

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

**CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS
ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS (REEE) POR CATEGORIAS
LEGAIS:
CASO DE ESTUDO Amb3E**

Por

Ana Rita Pereira de Lima Ribeiro

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da
Universidade Nova de Lisboa para obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia do Ambiente, perfil Gestão de Sistemas Ambientais

Orientadora Científica: Professora Doutora Maria da Graça Martinho

Lisboa, 2009

Esta dissertação foi realizada no âmbito de um protocolo celebrado entre a Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Amb3E – Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer à Prof.^a Doutora Maria da Graça Martinho por me ter aceite como sua orientada, por ter acreditado em mim ao dar-me esta oportunidade para participar no projecto, bem como, todo o apoio e orientação desta dissertação.

Gostaria também de agradecer à Eng.^a Luanha Saraiva (FCT/UNL) pela sua disponibilidade incondicional, incentivo e opiniões/sugestões que foram de extrema importância no desenvolvimento da dissertação.

Gostaria ainda de expressar os meus agradecimentos a todas as pessoas e entidades, que contribuíram com apoio logístico ou com informação, para a realização desta dissertação, designadamente:

- Dr.^a Isabel Dourado (Interecycling)
- Eng.^o Aranda Correia (Recielectric)
- Eng.^a Cátia Gonçalves (Renascimento)
- Eng.^o João Sarmiento (VALNOR)
- Eng.^a Mónica Luizio (Amb3E)
- Eng.^a Mónica Vendas (Renascimento)
- A todos os funcionários e técnicos das unidades onde se realizaram as campanhas de caracterização, não referidos anteriormente, pela sua simpatia e prontidão mesmo quando se encontravam ocupados.

A toda equipa da FCT/UNL que me acompanhou nas campanhas de caracterização, pela disponibilidade e companheirismo.

Aos meus pais por todo o apoio que me deram durante a minha vida académica, e pela paciência de aturarem as minhas alterações de humor quando os trabalhos ou exames não corriam como desejável.

A todos os meus familiares e amigos pelo seu apoio, atenção e amizade, em especial à Cátia Vasconcelos, Carla Delgado, Filipa Lopes, Joana Torres, Raquel Chaves, Sónia Lopes e Tiago Alves pelo apoio incondicional.

RESUMO

A gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (REEE) na União Europeia rege-se por dois diplomas, a Directiva dos RoHS e Directiva REEE, a primeira restringe a utilização de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos, a segunda define as regras a que fica sujeita a gestão de REEE.

A transposição para a ordem jurídica interna de ambas as Directivas, concretizou-se com a publicação do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro. Segundo este Diploma as entidades gestoras, que assumem as responsabilidades dos produtores de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (EEE), são obrigadas a enviar à Agência Portuguesa do Ambiente os resultados de gestão, nomeadamente as quantidades geridas pelas dez categorias pelas quais o Diploma classifica os EEE. Contudo o que se verifica na prática, é que os REEE são recolhidos e tratados, segundo cinco categorias, com base na composição do material. Este facto remete para a necessidade da definição de uma metodologia de caracterização dos cinco fluxos, segundo as dez categorias legais.

Devido à importância do conhecimento dos fluxos que gere em termos das dez categorias legais, a Amb3E estabeleceu uma Adenda ao Protocolo de Cooperação com a FCT/UNL, para o desenvolvimento de um projecto designado por “Caracterização de REEE por Categorias Legais”, e no qual se enquadra esta dissertação.

O objectivo principal da presente dissertação consistiu na definição de linhas de orientação para que seja estabelecida uma metodologia de caracterização do Fluxo C da Amb3E, segundo as dez categorias legais. Para atingir o referido objectivo foi necessário realizar um estudo piloto para caracterização deste fluxo.

Foram realizadas nove campanhas de caracterização, tendo sido triado 39.030 kg de REEE, no entanto para efeitos de caracterização do Fluxo C, foram apenas considerados 34.477 kg. Apesar do número limitado de amostras caracterizadas o estudo permitiu evidenciar uma possível tendência em termos das proporções entre as diversas categorias.

Foi notório que, das dez categorias legais existentes, as categorias com maior peso foram a Categoria 1, de pequenos electrodomésticos, a Categoria 2, a Categoria 3 e a Categoria 4, não tendo sido possível, no entanto, estabelecer adequadamente as proporções relativas entre elas.

Tendo por base os resultados obtidos e a experiência adquirida nas campanhas realizadas foram propostas linhas de orientação para a definição de uma metodologia de caracterização do Fluxo C. No entanto, atendendo à heterogeneidade dos REEE que integram o Fluxo C, o número de campanhas realizado revelou-se insuficiente para garantir a representatividade das categorias legais dentre deste fluxo, recomendando-se que se dê continuidade ao estudo piloto do Fluxo C, com a realização de pelo menos mais 21 campanhas de caracterização.

ABSTRACT

In the European Union, Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) management is ruled by two directives, the RoHS directive and the WEEE directive. The 1st one restricts the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment. The 2nd one defines the rules that are applied in WEEE management.

The transposition of both directives to the internal jurisprudence was done with the publishing of the decree-law n° 230/2004, of the 10th of December. According to this Diploma, the managing entities, that assume the EEE producers responsibilities, are obliged by the *Agência Portuguesa do Ambiente* (APA), to send the management's results, namely the quantities, which are managed by the Diploma's ten Categories, to classify the EEE. However, in practical terms and according to five categories, the WEEE are collected and treated based on their material composition. According to the ten legal categories this leads to the necessity in defining a characterization of the five flows methodology.

Due to the importance of knowing the Flows that are ruled with regards to the ten legal categories, Amb3E established an addendum to the Cooperation Protocol with FCT/UNL, to develop a project defined as "WEEE characterization by legal categories", which is the basis for this dissertation.

The main purpose of his dissertation is the defining guide lines, according to the ten legal categories, so that a methodology is established in characterizing the Amb3E C Flow. To reach this objective, it was necessary to do a pilot study to characterize the C Flow.

Nine campaigns of characterizing were done and from that 39.030kg of WEEE were sorted. However only 34.477 kg were considered as a C Flow characterization. Despite the limited samples, the study allowed to show a possible trend regarding the proportions within a variety of categories.

It was visible that from the ten legal existing categories, Category 1, for small electrical appliances, Category 2, 3 and 4 had a much bigger impact. Despite this, it wasn't possible to establish relative proportions between them.

Based on the results and experience gained in the campaigns were proposed guidelines to define a C Flow characterization methodology. However, given the heterogeneity of WEEE that are part of the flow C, the number of campaigns are insufficient to ensure the representative of the legal categories within these flows, it is recommended to give continuity to the the C Flow pilot study, with completion of at least 21 more characterizations campaigns.

SIMBOLOGIA E ANOTAÇÕES

Amb3E – Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

ANREEE – Associação Nacional para o Registo de Produtores de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CFC – Clorofluorocarbono

CE – Comissão Europeia

CIWM EB – Chartered Institution of Wastes Management Environmental Body

CR – Centro de Recepção

CRT – Tubos de raios catódicos

DEFRA – Department for Environment, Food and Rural Affairs

EEE- Equipamento Eléctrico e Electrónico

EM – Estados-Membros

ERP Portugal – Associação Gestora de REEE

EERA – European Electronic Recyclers Association

ETC/RWM – European Topic Centre on Resource and Waste Management

FCT/UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa

ICER – Industry Council For Electronic Equipment Recycling

IMPEL – European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law

LCD – Cristal líquido

NHC – Clearing House National

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

OP – Operador Privado

PBB – Bifenilos polibromados

PBDD – Dibenzodioxinas polibromadas

PBDE – Éteres difenílicos polibromados

PBDF – Dibenzofuranos polibromados

PCB – Bifenilos policlorados

PVC – Policloreto de vinilo

RCD – resíduos de construção e demolição

REEE – Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

RoHS – Restrição do uso de certas substâncias perigosas

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SIRPEEE – Sistema de Informação de Registo de Produtores de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

SMAUT – Sistemas Inter e Multimunicipais de Gestão de Resíduos Urbanos

SMW – Mistura de Pequenos REEE

TBBA – Tetrabromobisphenol A

UE – União Europeia

UNU – United Nations University

UTV – Unidade de Tratamento de Valorização

VFV – Veículos em fim de vida

GLOSSÁRIO

Centro de recepção – Instalações onde se procede à entrega, armazenagem e triagem de REEE.

ECOREEE – são as contrapartidas financeiras cobradas pelas entidades gestoras para assumirem em nome dos produtores a responsabilidade pela gestão dos resíduos dos equipamentos que colocaram no mercado.

Eliminação – qualquer das operações aplicáveis aos REEE previstas no anexo III-A da Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.

Entidade gestora – Pessoa colectiva licenciada para a gestão de REEE.

Entidade de registo – Organismo sem fins lucrativos responsável pela organização e manutenção do registo de produtores.

Equipamento Eléctrico e Electrónico (EEE) – os equipamentos cujo funcionamento adequado depende de correntes eléctricas ou campos electromagnéticos para funcionar correctamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, pertencentes às categorias indicadas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, e concebidos para a utilização com uma tensão nominal não superior a 1000 V para corrente alterna e 1500 V para corrente contínua;

Prevenção – as medidas destinadas a reduzir a quantidade e nocividade para o ambiente dos REEE e materiais ou substâncias neles contidas.

Produtor – qualquer entidade que, independentemente da técnica de venda, incluindo a venda através da comunicação à distância:

- Produza e coloque no mercado nacional EEE sob marca própria;
- Revenda, sob marca própria, EEE produzidos por outros fornecedores;
- Importe ou coloque no mercado nacional EEE com carácter profissional.

Reciclagem – o reprocessamento de REEE num processo de produção, para o fim inicial ou para outros fins, excluindo a valorização energética.

Recolha selectiva – qualquer operação de recolha de REEE com vista ao seu transporte

Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (REEE) – os EEE que constituam um resíduo na acepção da alínea *a)* do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte integrante do equipamento no momento em que este é descartado.

REEE provenientes de particulares – REEE provenientes do sector doméstico, bem como os REEE provenientes de fontes comerciais, industriais, institucionais e outras que, pela sua natureza e quantidade, sejam semelhantes aos REEE provenientes do sector doméstico;

Reutilização – qualquer operação através da qual os EEE ou seus componentes sejam utilizados para o mesmo fim para o qual foram concebidos; a reutilização inclui a utilização continuada de REEE que são devolvidos a centros de recepção, distribuidores, instalações de reciclagem ou produtores.

Sistema integrado – o sistema que pressupõe a transferência da responsabilidade pela gestão de REEE para uma entidade gestora devidamente licenciada.

Substância ou preparação perigosa – qualquer substância ou preparação que deva ser considerada perigosa nos termos do disposto no Decreto-Lei nº 82/95, de 22 de Abril, e respectiva legislação regulamentar, e no Decreto-Lei nº 82/2003, de 23 de Abril

Tratamento – qualquer actividade realizada após a entrega dos REEE numa instalação para fins de despoluição, desmontagem, desmantelamento, valorização ou preparação para a eliminação e qualquer outra operação executada para fins de valorização ou eliminação dos REEE.

Troca de 1:1 – Aquando da aquisição de um novo equipamento equivalente o cidadão pode entregar o seu velho equipamento (REEE), tanto no ponto de venda como aquando da entrega ao domicílio

Unidade de tratamento e valorização (UTV) – Local onde se procede à descontaminação, desmantelamento e valorização ou preparação para eliminação dos REEE.

Valorização – qualquer das operações aplicáveis aos REEE previstas no anexo III-B da Portaria nº 209/2004, de 3 de Março

ÍNDICE DE MATÉRIAS

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO.....	1
1.1 ASPECTOS GERAIS	1
1.2 RELEVÂNCIA	3
1.3 ÂMBITO E OBJECTIVOS	5
1.4 METODOLOGIA GERAL	6
1.5 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	7
CAPÍTULO 2: EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS (EEE) E RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS E ELECTRÓNICOS (REEE).....	9
2.1 DEFINIÇÃO DE REEE E EEE	9
2.2 PRODUÇÃO DE EEE E REEE	10
2.3 COMPOSIÇÃO DOS REEE	12
2.4 PROBLEMÁTICAS DOS REEE	16
CAPÍTULO 3: PANORAMA ACTUAL DA GESTÃO DE REEE NA EUROPA E EM PORTUGAL.....	21
3.1 GESTÃO DE REEE NA EUROPA	21
3.1.1 <i>Legislação comunitária</i>	21
3.1.2 <i>Situação actual de gestão de REEE na Europa</i>	24
3.2 GESTÃO DE REEE EM PORTUGAL.....	31
3.2.1 <i>Legislação nacional</i>	31
3.2.2 <i>Sistema nacional de gestão de REEE</i>	33
CAPÍTULO 4: CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO AMB3E.....	41
4.1 ENQUADRAMENTO E OBJECTIVOS.....	41
4.2 APRESENTAÇÃO DO CASO DE ESTUDO: AMB3E	41
4.2.1 <i>CR/UTV que colaboraram no projecto</i>	42
4.3 METODOLOGIA DO ESTUDO PILOTO DO FLUXO C	45
4.3.1 <i>Metodologia experimental</i>	45
4.3.2 <i>Procedimentos</i>	48
4.3.3 <i>Meios Necessários</i>	51
4.3.4 <i>Planeamento/cronograma</i>	52
4.3.5 <i>Tratamento dos dados</i>	52
4.4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
4.4.1 <i>Representatividade da amostra</i>	54
4.4.2 <i>Produtividade da triagem manual</i>	57
4.4.3 <i>Caracterização do Fluxo C em peso</i>	58
4.4.4 <i>Caracterização do Fluxo C em número de equipamentos</i>	64
4.4.5 <i>Peso médio dos equipamentos</i>	69

4.4.6	Comparação dos resultados com estudos de referência.....	69
-------	--	----

CAPÍTULO 5: LINHAS ORIENTADORAS PARA A DEFINIÇÃO DE UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO C..... 71

5.1	NOTA PRÉVIA	71
5.2	REGISTO DO PLANEAMENTO	71
5.3	DIMENSÃO ESPACIAL DE ANÁLISE	72
5.4	DIMENSÃO TEMPORAL DE ANÁLISE.....	72
5.5	TIPO DE AMOSTRAGEM	72
5.6	NÍVEL DE AMOSTRAGEM.....	73
5.7	UNIDADE DE AMOSTRAGEM	73
5.8	PADRÕES ESTATÍSTICOS	74
5.9	TAMANHO DA AMOSTRA	74
5.10	FACTORES INFLUENCIADORES.....	75
5.11	PREPARAÇÃO DA AMOSTRA.....	75
5.12	TRIAGEM.....	76
5.13	MEIOS MATERIAIS E HUMANOS	77
5.14	CUSTOS	78

CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES..... 79

6.1	SÍNTESE CONCLUSIVA.....	79
6.2	LINHAS FUTURAS DE PESQUISA	81

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 83

ANEXOS..... 89

ANEXO I	– LISTA DE EEE.....	91
ANEXO II	– EEE DE DIFÍCIL ENQUADRAMENTO	95
ANEXO III	– ÁRVORES DE DECISÃO	109
ANEXO IV	– GUIA DE PREPARAÇÃO DA EQUIPA DE TRIAGEM DE REEE	111
ANEXO V	– CARGAS CARACTERIZADAS	123
ANEXO VI	– ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL TRIADO	127
ANEXO VII	– FICHA DE REGISTO	129
ANEXO VIII	– RESULTADOS DAS CAMPANHAS DE CARACTERIZAÇÃO	131
ANEXO IX	– MEDIDAS DESCRITIVAS DAS NOVE UNIDADES DE AMOSTRAGEM.....	153
ANEXO X	– PESOS MÉDIOS	157

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Cronograma do projecto de investigação	7
Figura 2.1 Estimativa da evolução da capitação de REEE na UE27	11
Figura 2.2 Composição dos REEE por material, em % do peso	12
Figura 2.3 Distribuição do plástico existente nos EEE por categorias legais no ano 2000.....	13
Figura 2.4 Evolução da composição dos REEE do sistema SWICO (Suíça)	13
Figura 2.5 Composição de REEE por fluxos operacionais.....	14
Figura 2.6 Composição de SMW por categorias legais	16
Figura 2.7 Tráfico de REEE na Ásia.....	19
Figura 3.1 Símbolo para marcação dos EEE.....	23
Figura 3.2 Transposição da Directiva dos REEE – Estado em Junho de 2007	25
Figura 3.3 Quantidade de REEE recolhidos e tratados em função das quantidades produzidas na UE27 – Estimativa para 2005.....	27
Figura 3.4 Evolução dos registos nacionais de produtores de Janeiro a Dezembro de 2008	34
Figura 3.5 Tipo de Produtor de EEE em 2008 – Portugal	35
Figura 3.6 Ponto Electrão	37
Figura 3.7 Ponto Electrão para Lâmpadas.....	37
Figura 3.8 Rede de locais de recepção do sistema Amb3E	37
Figura 3.9 Presença da ERP na Europa.....	38
Figura 3.10 Depositário.....	39
Figura 4.1 Área abrangida e soluções técnicas actualmente implementadas na VALNOR.....	44
Figura 4.2 Árvore de decisão para caracterização do fluxo C pelas dez categorias legais.....	47
Figura 4.3 Fotografias dos procedimentos de triagem das amostras de Fluxo C de REEE.....	50
Figura 4.4 Calendarização das campanhas.....	52
Figura 4.5: Possíveis variáveis a estudar para a selecção de amostras de REEE	56
Figura 4.6: Composição, em % peso, do total da carga triada	59
Figura 4.7: Peso, por equipamento da categoria 1 Pequenos Electrodomésticos	60

Figura 4.8: Peso, por equipamento da categoria 2.....	60
Figura 4.9: Peso, por equipamento da categoria 3.....	60
Figura 4.10: Peso, por equipamento da categoria 4.....	60
Figura 4.11: Peso, por equipamento da categoria 5.....	61
Figura 4.12: Peso, por equipamento da categoria 6.....	61
Figura 4.13: Peso, por equipamento da categoria 7.....	61
Figura 4.14: Peso, por equipamento da categoria 8.....	61
Figura 4.15: Peso, por equipamento da categoria 9.....	61
Figura 4.16: Peso, por equipamento da categoria 10.....	61
Figura 4.17 Comparação da composição dos REEE, em peso, por categorias e por origem	63
Figura 4.18: Composição em número de equipamentos, do total da carga tríada.....	65
Figura 4.19: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 1 de pequenos electrodomésticos .	65
Figura 4.20: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 2.....	65
Figura 4.21: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 3.....	65
Figura 4.22: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 4.....	65
Figura 4.23: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 5.....	66
Figura 4.24: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 6.....	66
Figura 4.25: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 7.....	66
Figura 4.26: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 8.....	66
Figura 4.27: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 9.....	66
Figura 4.28: N° equipamentos por tipologia de EEE na categoria 10.....	66
Figura 4.29: Comparação da composição, em percentagem de número de equipamentos, por origem	68
Figura 4.30 Comparação das composições de Fluxo C obtidas em 3 estudos	70
Anexos	
Figura A. 1 Arvore de Decisão de Enquadramento.....	109
Figura A. 2 Árvore de Decisão da Categoria 5.....	110
Figura A. 3 Carga de Fluxo C – OP	123

Figura A. 4 Carga Mista - OP (Ponto Electrão)	123
Figura A. 5 Carga Mista - OP	124
Figura A. 6 Carga de Fluxo C – SMAUT	124
Figura A. 7 Carga de Fluxo C - SMAUT.....	125
Figura A. 8 Etiqueta de identificação do material triado	127
Figura A. 9 Dispersão das principais categorias (9 amostras)	153
Figura A. 10 Dispersão das principais categorias (OP)	154
Figura A. 11 Dispersão das principais categorias (OP)	155
Figura A. 12 Dispersão das principais categorias (deposição sem encargos).....	156

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 Resumo de algumas definições de REEE.....	9
Quadro 2.2 Estimativa da composição média por categorias legais, dos REEE recolhidos na UE.....	14
Quadro 2.3 Principais substâncias perigosas presentes nos EEE e os seus efeitos na saúde	17
Quadro 3.1 Financiamento dos equipamentos novos e históricos, versus REEE provenientes de particulares ou utilizadores não particulares.....	22
Quadro 3.2 Principais alterações previstas na Proposta de Revisão da Directiva nº2002/96/CE	29
Quadro 3.3 Objectivos de gestão de REEE, preconizadas no Decreto-Lei nº230/2004, de 10 Dezembro	32
Quadro 3.4 Taxa anual de registo de produtores na ANREEE.....	33
Quadro 3.5 Quantidades de EEE colocados no mercado português	35
Quadro 3.6 Produção nacional de REEE estimada, e quantitativos mínimos de recolha atribuídos à Amb3E e à ERP Portugal.....	36
Quadro 4.1 Condições de acondicionamento e armazenamento das cargas caracterizadas.....	48
Quadro 4.2 Parâmetros estatísticos calculados	53
Quadro 4.3 Classificação das cargas amostradas	54
Quadro 4.4 Produtividade da triagem manual.....	57
Quadro 4.5 Composição, em peso, do total da carga triada.....	59
Quadro 4.6 Comparação da composição dos REEE, em peso, por categorias e por origem	62
Quadro 4.7 Composição, em número de equipamentos, do total da carga triada.....	64
Quadro 4.8 Comparação da composição, em número de equipamentos, por origem	67
Quadro 4.9 Peso médio por equipamento de REEE	69
Anexos	
Quadro A. 1 Listagem das categorias operacionais e a respectiva correspondência aos fluxos de REEE definidos pela Amb3E	91
Quadro A. 2 Lista de EEE de difícil enquadramento	95
Quadro A. 3 Resultados campanhas OP.....	131
Quadro A. 4 Resultados das campanhas de SMAUT e Totais.....	142

Quadro A. 5 Composição peso das 9 amostras	153
Quadro A. 6 Medidas descritivas das 9 amostras.....	153
Quadro A. 7 Composição em peso (OP).....	154
Quadro A. 8 Medidas descritivas (OP)	154
Quadro A. 9 Composição em peso (SMAUT).....	155
Quadro A. 10 Medidas descritivas (SMAUT)	155
Quadro A. 11 Composição em peso (deposição sem encargos)	156
Quadro A. 12 Medidas descritivas (deposição sem encargos).....	156
Quadro A. 13 Pesos médios dos REEE	157

CAPÍTULO 1: INTRODUÇÃO

1.1 Aspectos gerais

O rápido crescimento económico e o avanço tecnológico, conduziu a uma maior comercialização de equipamentos eléctricos e electrónicos (EEE). O aumento dos rendimentos acoplado a uma diminuição dos preços dos EEE, permitiu que um maior número de pessoas seja capaz de obter estes equipamentos. Por outro lado, muitos produtos vulgares que antigamente não eram considerados electrónicos, como por exemplo os brinquedos, estão a converter-se, através da adição de microprocessadores (Babu *et al.*, 2007). Segundo Cui e Forssberg (2003), a produção de EEE é uma das áreas em maior crescimento.

Estimativas realizadas sobre os EEE colocados no mercado da União Europeia (UE) durante a década de 1990, apontam para 7 milhões de toneladas por ano. Um estudo realizado recentemente, estima que a quantidade de EEE colocados no mercado nos UE27 no ano de 2005 foi de 10,3 milhões de toneladas. A estimativa é significativamente superior relativamente à da década de 1990, possivelmente devido a três factores: expansão da U15 para U27; o crescimento no número de habitações em cada Estado-Membro (EM); e a inclusão de equipamentos que podem ter sido excluídos nas estimativas anteriores (UNU, 2007).

Porém, a rápida evolução tecnológica resultou não apenas numa infinidade de novos equipamentos, mas também numa diminuição dos seus ciclos de vida, levando a que os produtos se tornem obsoletos mais rapidamente. Como exemplo tem-se as unidades de CPU, em que o seu tempo de vida útil passou de 4-6 anos em 1997, para 2 anos em 2005 (Widmer *et al.*, 2005). Assim a tendência crescente de produção de EEE, provocou uma maior produção de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE).

Os REEE são um dos fluxos de resíduos mais desafiantes em termos de gestão. Em primeiro lugar, a composição material dos produtos é complexa, constituída por plástico de baixo valor, mas também metais valiosos, e componentes perigosos. O seu teor em componentes perigosas, designadamente metais pesados e retardadores de chama, constitui uma grande preocupação na fase de eliminação, uma vez que, a eliminação incorrecta destes resíduos, pode ser extremamente perigosa para o ambiente e para a saúde pública.

Em segundo lugar, os REEE incluem um conjunto diverso de produtos de consumo, com grande variabilidade das taxas de insucesso e de obsolescência. Isto significa que é difícil prever, se um

programa de tipo de recolha será rentável em uma determinada região, ou qual o volume que será gerado (Widmer *et al.*, 2005).

Actualmente os REEE são produzidos principalmente em países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), contudo as economias emergentes como a China e Índia apresentam taxas de consumo de EEE muito elevadas, significando que grandes quantidades de REEE serão produzidas num futuro próximo por parte destes países. Como exemplo tem-se que, de 1993 a 2000, o número de computadores na China aumentaram 1.052 %, enquanto o crescimento médio mundial era muito inferior (181%) (Widmer *et al.*, 2005 ; Babu *et al.*, 2007).

Este fluxo de resíduos estende-se por um elevado número de sectores industriais, e é um foco relativamente recente, o que faz com que dados precisos e tendências, sejam difíceis de determinar (Babu *et al.*, 2007).

A quantidade de REEE produzida na U15 nos finais de 1990s foi estimada em 6,5 a 7 milhões de toneladas por ano (AEA Technology, 1997 *vd.* EEA, 2003). Em 2000, a Comissão Europeia (CE), afirmou que o fluxo de REEE constituía 4 % dos resíduos urbanos (CE, 2000a). Uma nova estimativa apresenta que para a UE27 em 2005 o valor foi de cerca de 8,3 e 9,1 milhões de toneladas, e que a taxa de crescimento esperada é entre 2,5 % a 2,7 % o que implica que em 2020 a produção de REEE poderá atingir 12,3 toneladas (UNU, 2007).

Em 2003 foram publicadas as duas Directivas que representam o quadro legislativo de EEE e REEE na UE, designadamente Directiva nº 2002/95/CE, do Parlamento e Conselho, de 27 Janeiro de 2003, que restringe o uso de determinadas substâncias perigosas em EEE (Directiva RoHS), e a Directiva nº 2002/96/CE do Parlamento e do Conselho, de 27 Janeiro de 2003, que visa prevenir a produção e promover a reutilização, a reciclagem e outras formas de valorização de REEE, a fim de reduzir a quantidade a eliminar por depósito em aterro ou incineração (Directiva dos REEE). A Directiva dos REEE foi posteriormente alterada pela Directiva 2003/108/CE, do Parlamento e do Conselho, de 8 de Dezembro que veio alterar a forma de financiamento do sistema de gestão dos REEE provenientes de utilizadores não particulares.

A Directiva dos REEE está firmemente baseada nos princípios da responsabilidade do produtor, ou seja, os produtores são responsáveis por financiar a recolha, tratamento, valorização e eliminação, em boas condições ambientais dos seus próprios produtos enquanto resíduos. Os produtores podem optar por cumprir esta obrigação individualmente ou aderindo a um sistema colectivo.

A Comissão publicou ainda a Decisão 2005/369/CE, de 3 de Maio, na qual define as regras para o controlo do cumprimento da Directiva dos REEE pelos EM, bem como, estabelece os formatos para a comunicação dos dados exigidos pela Directiva dos REEE.

Porém, nos primeiros anos da entrada em vigor destas Directivas, foram identificadas necessidades de melhorar a sua regulamentação.

Em Dezembro de 2008, a CE disponibilizou os documentos de proposta de revisão de ambas as Directivas (RoHS e REEE), os quais se encontram actualmente em fase de discussão.

A transposição para a ordem jurídica interna das respectivas Directivas concretizou-se com a publicação do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 174/2005, de 25 de Outubro que altera o âmbito de aplicação do anterior Decreto, visto que, este tinha transposto incorrectamente o âmbito.

Em Portugal, no âmbito do sistema colectivo foram licenciadas duas entidades gestoras, a Amb3E- Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos e a ERP PORTUGAL – Associação Gestora de REEE. Independentemente do sistema de gestão de REEE pelo qual os produtores optem, são obrigados a proceder ao registo, tendo sido criada uma entidade para o efeito, a Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (ANREEE), de forma a tornar possível acompanhar e fiscalizar o cumprimento das suas responsabilidades.

1.2 Relevância

Como foi referido anteriormente o Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de REEE em Portugal. Este Diploma tem como objectivo prioritário a prevenção da produção destes resíduos, contudo não é possível eliminar em absoluto a geração dos mesmos, tornando-se necessário promover a reutilização, reciclagem, e valorização, a fim de reduzir a quantidade a eliminar para deposição em aterro ou incineração.

De acordo com o Artigo 2º, o Diploma aplica-se aos EEE pertencentes às categorias constantes do seu Anexo I, no qual são listados produtos e funções, que agrupam os EEE pelas seguintes dez categorias:

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequenos electrodomésticos
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicação
4. Equipamentos de consumo
5. Equipamentos de Iluminação
6. Ferramentas Eléctricas e Electrónicas

7. Brinquedos e Equipamentos de desporto e lazer
8. Aparelhos Médicos
9. Instrumentos de Monitorização e controlo
10. Distribuidores automáticos.

Para promover a reutilização, reciclagem e valorização dos REEE, o Artigo 7º do Decreto-Lei nº 230/2004, de 10 de Dezembro, estabelece os objectivos de gestão, nomeadamente a taxa de valorização, e percentagens de reutilização/reciclagem para as diferentes categorias legais, com excepção da categoria 8 para a qual os objectivos de gestão deveriam ter sido estabelecidos até 31 de Dezembro de 2008, aquando da proposta de revisão.

Cabe aos produtores financiar e organizar, directamente ou através de terceiros, uma rede de sistemas de recolha, tratamento, valorização ou eliminação de REEE tendo em conta os objectivos de gestão estabelecidos no Decreto-Lei. Os produtores, individualmente ou através da entidade gestora, são responsáveis pelo financiamento das actividades de triagem dos REEE por categorias e a sua armazenagem temporária nos centros de recepção (CR).

Contudo, o que se tem verificado na prática, é que na maioria dos EM, os fluxos de REEE são recolhidos e tratados, com base na composição material promovendo economias de escala e não de acordo com as categorias definidas na Directiva.

A maioria dos sistemas de recolha presentes nos diferentes EM recolhe os REEE em 5 ou 6 grupos cujas divisões mais comuns são (UNU, 2007):

- A. Grandes Equipamentos (categoria 1 e 10),
- B. Equipamentos de Arrefecimento e Refrigeração (categoria 1),
- C. Pequenos Electrodomésticos (categoria 2, 3, 4, 5A, 6, 7, 8, 9),
- D. Tubo de Raios Catódicos (CRT) (categoria 3 e 4),
- E. Iluminação (Categoria 5B),
- F. Em determinados EM, alguns dos equipamentos de tecnologia e informação (*e.g.* computadores e impressoras) são recolhidos num fluxo separado.

Os equipamentos médicos (categoria 8) são, normalmente, recolhidos através de canais de REEE provenientes de utilizadores não particulares.

Esta situação verifica-se também a nível nacional, sendo os REEE geridos por fluxos que não correspondem às categorias de EEE constantes no Anexo I do Decreto-Lei nº 230/2004, de 10 de Dezembro. As diferenças existentes entre os fluxos e as categorias legais, remetem para a

importância da realização de campanhas de caracterização, pois os resultados de gestão têm de ser reportados pelas dez categorias legais.

Esta questão é extremamente relevante para as entidades gestoras, uma vez que, segundo o Artigo 22º do referido Decreto-Lei, estas são obrigadas a enviar (APA) (antigo Instituto dos Resíduos), um relatório anual de actividades demonstrativo dos resultados obtidos em matéria de gestão de REEE, onde têm de reportar os resultados de gestão de REEE pelas dez categorias legais. A classificação dos equipamentos pelas suas categorias legais, e respectivo fluxo Amb3E encontra-se disponível no Anexo I.

1.3 Âmbito e objectivos

A Amb3E perante a importância em conhecer os fluxos que gere em termos das dez categorias constantes no Anexo I do Decreto-Lei nº 230/2004 de 10 de Dezembro, acrescentou uma Adenda ao Protocolo de Cooperação estabelecido com a Faculdade de Ciências e Tecnologia/Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL) para a realização de um projecto de investigação sobre REEE. Este novo Projecto designado por “Projecto de Caracterização de REEE por Categorias Legais”, teve como objectivo contribuir para a caracterização dos fluxos Amb3E de acordo com as dez categorias legais.

O objectivo principal da presente dissertação consiste na definição de linhas de orientação para que seja estabelecida uma metodologia de caracterização do Fluxo C Amb3E, segundo as dez categorias legais.

De uma forma sintética o presente projecto de investigação pretende:

- 1º Salientar a importância da gestão destes resíduos, e apresentar um panorama da gestão de REEE em Portugal;
- 2º Realizar um estudo piloto para caracterização do Fluxo C, gerido pela Amb3E, pelas categorias legais;
- 3º Definir linhas de orientação para que seja estabelecida uma metodologia de caracterização do Fluxo C pelas categorias legais.

O estudo piloto de caracterização do Fluxo C permitirá, entre outros aspectos:

- Contribuir para o conhecimento da composição deste fluxo, por categorias legais;
- Identificar erros ocorridos na etapa de triagem do material realizada nos centros de recepção (CR), de forma a promover melhorias, nomeadamente aumentar qualidade do material encaminhado para valorização.

1.4 Metodologia geral

Para a concretização dos objectivos definidos anteriormente, o trabalho de investigação foi estruturado nas seguintes fases:

Fase I – Pesquisa e revisão bibliográfica

A primeira fase compreendeu a revisão da literatura, que constitui os capítulos 1 a 3 da presente dissertação. Os principais aspectos alvos de investigação foram: a definição e caracterização do fluxo de REEE; as problemáticas da gestão deste fluxo de resíduos; e o panorama actual da sua gestão, designadamente a legislação nacional e comunitária.

A pesquisa bibliográfica incluiu o recurso a revistas científicas e estudos considerados importantes nesta matéria, bem como, o recurso a fontes de informação especializada sobre REEE, designadamente o portal ANREEE e o portal da UE relativamente aos REEE.

Fase II – Definição da metodologia do estudo piloto do Fluxo C

Uma vez que até ao momento não existe nenhuma metodologia específica para a caracterização de REEE segundo as dez categorias constantes no Anexo IA do Decreto-Lei nº 230/2004, de 10 de Dezembro, nesta fase procedeu-se ao desenvolvimento de uma metodologia de caracterização do Fluxo C de REEE.

Fase III – Contactos com os CR e agendamento das campanhas de caracterização

Nesta fase foram realizadas algumas reuniões e contactos diversos com a Amb3E, de forma a discutir alguns aspectos da metodologia prevista para a realização do estudo piloto. Foram também iniciados os contactos com os CR que colaboraram no projecto.

Fase IV – Realização das campanhas de caracterização

Esta fase correspondeu à realização de 9 campanhas de caracterização do Fluxo C de REEE segundo as dez categorias legais, que decorreram entre os meses de Junho a Dezembro de 2008.

Fase V – Tratamento e análise dos resultados

Nesta fase procedeu-se ao tratamento e análise dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização.

Fase VI – Proposta de linhas de orientação para a definição de uma metodologia de caracterização do Fluxo C

Esta fase representa a materialização de toda a aprendizagem feita durante este estudo de investigação. Foi possível propor linhas de orientação que traduzem a experiência e conceitos amadurecidos durante a realização do estudo piloto.

Fase VII – Redacção da dissertação

Esta última fase consiste na redacção da presente dissertação.

Na Figura 1.1 apresenta-se o cronograma das várias fases do projecto de investigação.

Fases	2008							2009	
	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV
I – Pesquisa e Revisão Bibliográfica									
II – Definição da metodologia do estudo piloto do Fluxo C									
III – Contactos com os CR e agendamento das campanhas de caracterização									
IV – Realização das campanhas de caracterização									
V – Tratamento e análise dos resultados									
VI – Proposta de linhas de orientação para a definição de uma metodologia de caracterização do Fluxo C									
VII – Redacção da dissertação									

Figura 1.1 Cronograma do projecto de investigação

1.5 Organização da dissertação

Considerando os objectivos propostos para este projecto de investigação, a dissertação encontra-se organizada em seis capítulos, seguidamente definidos.

No primeiro capítulo apresenta-se um breve enquadramento do tema, a sua relevância e contribuição para a gestão de REEE, bem como a metodologia geral adoptada e a organização da dissertação.

No segundo capítulo, procede-se à apresentação da definição de EEE e REEE, a sua produção, composição em material e por categorias legais, bem como, os problemas de gestão relacionados com este fluxo de resíduos.

No terceiro capítulo, é feito o enquadramento legislativo e uma análise da situação actual na gestão de REEE, a nível europeu e nacional.

No quarto capítulo, relativo ao estudo piloto de caracterização do Fluxo C pelas dez categorias legais, descreve-se o caso de estudo e a metodologia adoptada, bem como a análise e discussão dos resultados obtidos nas campanhas de caracterização.

No quinto capítulo são propostas linhas de orientação para a definição de uma metodologia de caracterização do Fluxo C.

Por último, no sexto capítulo, apresenta-se a síntese conclusiva, e sugerem-se algumas linhas para futuras pesquisas.

CAPÍTULO 2: Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (EEE) e Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos (REEE)

2.1 Definição de REEE e EEE

Actualmente não existe uma definição de REEE globalmente aceite. No Quadro 2.1 apresentam-se algumas definições citadas em documentos de referência nesta matéria, onde se pode verificar a diversidade de definições do termo REEE.

Quadro 2.1 Resumo de algumas definições de REEE (adaptado de Widmer *et al.*, 2005)

Referência	Definição
Convenção de Basileia (Puckett <i>et al.</i> , 2002)	"engloba uma ampla, e crescente gama de dispositivos electrónicos que vão desde grandes equipamentos domésticos, como frigoríficos, ar condicionado, telemóveis, equipamentos de áudio, e electrónica de consumo para computadores".
Directiva nº 2002/96/CE, do Parlamento e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003	"EEE que constituem resíduos, nos termos da alínea a) do Artigo 1º da Directiva 75/442/CEE, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte do produto no momento em que este é descartado".
OCDE (OCDE, 2001)	"Qualquer dispositivo que utiliza uma fonte de energia eléctrica e que atingiu o seu fim-de-vida."
SINHA (Sinha, 2004)	"Um aparelho alimentado electricamente que já não satisfaz o actual proprietário para a sua finalidade original"

Na presente dissertação, a definição de REEE coincide com o estabelecido pela Directiva nº 2002/96/CE, do Parlamento e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003. De acordo, com o Artigo 3º da mesma Directiva consideram-se EEE os equipamentos cujo adequado funcionamento depende de correntes eléctricas ou campos electromagnéticos, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, pertencentes às categorias definidas no Anexo I A e concebidos para utilização com uma tensão nominal não superior a 1 000 V para corrente alterna e 1 500 V para corrente contínua.

Os EEE abrangidos pela Directiva são classificados em dez categorias com base na sua funcionalidade:

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequenos electrodomésticos
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicação
4. Equipamentos de consumo
5. Equipamentos de Iluminação
6. Ferramentas Eléctricas e Electrónicas
7. Brinquedos e Equipamentos de desporto e lazer

8. Aparelhos Médicos
9. Instrumentos de Monitorização e controlo
10. Distribuidores automáticos.

A Directiva apresenta no Anexo I B uma lista de produtos ou suas funções que são abrangidas pelas categorias referidas anteriormente, no entanto, esta lista é apenas indicativa sendo necessário avaliar os EEE caso a caso a fim de se determinar correctamente a sua classificação/abrangência pela Directiva. Como foi referido anteriormente na maioria dos EM a gestão destes resíduos não ocorre segundo as categorias legais, mas por cinco fluxos operacionais.

Excluídos do âmbito de aplicação da presente Directiva, encontram-se alguns dos seguintes equipamentos:

- Equipamentos associados à segurança dos EM, bem como as armas, as munições e o material de guerra destinados a fins especificamente militares;
- Os EEE que façam parte de outro tipo de equipamento não abrangido pelas normas constantes do Diploma;
- Lâmpadas incandescentes (categoria 5);
- Aparelhos que usam lâmpadas fluorescentes, destinados ao uso exclusivamente doméstico;
- Ferramentas industriais fixas e de grandes dimensões (categoria 6);
- Equipamentos médicos que tenham sido implantados e/ou equipamentos infectados (categoria 8).

Neste sentido, e dada a dificuldade em enquadrar alguns equipamentos, bem como a sua classificação por categorias legais, em Portugal, a ANREEE disponibilizou uma lista com equipamentos de difícil enquadramento (*vd.* Anexo II). Publicou também duas árvores de decisão uma relativa aos REEE e outra específica para as lâmpadas, categoria 5 (*vd.* Anexo III).

2.2 Produção de EEE e REEE

Um dos estudos realizados recentemente que fornece dados actuais sobre a produção de EEE, foi realizado pela United Nations University (UNU), em 2007. Este estudo baseou-se em dados de vendas de EEE e na informação disponibilizada por nove entidades de registo de EEE (que correspondem a 47 % do mercado da UE27). O resultado deste estudo revela que em 2005, 10,3 milhões de toneladas de EEE foram colocados no mercado da UE27 - uma média de 19 kg/hab.ano.

Um outro estudo realizado pela European Electronic Recyclers Association (EERA), aponta para valores de capitação entre os 15-20 kg/hab.ano, contudo estes valores não incluem os EEE colocados

no mercado para uso profissional, que se estima que representem, pelo menos, 25 % do mercado, ou seja, 2,5 milhões de toneladas de equipamentos (EERA, 2007)

No que concerne à produção de REEE, o estudo da UNU (2007) estima que a produção em 2005 na UE27 foi de 8,3 a 9,1 milhões de toneladas. Este estudo prevê ainda que, em 2020, o total de REEE possa ascender a 12,3 milhões de toneladas (10,6 milhões de toneladas provenientes de particulares e 1,7 milhões de toneladas provenientes de utilizadores não particulares) (UNU, 2007).

Uma outra estimativa, realizada pela EERA vem reforçar o aumento significativo da taxa de crescimento destes resíduos, segundo esta estimativa, em 2020 a produção de REEE poderá variar de 15 a 20 milhões de toneladas (EERA, 2007). Ambos os estudos salientam que mesmo depois da entrada em vigor da Directiva subsistem grandes dificuldades em determinar as quantidades de REEE produzidos, pois as suas vias de eliminação são múltiplas tornando-se extremamente difícil obter dados reais e precisos.

Na Figura 2.1 encontra-se representada uma estimativa da evolução da capitação de REEE na UE27 para o período compreendido entre 2005 e 2007, onde se verifica uma tendência crescente em todos os EM. A capitação de Portugal em 2007, foi de 11,4 kg/hab., encontrando-se abaixo da média europeia, 15 kg/hab (Carvalho, 2008).

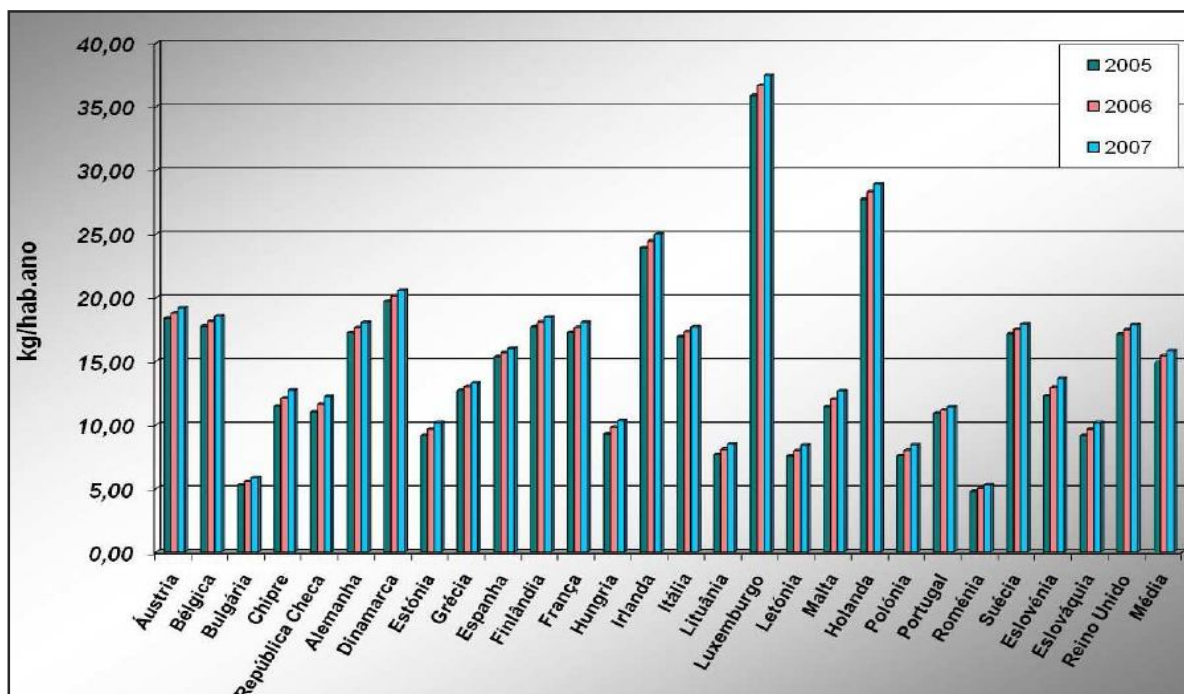


Figura 2.1 Estimativa da evolução da capitação de REEE na UE27 (Carvalho, 2008)

2.3 Composição dos REEE

Dada a diversidade de materiais encontrados nos REEE a determinação da sua composição material é um desafio. Acrescido a este facto, verifica-se uma constante alteração dos EEE comercializados ao longo do tempo, como por exemplo os ecrãs de tubo de raios catódicos (CRT) que estão a ser substituídos pelos de cristal liquido (LCD), assim como, os rádios pelos leitores de CD, e mais recentemente os MP3.

Alguns estudos têm sido realizados neste âmbito, e em geral são concordantes que os principais componentes são os metais ferrosos e não ferrosos, plásticos e vidro. Na Figura 2.2 encontra-se representada a estimativa realizada pela European Topic Centre on Resource and Waste Management (ETC/RWM), onde se verifica que o ferro e o aço são os materiais mais comuns encontrados nos EEE e são responsáveis por quase metade do peso total dos REEE. Os metais não-ferrosos, incluindo metais preciosos, representam aproximadamente 13 % do peso total dos REEE. Os metais ferrosos provêm maioritariamente dos grandes electrodomésticos, enquanto os metais não ferrosos provêm dos cabos eléctricos, placas de circuito impresso, entre outros (EEA, 2003).

Os plásticos são o segundo maior componente, em peso, representam aproximadamente 21 % dos REEE. A Figura 2.3 mostra que apenas três categorias (equipamentos informáticos e de telecomunicações, grandes electrodomésticos e equipamentos de consumo) das dez categorias de REEE abrangidos pela Directiva 2002/96/CE representam cerca de 87 % do de plástico existente nos EEE.

O vidro é outro componente significativo na composição dos REEE, e encontra-se essencialmente nos ecrãs (particularmente CRT) e nas lâmpadas (EEA, 2003).

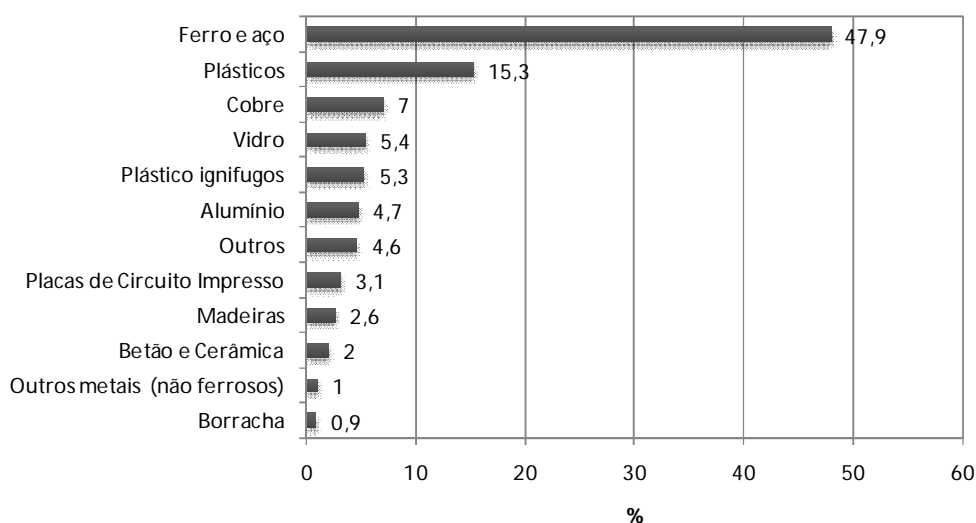


Figura 2.2 Composição dos REEE por material, em % do peso (adaptado de ETC/SCP, 2008)

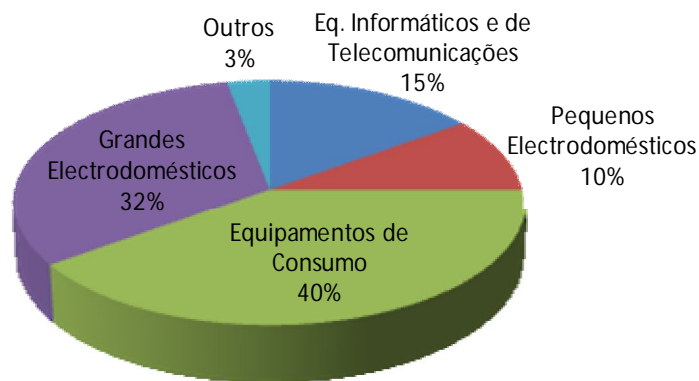


Figura 2.3 Distribuição do plástico existente nos EEE por categorias legais no ano 2000 (adaptado de APME, 2001 *vd.* UNU, 2007)

Na Figura 2.4 encontra-se representada a evolução da composição de REEE reciclados por um dos sistemas de gestão de REEE Suíços, o SWICO Recycling Guarantee, observando-se que a composição obtida por este sistema é similar à encontrada pelo ETC/RWM. É interessante ainda observar que ao longo do tempo, a fracção dominante foram os metais (representando mais de 50% da composição).

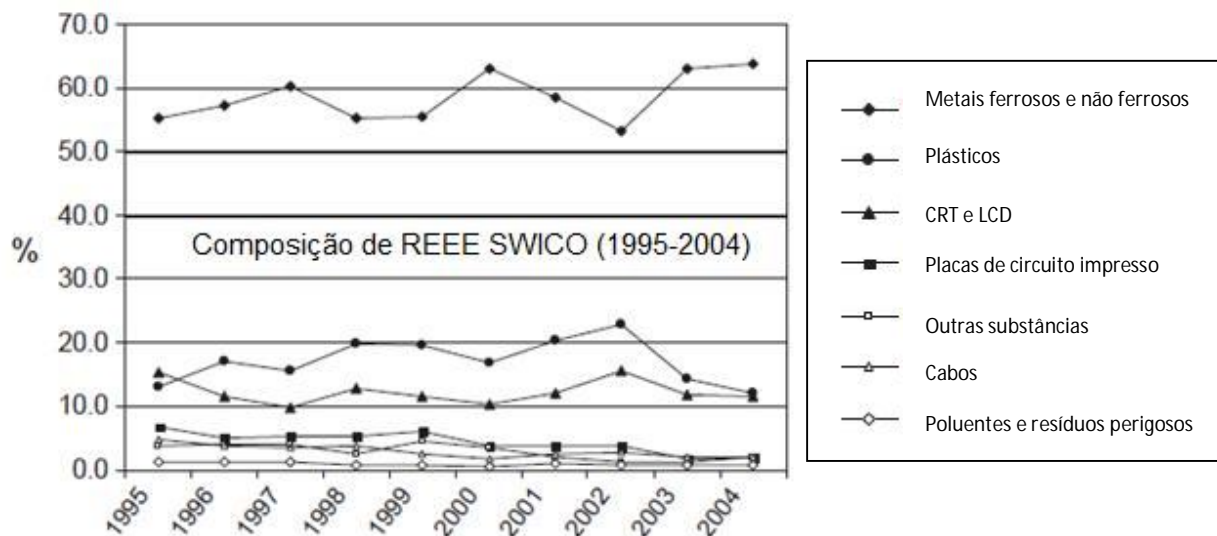


Figura 2.4 Evolução da composição dos REEE do sistema SWICO (Suíça) (Empa, 2005 *vd.* Widmer, 2005)

No Quadro 2.2 apresenta-se uma estimativa da composição dos REEE por categorias legais. Pela análise do respectivo quadro verifica-se que os equipamentos mais representativos são os grandes electrodomésticos, quase metade do total dos REEE geridos, resultado expectável tendo em conta o peso médio destes equipamentos. De seguida, as categorias mais representativas são a categoria 3 e 4, respectivamente, 16,27 % e 21,20 %.

Quadro 2.2 Estimativa da composição média por categorias legais, dos REEE recolhidos na UE (adaptado de UNU, 2007)

Nº	Descrição	Subcategoria	Categoria
1	Grandes Electrodomésticos		49,07%
1ª	Grandes electrodomésticos	27,70%	
1B	Equipamentos de Arrefecimento e Refrigeração	17,74%	
1C	Grandes Electrodomésticos (pequenos equipamentos)	3,63%	
2	Pequenos Electrodomésticos		7,01%
2	Pequenos Electrodomésticos	7,01%	
3	Equipamentos Informáticos e de Telecomunicações (IT)		16,27%
3ª	Equipamentos IT excluindo CRT's	8%	
3B	Monitores CRT's	8,27%	
3C	Monitores LCD	0,00%	
4	Equipamentos de Consumo		21,20%
4ª	Equipamentos de Consumo excluindo CRT's.	7,82%	
4B	TV CRT's	13,28%	
4C	TV Plasma	0,00%	
5	Equipamentos de Iluminação		2,40%
5ª	Equipamentos de Iluminação – Aparelhos	0,70%	
5B	Equipamentos de Iluminação - Lâmpadas	1,70%	
6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	3,52%	3,52%
7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto	0,11%	0,11%
8	Aparelhos Médicos	0,12%	0,12%
9	Instrumentos de Monitorização e Controlo	0,21%	0,21%
10	Distribuidores automáticos	0,18%	0,18%
	Total	100%	100%

Na Figura 2.5 apresentam-se os resultados agrupados por fluxos operacionais, onde se verifica que o fluxo mais representativo é o Fluxo C (31%). Este resultado deve-se ao facto do fluxo C ser o fluxo que possui um maior número de categorias legais.

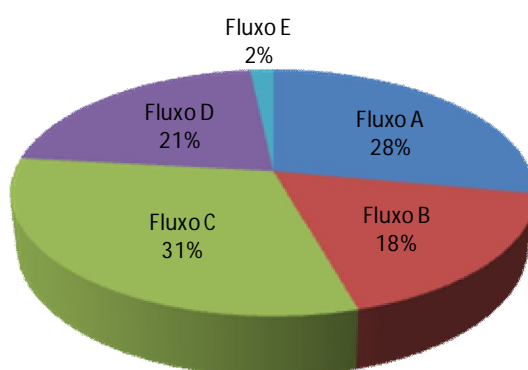


Figura 2.5 Composição de REEE por fluxos operacionais¹ (adaptado: UNU, 2007)

¹ Note-se que o Fluxo E, na generalidade dos EM, corresponde à iluminação (categoria 5), contudo nos fluxos Amb3E, este fluxo corresponde aos Tubos de Raios Catódicos (CRT) (categoria 3 e 4).

Em termos de bibliografia disponível sobre a caracterização dos REEE por categorias legais recorrendo a campanhas de caracterização, foi apenas possível ter acesso a um estudo que abordou este tema, designado por "*Trial to establish WEEE Protocols*" (CIWM EB/DEFRA, 2007).

O estudo foi solicitado pelo Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) ao Chartered Institution of Wastes Management Environmental Body (CIWM EB), com o objectivo de elaborar protocolos para apoiar o registo, e comunicação de dados, sobre as quantidades de REEE tratadas no Reino Unido ou enviadas para o exterior. A elaboração destes protocolos visou, numa primeira fase, caracterizar os REEE de acordo com as categorias legais e, numa segunda fase, fazer uma caracterização material do fluxo. Foram realizados dois estudos em separado, um para os grandes equipamentos e outro para o fluxo da mistura de pequenos electrodomésticos (SMW).

Relativamente à composição pelas dez categorias constantes no Anexo IA da Directiva n.º 2002/96/CE, de 27 de Janeiro de 2003, foram triadas manualmente 14 cargas de SMW, provenientes de quatro CR, o que fez um total de aproximadamente 125 toneladas de SMW, tendo sido contabilizados 16.401 equipamentos.

Na Figura 2.6 apresentam-se os resultados da composição média por categorias legais do total da amostra de SMW (125 toneladas). Contudo destaca-se que além das categorias legais foram definidas mais duas categorias:

- "Não REEE", materiais que não se enquadravam em nenhuma das categorias do Anexo I A da Directiva n.º 2002/96/CE (e.g. teares, máquinas de cortar a relva a gasolina, madeira, tecidos, cartão, plástico);
- "Resíduos sem categoria identificada", materiais que não podiam ser atribuídos a nenhuma das categorias (e.g pilhas, transformadores, cabos, materiais finos e partidos que não era possível identificar a sua categoria).

Estes valores são os propostos pelo referido estudo, para serem utilizados nos Protocolos no Reino Unido para as cargas de SMW recolhidas nos CR. As categorias mais representativas foram: Cat. 1, Cat. 2, Cat. 3, Cat. 4, e Cat. 6. Destaca-se ainda a elevada percentagem de "Não REEE", 11,9 %.

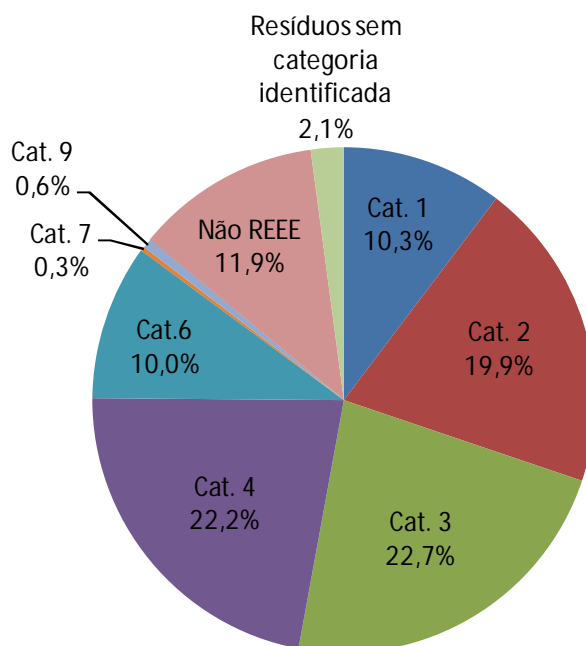


Figura 2.6 Composição de SMW por categorias legais (CIWM EB/DEFRA, 2007)

O estudo comparou ainda, os resultados da caracterização por categorias legais nos diferentes CR, e verificou que a distribuição era semelhante, evidenciando que apesar das diferenças socio-económicas das regiões em estudo, os resultados eram coincidentes.

2.4 Problemáticas dos REEE

Uma das problemáticas da gestão de REEE é a elevada diversidade de materiais e componentes que os constituem, aliada à presença de materiais perigosos, que, caso não se garanta o seu correcto tratamento e eliminação, poderão provocar impactes ambientais consideráveis. As substâncias mais problemáticas do ponto de vista ambiental presentes nestes equipamentos são as seguintes (EEA, 2003):

- Compostos halogenados, como os CFC (clorofluorocarbono), PCB (bifenilos policlorados), PVC (policloreto de vinilo) e retardadores de chama polibromados;
- Metais pesados como cádmio, chumbo, cromo e mercúrio;
- Arsénio.

No Quadro 2.3 apresentam-se os equipamentos onde as substâncias referidas anteriormente estão geralmente presentes, bem como os seus efeitos na saúde humana.

Quadro 2.3 Principais substâncias perigosas presentes nos EEE e os seus efeitos na saúde (adaptado de EWASTE, 2008)

Substâncias		Presença em EEE	Efeitos na Saúde
Compostos halogenados	CFC	Unidades de refrigeração, espumas isolantes.	Destruição da camada do ozono. Resulta num aumento da incidência de cancro de pele em seres humanos e danos genéticos em muitos organismos.
	PCB	Condensadores, transformadores.	Cancro nos animais, incluindo efeitos sobre os sistemas imunológico, reprodutivo, nervoso e endócrino.
	PVC	Cabos de isolamento.	Quando queimado pode formar ácido clorídrico que quando inalado, leva a problemas respiratórios.
	Retardadores de Chama	Está presente nos plásticos (componentes termoplásticos, cabo de isolamento). O TBBA (Tetrabromobisphenol A) é o mais utilizado nas placas de circuito impresso e nas estruturas.	Graves distúrbios hormonais.
Metais Pesados	Cádmio	Camada fluorescente (ecrãs CRT), tintas de impressora, toners, máquinas fotocopiadoras (tambor da impressora).	A exposição aguda ao cádmio provoca fraqueza, febre, dor de cabeça, calafrios e dores musculares. Os principais riscos para a saúde da exposição prolongada são cancro do pulmão e danos nos rins.
	Chumbo	Ecrãs CRT, placas de circuito impresso.	Danos no sistema nervoso central e periférico, sanguíneo e reprodutivo.
	Crómio VI	Cassetes VHS, disquetes	Irritação dos olhos, pele e mucosas. A exposição crónica pode causar lesões permanentes nos olhos, assim como danos do ADN.
	Mercúrio	Termóstatos, sensores e disjuntores.	Causa danos em vários órgãos, incluindo no cérebro e nos rins.
Metal	Arsénio	Pequenas quantidades sob a forma de arseneto de gálio dentro de díodos emissores de luz.	A exposição crónica pode levar a doenças de pele, cancro do pulmão, e muitas vezes pode ser fatal.

Mesmo quando presentes em pequenas quantidades estas substâncias podem ter consequências muito severas para o ambiente, contribuindo para a carga poluente dos lixiviados dos aterros e emissões atmosféricas.

Mesmo nos aterros mais modernos, os sistemas de protecção ambiental são falíveis, havendo sempre o risco de ruptura das telas e contaminação do solo e dos recursos hídricos. O perigo associado à deposição dos REEE torna-se ainda maior quando associado a aterros não controlados, devido ao risco de incêndio, e ao facto destes não possuírem sistemas de protecção ambiental eficientes. Outro problema inerente à deposição em aterro é a vaporização de compostos voláteis, como o mercúrio contido em lâmpadas fluorescentes (Areias, 1999 *vd.* Gomes, 2008).

Relativamente à incineração a presença destes constituintes também é bastante nociva. Por exemplo, a presença de cobre, na queima dos retardadores de chama, funciona como catalisador na formação de dioxinas, tais como dibenzodioxinas polibromadas (PBDD) e dibenzofuranos polibromados (PBDF), extremamente tóxicas. Estima-se que na UE a incineração de REEE emita, por ano, cerca de 36 toneladas de mercúrio e 16 toneladas de cádmio (Areias, 1999 *vd.* Gomes, 2008).

Outros tipos de impactos relacionados com as técnicas de tratamento não controladas podem ser identificados, como por exemplo: a trituração de monitores e televisores para resgatar determinados metais preciosos, com a consequente libertação de metais pesados para o ambiente, ou ainda o desmantelamento de frigoríficos permitindo a libertação de CFC.

De forma a combater estes efeitos nocivos decorrentes do processamento incorrecto de REEE, a UE definiu critérios para o seu tratamento, bem como, estabeleceu concentrações limite para as substâncias referidas, a incorporar nos equipamentos colocados no mercado. Contudo verificou-se que quatro anos após a entrada em vigor da Directiva, apenas, aproximadamente, um terço dos REEE (33 %) são tratados de acordo com a legislação em vigor. Os restantes são enviados para aterro (13 %) e 54 % não é possível garantir a forma como são processados, prevendo-se que sejam tratados abaixo dos padrões exigidos, dentro ou fora da UE (CE, 2008b).

Apesar da existência de substâncias tóxicas nos REEE, estes também possuem substâncias valiosas como ouro e cobre.

Recuperar estes metais tornou-se um negócio rentável, promovendo à escala mundial o comércio transfronteiriço de REEE (Widmer *et al.*, 2005).

O comércio ilegal de REEE para países não OCDE continua a ser generalizado apesar da Convenção de Basileia sobre Controlo de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e Eliminação, em vigor desde 1992. Esta Convenção obriga a que os países exportadores de resíduos perigosos garantam que estes resíduos são geridos de forma ambientalmente correcta no país de importação. Este facto deve-se à falta de regulamentação em alguns países em desenvolvimento, acrescido do facto dos custos de trabalho serem muito menores que nos países industrializados. Para as economias emergentes, esses fluxos materiais não só oferecem uma oportunidade de negócio, mas também satisfazem a procura de EEE em segunda-mão, mais baratos. A Figura 2.7 indica as principais vias de circulação de REEE para Ásia.

Além de se perderem matérias-primas secundárias valiosas, isto é especialmente preocupante uma vez que os resíduos são processados inadequadamente, representando elevados riscos ambientais e de saúde pública para estas populações. Algumas tentativas têm sido feitas para avaliar a

representatividade destes movimentos contudo, até ao momento não foi possível obter uma quantificação conclusiva.

Estimativas realizadas para países que não ratificaram a Convenção de Basileia indicam elevados índices de exportação destes resíduos. Por exemplo nos EUA, 50 % a 80 % dos REEE recolhidos provenientes de particulares, não são reciclados internamente, mas sim transferidos para destinos como a China (Puckett *et al.*, 2002).

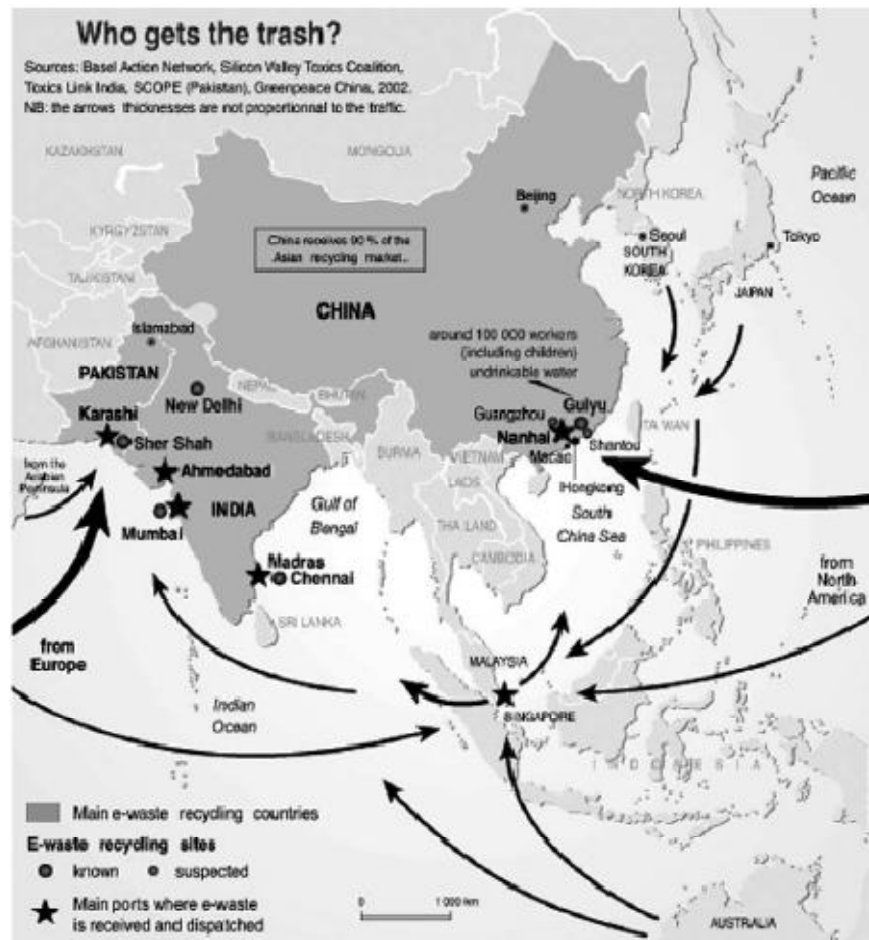


Figura 2.7 Tráfico de REEE na Ásia (Schwarzer *et al.*, 2005)

Recentemente a China, Índia e outros países já ajustaram a sua legislação para combater a importação de REEE. No entanto, sendo grandes produtores de EEE (por exemplo a China é responsável por 90 % da produção mundial de CRT), têm todo o interesse em fechar o ciclo de materiais, como têm vindo a demonstrar e, o fluxo de REEE é um excelente recurso para estas matérias-primas.

A nível europeu substituem também incertezas relativamente à representatividade destes movimentos na UE, havendo alguns estudos pontuais.

Um estudo realizado em 2004 pela Industry Council For Electronic Equipment Recycling (ICER) em colaboração com Agência do Ambiente do Reino Unido, focando apenas os grandes electrodomésticos (incluindo frigoríficos), equipamentos de informática e telecomunicações e equipamentos de consumo, estimou que 160 mil toneladas destes resíduos foram exportadas a partir do Reino Unido em 2003. Esta quantidade representa entre 10 % a 15 % dos REEE produzidos no Reino Unido. O estudo concluiu ainda que a categoria mais representativa, mais de metade do total, eram equipamentos de informática e telecomunicações, onde 83 % foram declarados como exportações devidamente documentadas e encaminhadas para destinos autorizados. Os restantes 17 % não foram declarados ou tinham como destino o “mercado cinzento” das exportações para países não-OCDE (ICER, 2004).

Uma inspecção de contentores de navios e camiões, levada a cabo pela Rede IMPEL (European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law), envolvendo a Alemanha, Holanda, Grã-Bretanha, Polónia e os seis principais portos europeu, constatou que 22 % de todas as exportações de resíduos analisadas durante mais de um ano eram ilegais. Esta pesquisa foi realizada antes da entrada em vigor da Directiva dos REEE, salientando ainda a preocupação para o desvio de REEE dos aterros sanitários, poder resultar num aumento da exportação para os países em desenvolvimento, a menos que fossem desenvolvidos maiores esforços para aumentar o controlo e a execução dos regulamentos de exportação de resíduos (*e.g.* Convenção de Basileia) (Puckett *et al.*, 2005).

CAPÍTULO 3: PANORAMA ACTUAL DA GESTÃO DE REEE NA EUROPA E EM PORTUGAL

3.1 Gestão de REEE na Europa

3.1.1 Legislação comunitária

A CE indicou os REEE como fluxo prioritário de resíduos, no Quinto Programa Comunitário de Acção em Matéria de Ambiente, em 1993, referindo que este tipo de resíduos deveria ser regulamentado. A primeira proposta de Directiva REEE foi elaborada em 1998, seguida por numerosas versões melhoradas. Em Junho de 2000, foram publicadas as Propostas de Directiva relativas aos REEE, e sobre as restrições de uso de determinadas substâncias perigosas em EEE (CE, 2000b). A 13 de Fevereiro de 2003, foram então publicadas no Diário Oficial da UE, duas directivas distintas:

- Directiva 2002/95/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa a restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em EEE, usualmente designada por Directiva RoHS;
- Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos REEE, também designada por Directiva REEE.

A Directiva RoHS pretende contribuir para a protecção da saúde humana e para uma valorização e eliminação ecologicamente correctas dos REEE. Assim a Directiva exige que os equipamentos novos colocados no mercado Comunitário a partir de 1 de Julho de 2006 não contenham na sua composição chumbo, mercúrio, cádmio, crómio hexavalente, PBB e PBDE. Existem no entanto algumas excepções previstas no seu anexo que têm sido alteradas por diversas Decisões da Comissão, com o intuito de se adaptar ao progresso tecnológico relativamente à restrição do uso de certas substâncias perigosas nos EEE.

A segunda Directiva diz respeito aos REEE e visa prevenir a sua produção, e promover a reutilização, a reciclagem e outras formas de valorização destes resíduos, a fim de reduzir a quantidade a eliminar por deposição em aterro ou incineração. Esta Directiva foi posteriormente alterada pela Directiva 2003/108/CE, do Parlamento e do Conselho, de 8 de Dezembro, que veio alterar a forma de financiamento do sistema de gestão dos REEE provenientes de utilizadores não particulares.

O princípio orientador desta Directiva é o princípio alargado da responsabilidade do produtor, tornando os produtores financeiramente responsáveis pela gestão dos resíduos provenientes dos seus próprios produtos. Deste modo, a Directiva incentiva a concepção e produção de EEE que

tenham em conta e facilitem a desmontagem e recuperação, nomeadamente a reutilização e reciclagem de REEE, seus componentes e materiais.

Os produtores podem optar por cumprir esta obrigação individualmente ou aderindo a um sistema colectivo. Os produtores são obrigados a fornecer uma garantia, indicando que a gestão de todos os REEE será financiada, podendo esta assumir a forma de participação do produtor em regimes adequados ao financiamento da gestão dos REEE, de um seguro de reciclagem, ou de uma conta bloqueada.

As obrigações dos produtores de EEE, em termos de financiamento da gestão, dependem da origem do resíduo, nomeadamente se este é gerado por particulares, ou por utilizadores não particulares. A legislação distingue ainda o financiamento dos produtos que foram colocados no mercado antes de 13 de Agosto de 2005 (“históricos”), e após esta data (“novos”). No Quadro 3.1 encontram-se resumidas as diferentes obrigações dos produtores previstas na Directiva.

Quadro 3.1 Financiamento dos equipamentos novos e históricos, versus REEE provenientes de particulares ou utilizadores não particulares

	Particulares	Utilizadores não particulares
Históricos	<ul style="list-style-type: none"> - Os custos de gestão serão assumidos por um ou mais sistemas para os quais todos os produtores existentes no mercado quando ocorrerem esses custos contribuirão proporcionalmente, por exemplo, na proporção da respectiva quota de mercado por tipo de equipamento. - Os custos de gestão podem ser visíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os REEE que forem substituídos por novos produtos equivalentes ou que cumpram a mesma função, o financiamento dos custos devem ser assegurados pelos produtores desses produtos no momento do fornecimento. Alternativamente, os EM podem prever que os utilizadores não particulares sejam também total ou parcialmente responsabilizados por esse financiamento. - Relativamente aos outros resíduos históricos, o financiamento dos custos deve ser assegurado pelos utilizadores não particulares.
Novos	<ul style="list-style-type: none"> - Produtores são obrigados a financiar a recolha, tratamento, valorização e eliminação em boas condições ambientais dos resíduos dos seus próprios produtos. - Os produtores são obrigados a fornecer uma garantia financeira quando colocam o produto no mercado. - Não é permitido aos produtores mostrarem os custos de recolha, tratamento, valorização e eliminação. 	<ul style="list-style-type: none"> - O financiamento dos custos de recolha, tratamento, valorização e eliminação em boas condições ambientais dos REEE provenientes de não-particulares colocados no mercado após 13 de Agosto de 2005 seja assegurado pelos produtores.

A recolha separada de REEE é condição prévia para um tratamento e reciclagem específicos destes resíduos e é necessária, para atingir o nível desejado de protecção da saúde humana e do ambiente da comunidade. Assim os EM, eram obrigados a assegurar até 31 de Dezembro de 2006, uma taxa

mínima de recolha separada de 4kg/hab.ano em média, de REEE provenientes de particulares. Para o efeito, os EM eram obrigados a:

- Criação de sistemas que permitam aos detentores finais e aos distribuidores entregar esses REEE pelo menos sem encargos;
- Que os distribuidores, ao fornecerem um novo produto sejam responsáveis por assegurar que os resíduos possam ser-lhes entregues pelo menos sem encargos à razão de troca 1:1, desde que esses equipamentos sejam equivalentes e desempenhem as mesmas funções.

Relativamente aos REEE provenientes de utilizadores não particulares, os produtores, ou terceiros por sua conta, devem proceder à recolha dos referidos resíduos.

De acordo com a hierarquia de gestão dos resíduos, esta Directiva refere que, quando adequado, deverá dar-se prioridade à reutilização dos REEE e seus componentes, subconjuntos e materiais consumíveis. A Directiva define ainda, taxas mínimas de valorização e reciclagem/reutilização para as dez categorias constantes do seu Anexo IA e que deveriam ter sido atingidas até 31 de Dezembro de 2006.

Porém o sucesso da recolha destes resíduos depende dos consumidores. Assim os EM deviam garantir que fossem prestadas informações aos utilizadores sobre a obrigação de não depositar os REEE como resíduos urbanos não triados e recolher separadamente os REEE, bem como o seu papel na gestão dos REEE, e os sistemas de recolha disponíveis. Com vista a reduzir ao mínimo a eliminação de REEE como resíduos urbanos não triados e de facilitar a sua recolha selectiva, os EM deveriam garantir que os produtores assinalassem os equipamentos colocados no mercado depois de 13 de Agosto de 2005, com o símbolo indicado na Figura 3.1.



Figura 3.1 Símbolo para marcação dos EEE

A transposição de ambas as Directivas, para o direito interno dos EM deveria ser efectuada até 13 de Agosto de 2004.

Segundo a Directiva REEE os EM elaborarão um registo de produtores e recolherão informações, incluindo estimativas fundamentadas, numa base anual, sobre as quantidades e categorias de equipamentos eléctricos e electrónicos colocados no seu mercado e, por qualquer meio, nele recolhidos e reutilizados, reciclados e valorizados, bem como exportados, em termos de peso ou, se tal não for possível, de número.

A Decisão da Comissão n.º 2005/369/CE, de 3 de Maio de 2005, define as regras para o controlo e cumprimento pelos EM da Directiva de REEE, e estabelece os formatos para a comunicação dos dados à Comissão, acompanhados de uma descrição detalhada do modo como os dados foram compilados e de uma explicação das estimativas e da metodologia utilizada. Resumidamente a informação a compilar é a seguinte:

- Peso, ou número de aparelhos dos EEE colocados no mercado pelas dez categorias legais, e lâmpadas de descarga de gás (neste caso obrigatoriamente em peso);
- Peso, ou número de aparelhos recolhidos selectivamente de habitações e recolhidos selectivamente de outros locais que não habitações, pelas dez categorias legais e lâmpadas de descarga de gás;
- Peso, ou número de aparelhos tratados pelas dez categorias legais, sendo necessário distinguir o local de tratamento (EM, outro EM, fora da UE);
- Peso, ou número de equipamentos, e percentagem dos REEE valorizados, reciclados e reutilizados.

3.1.2 Situação actual de gestão de REEE na Europa

Passaram-se aproximadamente 4 anos desde que a Directiva REEE entrou oficialmente em vigor, 15 de Agosto de 2005. Considera-se interessante analisar as consequências da sua implementação.

Antes da publicação da Directiva REEE já alguns países europeus, como a Bélgica, a Holanda e a Suíça, tinham sistemas de gestão de REEE, pelo que a transposição da Directiva dos REEE foi para estes países relativamente fácil. Por outro lado existiam EM onde a gestão de REEE era menos desenvolvida, particularmente os Estados da Europa Central e Oriental, o que levou a atrasos na transposição e implementação prática da Directiva (UNU, 2007).

Na Figura 3.2 encontra-se representada a situação em termos de transposição da Directiva REEE para os diferentes EM, Noruega e Suíça, em Junho de 2007. Verifica-se assim que à data de entrada em vigor da Directiva, apenas um número reduzido de países a tinham transposto, abrangendo apenas

5,6 % da população da UE. A maioria dos EM procedeu à transposição da Directiva após a data limite, sendo que, em Junho de 2007, apenas a Itália e o Chipre não tinham realizado a transposição completa. Assim, à data de 2007, 87,9 % da população da UE encontrava-se abrangida pela Directiva.

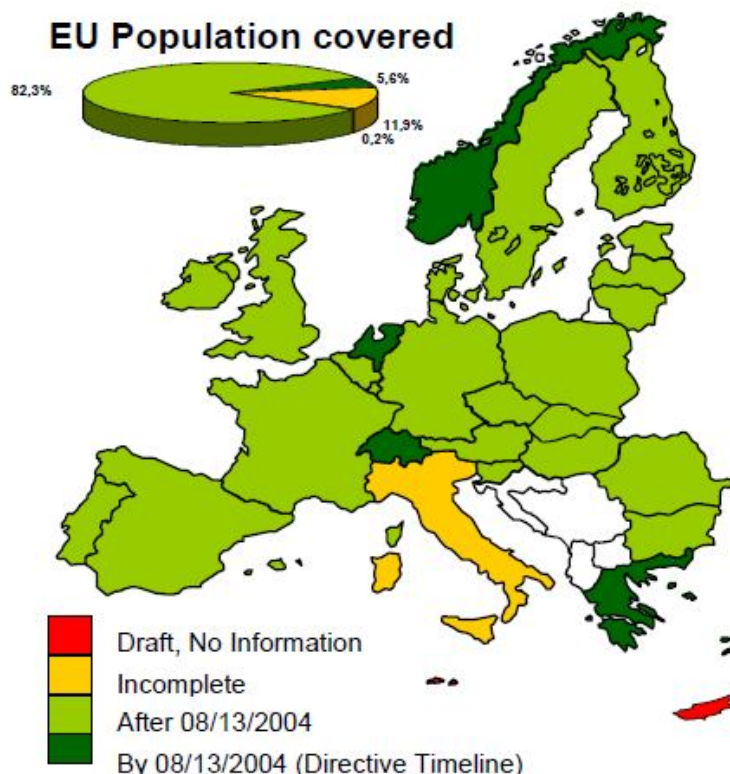


Figura 3.2 Transposição da Directiva dos REEE – Estado em Junho de 2007 (UNU, 2007)

A Directiva REEE previa, igualmente, a criação de registos nacionais até à data limite de 13 de Agosto de 2005, estabelecendo que após esta data nenhum produto podia ser colocado no mercado comunitário sem o seu produtor estar devidamente registado. Porém, à data referida encontravam-se apenas operacionais os sistemas de registos nacionais de seis EM (EERA, 2007). Segundo o estudo da UNU (2007), em Junho de 2007 a Itália e o Reino Unido, ainda se encontravam a desenvolver o seu sistema de registo, não sendo conhecida a situação na Bulgária, Chipre, Malta e Roménia.

As taxas cobradas aos produtores pelo registo dos seus produtos são variáveis entre os vários EM. Existem casos onde não é cobrada qualquer tipo de taxa de registo. Nos Estados em que existe cobrança esta pode variar entre os 13 € e os 2000 €, e pode ser uma taxa fixa ou depender de vários factores como o peso/número dos equipamentos colocados no mercado, ou mesmo, depender do volume anual de negócios (UNU, 2007).

O mesmo estudo da UNU (2007) refere que o número de produtores registados é entre duas a cinco vezes menor que o mercado potencial, e que a maioria das empresas em incumprimento (free-riders) são pequenas e médias empresas.

Os sistemas de gestão de REEE na Europa podem classificar-se genericamente em dois modelos: o Sistema de Recolha Nacional e o Sistema *Clearing House* cuja competitividade é imposta pelas regras do mercado. O primeiro, constitui um sistema nacional dominante, é responsável pela recolha, a reciclagem e o financiamento de todos (ou a grande maioria) de REEE geridos no país. Os seus estatutos legais diferem de país para país, mas são geralmente do tipo não-governamental, sem fins lucrativos, que são criados e detidos por uma ou mais associações de produtores. Neste tipo de sistemas os produtores pagam um custo de reciclagem médio, não podendo optar pela solução mais competitiva (RAMBOLL e FICHTNER, 2008).

O sistema *clearing house* consiste num quadro nacional em que múltiplos parceiros podem fornecer serviços. Existe um organismo central nacional, o Clearing House National (NHC), ao qual os produtores são obrigados a reportar os produtos colocados no mercado, com vista ao cálculo da quota de mercado, e respectiva quantidade de REEE que é responsável por gerir. Assim, cada produtor é responsável pela contratualização com serviços de gestão, para recolher e tratar as quantidades que lhe foram atribuídas, permitindo alcançar custos de gestão mais baixos (RAMBOLL e FICHTNER, 2008).

Os principais canais de recolha de REEE, a nível da UE, são os sistemas municipais, a retoma por parte dos distribuidores e a retoma pelos próprios produtores. Contudo, a maioria dos EM utiliza o sistema municipal como o seu principal canal de recolha. A recolha por parte dos distribuidores geralmente não excede os 30 % (RTV, 2006).

No que concerne às quantidades de REEE recolhidas, segundo a EERA (2007) em 2005, nos 11 EM onde os sistemas de gestão de REEE se encontravam em funcionamento, abrangendo uma população de aproximadamente 130 milhões de pessoas, foram recolhidos um total de 428.600 toneladas de REEE, isto é, aproximadamente 3,3 kg/hab, valor abaixo da meta dos 4 kg/hab.ano estipulada pela Directiva. O estudo da UNU (2007) é mais optimista, estimando que foram recolhidos 2,2 milhões de toneladas na UE27, representando aproximadamente 5 kg/hab.ano. Porém todos os estudos são concordantes relativamente à meta de recolha não constituir um grande desafio para a maioria dos EM da UE15 onde se estima que a produção anual *per capita* seja muito superior. No entanto para alguns dos novos EM o cumprimento dessa meta poderá ser inviável, pois não são produzidas essas quantidades de REEE.

Os resultados mais recentes relativamente à quantidade de REEE recolhidos, dizem respeito a 31 sistemas de gestão constituintes do WEEE Forum, e indicam que a recolha de REEE nestes sistemas foi de aproximadamente 1,18 milhões de toneladas no ano de 2007, tendo sido servidos pelos sistemas 264 milhões de habitantes, assim, em média foram recolhidos 4,4 kg/hab.ano. O sistema

que obteve o melhor desempenho foi o El Kretsen, Suécia, que recolheu 17,5 kg/hab.ano (WEEE Forum, 2008).

A estimativa da composição média, por categorias legais, dos REEE recolhidos e tratados na UE apresenta-se no Quadro 2.2.

Outro indicador importante, relativamente ao desempenho dos sistemas de gestão de REEE a nível europeu é a quantidade de REEE recolhida e tratada em função das quantidades produzidas. A Figura 3.3 ilustra este indicador para a UE27, no ano de 2005, por categoria, onde se verifica que ainda existe um grande potencial, em todas as categorias legais, para melhorar as taxas de recolha destes resíduos.

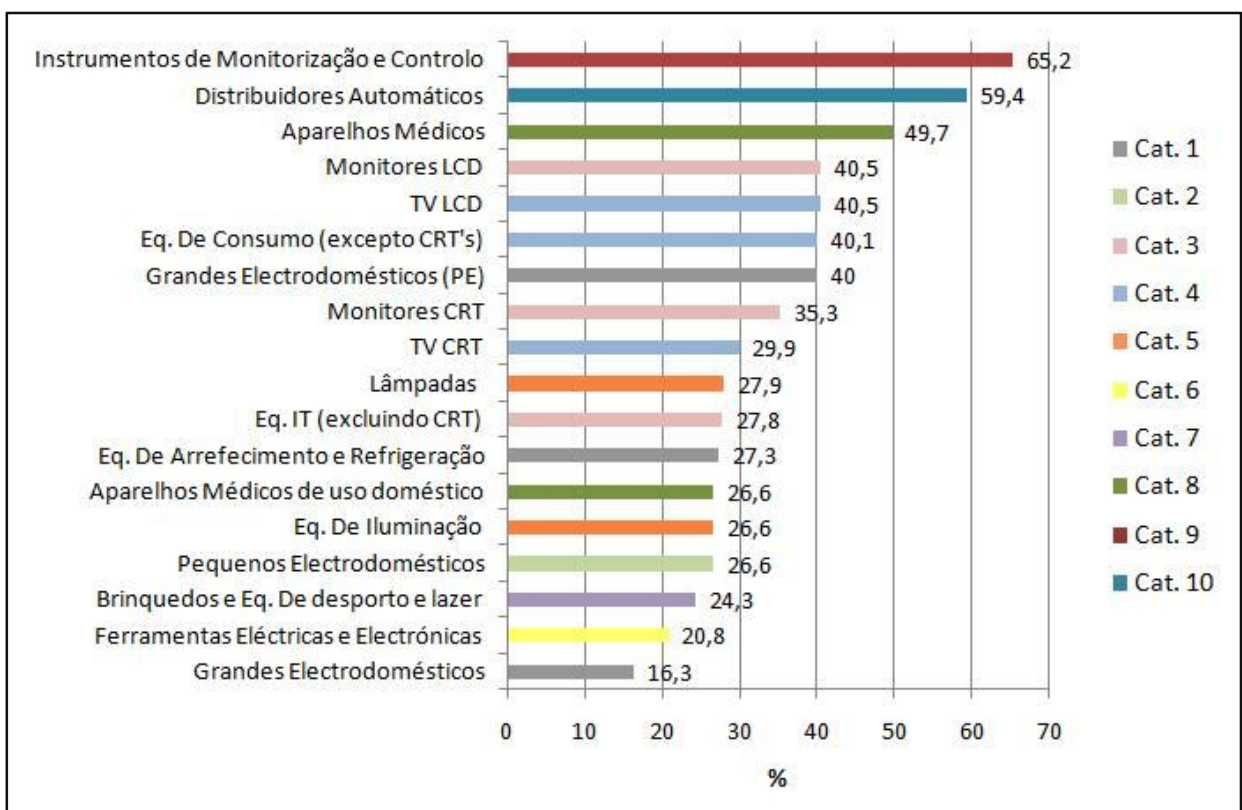


Figura 3.3 Quantidade de REEE recolhidos e tratados em função das quantidades produzidas na UE27 – Estimativa para 2005 (UNU, 2007)

Como foi já referido, um dos resultados preocupantes, divulgados recentemente pela UE, diz respeito ao processamento dos REEE onde se verifica que actualmente apenas aproximadamente um terço dos REEE (33 %) são tratados de acordo com a legislação em vigor. Os restantes são enviados para aterro (13 %) e para 54 % não é possível garantir a forma como são processados, prevendo-se que sejam tratados abaixo dos padrões exigidos, dentro ou fora da UE. O comércio ilegal para países não membros da UE ainda é generalizado (CE, 2008b).

Nos primeiros anos da entrada em vigor da Directiva REEE foram identificadas uma série de dificuldades a nível técnico, jurídico e administrativo, o que resultou em encargos e custos desnecessários para os agentes envolvidos na sua gestão. A experiência obtida nestes primeiros anos permitiu reconhecer que as expectativas em termos de protecção do ambiente e da saúde pública serão dificilmente alcançadas com as actuais metas de recolha e reciclagem (CE, 2008b).

Em 2005, a CE no âmbito da calendarização das acções propostas/previstas para a execução da Estratégia Temática de Prevenção e Reciclagem de Resíduos, estabeleceu o ano de 2008 como meta para a Revisão da Directiva REEE. Em 2006, informou que a revisão deveria focar-se em quatro áreas principais, designadamente: revisão das metas, âmbito, aspectos relacionados com a responsabilidade do produtor, e requisitos de tratamento.

Em Dezembro de 2008, foram então publicadas as Propostas de Revisão da Directiva REEE e da Directiva dos RoHS.

A CE empreendeu várias acções e solicitou diversos estudos a fim de identificar as questões prioritárias a atender aquando da proposta de revisão da Directiva dos REEE, nomeadamente (CE, 2008a):

- Um estudo realizado pela *Bio Intelligence Service*, designado por *Gather, process, and summarise information for the review of the WEEE Directive* de 2006;
- Quatro estudos que ajudaram a CE a compreender plenamente a aplicação da directiva, a fim de identificar as questões relevantes para a revisão, designadamente: *Study on RoHS and WEEE Directives* (ARCADIS ECOLAS e RPA, 2008), *The Producer Responsibility Principle of the WEEE Directive* (Ökopol, iiii e RPA, 2007), *2008 Review of Directive 2002/96/EC on WEEE* (UNU, 2007), *Implementation of the WEEE Directive in the EU*(IPTS, 2006);
- Consultas aos diversos *stakeholders*, nomeadamente através da organização de um painel para PME, e de um Workshop com peritos nestas matérias.

No Quadro 3.2 encontram-se sintetizadas as principais alterações apresentadas na proposta de revisão da Directiva REEE, de Dezembro de 2008, bem como, os motivos que levaram à sua proposta.

Quadro 3.2 Principais alterações previstas na Proposta de Revisão da Directiva nº2002/96/CE (adaptado de CE, 2000b)

Temas	Fundamentos que levaram à proposta de alterações	Proposta de Revisão da Directiva nº2002/96/CE
<p>Clarificação do âmbito de aplicação e definições</p>	<p>Reconhecida ambiguidade relativamente aos produtos abrangidos no âmbito da Directiva e a sua classificação de acordo com as categorias legais, apesar dos esclarecimentos da CE nas FAQ sobre REEE (2005).</p>	<p>O âmbito de aplicação da Directiva irá referir-se a um dos anexos publicado na Directiva dos RoHS, onde serão definidas as dez categorias legais e a lista de produtos aos quais se aplicam as Directivas.</p>
	<p>Necessidade de clarificar a definição de equipamentos provenientes de utilizadores particulares e equipamentos provenientes de utilizadores não particulares.</p>	<p>Será criada uma Comissão para classificar os diversos tipos de equipamentos como equipamentos provenientes de particulares e equipamentos provenientes de utilizadores não particulares. O resultado dos trabalhos desta Comissão permitirá um maior esclarecimento acerca do âmbito da Directiva relativamente aos produtos visados, e ainda clarificar as obrigações aplicáveis aos diferentes produtores.</p>
	<p>Necessidade de harmonização com a legislação comunitária que foi publicada, após a publicação da Directiva dos REEE, nomeadamente a Directiva Quadro dos Resíduos .</p>	<p>Actualização das definições da Directiva de acordo com as definições da Directiva-Quadro dos Resíduos. Foram propostas novas definições, tais como: recolha, recolha selectiva, remoção, entre outras.</p>
<p>Metas de recolha</p>	<p>A actual meta de recolha fixada não é suficientemente ambiciosa para os EM onde são produzidas grandes quantidades de REEE por agregado familiar, e ao mesmo tempo, esta meta é demasiado ambiciosa para os novos EM onde a quantidade de resíduos gerados é substancialmente menor. Assim as metas de recolha deverão ser adaptadas à realidade de cada país.</p>	<p>A nova meta de recolha foi fixada em 65 %. A meta de recolha é expressa como percentagem do peso total de REEE recolhidos num determinado ano, relativamente ao peso total dos EEE colocados no mercado nos dois anos anteriores. A meta estabelecida é baseada no nível de recolha actual da UE A meta fixada deverá ser atingida todos os anos a partir de 2016. A meta inclui também os equipamentos B2B. Poderá ser concedido um regime transitório aos EM caso tenham dificuldade em reunir os requisitos devido a circunstâncias nacionais específicas. Até 31 de Dezembro de 2012, o Parlamento Europeu e o Conselho deverão reexaminar a meta de recolha proposta e possivelmente definir de uma meta de recolha selectiva para os equipamentos de arrefecimento de refrigeração.</p>
<p>Metas de reciclagem e reutilização</p>	<p>A Directiva previa o estabelecimento até 31 de Dezembro de 2008 de novos objectivos de valorização, reciclagem e reutilização (incluindo os aparelhos inteiros).</p>	<p>Como 5 % dos REEE recolhidos são adequados para a reutilização, então é proposto que todas as taxas de valorização, reciclagem/reutilização aumentem 5 %.</p>

CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO Amb3E

Temas	Fundamentos que levaram à proposta de alterações	Proposta de Revisão da Directiva nº2002/96/CE
Metas de reciclagem e reutilização	A Directiva previa o estabelecimento até 31 de Dezembro de 2008 de metas para a valorização e reutilização/reciclagem de aparelhos médicos (Categoria 8).	É proposta uma meta de valorização e reutilização/reciclagem dos aparelhos médicos, idêntica à estabelecida para os aparelhos de monitorização e controlo (categoria 9).
Requisitos mínimos de inspecção e monitorização a assegurar pelos EM	Uma quantidade significativa de REEE continua a não ter o tratamento adequado e a exportação ilegal para países em desenvolvimento onde existe um elevado impacte sobre a saúde das populações locais é ainda uma realidade. Para colmatar estas lacunas, é necessário reforçar a fiscalização para garantir o cumprimento dos objectivos da Directiva.	Reforça as obrigações em termos de acções de inspecção e monitorização a realizar pelos EM, sendo que estas devem abranger pelo menos as exportações de REEE para fora da comunidade de acordo com as regulamentações de movimentação transfronteiriça de resíduos, bem como, o tratamento REEE de acordo com a Directiva dos Resíduos. É ainda proposto um Anexo com requisitos mínimos a assegurar aquando da exportação destes resíduos para fora da Comunidade.
Harmonização do registo e comunicação dos produtores	Será necessário harmonizar os registos nacionais de produtores, visto que, a aplicação de diferentes critérios (classificação de equipamentos, frequência de comunicação etc.) pode resultar em concorrência desleal, encargos desnecessários (e.g. produtores que declaram em vários EM) e dificuldade no reporte à Comissão de dados fidedignos e comparáveis.	A proposta prevê registos nacionais de produtores inter-operacionais para que os produtores precisem apenas de se registar e comunicar em um EM, sobre todas as suas actividades na UE. O formato de registo e comunicação e a frequência deverão ser estabelecidos.
Responsabilidade - de do produtor / financiamento	Necessidade de harmonização relativamente à forma de financiamento dos sistemas de gestão em todos os EM.	A proposta prevê que, sempre que aplicável, os EM devem incentivar os produtores a financiar todos os custos da recolha.
	De acordo com o princípio da produção e consumo sustentável deve ser disponibilizada informação aos consumidores para que estes possam no acto da compra fazer escolhas conscientes. Assim deve ser permitido aos produtores mostrarem os custos de recolha, tratamento e deposição de uma forma ambientalmente correcta.	A proposta prevê que os produtores possam mostrar aos consumidores os custos de gestão dos resíduos dos seus produtos.

3.2 Gestão de REEE em Portugal

3.2.1 Legislação nacional

A gestão de REEE em Portugal encontra-se regulamentada pelo Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, que transpõe simultaneamente a Directiva n.º 2002/95/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, e a Directiva n.º 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, alterada pela Directiva n.º 2003/108/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de Dezembro de 2003. O seu Artigo 2.º foi posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 174/2005, de 10 de Outubro, visto ter ocorrido um erro na transposição do âmbito de aplicação da Directiva REEE.

Este Diploma legal estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de REEE, com o objectivo prioritário de prevenir a sua produção e, subsequentemente, promover a reutilização, a reciclagem e outras formas de valorização, de forma a reduzir a quantidade e o carácter nocivo dos resíduos a eliminar, contribuindo para melhorar o comportamento ambiental de todos os operadores envolvidos no ciclo de vida dos EEE.

Tal como a Directiva prevê, no Decreto-Lei n.º 230/2004 os produtores são responsáveis pelo financiamento da gestão dos resíduos provenientes dos seus próprios produtos, podendo optar livremente, por assumir as suas obrigações individualmente, ou colectivamente (sistema integrado). Independentemente do sistema de gestão de REEE por que optarem, todos os produtores são obrigados a registarem-se, de forma a tornar possível acompanhar e fiscalizar o cumprimento das obrigações e dos objectivos fixados no Diploma. As funções de organização e manutenção do registo de produtores de EEE devem ser exercidas por uma entidade constituída para o efeito.

De acordo com o disposto no Decreto-Lei, a entidade gestora do sistema integrado assegura os objectivos de gestão previstos no presente diploma, devendo, para o efeito:

- Organizar uma rede de CR e de operadores de transporte e de tratamento devidamente autorizados, os quais selecciona e contrata para a recepção, transporte e tratamento de REEE;
- Decidir sobre o destino a dar a cada lote de REEE, tendo em conta os objectivos de gestão fixados;
- Estabelecer contratos com os produtores e com outras entidades que exerçam a sua actividade no domínio da reutilização e da valorização de REEE para fixar as prestações financeiras ou os encargos determinados pelos destinos dados aos REEE;

- Assegurar a monitorização do sistema integrado, nomeadamente no que diz respeito ao fluxo de REEE e dos materiais resultantes do seu tratamento, bem como o acompanhamento dos operadores;
- Promover a investigação e o desenvolvimento de novos métodos e ferramentas de desmantelamento, de separação dos materiais e de soluções de reciclagem dos componentes e materiais de REEE;
- Promover a sensibilização e a informação públicas sobre os procedimentos a adoptar em termos de gestão de REEE.

A entidade gestora fica obrigada a enviar à APA:

- Um relatório trimestral identificando os produtores que lhe transferiram a sua responsabilidade;
- Um relatório anual de actividade, até 15 de Fevereiro do ano imediato àquele a que se reportem os resultados, demonstrativo dos resultados obtidos em matéria de gestão de REEE, nomeadamente no que respeita à afectação de recursos para campanhas de divulgação e sensibilização dos vários intervenientes no processo, bem como à reciclagem e outras formas de valorização ou eliminação.

Os objectivos de gestão definidos no Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, encontram-se discriminados no Quadro 3.3, e são calculados em função do peso médio por aparelho dos REEE recolhidos. O mesmo diploma estabelece que para os REEE provenientes de particulares deve ser garantida a respectiva recolha selectiva numa proporção de, pelo menos, 4 kg/hab.ano.

Quadro 3.3 Objectivos de gestão de REEE, preconizadas no Decreto-Lei nº230/2004, de 10 Dezembro

Categorias	Taxa de valorização	Percentagem de reutilização e reciclagem de componentes, materiais e substâncias
1. Grandes Equipamentos 10. Distribuidores Automáticos	≥ 80% peso médio/aparelho	≥ 75% peso médio/aparelho
3. Equipamentos Informáticos e Telecomunicações 4. Equipamentos de Consumo	≥ 75% peso médio/aparelho	≥ 65% peso médio/aparelho
2. Pequenos Electrodomésticos 5. Equipamentos de Iluminação 6. Ferramentas eléctricas e electrónicas 7. Brinquedos de desporto e lazer 9. Instrumentos de Monitorização	≥ 70 % peso médio/aparelho	≥ 50% peso médio/aparelho (≥ 80% do peso para as lâmpadas de descarga de gás)
8. Aparelhos Médicos	Até 31.12.2008 serão propostas metas	

No Anexo I do referido diploma, são definidas as dez categorias de EEE, bem como, uma lista de todos os produtos e funções considerados em cada categoria, para efeitos do diploma.

Relativamente à presença de determinadas substâncias perigosas, no Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, é estabelecido que após 1 de Julho de 2006, os EEE abrangidos pelas categorias 1 a 7 e 10, bem como as lâmpadas eléctricas e os aparelhos de iluminação de uso doméstico, só podem ser colocados no mercado nacional se não contiverem chumbo, mercúrio, cádmio, crómio hexavalente, PBB e ou PBDE. O referido anteriormente não é aplicável à reutilização de EEE colocados no mercado antes da data referida ou às peças sobressalentes para reparação daqueles equipamentos.

3.2.2 Sistema nacional de gestão de REEE

Em Portugal, a entidade responsável pelo registo dos produtores é a ANREEE - Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos. A ANREEE foi criada a 29 de Setembro de 2005, e encontra-se licenciada desde o dia 23 de Março de 2006. É uma entidade autónoma, sem fins lucrativos, constituída pelos próprios produtores de EEE, através das suas associações, e pelas entidades gestoras do sistema integrado de gestão dos REEE.

A ANREEE reúne informações relativas às quantidades de cada categoria de EEE que os produtores colocam no mercado anualmente e acompanha, através da informação recebida dos sistemas individuais e colectivos de gestão de REEE, o tipo de operação de gestão a que os REEE foram sujeitos. Além disso, tem também a responsabilidade de informar as entidades públicas competentes e de alertar para eventuais violações da obrigação de registo (MAOTDR/MEI, 2006b).

O SIRPEEE - Sistema de Informação de Registo de Produtores de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos é a aplicação informática que permite aos produtores efectuarem o seu registo *on-line* e reportarem os EEE colocados no mercado.

A taxa de registo anual varia em função da quantidade de equipamentos que o produtor coloca no mercado nacional independentemente de categoria ou subcategoria dos mesmos, de acordo com os valores indicado Quadro 3.4.

Quadro 3.4 Taxa anual de registo de produtores na ANREEE (ANREEE, 2008d)

Taxas 2008		Tarifário 2008
TAXA ANUAL DE REGISTO	Até 1.500 Equipamentos	100 € (Taxa única)
	De 1.501 a 61.499 Equipamentos	0,02 € / Equipamento
	Mais 61.500 Equipamentos	1.300 € (Taxa única)

Após o registo na ANREEE é emitido um Certificado de Registo anual, documento que atesta o bom cumprimento das suas obrigações para com a ANREEE, sendo este renovado a cada ano. As declarações à ANREEE têm periodicidade semestral, nos meses de Julho (relativo ao primeiro semestre do ano corrente), e Janeiro (relativo ao segundo semestre do ano anterior).

Na Figura 3.4 apresenta-se a evolução do registo de produtores no ano de 2008. Verifica-se uma tendência de crescimento dos produtores, tendo sido registados 181 novos produtores. Na Figura 3.5 apresenta-se a divisão do mercado nacional por tipo de produtor em 2008, onde se verifica que Portugal é claramente um país importador de EEE.

O director executivo da ANREEE, Dr. Rui Cabral, afirmou que actualmente “resta ainda um universo de produtores que, por desconhecimento ou outra razão, continua a não dar cumprimento à obrigatoriedade do registo”. E acrescenta, “o registo é importante não só porque permite aferir a dimensão real deste mercado, mas também porque é um ponto de partida de importância para garantir que no final do ciclo de vida dos EEE estes são devidamente tratados e valorizados enquanto resíduos” (Ambiente Online, 2008a).

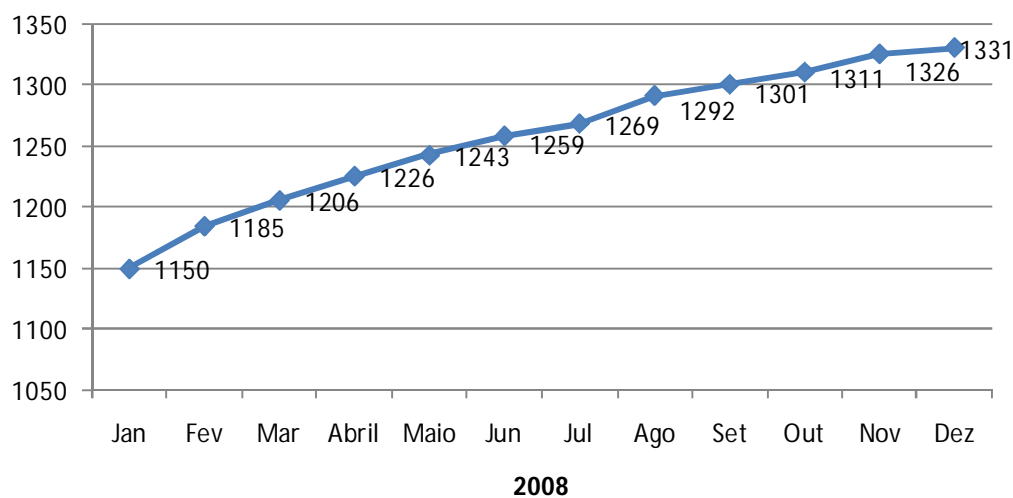


Figura 3.4 Evolução dos registos nacionais de produtores de Janeiro a Dezembro de 2008 (ANREEE, 2008c)

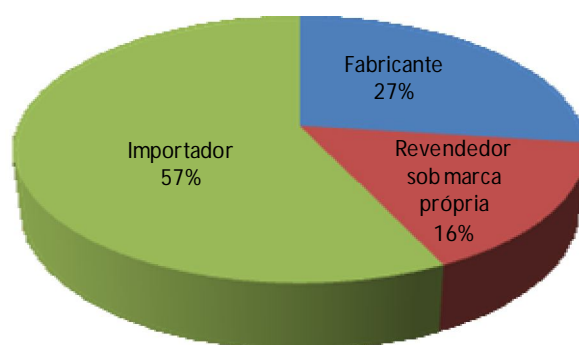


Figura 3.5 Tipo de Produtor de EEE em 2008 – Portugal (ANREEE, 2008c)

No Quadro 3.5 apresentam-se as quantidades em número de unidades, e em peso, dos EEE colocados no mercado português nos anos de 2006, 2007 e primeiro semestre de 2008, com base nas declarações de actividade prestadas pelas empresas do sector da industria de EEE à ANREEE. Assim, verifica-se que em 2007 foram colocados no mercado 70 milhões de EEE o equivalente a aproximadamente 177 mil toneladas.

Quadro 3.5 Quantidades de EEE colocados no mercado português (ANREEE, 2008c)

Categorias de Produtos	2006		2007		2008 (1º Semestre)	
	Unidades	Peso (ton)	Unidades	Peso (ton)	Unidades	Peso (ton)
1. Grandes electrodomésticos	3.400.249	663.06	3.460.515	100.693	1.195.575	34.844
2. Pequenos electrodomésticos	5.030.036	7.331	7.313.755	11.748	2.753.775	4.899
3. Equipamentos informáticos de telecomunicações	13.075.553	19.498	20.011.008	22.657	9.893.498	9.610
4. Equipamentos de consumo	4.247.477	11.979	6.010.301	16.969	2.262.177	6.467
5. Equipamentos de iluminação	16.609.694	10.425	22.479.395	11.957	12.613.768	7.161
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	858.231	2.526	1.440.964	6.837	512.201	2.511
7. Brinquedos e equipamento de desporto e lazer	3.557.039	2.152	8.660.980	2.852	1.923.929	572
8. Aparelhos médicos	222.079	745	403.763	1.086	239.018	388
9. Instrumentos de monitorização de controlo	326.953	445	460.019	424	237.194	142
10. Distribuidores automáticos	231.922	1.800	511.334	1.686	305.090	1.304
Totais	47.559.233	123.207	70.752.034	176.909	31.936.225	67.898

Relativamente às entidades gestoras, actualmente encontram-se licenciadas pelo Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, e pelo Ministério da Economia e da Inovação, duas entidades, designadamente a Amb3E e a ERP Portugal, que obtiveram as respectivas licenças em 27 de Abril de 2006. As licenças foram concedidas até 31 de Dezembro de 2011, com possibilidade de prorrogação por períodos de 5 anos.

A Amb3E é uma associação portuguesa de direito privado sem fins lucrativos. Admite como associados as pessoas singulares ou colectivas com actividade no sector dos EEE. Os operadores que, não sendo associados, estejam obrigados por lei, a recolher, tratar e reciclar REEE podem ser admitidos como utentes dos serviços prestados.

O financiamento da entidade gestora é assegurado pela prestação financeira suportada pelos produtores de EEE, a que se denomina ECOREEE, calculado em função das características e do número dos EEE colocados no mercado.

De acordo com a licença, publicada pelo Despacho Conjunto nº 354/2006, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e o Ministério da Economia e da Inovação, a Amb3E assume o compromisso de envidar os melhores esforços possíveis no sentido de alargar o universo dos produtores aderentes ao seu sistema integrado com vista a garantir que, de forma progressiva e a partir de 2007, estes representem a gestão de um quantitativo de REEE correspondente a, pelo menos, 80 % do total de REEE produzidos anualmente. Ainda de acordo com a mesma licença, esta entidade deverá recolher até 2011, um mínimo de 31 % da quantidade total de REEE produzidos a nível nacional. As estimativas das quantidades de recolha podem ser analisadas no Quadro 3.6.

Quadro 3.6 Produção nacional de REEE estimada, e quantitativos mínimos de recolha atribuídos à Amb3E e à ERP Portugal (MAOTDR/MEI, 2006a; MAOTDR/MEI, 2006c)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Produção Nacional de REEE	102.949 t	109.959 t	119.093 t	127.949 t	133.222 t	133.772 t
Quantitativos Amb3E	31.723 t 30,8%	34 087 t 31%	36.919t 31%	39.664 t 31%	41.299 t 31%	41.469 t 31%
Quantitativos ERP Portugal	8.277 t 8%	8.797 t 8%	9.528 t 8%	10.236 t 8%	10.658 t 8%	10.702 t 8%

Com vista a facilitar o depósito correcto dos REEE e aumentar os níveis de recolha dos mesmos, a 18 de Dezembro de 2007 a Amb3E lançou uma iniciativa que se designa por Ponto Electrão, vencedor do Prémio ValorSul 2008.

O Ponto Electrão, é um contentor (vd. Figura 3.6) onde os consumidores podem depositar os seus REEE, com dimensões inferiores a 55 cm. No Ponto Electrão não devem ser colocadas lâmpadas, para este efeito foi criado especificamente o Ponto Electrão para lâmpadas (vd. Figura 3.7).

Será um circuito complementar aos já existentes: a troca do velho pelo novo nas lojas, a recolha pelas Câmaras Municipais e os CR. A recolha dos REEE ficará a cargo de um operador logístico, que os direccionará para as Unidades de Tratamento de Valorização (UTV).



Figura 3.6 Ponto Electrão (Amb3E, 2007b)



Figura 3.7 Ponto Electrão para Lâmpadas (Fontoura, 2008)

A Amb3E tem vindo progressivamente a alargar a rede de locais de recepção. A sua licença prevê a instalação de uma rede de 250 locais de recepção, valor que em Setembro de 2008 já tinha sido ultrapassado com 278 locais de recepção (vd. Figura 3.8) (Fontoura, 2008). Dados divulgados em Ambiente Online 2009, indicam que até ao final do ano passado foram instalados 349 locais de recepção.



Figura 3.8 Rede de locais de recepção do sistema Amb3E (Fontoura, 2008)

CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO Amb3E

Em 2008 estavam a funcionar com 43 operadores logísticos, que asseguram o transporte até às UTV, que neste momento já são 11 empresas com as quais a Amb3E já possui contrato, designadamente:

- 2ndMarket (Canas de Senhorim),
- Ambicare (Setúbal);
- Batistas (Alenquer);
- Gerial (Stena-Breshch);
- Interecycling (Tondela);
- Recielectric (Seixal);
- Recielec;
- Renascimento (Loures),
- VALNOR (Alter do Chão);
- Açores: 2 Empresas locais – REEE não perigosos (Equiambi + Serralharia do Outeiro).

A ERP Portugal é uma associação de natureza privada sem fins lucrativos. Pertence a uma plataforma pan-europeia, European Recycling Platform, fundada em Dezembro de 2002. Esta plataforma encontra-se presente em diversos países europeus tendo dois fornecedores gerais:

- CCR AG na Alemanha, Áustria, Itália e Polónia;
- GEODIS em Espanha, França, Irlanda, Portugal e Reino Unido.

Além destes 9 países onde a ERP opera directamente, a sua actuação estende-se igualmente a outros países Europeus, que constituem o “Europe Plus Package” (Figura 3.9).

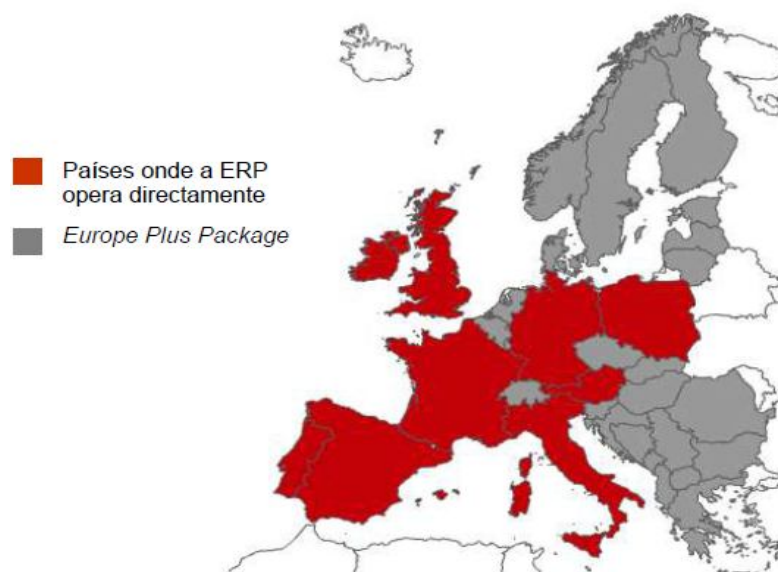


Figura 3.9 Presença da ERP na Europa (ERP, 2008)

A ERP PORTUGAL, assume também o compromisso de alargar o universo dos produtores aderentes, sendo a sua obrigação a gestão de um quantitativo de REEE correspondente a, pelo menos, 20 % do total de REEE produzido anualmente (MAOTDR/MEI, 2006c). No caso desta entidade gestora, até 2011, terá de cumprir com a recolha de 8% das quantidades totais de REEE produzidos a nível nacional (vd. Quadro 3.6).

No caso da ERP Portugal, a prestação financeira (ECOREEE) é calculada por tonelada de EEE colocada no mercado e por cada uma das 5 subcategorias definidas pela entidade gestora.

Em 27 de Janeiro de 2009, a ERP promoveu na EB1 Vasco Martins Rebolo (Amadora) o projecto “Geração Depositário”, em parceria com a Associação Bandeira Azul da Europa (ABAE) e no âmbito do Programa Eco-Escolas. Este projecto tem como objectivo transformar as escolas em pontos de recolha de REEE, sensibilizando a população escolar para esta temática, ao mesmo tempo que trazem as comunidades envolventes às instalações de cada uma das escolas que tiver um Depositário da ERP (vd. Figura 3.10) (ERP Portugal, 2009).



Figura 3.10 Depositário (ERP Portugal, 2009)

Relativamente aos resultados de recolha de REEE, em 2007 foram recolhidas por estas duas entidades gestoras cerca de 29 mil toneladas de REEE, estando ainda longe do objectivo apontado pela CE de 4 kg/hab.ano (ou seja, 40 mil t/ano). Contudo destaca-se que o funcionamento dos sistemas integrados à data que se referem estes dados era ainda muito recente (Ambiente Online, 2008b).

A Amb3E foi responsável pela recolha e valorização de 20 mil toneladas, contudo segundo a sua licença esta deveria contribuir no ano de 2007 com cerca de 34 mil toneladas. Por outro lado, a ERP

Portugal, fechou o primeiro ano completo de actividade com um total de 9.092 toneladas de resíduos recolhidos, superando assim a meta imposta pela sua licença (Ambiente Online, 2008b).

No que diz respeito aos resultados obtidos em 2008, apenas se encontram disponíveis os resultados da Amb3E, a qual divulgou que foram recolhidas e encaminhadas para valorização 33 mil toneladas de REEE. Segundo Lamy Fontoura, Director-Geral da Amb3E, “ultrapassámos a meta europeia de 4 kg/hab.ano destes resíduos recolhidos. Para 2009 também pretendemos ultrapassar a meta, de modo a posicionar Portugal como um dos melhores entre os seus pares da União Europeia” (Ambiente Online, 2009).

CAPÍTULO 4: CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO Amb3E

4.1 Enquadramento e objectivos

Como foi referido no capítulo introdutório o principal objectivo da presente dissertação consiste na proposta de linhas de orientação para a definição de uma metodologia de caracterização do Fluxo C, segundo as dez categorias legais, para a qual foi essencial o desenvolvimento do estudo piloto.

O presente capítulo destina-se à apresentação do estudo piloto para a caracterização do Fluxo C, gerido pela Amb3E, pelas categorias legais, que se realizou entre os meses de Junho de 2008 e Fevereiro de 2009. Como objectivos específicos têm-se:

- Contribuir para o conhecimento da composição deste fluxo, por categorias legais;
- Identificar erros ocorridos na etapa de triagem da material realizada nos CR, de forma a promover melhorias, nomeadamente para aumentar a qualidade do material encaminhado para valorização.

O caso de estudo Amb3E, surgiu no âmbito do Projecto de Adenda ao Protocolo de Cooperação estabelecido entre esta entidade, e a FCT/UNL para a realização de um projecto de investigação designado por “Projecto de Caracterização de REEE por categorias legais”, tendo como objectivo contribuir para a caracterização dos fluxos Amb3E de acordo com as dez categorias.

De seguida, apresenta-se uma breve descrição do caso de estudo, a metodologia do estudo piloto do Fluxo C, bem como a análise e discussão de resultados.

4.2 Apresentação do caso de estudo: Amb3E

Como foi referido no capítulo anterior, a Amb3E é uma entidade gestora que assume as responsabilidades dos produtores de EEE, no âmbito da gestão de REEE.

Tal como outras entidades gestoras de outros países, por razões funcionais de gestão, nomeadamente tendo em conta a etapa de valorização dos REEE, a Amb3E definiu cinco fluxos operacionais de REEE, designadamente:

- A – Grandes equipamentos;
- B – Equipamentos de arrefecimento e refrigeração;
- C – Equipamentos diversos;

- D – Lâmpadas fluorescentes e de descarga;
- D1 – Lâmpadas fluorescentes tubulares;
- D2 – Lâmpadas de geometria diversa;
- E – Monitores e aparelhos de televisão (tubos de raios catódicos).

No Anexo I apresenta-se uma lista exaustiva da classificação dos equipamentos pelos respectivos Fluxos Amb3E.

No entanto, enquanto entidade gestora, está obrigada legalmente a reportar os seus resultados segundo as dez categorias legais. O Fluxo C foi considerado o fluxo prioritário, pois é o fluxo com maior representatividade em peso no total gerido pela Amb3E e, simultaneamente, é o mais complexo em número de categorias legais que engloba. Mais ainda, dadas as especificidades deste resíduo, composto essencialmente por equipamentos de pequena dimensão, torna difícil o rastreamento por categorias. A relevância do presente projecto de investigação justifica-se por estes motivos.

Definiu-se previamente que as campanhas de caracterização do Fluxo C seriam realizadas nos seguintes CR/UTV, cuja participação foi voluntária, e sem a qual o projecto não teria sido viável:

- Interecycling (Viseu);
- Recielectric (Seixal);
- Renascimento (Loures);
- VALNOR (Alter do Chão).

4.2.1 CR/UTV que colaboraram no projecto

Como referido anteriormente para a realização do presente projecto, contou-se com a participação de quatro CR/UTV. De seguida apresenta-se uma breve descrição dos serviços prestados pelos respectivos CR/UTV.

A Interecycling S.A. localiza-se em Tondela e entrou em funcionamento em 2001, sendo a primeira empresa da Península Ibérica de reciclagem de REEE. A Interecycling encontra-se preparada para reciclar nove das dez categorias legais de REEE tornando Portugal auto-suficiente no tratamento destes resíduos.

É uma empresa que também se preocupa com o seu desempenho ambiental, e resultado disto é a aposta no processo de certificação pela ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, bem como, o registo EMAS.

Os principais serviços que esta empresa oferece são (Interecycling - Sociedade de Reciclagem, S.A., 2007):

- Centro de armazenamento de CFC, Halon, pilhas, acumuladores e lâmpadas;
- CR de REEE;
- Processamento de cabos eléctricos;
- Processamento de outros materiais;
- Reciclagem de REEE;
- Serviços de destruição.

O Ambigroup, SGPS S.A. é um grupo que integra várias empresas especializadas em diversas áreas ambientais, tais como: desmantelamento e reciclagem de metais; demolições e reciclagem de resíduos de construção e demolição (RCD); reciclagem de REEE; produção de matéria-prima para a indústria da transformação de plásticos; reutilização de peças de veículos em fim de vida (VFV); transporte, logística e serviços, entre outras.

A empresa pertencente a este grupo, responsável pela área de tratamento e valorização de REEE, foi constituída em 2007 e designa-se por Recielectric, S.A., localizada no Casal do Marco (Seixal). A empresa aposta ainda na reutilização de componentes constituintes dos REEE, as quais são submetidas a teste nas suas unidades preparadas para o efeito.

A actividade da Recielectric centra-se em quatro fases fundamentais de reciclagem e valorização de REEE (Recielectric, S.A, 2008):

- Material eléctrico e electrónico diverso;
- Cabos eléctricos;
- Frigoríficos e arcas;
- Televisões e monitores.

A Renascimento - Gestão e Reciclagem de Resíduos, Lda foi constituída em 1995, sendo uma empresa vocacionada para a gestão ambiental, oferece serviços de consultadoria, limpeza e saneamento, bem como consultoria na gestão global de resíduos.

Desde 2006, a empresa tem implementado um Sistema de Gestão Integrada (Qualidade, Ambiente e Segurança) certificado pelas normas NP EN ISO 9001 e NP EN ISO 14001 e durante 2008 e 2009 decorrerá o processo de certificação pelas OSHA 18001 .

Presentemente a Renascimento possui licenciamento para a gestão de REEE, pneus usados, RCD, descontaminação/desmantelamento de VFV, e ainda gestão de diversos resíduos perigosos e não

perigosos. Esta empresa encontra-se também devidamente licenciada para o exercício da actividade de transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem. Esta unidade detém ainda contractos com as seguintes entidades gestoras (Renascimento - Gestão e Reciclagem de Resíduos, Lda, 2008):

- Valorcar – como CR e de desmantelamento de VFV
- Amb3E e ERP Portugal – como centro de desmantelamento de REEE (excluindo equipamentos de frio, ar condicionado, monitores e outros REEE perigosos) e como CR de todos os REEE;
- Valorpneu – como CR de pneus usados
- Sociedade Ponto Verde – para gestão de embalagens usadas.

A VALNOR - Valorização e Tratamentos de Resíduos Sólidos S.A. é uma empresa multimunicipal constituída em 2001, responsável pela gestão, valorização e tratamento dos RSU produzidos pelos 19 municípios que actualmente compõem a sua área de abrangência (vd. Figura 4.1).

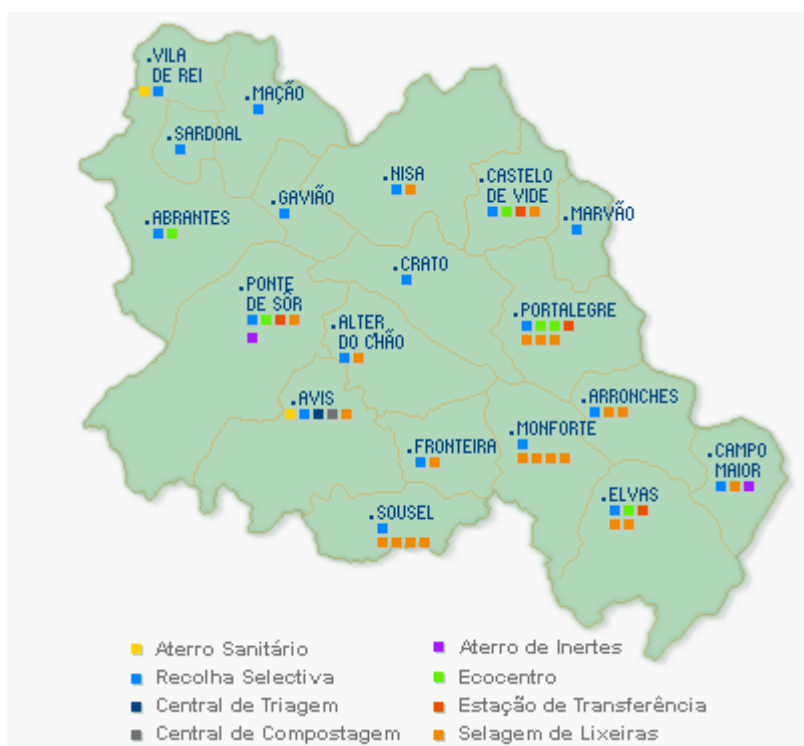


Figura 4.1 Área abrangida e soluções técnicas actualmente implementadas na VALNOR (VALNOR, 2008)

A VALNOR é uma empresa certificada nacional e internacionalmente pela qualidade da sua gestão, sendo que o seu Sistema Integrado de Gestão Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde do Trabalho e Responsabilidade Social, está certificado pelas respectivas Normas ISO 900, ISO 14001, OHSAS 18001, SA 8000. A VALNOR obteve ainda o registo no Sistema Comunitário de Eco-Gestão e Auditoria

(EMAS), aprovado pela entidade responsável pelo EMAS em Portugal, o Instituto do Ambiente, em 2006.

Actualmente a VALNOR possui licença para a gestão e valorização de RSU e óleos alimentares usados; ponto de recolha de pneus usados; recepção e armazenamento de sucata, VFV, REEE, RCD e “Monos” (*i.e.* mobílias, electrodomésticos e outros objectos de grandes dimensões); e valorização de resíduos urbanos biodegradáveis - restos de comida e similares (VALNOR, 2008).

4.3 Metodologia do estudo piloto do Fluxo C

4.3.1 Metodologia experimental

Não existindo nenhum histórico de campanhas de caracterização deste fluxo em Portugal, foi feita uma pesquisa bibliográfica com o objectivo de definir a unidade de amostragem e o tamanho da amostra que fosse representativo para o Fluxo C. Da pesquisa realizada não foi possível encontrar a informação pretendida, assim, optou-se por estabelecer um número conceptual de 15 campanhas de campo a realizar em CR/UTV cuja participação era voluntária.

Definiu-se como unidade de amostragem a totalidade de uma carga a enviar para tratamento, sendo o tamanho da amostra, o número total das cargas caracterizadas durante os 15 dias de campanhas, tendo cada campanha individual a duração de oito horas. Com o decorrer dos trabalhos foi possível verificar que em cada dia de campanha apenas era possível a caracterização de uma única carga. Assim, estimou-se que o tamanho da amostra teria no máximo um total de 15 cargas.

Por tratar-se de um estudo piloto a amostragem foi realizada por conveniência (não-probabilística), tendo sido seleccionadas cargas das diferentes tipologias de CR Amb3E, nomeadamente: origem Sistemas Inter e Multimunicipais de Gestão de Resíduos Urbanos (SMAUT) e origem Operador Privado (OP). Contudo, a selecção das cargas de cada uma das origens foi feita aleatoriamente.

O nível de amostragem foi definido previamente, aquando da elaboração da proposta de projecto, como sendo nos CR, por solicitação da Amb3E. Contudo, decidiu-se que, sempre que possível, a caracterização seria realizada não à saída das cargas para o tratamento, mas sim, nas UTV, antes destas serem processadas. Esta estratégia permitiu beneficiar da logística já estabelecida bem como usufruir de meios materiais e humanos existentes nestas instalações.

A Amb3E foi o canal de comunicação entre a FCT/UNL e os CR. Foi da sua responsabilidade a promoção do Projecto junto dos CR/UTV seleccionados, tendo participado nas reuniões de apresentação entre a equipa da FCT/UNL e o CR/UTV. Estas reuniões serviram para explicar os objectivos de Projecto, identificar procedimentos específicos a estabelecer nas campanhas e,

fundamentalmente, criar canais privilegiados de comunicação entre ambas as equipas facilitando os contactos futuros.

O agendamento das campanhas ficou também a cargo da Amb3E e dependeu exclusivamente da disponibilidade dos CR/UTV. Esta disponibilidade pressupunha os seguintes requisitos que o CR/UTV deveria assegurar:

- A recepção e armazenamento de cargas destinadas à caracterização que, no seu conjunto apresentassem um peso não inferior a 3 toneladas²;
- As cargas a caracterizar deveriam ser recepcionadas e armazenadas tal e qual, ou seja, o CR/UTV deveria garantir que a amostra não sofresse nenhum processamento/manipulação antes da campanha de caracterização;
- As cargas a amostrar quando recepcionadas deveriam ser pesadas e identificadas em termos de origem, peso e data de recepção;
- A disponibilização de um espaço específico para que a equipa de triagem da FCT/UNL pudesse realizar a campanha. Este local deveria ter uma dimensão adequada à manipulação da carga, ser preferencialmente próximo da balança, e, acima de tudo, deveria permitir que a carga não fosse contaminada durante a campanha;
- A disponibilização de material para acondicionamento (*e.g.* caixas metálicas, paletes, *big bags*, outros) do resíduo triado durante a campanha;
- A alocação de um funcionário, em cada campanha, para auxiliar a equipa de triagem da FCT/UNL, nomeadamente na etapa de pesagem do resíduo já triado e acondicionado.

O planeamento das campanhas previa que o agendamento, sempre que possível, fosse feito com uma semana de antecedência, devendo a FCT/UNL realizar um último contacto com o CR/UTV na véspera, de forma a confirmar o cumprimento dos requisitos necessários à concretização da campanha. Estabeleceu-se à partida um período de três meses para a realização das 15 campanhas previstas, no entanto verificou-se ser claramente insuficiente.

Por se desconhecer à partida as necessidades em termos de número de elementos da equipa de triagem, estabeleceu-se um número de cinco pessoas, uma das quais responsável pela equipa. Previamente à realização de cada campanha foram realizadas sessões de formação onde se distribuiu um guia de preparação constituído por um breve enquadramento do Projecto, objectivos, procedimentos, e um kit de treino (*vd.* Anexo IV).

² Dadas as especificidades de alguns CR, onde o espaço disponível para o armazenamento e a triagem do material é limitado, houve a necessidade de estimar um peso mínimo considerado suficiente para justificar a realização de uma campanha de campo.

A triagem manual das cargas pelas dez categorias legais foi realizada de forma exaustiva, tendo a triagem chegado ao nível do equipamento. Assim, para além de se conhecer a composição por categoria legal, foi possível quantificar, em peso e em número, os diferentes tipos de equipamentos que surgem no fluxo. Para além das dez categorias legais houve a necessidade de incluir na caracterização as seguintes categorias:

- Excluído do Decreto-Lei – para equipamentos excluídos do âmbito do Decreto-Lei 230/2004;
- Peças soltas – para as partes soltas de equipamentos onde não foi possível identificar com precisão a tipologia de equipamento mas que, pela sua aparência pertencem ao Fluxo de REEE definido no Decreto-lei 230/2004, e;
- Refugo – resto sobranete não pertencente a nenhuma das categorias definidas.

Para uniformizar as decisões tomadas na triagem foi definida uma árvore de decisão para a caracterização do fluxo (vd. Figura 4.2).

Após a triagem, pelas categorias definidas, o material foi pesado nas balanças de grande capacidade existentes nos CR/UTV, ou, dependendo do peso, numa balança de capacidade até 60 kg.



Figura 4.2 Árvore de decisão para caracterização do fluxo C pelas dez categorias legais

4.3.2 Procedimentos

Uma das principais constatações decorrentes do desenvolver dos trabalhos consistiu na dificuldade sentida pelos CR/UTV para reunir simultaneamente o total dos requisitos solicitados para a realização das campanhas. Assim, no período previsto para a realização das campanhas (Junho a Dezembro de 2008) não foi possível atingir o número de campanhas previstas, tendo apenas sido concretizadas nove.

O longo período de campanhas não permitiu que a equipa de triagem da FCT/UNL fosse constituída pelos mesmos elementos, tendo apenas dois permanecido fixos ao longo das nove campanhas. Foi necessário efectuar um total de cinco acções de formação, dirigidas a cada novo grupo ou elemento que entrava na equipa. Na maioria das situações as campanhas foram agendadas com menos de uma semana de antecedência, exigindo uma grande flexibilidade da equipa de triagem.

Um aspecto relevante, que poderá ter influência nos resultados mas que, contudo, não foi possível quantificar, prende-se com a identificação da origem das cargas e com a garantia de não contaminação das mesmas. Em algumas situações as cargas não estavam claramente identificadas quanto à sua origem, sabendo-se apenas se a origem era OP ou SMAUT, no entanto, não foi possível esclarecer se o material provinha da deposição gratuita (entrega no CR), da “troca de novo pelo velho” (1:1), ou outra. A forma de armazenamento das cargas não permitiu assegurar a não contaminação das mesmas, pois, por vezes, por não se encontrarem seladas e estarem próximas de outras cargas, poderá ter havido acréscimo de material, ou mesmo, alguma desfragmentação.

No Quadro 4.1 encontram-se resumidas as diferentes condições de acondicionamento e armazenamento das amostras caracterizadas. No Anexo V apresentam-se fotografias de alguns exemplos das cargas caracterizadas.

Quadro 4.1 Condições de acondicionamento e armazenamento das cargas caracterizadas

Origem	Acondicionamento	Armazenamento
OP	Paletes envoltas em filme de polietileno	As condições de armazenamento da carga não permitiam a sua individualização precisa
	Caixas metálicas/madeira/cartão contendo material a granel	
	Em pilha, material a granel	
SMAUT	<i>Big bags</i> contendo material a granel	
	Em pilha, material a granel	
	Contentor de 30 m ³ contendo material a granel	Carga individualizada

O procedimento seguido no dia da campanha consistiu numa primeira etapa de apresentação à equipa do CR/UTV que iria dar apoio nos trabalhos. Assegurou-se que os funcionários estavam informados sobre o apoio necessário. Era então feito um reconhecimento do local, nomeadamente:

- Identificação da carga a triar;
- Dimensão da zona de triagem;
- Distância à balança;
- Existência de tomada eléctrica para ligar a balança para as pesagens até 60 kg, e;
- Distância ao local onde se encontrava o material para acondicionar os resíduos durante a triagem.

Seguidamente era feito o registo das características da carga em termos de origem, forma de acondicionamento e de armazenamento. Este procedimento previa o registo fotográfico das condições. Antes do início da triagem assegurava-se que o local se encontrava limpo de qualquer resíduo para evitar a contaminação da amostra.

Dava-se então início à triagem, tendo sido adoptado o seguinte procedimento:

- Pesagem das caixas³ para o acondicionamento, marcando o respectivo peso na própria caixa com marcadores ou etiquetas;
- Disposição das caixas no local de triagem, garantindo sempre um espaço suficiente para a circulação do empilhador;
- Triagem da amostra por tipologia de EEE. Uma vez que era necessário contabilizar o número de equipamentos, optou-se por coloca-los no piso junto da caixa onde seriam acondicionados, e, quando se armazenava um volume considerado razoável, ou no fim da triagem, estes eram contabilizados enquanto eram inseridos na caixa;
- Quando as caixas ficavam completas, ou quando se concluía a triagem, era-lhes afixada uma etiqueta de identificação (vd. Anexo VI) e, por fim, efectuavam-se as pesagens, preferencialmente todas no mesmo período para evitar a frequente ausência do funcionário do CR/UTV da sua actividade normal.

Na Figura 4.3 encontra-se representado um esquema dos procedimentos gerais realizados durante a fase de triagem.

Por vezes houve dúvidas relativamente à identificação de alguns equipamentos, nestas situações o procedimento foi pesar e registar o equipamento separadamente, com o registo fotográfico do mesmo.

³ Caixas ou outro material para acondicionamento do resíduo triado, como *big bags* e paletes.



Figura 4.3 Fotografias dos procedimentos de triagem das amostras de Fluxo C de REEE

A sua identificação posterior foi feita através de pesquisa na Internet ou em pontos de venda de EEE.

Nas situações em que houve dúvidas na classificação dos equipamentos pelas categorias legais, e suas sub-categorias, utilizou-se a informação disponibilizada pela ANREEE nomeadamente, na listagem de equipamentos de difícil enquadramento (*vd.* Anexo II) e na sua árvore de decisão para a categoria 5 (*vd.* Anexo III). Em situações excepcionais, em que as dúvidas persistiam foram estabelecidos contactos telefónicos com esta entidade que prontamente colaborou e esclareceu as dúvidas.

4.3.3 Meios Necessários

Para a realização das campanhas de caracterização, foi necessário o apoio logístico das UTV. Os recursos utilizados, em cada campanha de caracterização foram os seguintes:

1- Materiais e equipamentos:

- Balança com capacidade até 500 kg (disponível no CR);
- Balança com capacidade até 60 kg;
- Material para acondicionamento do resíduo triado (*e.g.* paletes, caixas metálicas, *big bags*, filme, sacos, etc.);
- Veículo empilhador (disponível no CR);
- Vassoura, pá, alicates e extensão eléctrica;
- Equipamento de protecção individual para a equipa de triagem (fato macaco, botas, luvas e máscara);
- Marcadores, fita-cola; canetas e suporte rígido para bloco de apontamentos;
- Guia de preparação da equipa de triagem de REEE (Anexo IV);
- Fichas de registo (Anexo VII);
- Etiquetas de identificação do material triado (Anexo VI);
- Máquina fotográfica digital.

2- Recursos humanos

- Equipa da FCT/UNL: um coordenador e cinco técnicos para a realização das campanhas de caracterização;
- Equipa do CR/UTV: um coordenador e um técnico para apoiar a realização das campanhas de caracterização.

4.3.4 Planeamento/cronograma

A programação das campanhas de caracterização do Fluxo C foram feitas tendo a preocupação de evitar interrupções ou perturbações ao normal funcionamento do CR/UTV e, em coordenar as duas equipas, do CR/UTV e FCT/UNL, de forma a rentabilizar as tarefas necessárias para atingir os objectivos pretendidos. Contudo a programação destas atendeu exclusivamente à disponibilidade dos CR/UTV e, pelos motivos anteriormente explanados, realizaram-se um total de 9 campanhas de caracterização de REEE, designadamente: 7 cargas de Fluxo C (puro), 1 carga mista e 1 carga proveniente do Ponto Electrão. Em média, o tempo de triagem por carga foi de, aproximadamente, 7 horas.

Na Figura 4.4 apresenta-se a calendarização das campanhas efectuadas em cada um dos CR/UTV. Note-se que estão assinalados dois dias de trabalhos na VALNOR, contudo, considerou-se apenas uma campanha em que a triagem da carga foi efectuada durante dois dias.

2008

JUNHO						
S	T	Q	Q	S	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
REN	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
REN						

SETEMBRO						
S	T	Q	Q	S	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	REC	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OUTUBRO						
S	T	Q	Q	S	S	D
		1	REN	3	4	5
6	INT	INT	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	VAL	VAL	31		

DEZEMBRO						
S	T	Q	Q	S	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	REC	REC	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Legenda: REN – Renascimento, REC – Recieletic, INT – Interecycling, VAL – VALNOR.

Figura 4.4 Calendarização das campanhas

4.3.5 Tratamento dos dados

No Anexo VIII apresentam-se os resultados das campanhas de caracterização de Fluxo C por categorias legais. Por questões de confidencialidade, a numeração das campanhas não corresponde à ordem pela qual foram efectuadas.

Destaca-se que foram realizadas 9 campanhas de caracterização: 7 cargas de Fluxo C (puro), 1 carga mista e 1 carga proveniente do Ponto Electrão. Uma vez que foram, caracterizadas cargas mistas, houve a necessidade de remover as fracções não Fluxo C. Estas situações foram cuidadosamente analisadas de forma a garantir o não enviesamento dos resultados⁴. Destaca-se o facto de os pequenos equipamentos da categoria 1, não terem sido removidos, pois, devido às suas dimensões é prática corrente classifica-los nos CR como Fluxo C.

Os resultados foram trabalhados, de forma a permitir a determinação da caracterização do Fluxo C em peso e em número de equipamentos, bem como, o peso médio dos respectivos equipamentos. Foi ainda determinado o indicador de produtividade da triagem manual. Relativamente à caracterização do Fluxo C, em peso, foi ainda analisado o comportamento dos resultados, por categorias, das nove unidades de amostragem. No Quadro 4.2 apresentam-se os parâmetros estatísticos determinados. A ferramenta utilizada para tratamento dos resultados foi o programa para computador Microsoft® Excel 2007.

Quadro 4.2 Parâmetros estatísticos calculados (Guimarães e Cabral, 1997; Reis, 2002 *vd* Carvalho, 2005)

Parâmetro	Abreviatura	Unidade	Definição	Fórmula
Mínimo da amostra	min	%	Menor valor da amostra relativamente a um dado componente	
Máximo da amostra	max	%	Maior valor da amostra relativamente a um dado componente	
Média aritmética da amostra	\bar{x}	%	Soma de todos os valores da amostra divididos pelo número de unidades de amostragem	$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
Mediana da amostra	\tilde{x}	%	Se n é ímpar a mediana corresponde ao valor que ocupa a posição central quando os valores estão ordenados; se n é par a mediana corresponde à média entre os valores centrais na ordenação	
Desvio padrão da amostra	s	%	Raiz quadrada da média dos quadrados do desvio dos valores face à sua média	$\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
Coeficiente de variação da amostra	coef var (x)	%	Medida relativa da variabilidade em que o desvio padrão é expresso como uma percentagem da média	$(s / \bar{x}) \cdot 100$
Primeiro Quartil	Q1	%	Corresponde ao valor em que 25 % das observações são inferiores a este nível e 75 % são superiores.	
Terceiro Quartil	Q3	%	Corresponde ao valor em que 75 % das observações são inferiores a este nível e 25 % são superiores.	

⁴ Foram encontradas duas cargas mistas, uma proveniente do ponto electrão e outra composta por fluxo C e fluxo E. Na carga ponto electrão foram apenas removidos os grandes equipamentos da categoria 1. Na carga mista com fluxo E, não foram contabilizados para efeitos de caracterização, os monitores e os televisores CRT. Note-se que em ambas as cargas, a fracção refugio e peças soltas foi atribuída ao fluxo C.

4.4 Análise e discussão dos resultados

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos durante a parte prática do estudo piloto do Fluxo C, organizados em cinco temas: representatividade da amostra, produtividade da triagem manual, caracterização do Fluxo C em peso, caracterização do Fluxo C em número de equipamentos, peso médio dos equipamentos, e por fim será feita uma comparação dos resultados com outros estudos de referência.

4.4.1 Representatividade da amostra

No total foram caracterizadas nove amostras tendo sido triados 39 030 kg de REEE, no entanto, para efeitos de caracterização do Fluxo C foram apenas considerados 34 477 kg. Esta diferença deve-se ao facto de terem sido triadas cargas não exclusivamente do Fluxo C, ou seja, cargas mistas, às quais foi necessário remover as fracções não Fluxo C.

No Quadro 4.3 apresenta-se a classificação atribuída às cargas amostradas. Por questões de confidencialidade, a ordem pela qual se apresentam não corresponde à ordem em que as campanhas foram efectuadas.

Quadro 4.3 Classificação das cargas amostradas

Carga (*)	Origem	Deposição	Fluxo	Peso (kg)
#1	OP	?	Fluxo C (Puro)	1.996
#2	OP	?	Misto	7.534 (3.275 Fluxo C)
#3	OP	Deposição gratuita	Ponto Electrão	5.788 (5.495 Fluxo C)
#4	OP	Troca 1:1	Fluxo C (Puro)	4.874
#5	OP	Troca 1:1	Fluxo C (Puro)	5.073
#6	SMAUT	?	Fluxo C (Puro)	4.082
#7	SMAUT	Deposição gratuita	Fluxo C (Puro)	2.066
#8	SMAUT	Deposição gratuita	Fluxo C (Puro)	2.966
#9	SMAUT	Deposição gratuita	Fluxo C (Puro)	4.651

(*) A numeração das cargas não corresponde à ordem em que as campanhas foram realizadas

As cargas foram classificadas de acordo com os seguintes parâmetros:

- Origem – SMAUT/OP dependendo da entidade que entrega a carga na UTV;

- Deposição – “Troca 1:1” efectuada no sector da distribuição, ou “deposição gratuita” quando a entrega não requer a compra de nenhum equipamento novo;
- Fluxo – carga exclusivamente de Fluxo C ou carga mista com outros fluxos.

O objectivo desta classificação prende-se com a necessidade de identificar as variáveis que podem ter influência na composição do material, bem como, a um outro nível, podem influenciar as condições da triagem.

Com base no estudo realizado infere-se que, a um nível macro, poderá ser importante avaliar a origem das cargas, podendo, ou não, vir a verificar-se a necessidade de uma estratificação das tipologias de cargas a amostrar. De acordo com os dados de 2007, a quantidade de Fluxo C gerido pela Amb3E de origem OP representou 86 % do total deste fluxo. Será então importante verificar se existem diferenças na composição do material que justifiquem a sua caracterização separadamente.

Por outro lado, a um nível meso, a forma de deposição do material poderá influenciar a composição das cargas. Será importante perceber se existem diferenças substanciais no tipo de equipamentos que são descartados no momento da compra de um equipamento novo, ou, quando o residuo é voluntariamente entregue sem que haja aquisição de nenhum equipamento novo. Este factor poderá traduzir, em certa medida, os hábitos de consumo, sendo que, neste momento inicial da actividade da Amb3E, é extremamente importante avaliar de que forma o progressivo descarte de residuos históricos irá influenciar, a curto e médio prazo, a composição do fluxo. Uma constatação que decorreu da triagem deste número muito reduzido de cargas consistiu em terem sido encontradas enceradoras (Sub-Cat. 2.3) apenas nas cargas de origem SMAUT de deposição gratuita.

Ao nível micro considera-se importante quer a dimensão, bem como, a forma de acondicionamento da carga. Pelas especificidades dos REEE, pressupõe-se que em cargas pequenas seja pouco provável encontrar-se uma proporção real das categorias legais. Também para efeitos estatísticos será importante garantir que a dimensão das cargas seja aproximada.

Por outro lado, a forma de acondicionamento poderá ter influência, uma vez que existe uma tendência natural para arrumar os equipamentos de acordo com a sua dimensão. Por exemplo, os CPU geralmente surgem juntos, este facto é tanto mais relevante quando a deposição é feita pela “Troca de 1:1”, em que geralmente o material é acondicionado em paletes. À partida, cargas de pequena dimensão cujo acondicionamento foi organizado deverão ser excluídas, por não garantirem a representatividade necessária em termos de composição por categorias legais.

A dificuldade em seleccionar cargas representativas de REEE, contrariamente a outras tipologias de residuos, consiste na impossibilidade física de preparar amostras com uma dimensão razoável em

que se garanta, ao mesmo tempo, a representatividade pretendida. As amostras a caracterizar terão de ser lotes inteiros, colocando-se aqui uma questão pertinente quanto ao nível de amostragem.

Neste estudo a opção tomada, parece ter sido correcta, uma vez que a decisão por caracterizar cargas inteiras expedidas para tratamento, assegurará, à partida:

- Que a amostra não foi fragmentada sendo possível a existência de uma proporção real das categorias legais;
- Uma dimensão mínima, pois, pressupõe-se que as cargas só serão enviadas para tratamento quando a sua dimensão o justifique.

As variáveis a estudar na selecção de uma amostra representativa de REEE são diversas, na Figura 4.5 ilustra-se, de forma simplista, a complexidade de alguns dos factores que devem ser tidos em conta. Outros aspectos como o surgimento de cargas mistas irão certamente influenciar as estratégias a seguir. Será necessário avaliar correctamente cada uma das variáveis para que seja possível definir uma metodologia credível para a caracterização do Fluxo C.

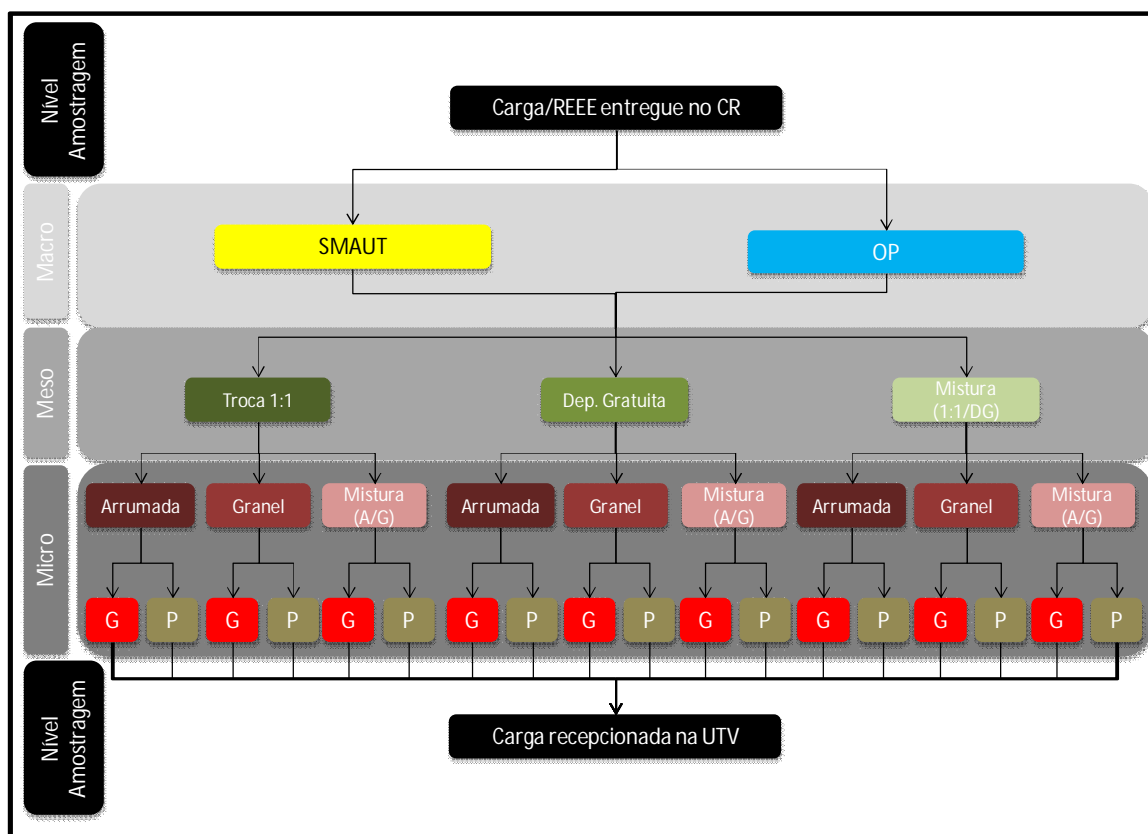


Figura 4.5: Possíveis variáveis a estudar para a selecção de amostras de REEE

A caracterização realizada neste estudo permitiu fazer um levantamento preliminar das variáveis a estudar, não sendo possível garantir qualquer representatividade dos resultados obtidos. Considera-se que, será pouco provável que a composição determinada para as nove cargas caracterizadas,

possa coincidir com a composição média do Fluxo C. No entanto, pode-se afirmar que, com base nos resultados obtidos é possível perceber uma tendência relativamente à proporção das categorias legais neste fluxo.

4.4.2 Produtividade da triagem manual

No que concerne à produtividade da triagem, constatou-se que as condições encontradas em cada CR/UTV tiveram grande influência nos resultados. A distância à balança e a disponibilidade do material para acondicionar a carga triada foram factores limitativos.

A produtividade média de triagem da equipa da FCT/UNL foi de 103 kg/h.H, salientando-se, no entanto, que as cargas de origem SMAUT, pelas suas condições de armazenamento, levaram a que a produtividade fosse de 81 kg/h.H, devido, fundamentalmente, à necessidade de remover o material do emaranhado de cabos eléctricos. Já a média da produtividade da triagem para as cargas provenientes dos OP foi de 126 kg/h.H. O indicador de produtividade determinado para a triagem da carga mista não foi tido em consideração na determinação da média.

No Quadro 4.4 apresenta-se a produtividade da triagem discriminada por carga.

Quadro 4.4 Produtividade da triagem manual

Carga (*)	Origem	Peso (kg)	Prod. triagem (kg/h.H)
#1	OP	1.996	67
#2	OP	7.534 (3.275 Fluxo C)	241
#3	OP	5.788 (5.495 Fluxo C)	171
#4	OP	4.874	139
#5	OP	5.073	127
#6	SMAUT	4.082	54
#7	SMAUT	2.066	57
#8	SMAUT	2.966	85
#9	SMAUT	4.651	129

(*) A numeração das cargas não corresponde à ordem em que as campanhas foram realizadas

4.4.3 Caracterização do Fluxo C em peso

Como referido no Capítulo 4.4.1, não será possível com base nos resultados da caracterização das nove cargas estudadas, estimar a média da composição do Fluxo C. Contudo, a análise destes resultados permitirá perceber a tendência em termos da proporção, em peso, das principais categorias que surgem no fluxo.

Dado o reduzido número de cargas caracterizadas, bem como, a significativa heterogeneidade⁵ verificada pela proporção das categorias legais encontradas, optou-se por fazer a análise dos resultados para o total das cargas amostradas, ou seja, os resultados aqui apresentados referem-se ao somatório das cargas caracterizadas. No Anexo IX apresentam-se as estatísticas determinadas para a análise do comportamento dos resultados, por categoria, das nove unidades de amostragem.

Foi triado um total de 34 477 kg de Fluxo C, que, para efeitos da análise abaixo apresentada, representam a amostra caracterizada. No Quadro 4.5 apresenta-se a composição, em peso, determinada, ilustrando-se os resultados graficamente na Figura 4.6.

As três principais categorias encontradas representam, aproximadamente, 70 %, em peso, do total da amostra, e são, designadamente: Categoria 3 (35 %), Categoria 2 (23 %) e Categoria 1, apenas os pequenos equipamentos (13 %).

As peças soltas apresentaram um peso muito significativo, representando, aproximadamente, 12 % do peso total da amostra. Este facto poderá evidenciar um acondicionamento desadequado, podendo vir a inviabilizar formas de valorização mais nobres, estando, contudo, dependente do tipo de tratamento a que o material será sujeito. No entanto, a elevada fragmentação do material e o tempo requerido para o processamento destas cargas, foi referido pelas UTV como um problema que deverá ser revisto a curto prazo.

Aproximadamente 14 %, em peso, da amostra é composta por contaminação por outros fluxos, sendo o fluxo A o principal contaminante, devido à categoria 1 dos pequenos equipamentos. A contaminação pelos Fluxos B, D e E é muito pequena.

Aproximadamente 3 %, em peso, da amostra foi composta por equipamentos excluídos do âmbito do Decreto-Lei 230/2004. Estes equipamentos são essencialmente auto-rádios.

⁵ O coeficiente de variação em todas as categorias foi superior a 50%, indicando um alto grau de dispersão relativa e, consequentemente, da pequena representatividade da média como medida estatística.

Quadro 4.5 Composição, em peso, do total da carga triada

Categorias		Peso (kg)	% Peso (kg)
Fluxo C	Categoria 2	7.803	22,6%
	Categoria 3	11.978	34,7%
	Categoria 4	2.830	8,2%
	Categoria 5	369	1,1%
	Categoria 6	349	1,0%
	Categoria 7	82	0,2%
	Categoria 8	75	0,2%
	Categoria 9	50	0,1%
	Categoria 10	107	0,3%
	Sub Total		23.643
Contaminantes do fluxo C	Categoria 1 (peq. electrodomésticos)	4.450	12,9%
	Categoria 1	108	0,3%
	Categoria 3 (monitores CRT)	73	0,2%
	Categoria 4 (televisões CRT)	41	0,1%
	Categoria 5 (lâmpadas)	0	0,0%
	Peças soltas	3.859	11,2%
	Refugo	1.250	3,6%
	Exc. do DL 230/2004	1.054	3,1%
Sub Total		10.835	31,4%
Total		34.477	100,0%

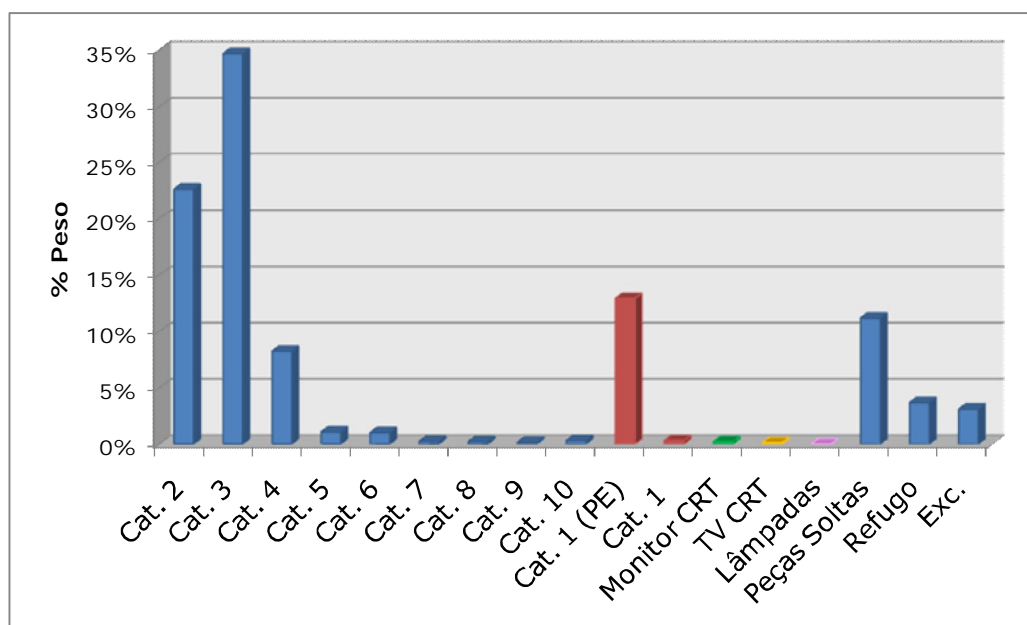


Figura 4.6: Composição, em % peso, do total da carga triada

CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO Amb3E

Foram identificados os equipamentos mais representativos, em peso, para aos quais poderá justificar-se uma abordagem diferenciada, nomeadamente na etapa de tratamento. Os dez principais equipamentos encontrados foram os seguintes (% peso total da amostra): impressoras (10 %); CPU (10 %); aspiradores (7 %); microondas (6 %); ferros de engomar (5 %); máquinas de café (5 %); copiadoras (4 %); aquecedores a óleo (2 %); vídeos VHS (2 %) e teclados (2 %). No seu conjunto estes equipamentos representam 50 %, em peso, do total da amostra caracterizada.

Na Figura 4.7 à Figura 4.16 apresentam-se os resultados, em peso, por equipamento e por categoria legal.

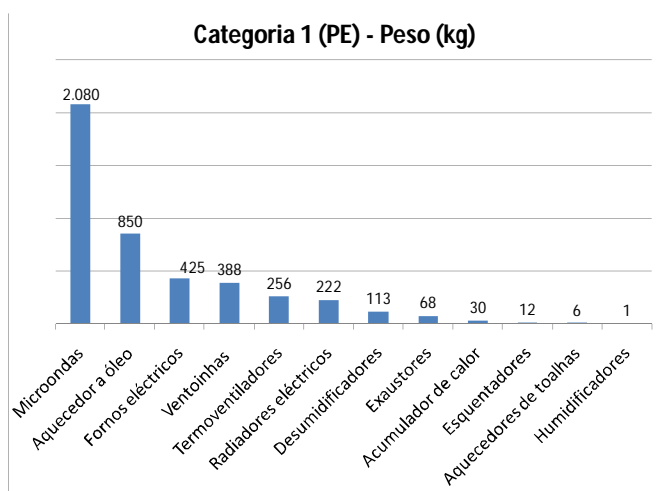


Figura 4.7: Peso, por equipamento da categoria 1 Pequenos Electrodomésticos

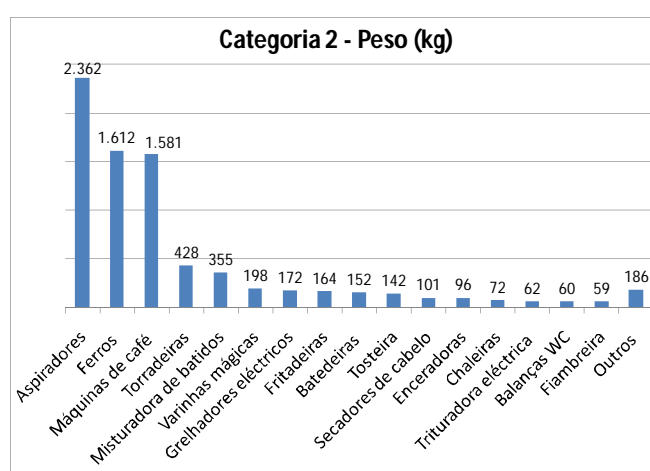


Figura 4.8: Peso, por equipamento da categoria 2

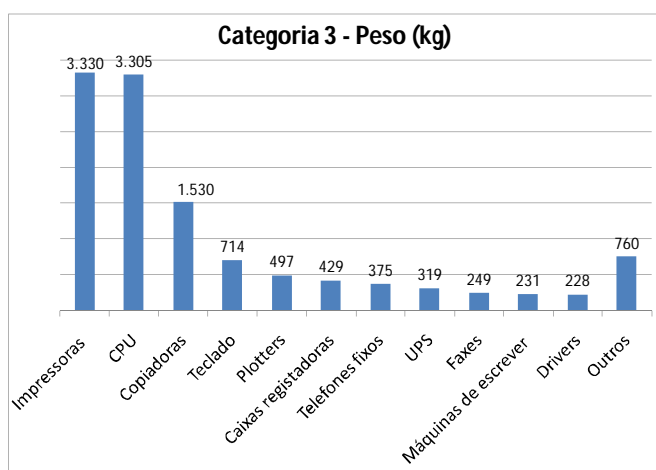


Figura 4.9: Peso, por equipamento da categoria 3

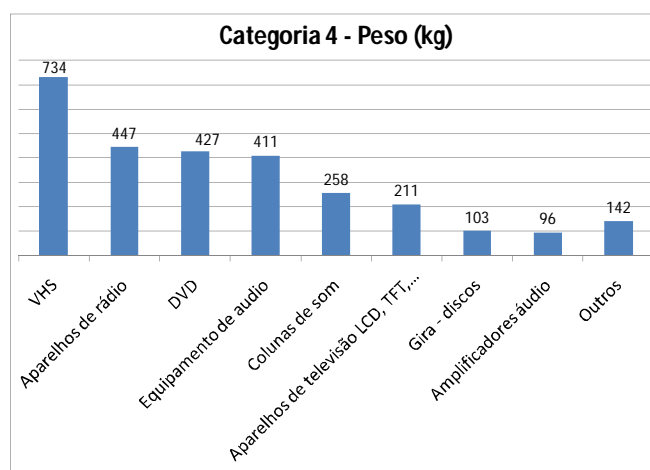


Figura 4.10: Peso, por equipamento da categoria 4

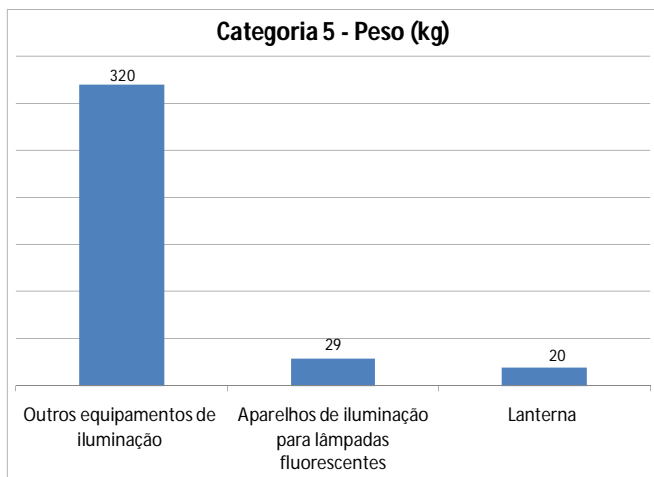


Figura 4.11: Peso, por equipamento da categoria 5

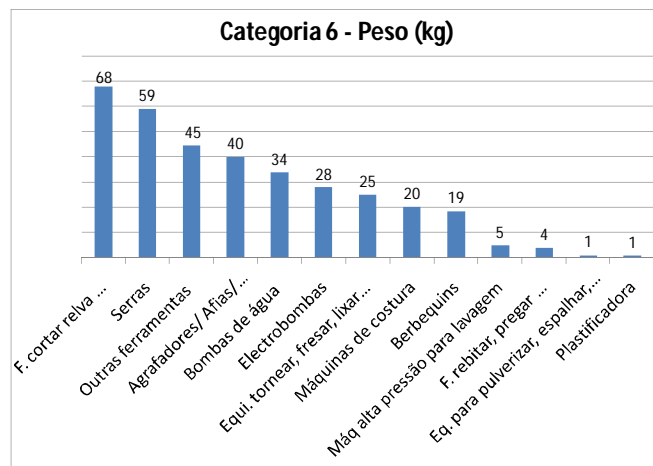


Figura 4.12: Peso, por equipamento da categoria 6

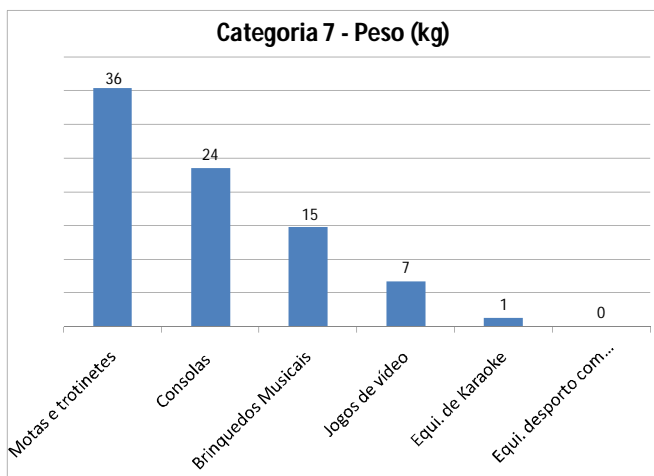


Figura 4.13: Peso, por equipamento da categoria 7

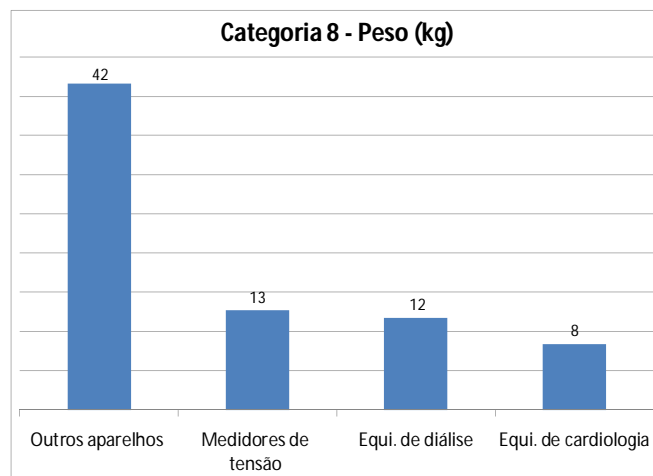


Figura 4.14: Peso, por equipamento da categoria 8

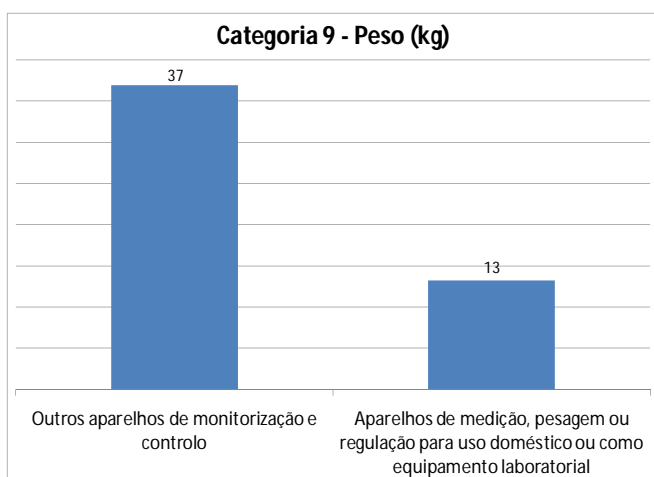


Figura 4.15: Peso, por equipamento da categoria 9

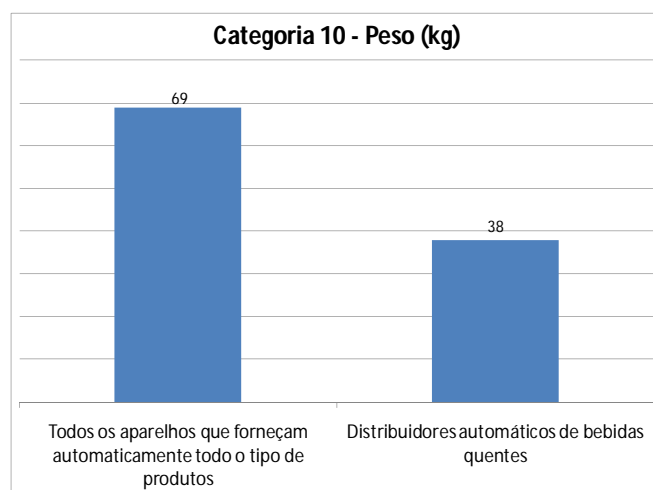


Figura 4.16: Peso, por equipamento da categoria 10

Seguidamente apresenta-se uma comparação em termos da origem, ou seja, da proveniência do material, como SMAUT e OP. Ressalva-se que esta análise poderá não ter qualquer significado, tal

CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO Amb3E

como explicado no Capítulo 4.4.1, contudo poderá evidenciar tendências que será importante avaliar. A carga de deposição em Ponto Electrão será também avaliada separadamente. Esta opção justifica-se, pois, apesar de ter origem OP é possível que apresente uma composição próxima da observada nas cargas SMAUT, que, para a amostra em causa, foram depositadas por deposição voluntária. Os resultados desta comparação apresentam-se no Quadro 4.6 e graficamente na Figura 4.17.

A principal observação a reter desta comparação consiste na confirmação da suspeita relativamente à forma de deposição da carga. Efectivamente a carga Ponto Electrão apresenta um comportamento mais próximo do SMAUT do que do OP. Proporcionalmente a Categoria 3 é a que apresenta maiores diferenças entre as duas origens, apresentando o OP quase metade da proporção do SMAUT. Já na categoria 1 de pequenos electrodomésticos a situação inverte-se e a proporção no OP é significativamente superior à encontrada no SMAUT.

Quadro 4.6 Comparação da composição dos REEE, em peso, por categorias e por origem

		Peso (kg)							
		Operador Privado		Ponto Electrão		SMAUT		Total	
Categorias									
Fluxo C	Categoria 2	4.248	27,9%	748	13,6%	2.807	20,4%	7.803	22,6%
	Categoria 3	3.388	22,3%	2.912	53,0%	5.678	41,3%	11.978	34,7%
	Categoria 4	999	6,6%	376	6,9%	1.454	10,6%	2.830	8,2%
	Categoria 5	191	1,3%	32	0,6%	147	1,1%	369	1,1%
	Categoria 6	72	0,5%	57	1,0%	220	1,6%	349	1,0%
	Categoria 7	11	0,1%	5	0,1%	66	0,5%	82	0,2%
	Categoria 8	10	0,1%	1	0,0%	64	0,5%	75	0,2%
	Categoria 9	13	0,1%			37	0,3%	50	0,1%
	Categoria 10	38	0,5%			69	0,5%	107	0,3%
		Sub Total	8.971	59,0%	4.130	75,2%	10.542	76,6%	23.643
Contaminante do Fluxo C	Categoria 1 (peq. Electrodomésticos)	3.310	21,8%	612	11,1%	527	3,8%	4.450	12,9%
	Categoria 1	47	0,3 %			61	0,4%	108	0,3%
	Categoria 3 (monitores CRT)	70	0,5%			3	0,0%	73	0,2%
	Categoria 4 (televisões CRT)	29	0,2%			12	0,1%	41	0,1%
	Categoria 5 (lâmpadas)	0	0,0%					0	0,0%
	Peças soltas	1.629	10,7%			1.771	12,9%	3.859	11,2%
	Refugo	588	3,9%	459	8,3%	515	3,7%	1.250	3,6%
	Exc. do DL 230/2004	573	3,8%	147	2,7%	334	2,4%	1.054	3,1%
	Sub Total	6.247	41,0%	1.365	24,8%	3.223	23,4%	10.835	31,4%
	Total	15.218	100,0%	5.945	100,0%	13.765	100,0%	34.477	100,0%

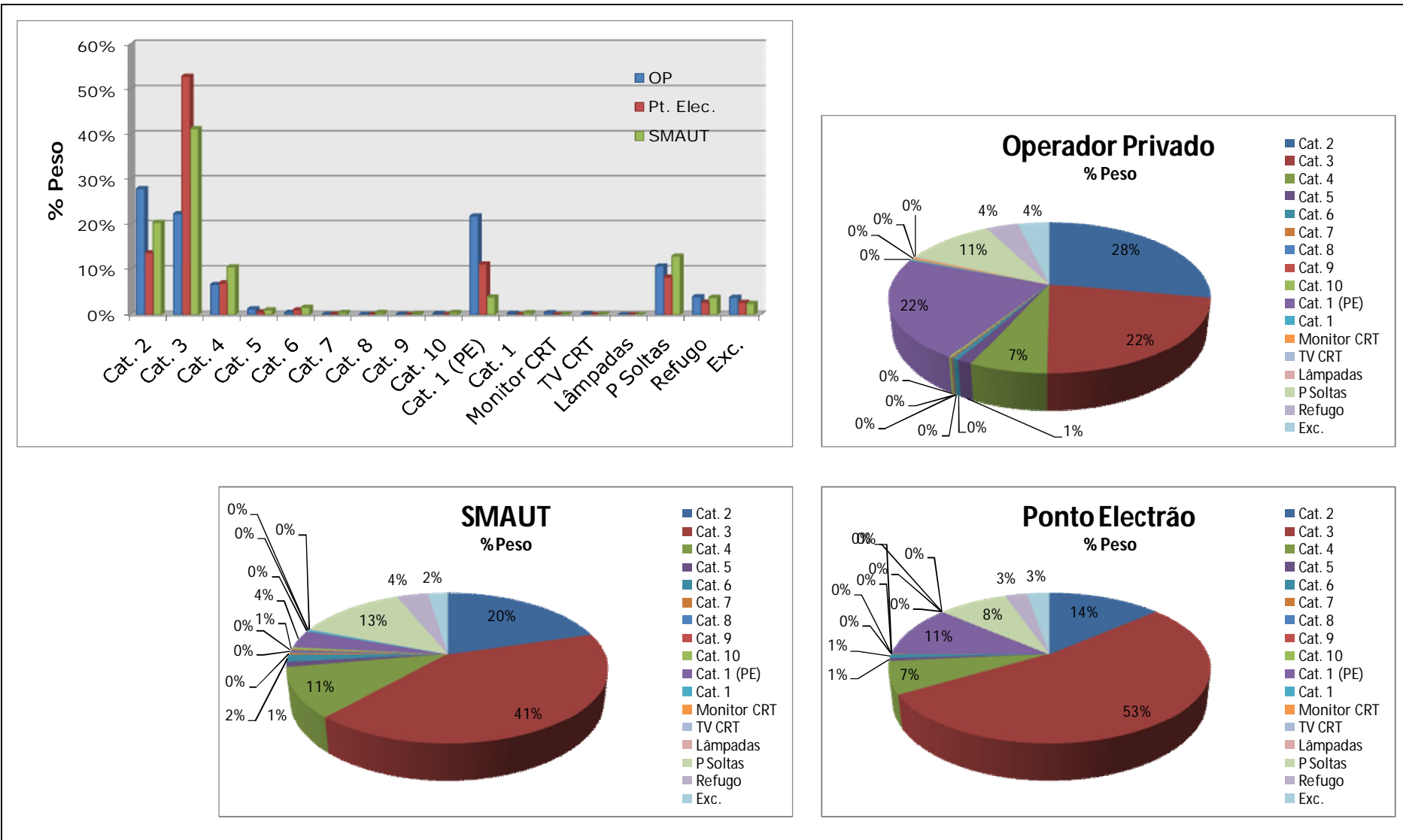


Figura 4.17 Comparação da composição dos REEE, em peso, por categorias e por origem

4.4.4 Caracterização do Fluxo C em número de equipamentos

Foi triado um total de 34 477 kg de Fluxo C, tendo sido contabilizados 10 598 equipamentos. No Quadro 4.7 apresenta-se a composição, em número de equipamentos, determinada para o total da amostra caracterizada, ilustrando-se os resultados graficamente na Figura 4.18.

As três principais categorias encontradas representam, aproximadamente, 84 %, em número de equipamentos, do total da amostra, e são, designadamente: Categoria 3 (37 %), Categoria 2 (34 %) e Categoria 4 (13 %).

Cerca de 4 % dos equipamentos encontrados são equipamentos excluídos do âmbito do Decreto-Lei 230/2004.

As dez mais numerosas tipologias de equipamentos encontrados foram as seguintes (valores em percentagem do número de equipamentos no total da amostra): ferros de engomar (8 %); teclados (7 %); aspiradores (5 %); impressoras (5 %); telefones fixos (5 %); máquinas de café (4 %); CPU (4 %); ratos (4 %); torradeiras (4 %) e aparelhos de rádio (3 %). À excepção de quatro destes equipamentos (telefones fixos, ratos, torradeiras e aparelhos de rádios) todos os outros contribuem muito significativamente, quer em número quer em peso para o total da amostra.

Na Figura 4.19 à Figura 4.28 apresentam-se os equipamentos encontrados por categoria legal.

Quadro 4.7 Composição, em número de equipamentos, do total da carga triada

		Categorias	Nº Equi.	% Nº Equi.
Fluxo C		Categoria 2	3.610	34,1%
		Categoria 3	3.877	36,6%
		Categoria 4	1.393	13,1%
		Categoria 5	239	2,3%
		Categoria 6	123	1,2%
		Categoria 7	69	0,7%
		Categoria 8	49	0,5%
		Categoria 9	21	0,2%
		Categoria 10	32	0,3%
	Sub Total			9.413
Contaminante do Fluxo C		Categoria 1 (peq. Electrodomésticos)	711	6,7%
		Categoria 1	8	0,1%
		Categoria 3 (monitores CRT)	12	0,1%
		Categoria 4 (televisões CRT)	3	0,0%
		Categoria 5 (lâmpadas)	3	0,0%
		Exc. do DL 230/2004	448	4,2%
Sub Total			1.185	11,2%
Total			10.598	100,0%

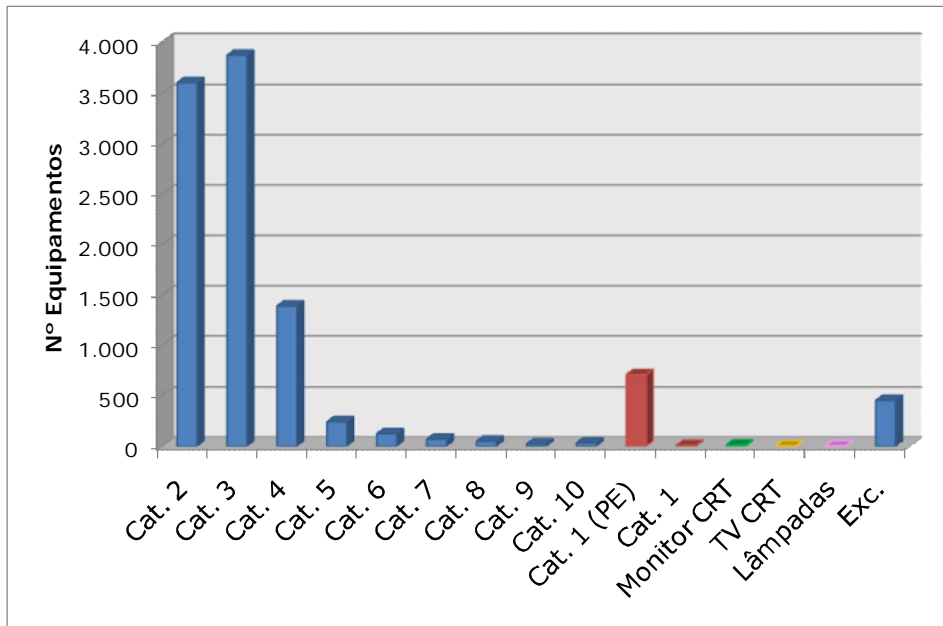


Figura 4.18: Composição em número de equipamentos, do total da carga triada

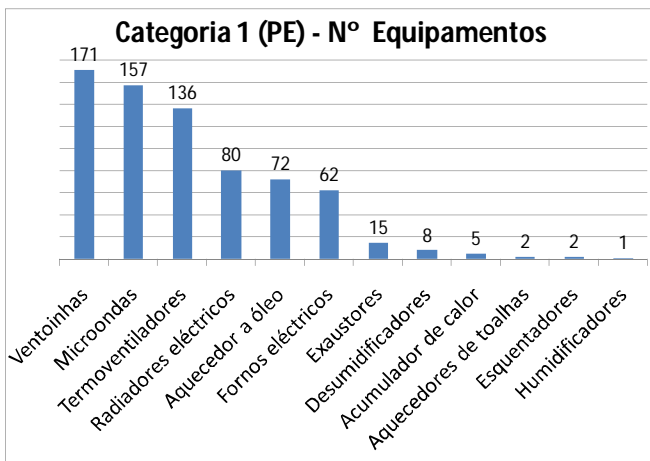


Figura 4.19: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 1 de pequenos electrodomésticos

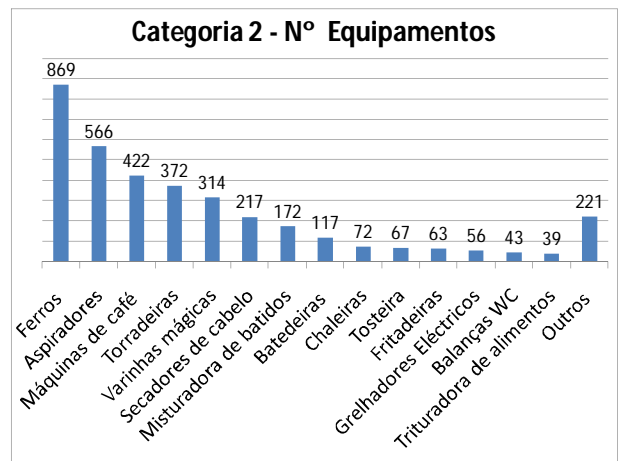


Figura 4.20: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 2

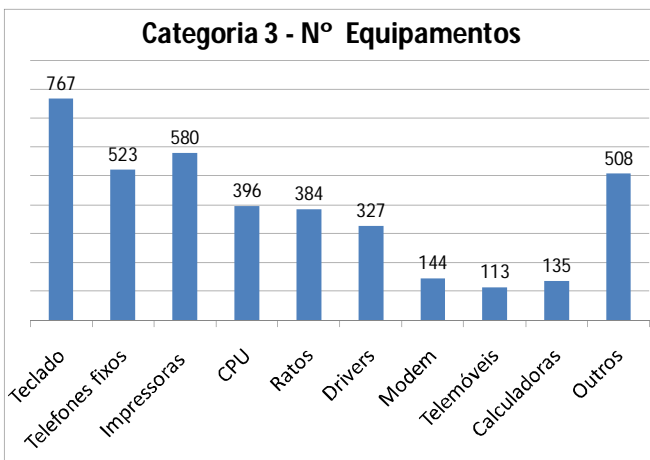


Figura 4.21: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 3

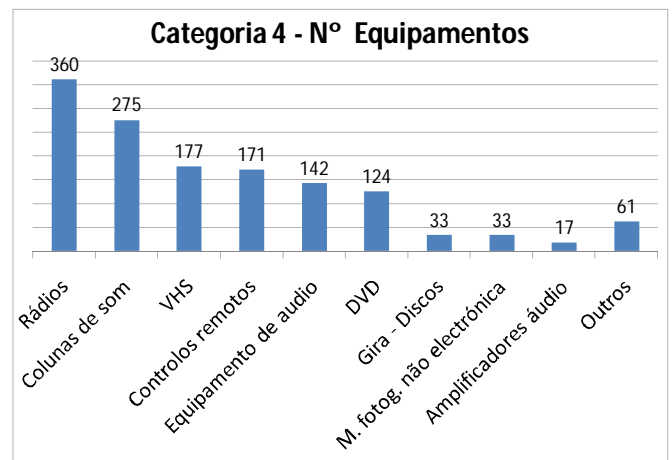


Figura 4.22: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 4

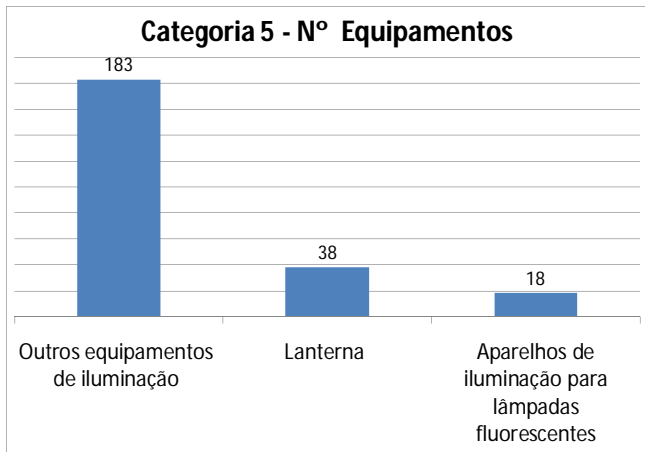


Figura 4.23: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 5

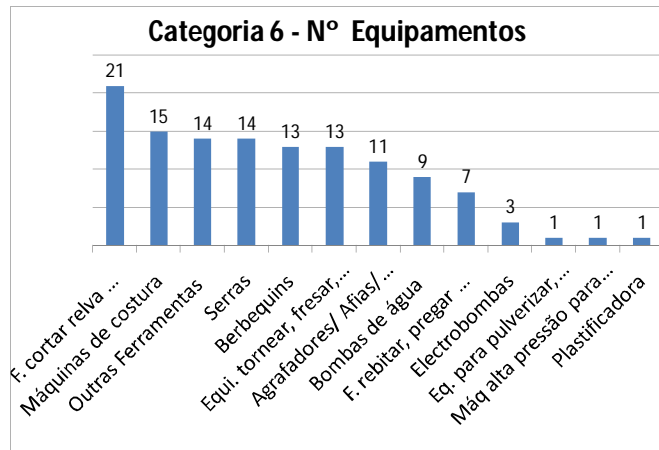


Figura 4.24: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 6

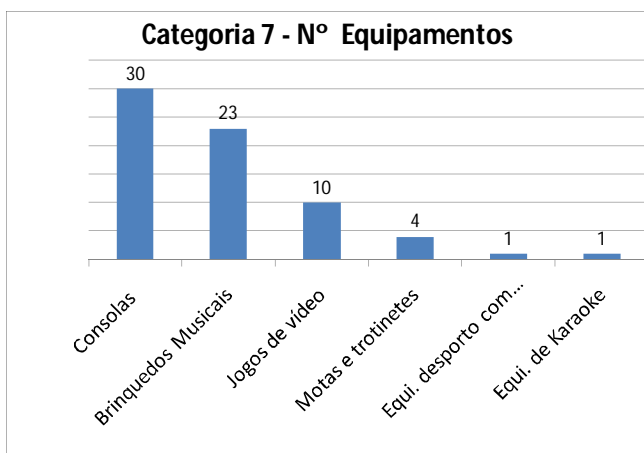


Figura 4.25: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 7

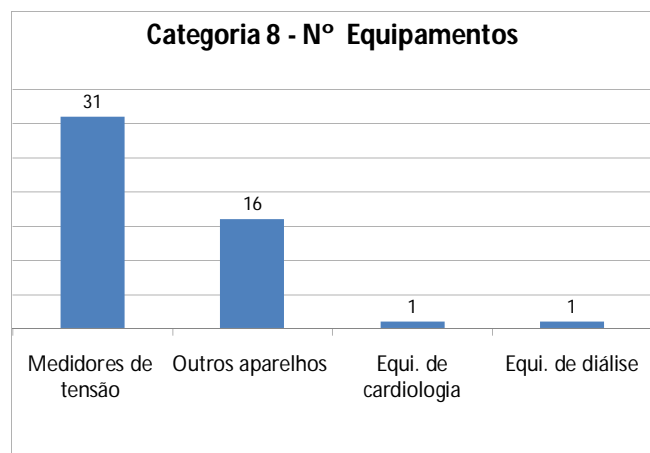


Figura 4.26: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 8

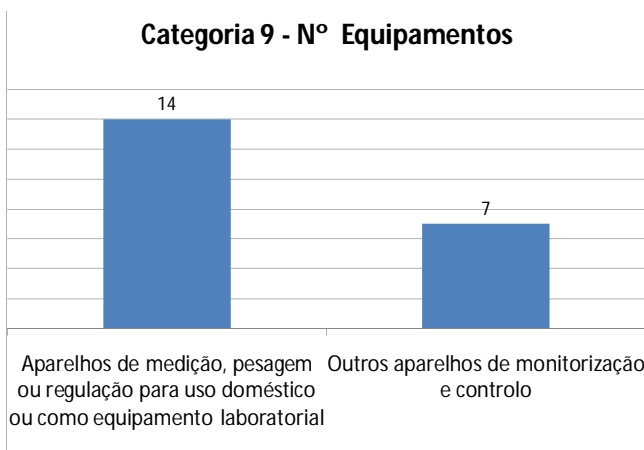


Figura 4.27: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 9

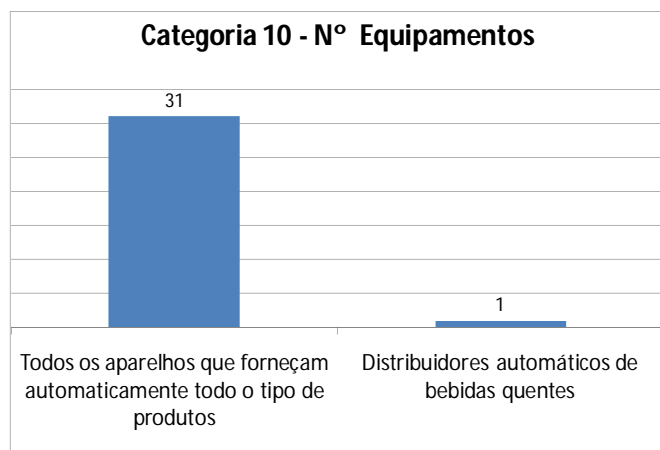


Figura 4.28: Nº equipamentos por tipologia de EEE na categoria 10

CARACTERIZAÇÃO DE REEE POR CATEGORIAS LEGAIS: CASO DE ESTUDO Amb3E

Seguidamente será apresentada uma comparação em termos da origem, ou seja, da proveniência do material, como SMAUT e OP. Os resultados desta comparação apresentam-se no Quadro 4.8 e graficamente na Figura 4.29.

A principal observação a reter desta comparação consiste na confirmação da suspeita relativamente à forma de deposição da carga. Efectivamente a carga Ponto Electrão apresenta um comportamento mais próximo do SMAUT do que do OP, confirmando também em número de equipamentos a tendência verificada em peso.

Quadro 4.8 Comparação da composição, em número de equipamentos, por origem

Categorias		Nº Equipamentos							
		OP		Ponto Electrão		SMAUT		Total	
Fluxo C	Categoria 2	1.793	43,5%	369	24,6%	1.448	29,1%	3.610	34,1%
	Categoria 3	1.164	28,3%	723	48,3%	1.990	40,0%	3.877	36,6%
	Categoria 4	288	9,4%	241	16,1%	764	15,3%	1.393	13,1%
	Categoria 5	98	2,4%	25	1,7%	116	2,3%	239	2,3%
	Categoria 6	24	0,6%	23	1,5%	76	1,5%	123	1,2%
	Categoria 7	12	0,3%	7	0,5%	50	1,0%	69	0,7%
	Categoria 8	29	0,7%	1	0,1%	19	0,4%	49	0,5%
	Categoria 9	6	0,1%			15	0,3%	21	0,2%
	Categoria 10	1	0,0%			31	20,6%	32	0,3%
	Sub Total		3.515	85,3%	1.389	92,8%	4.509	90,5%	9.413
Contaminantes do Fluxo C	Categoria 1 (peq. electrodomésticos)	445	10,8%	59	3,9%	207	4,2%	711	6,7%
	Categoria 1	3	0,1%			5	0,1%	8	0,1%
	Categoria 3 (monitores CRT)	11	0,3%			1	0,0%	12	0,1%
	Categoria 4 (televisões CRT)	2	0,0%			1	0,0%	3	0,0%
	Categoria 5 (lâmpadas)	3	0,1%					3	0,0%
	Exc. do DL 230/2004	141	3,4%	49	3,3%	258	5,2%	448	4,2%
Sub Total		605	14,7%	108	7,2%	472	9,5%	1.185	11,2%
Total		4.120	100,0%	1.497	100,0%	4.981	100,0%	10.598	100,0%

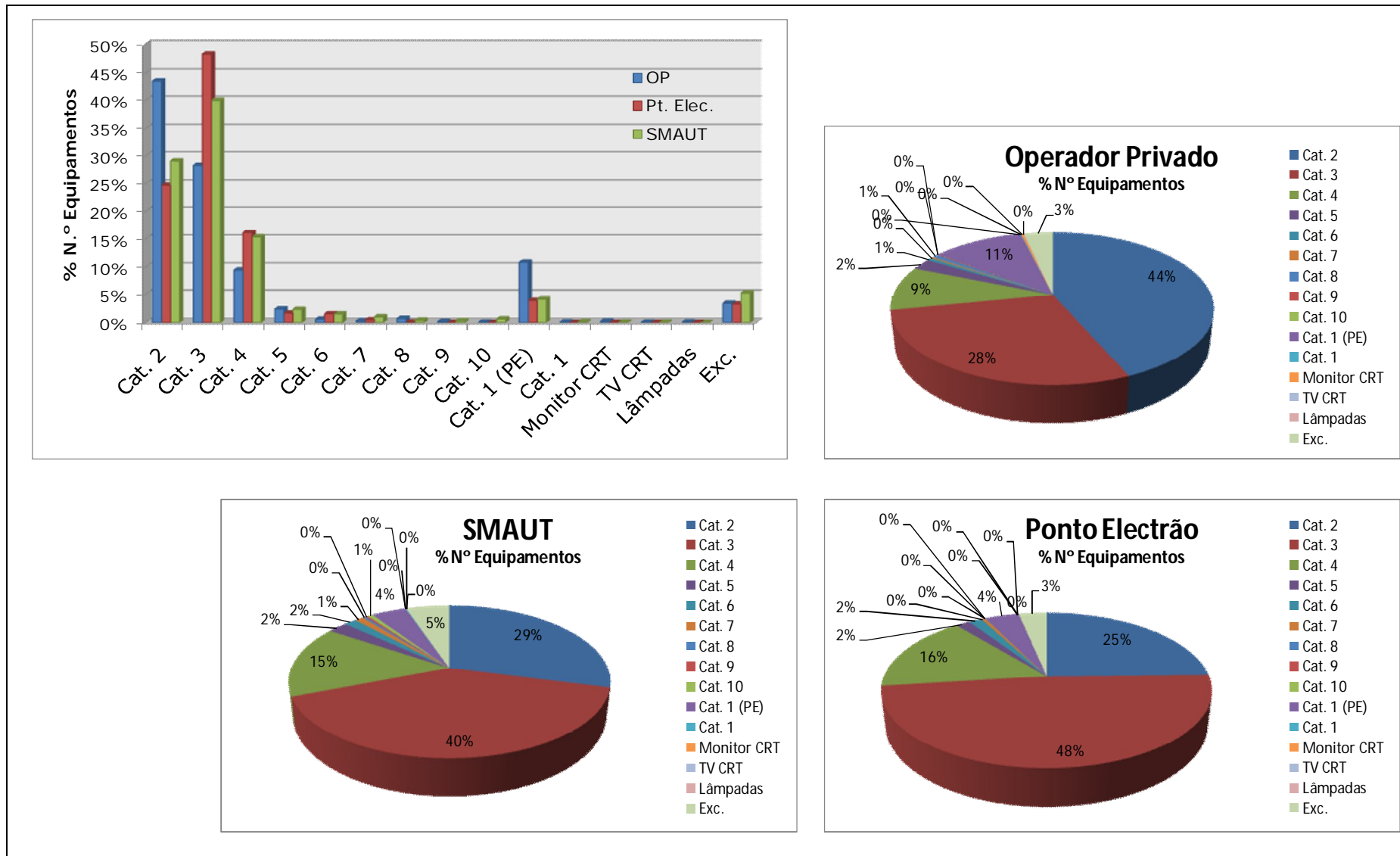


Figura 4.29: Comparação da composição, em percentagem de número de equipamentos, por origem

4.4.5 Peso médio dos equipamentos

Um resultado importante que foi possível obter da caracterização do Fluxo C, consistiu no cálculo do peso médio por equipamento (enquanto resíduo). No Quadro 4.9 apresenta-se o peso médio dos principais REEE, em termos de ocorrência (n.º de equipamentos) e peso, que surgiram na amostra caracterizada. No Anexo X encontra-se a listagem para o total dos REEE identificados.

Quadro 4.9 Peso médio por equipamento de REEE

Fileiras	Fluxo Amb3E	Categorias operacionais	Nº equi. Amostrados	Peso médio (kg/equi.)
Cat. 1	A	Aquecedor a óleo	72	12,2
Cat. 1	A	Microondas	157	13,8
Cat. 2	C	Aspiradores	566	4,3
Cat. 2	C	Ferros de engomar	869	1,8
Cat. 2	C	Máquinas de café	422	3,2
Cat. 2	C	Torradeiras	372	1,2
Cat. 3	C	Copiadoras	37	49,2
Cat. 3	C	CPU	396	7,1
Cat. 3	C	Impressoras e multifunções	580	6,7
Cat. 3	C	Ratos	384	0,1
Cat. 3	C	Teclados	767	0,9
Cat. 3	C	Telefones fixos	523	0,7
Cat. 4	C	Aparelhos de rádio	360	1,3
Cat. 4	C	VHS	177	4,4

4.4.6 Comparação dos resultados com estudos de referência

Como referido no Capítulo 4.4.1, não foi possível com base nos resultados da caracterização das nove cargas estudadas, estimar a média da composição do Fluxo C. Contudo, será feita uma comparação com os resultados da composição encontrada no estudo da UNU (2007) e no estudo da CIWM EB/DEFRA (2007).

Relativamente ao estudo da UNU este apresentava a composição para as dez categorias, incluindo todos os fluxos logo houve a necessidade de calcular a composição apenas para o Fluxo C. Note-se que nesta comparação, o Fluxo C é constituído pelas categorias constituintes na generalidade nos EM, isto é, inclui os equipamentos de pequena dimensão pertencentes à Categoria 1.

Quer no caso do estudo piloto do Fluxo C desenvolvido no âmbito desta dissertação, quer no estudo da CIWM EB/DEFRA, uma vez que estes apresentam categorias adicionais, além das dez categorias legais, houve a necessidade de recalcular a composição destes, isto é, excluir refugo, equipamentos excluídos do âmbito, peças soltas e contaminantes.

Na Figura 4.30 apresentam-se graficamente as comparações das composições do Fluxo C obtidas pelos diferentes estudos.

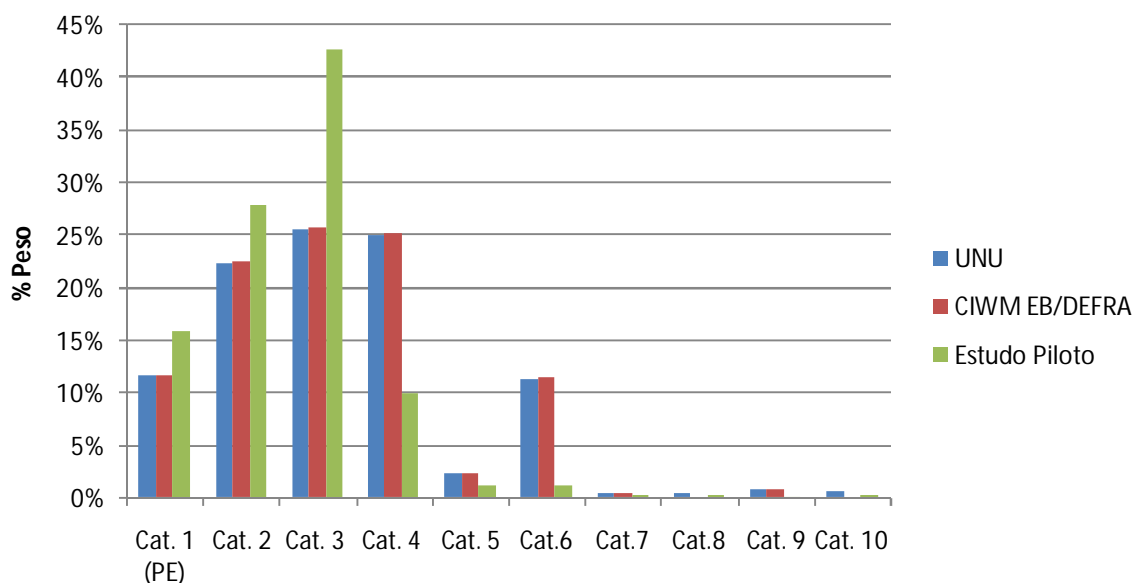


Figura 4.30 Comparação das composições de Fluxo C obtidas em 3 estudos

Da análise do gráfico é possível verificar que as categorias mais representativas na composição de Fluxo C obtidas pelo estudo piloto, são as mesmas que obtidas nos dois estudos referidos, isto é, Categoria 1, Categoria 2, Categoria 3, e Categoria 4. Contudo com proporções superiores no estudo Piloto, aproximadamente 5%, com excepção da Categoria 4. A Categoria 4 difere também, em termos de ordem de representatividade entre os outros estudos (3ª posição) e o estudo piloto (4ª posição).

As restantes categorias são pouco expressivas e as proporções obtidas entre o estudo piloto e os dois estudos referidos, são semelhantes, com excepção da Categoria 6, em que a proporção desta categoria é muito inferior relativamente aos outros estudos.

Como se referiu inicialmente não é possível concluir sobre estas diferenças, devido à representatividade do número de amostras, bem como, a não uniformização das categorias assumidas para cada estudo. Contudo esta análise permite observar que as categorias mais representativas obtidas pelo estudo piloto podem estar correctas.

CAPÍTULO 5: LINHAS ORIENTADORAS PARA A DEFINIÇÃO DE UMA PROPOSTA DE METODOLOGIA DE CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO C

5.1 Nota prévia

Neste capítulo apresentam-se as linhas de orientação para que se possa definir uma metodologia de caracterização do Fluxo C. As propostas apresentadas traduzem a experiência obtida pela realização do estudo piloto de caracterização, por triagem manual, de cargas do Fluxo C.

Os pontos abordados basearam-se na metodologia proposta por Carvalho (2005), para a quantificação e caracterização de RSU por amostragem e triagem manual, em Portugal. Esta opção justifica-se pela possível semelhança em termos de comportamento entre as várias fracções de RSU e as categorias legais existentes no Fluxo C.

5.2 Registo do planeamento

É essencial que exista uma fase de preparação das campanhas de caracterização. Será, pois, importante fazer um Plano de Amostragem onde se devem registar todos os pontos a ter em consideração aquando da execução da campanha de caracterização.

Este planeamento irá assegurar que os resultados sejam interpretados no contexto apropriado para que a análise possa ser repetida.

O Plano de Amostragem deve ser preparado sob a direcção do gestor de projecto, em conjunto com todas as partes envolvidas.

Sugerem-se os seguintes pontos a considerar aquando da realização de um Plano de Amostragem de Fluxo C:

- Definição dos objectivos da campanha;
- Identificação das partes envolvidas;
- Identificação das tipologias de carga a amostrar;
- Definição dos procedimentos de selecção da amostra;
- Definição dos procedimentos de triagem;
- Identificação dos recursos humanos e materiais necessários;
- Calendarização da campanha;
- Registo discriminado dos resultados da campanha.

5.3 Dimensão espacial de análise

Recomenda-se, como nível de análise espacial a estudar, numa fase inicial de implementação da metodologia, o nível nacional. Contudo, numa fase posterior deverá também ser atendido o nível regional, para que seja possível apurar se as assimetrias territoriais, populacionais e de poder de compra da população, que se verificam no território nacional, têm implicações ao nível dos REEE produzidos. Assim, deverão ser seleccionados CR que traduzam essas realidades.

5.4 Dimensão temporal de análise

A distinção temporal da análise pretende avaliar a sazonalidade na produção do resíduo. Por não existirem históricos de produção por categoria legal, será necessário, numa fase inicial, avaliar se existem padrões sazonais. É provável que se verifiquem alterações na composição, por exemplo, na Categoria 1 de pequenos electrodomésticos poderão esperar-se mais aquecedores no período do Inverno e, por outro lado, mais ventoinhas no Verão. Já para a Categoria 2, poderá considerar-se que no período de Natal se recepcionem mais equipamentos. Uma forma indirecta de averiguar a existência de padrões sazonais, poderá ser através da análise das vendas.

Um outro factor não directamente relacionado com a sazonalidade, mas que no entanto deve ser avaliado, prende-se com a fase inicial de entrada em funcionamento do sistema Amb3E. As campanhas de sensibilização, e a entrada em funcionamento do sistema Ponto Electrão, poderão incentivar o público a descartar REEE históricos armazenados. Será importante avaliar em que medida estas acções irão contribuir para a composição do fluxo.

Numa fase inicial propõem-se a realização de campanhas sazonais, uma no período Outono/Inverno e outra no período Primavera/Verão. Quando a recolha da informação for suficiente para concluir se existe, ou não, algum padrão sazonal, a metodologia deverá ser revista.

5.5 Tipo de amostragem

Não é possível neste momento, com base no estudo realizado, concluir acerca do tipo de amostragem a utilizar. Serão necessários mais estudos para que seja possível avaliar adequadamente as diversas variáveis que poderão influenciar a composição da amostra e, a partir daí, definir a necessidade de estratificação, ou não, das mesmas.

Pela facilidade de implementação e por garantir a representatividade da amostra, propõem-se a utilização da amostragem aleatória simples ou aleatória estratificada, caso se confirme a existência de padrões de comportamento das cargas.

5.6 Nível de amostragem

Apesar do estudo realizado não permitir confirmar, nem excluir, a proposta de realizar a amostragem ao nível da saída do material do CR para a UTV, considera-se ser a solução mais adequada.

Como referido anteriormente esta opção permitirá, à partida, assegurar:

- Que a amostra não foi fragmentada sendo possível a existência de uma proporção real das categorias legais;
- Uma dimensão mínima, pois, pressupõe-se que as cargas só serão enviadas para tratamento quando a sua dimensão o justifique.

Note-se que, a amostragem de REEE a um nível mais elevado, isto é, mais próximo do ponto de produção, por exemplo, à entrada do CR, iria requer uma programação complexa e uma logística pesada. Seria necessário agendar campanhas longas, e durante esse período caracterizar todo o material que desse entrada nestes CR.

Por outro lado, a amostragem dos resíduos a um nível mais baixo, ou seja, na UTV, não garantirá à partida a não fragmentação da amostra original, visto que existe uma tendência natural para arrumar as cargas por critérios como o tamanho, ou o funcionamento de linhas de tratamento específicas, entre outras.

5.7 Unidade de amostragem

Neste momento, e como base nos resultados obtidos não é possível definir uma unidade de amostragem que seja representativa do Fluxo C. Por este motivo propõe-se que, nesta fase inicial, se dê continuidade à estratégia definida no âmbito deste estudo.

A unidade de amostragem dependerá exclusivamente do tamanho da carga à saída do CR. No entanto, independentemente da dimensão, a unidade de amostragem deverá ser o total da carga.

No estudo realizado foi possível perceber que existem grandes diferenças na dimensão das cargas consoante a sua origem. Generalizando, as cargas SMAUT são expedidas em contentores de 30 m³, devendo ser amostrado o total do contentor. Quando a origem é OP, a dimensão poderá variar significativamente, pelo que se estabeleceu que cargas com peso inferior a 1,5 toneladas não deverão ser amostradas.

5.8 Padrões estatísticos

Neste momento e de acordo com os resultados obtidos da caracterização das nove cargas de Fluxo C, não é possível estabelecer o nível de confiança com que os padrões estatísticos devem ser expressos. Contudo, e de acordo com a metodologia aqui proposta, o valor da precisão relativa do resultado total, deverá ser abaixo de 10%, por ser o máximo erro permitido para amostragem aleatória.

A proposta consiste em dar continuidade à caracterização do Fluxo C e, com base na análise dos padrões estatísticos, determinar o nível de confiança que seja adequado aos objectivos pretendidos.

5.9 Tamanho da amostra

A quantidade de amostras que devem ser recolhidas é particularmente importante porque a triagem de resíduos requer muita mão-de-obra e tempo, ou seja, é bastante dispendiosa. Portanto, na análise devem ser alcançados resultados dentro de uma determinada precisão estatística de uma forma eficaz em termos de custos (Martinho e Gonçalves, 2000).

Como foi referido anteriormente, a caracterização realizada sobre as nove amostras demonstrou uma grande dispersão dos resultados, e, conseqüentemente, não permite concluir sobre o número de unidades de amostragem necessárias.

Não tendo sido encontrada na bibliografia nenhuma proposta para caracterização de REEE, foram avaliadas várias propostas de metodologia de caracterização de RSU, pois, em termos de variabilidade das várias fracções deste resíduo, poderá assemelhar-se ao que acontece nas diversas categorias do Fluxo C. Na grande maioria dos casos apresentados por (Carvalho, 2005) não existe indicação sobre o tamanho da amostra. Contudo foi possível identificar duas metodologias que apontam como número "suficientemente grande" as 30 unidades de amostragem.

De acordo com a metodologia ARGUS, o tamanho da amostra deverá ter, pelo menos, 30 unidades de amostragem, em que é necessário o mínimo de seis unidades de amostragem por cada estrato da população (ADEME, 1998 *vd.* Carvalho, 2005).

Por outro lado a metodologia SWA-Tool considera que amostras compostas por mais de 30 unidades de amostragem apresentaram uma distribuição normal, independentemente da distribuição original, garantindo desta forma que sejam obtidos resultados com uma precisão estatística aceitável (CE, 2004 *vd.* Carvalho, 2005).

Propõe-se com base nos resultados obtidos, que sejam caracterizadas, pelo menos, mais 21 cargas a juntar às já nove caracterizadas, antes de ser possível definir qualquer metodologia de amostragem

credível para o Fluxo C. Só assim será possível definir o número de amostras necessárias à representatividade, de pelo menos, uma das categorias do Fluxo C. A análise estatística dos resultados deverá ser avaliada à medida que as campanhas forem sendo efectuadas.

5.10 Factores influenciadores

Do estudo realizado considera-se poder haver um significativo número de factores que podem influenciar a composição do Fluxo C, nomeadamente:

- Variações sazonais;
- Acessibilidade ao CR;
- Consciência cívica do público para a problemática dos REEE;
- Descarte de REEE históricos;
- Forma de acondicionamento da carga, podendo reduzir a fracção de refugos;
- Alterações de padrões de consumo de EEE;
- Influências sócio-económicas;
- População jovem.

Em termos de influência nas características das amostras, consideram-se como factores de influência:

- Peso da amostra;
- Forma de acondicionamento da amostra (granel, “arrumada”);
- Forma de deposição da amostra (“troca 1:1” ou “deposição gratuita”);
- Origem da carga (SMAUT ou OP);
- Contaminação da carga.

5.11 Preparação da amostra

Dada a experiência obtida nos trabalhos de caracterização, poderá afirmar-se que um factor importante na preparação de uma amostra consiste em garantir que esta não seja contaminada. Recomenda-se que as cargas a amostrar estejam adequadamente sinalizadas, de forma a evitar o acrescento de material, ou mesmo, a desfragmentação da amostra. Este facto poderá ser de extrema relevância, caso a campanha decorra fora do CR, nomeadamente numa UTV.

5.12 Triagem

O procedimento proposto para a triagem manual das amostras baseia-se no procedimento seguido pela equipa de FCT/UNL. Assim, aconselha-se que no dia da campanha seja seguido o seguinte procedimento:

- i. A equipa de triagem deve fazer uma breve revisão dos procedimentos estabelecidos;
 - ii. Reconhecimento do local, nomeadamente:
 - Identificação da carga a triar;
 - Identificação da zona de triagem;
 - Avaliação da distância à balança;
 - Avaliação da distância ao local onde se encontra o material (caixas/paletes/*big bag*) para acondicionar os resíduos durante a triagem;
 - iii. Registo das características da carga em termos de origem, forma de acondicionamento e de armazenamento. Sempre que possível deverá ser feito o registo fotográfico das condições;
 - iv. Antes de iniciar a triagem deverá assegurar-se que o local se encontra limpo de qualquer resíduo para evitar a contaminação da amostra;
 - v. Início da triagem:
 - Pesagem das caixas/paletes/*big bag* para onde o material será triado;
 - Disposição das caixas/paletes/*big bag* na zona de triagem, garantindo sempre um espaço suficiente para a circulação do empilhador;
 - Triagem e contagem dos equipamentos pelas dez categorias legais acrescidas das seguintes três categorias:
 - Excluído do Decreto-Lei – para equipamentos excluídos do âmbito do Decreto-Lei 230/2004;
 - Peças soltas – para as partes soltas de equipamentos onde não foi possível identificar com precisão a tipologia de equipamento mas que, pela sua aparência pertencem ao Fluxo de REEE definido no Decreto-lei 230/2004, e;
 - Refugo – resto sobranete não pertencente a nenhuma das categorias definidas.
- v.4 Opcionalmente, e caso facilite os trabalhos, a triagem poderá também prever a segregação de alguns equipamentos, nomeadamente: impressoras; CPU; aspiradores; microondas; ferros de engomar; máquinas de café; copiadoras; aquecedores a óleo; vídeos VHS e teclados;

- v.5 Sugere-se, para facilitar o processo de contagem, que o material seja depositado no piso junto à caixa/paleta/big bag e seja depositado nestes recipientes no momento da contagem;
- v.6 Sempre que existam dúvidas relativamente à identificação de equipamentos, estes devem ser pesados e registados separadamente, com registo fotográfico sempre que possível. A sua identificação posterior poderá ser feita através de pesquisa na internet ou em pontos de venda de EEE;
- v.7 Sempre que existam dúvidas quanto à classificação dos equipamentos pelas categorias legais, deverá utilizar-se a informação disponibilizada pela ANREEE, nomeadamente na listagem de equipamentos de difícil enquadramento (*vd.* Anexo II) e na sua árvore de decisão para a categoria 5 (*vd.* Anexo III);
- vi. Após a triagem e contagem dos equipamentos o material deverá ser pesado; as caixas/paletes/*big bag* contendo o material triado devem ser identificadas para assegurar que na fase da pesagem os registos coincidem com o material depositado;
- vii. A necessidade da contagem dos equipamentos deverá ser adequadamente avaliada podendo exigir esforços não compensados pelo valor da informação que se obtém;
- viii. Para todos os aspectos do procedimento considerados relevantes deverá ser feito, sempre que possível, um registo fotográfico.

5.13 Meios materiais e humanos

Nas fases de planeamento e de interpretação dos resultados será necessário pessoal qualificado. Na fase de realização das campanhas e uma vez que a caracterização deverá ser feita apenas por categoria legal, estima-se que a produtividade da triagem seja significativamente superior à encontrada pela equipa da FCT/UNL (103 kg/h.H). Como valor indicativo poder-se-á assumir uma produtividade média de triagem entre 300 kg/h.H a 400 kg/h.H. Para uma carga de 5 toneladas seriam necessários 3 triadores durante 5 horas e 1 operário para auxiliar nas pesagens, podendo ser um dos elementos anteriores.

Um factor muito importante que deverá ser assegurado consiste na formação dos triadores. Ao nível das UTV estudadas, foi possível constatar que os hábitos e as designações para o material estão de tal forma enraizados, que, se numa fase inicial não houver um acompanhamento muito próximo de alguém externo à unidade, dificilmente se conseguirá uma triagem correcta.

Os meios materiais necessários para a realização das campanhas são os seguintes:

- Balança com capacidade até 500 kg;
- Balança para a pesagem de pequenas quantidades não aferidas pelo erro da balança anterior (e.g. equipamentos fora do âmbito ou equipamentos de difícil enquadramento que necessitam de posterior identificação);
- Material para acondicionamento do resíduo triado (e.g. paletes, caixas metálicas, big bags, filme, sacos);
- Veículo empilhador para transportar o material, nomeadamente na fase de pesagem;
- Vassoura, pá, alicates;
- Equipamento de protecção individual para a equipa de triagem (fato macaco, botas, luvas e máscara);
- Marcadores, fita-cola; canetas e suporte rígido para bloco de apontamentos;
- Guia de formação da equipa de triagem;
- Fichas de registo;
- Etiquetas de identificação do material triado;
- Máquina fotográfica digital (opcional).

5.14 Custos

Esta variável é de extrema importância, pois, de uma forma geral, a principal limitação para a realização de um número representativo de amostras, não se prende com questões técnicas, mas sim financeiras. Será necessário avaliar adequadamente as necessidades e, com a elaboração de um plano de amostragem estruturado e detalhado será possível estimar correctamente os recursos a alocar a esta actividade.

Uma estimativa muito grosseira indica que os custos por campanha possam variar entre os 400 € a 1500 € dependendo do local onde se realizem e da necessidade de contratar equipas exteriores ao CR/UTV.

CAPÍTULO 6: CONCLUSÕES

6.1 Síntese conclusiva

A produção crescente de REEE, bem como, os seus impactes no ambiente e na saúde pública, levou a que a CE declarasse os REEE como fluxo prioritário de resíduos em 1993. Em 2003, foram publicadas a Directiva dos RoHS e a Directiva REEE, a primeira restringe a utilização de determinadas substâncias perigosas em EEE, a segunda define as regras a que fica sujeita a gestão de REEE.

A transposição para a ordem jurídica interna de ambas as Directivas, concretizou-se com a publicação do Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, posteriormente alterado pelo Decreto-Lei n.º 174/2005, de 25 de Outubro.

O quadro jurídico está firmemente baseado no princípio da responsabilidade do produtor, ou seja, os produtores são responsáveis por financiar e organizar uma rede de recolha, tratamento, valorização e eliminação, em boas condições ambientais dos seus próprios produtos enquanto resíduos, e tendo em conta os objectivos de gestão estabelecidos no Decreto-Lei. Os produtores podem optar por cumprir esta obrigação individualmente ou aderindo a um sistema colectivo.

O Diploma classifica os equipamentos segundo 10 categorias, para as quais dispõe também de uma lista de produtos e funções de EEE pertencentes a cada uma, bem como estabelece objectivos de gestão para as diferentes categorias. Os produtores, individualmente ou através da entidade gestora, são responsáveis por reportar os seus resultados de gestão de REEE segundo as 10 categorias legais.

Contudo, o que se tem verificado na prática, na maioria dos EM e também em Portugal, é que os fluxos de REEE são recolhidos e tratados com base na composição material e não de acordo com as categorias definidas no Decreto-Lei. As diferenças existentes entre os fluxos e as categorias legais, remetem para a importância da realização de campanhas de caracterização, pois os resultados de gestão têm de ser reportados pelas dez categorias legais, como referido anteriormente. Esta questão também é de extrema importância para as entidades gestoras que têm de reportar os seus dados à APA.

Assim, a Amb3E estabeleceu um Protocolo de Cooperação com a FCT/UNL para a realização de um Projecto de Investigação de Caracterização de REEE por Categorias Legais.

O objectivo principal da presente dissertação consistiu na proposta de linhas de orientação para que seja estabelecida uma metodologia de caracterização do Fluxo C Amb3E, segundo as dez categorias legais. O Fluxo C é dos cinco fluxos geridos pela Amb3E o que representa maiores necessidades de

caracterização pois é o mais representativo em peso e o que contém o maior número de categorias legais diferentes. Para tal realizou-se um estudo piloto de caracterização do Fluxo C, recorrendo a campanhas de caracterização.

Entre Junho a Dezembro de 2008 foram realizadas 9 campanhas de caracterização, designadamente: 7 cargas de Fluxo C (puro), 1 carga mista e 1 carga proveniente do Ponto Electrão. Em média, o tempo de triagem por carga foi de, aproximadamente, 7 horas.

No total foram triados 39.030 kg de REEE, no entanto para efeitos de caracterização do Fluxo C, foram apenas consideradas 34.477 kg. Apesar do número de amostras caracterizadas ser pouco expressivo permitiu evidenciar uma possível tendência em termos das proporções entre as diversas categorias e, acima de tudo, permitiu identificar as variáveis que devem ser atendidas para a definição de uma metodologia credível de caracterização deste fluxo.

Das dez categorias legais existentes, as categorias com maior peso foram a Categoria 1, de pequenos electrodomésticos, a Categoria 2, a Categoria 3 e Categoria 4, não tendo sido possível, no entanto, estabelecer adequadamente as proporções relativas entre elas.

Destaca-se ainda a elevada presença de contaminantes na amostra, sendo o Fluxo A o principal contaminante, devido à Categoria 1 dos pequenos equipamentos, os quais na prática acabam por ser geridos como pertencentes ao Fluxo C. Os equipamentos excluídos do âmbito do Decreto-Lei 230/2004, de 10 de Dezembro, representaram aproximadamente 3% da amostra.

Relativamente à fracção de peças soltas identificada, e não havendo qualquer referência para efeitos de comparação, esta poderá sugerir um inadequado acondicionamento do material. Será pois necessário avaliar se os objectivos para o tratamento exigem outras formas de acondicionamento.

Foram contabilizados 10.598 equipamentos nos 34.477 kg de Fluxo C triados. As três principais categorias encontradas, em número de equipamentos, foram a Categoria 3, a Categoria 2 e a Categoria 4.

Foi também feita a comparação em peso e em número de equipamentos, em termos de origem das cargas amostradas, nomeadamente: SMAUT, OP e Ponto Electrão. Apesar da carga Ponto Electrão pertencer a OP, foi desagregada deste, uma vez que a sua deposição é voluntária admitiu-se que a sua composição seria próxima das cargas SMAUT, tendência esta que foi confirmada.

Um resultado importante, obtido através da caracterização do Fluxo C, foi a determinação do peso médio dos equipamentos, enquanto resíduos.

Este estudo permitiu identificar um conjunto de variáveis que podem ter interferência na composição das categorias legais que compõem o Fluxo C. Foram identificadas nomeadamente a forma de deposição do resíduo, ou seja, se este é depositado pela troca 1:1 ou se é depositado pela entrega gratuita no CR. Um outro factor que poderá ter influência é a sazonalidade do resíduo, será importante avaliar esta tendência. As actuais campanhas massivas de sensibilização poderão incentivar o público a participar na gestão dos REEE, assim, será possível que nesta fase inicial se recolham históricos armazenados nas habitações, com influência directa sobre a composição do fluxo.

Foram propostas linhas de orientação para a definição de uma metodologia de caracterização do Fluxo C, contudo ficaram algumas questões em aberto que só poderão ser definidas com a continuação do estudo piloto.

Para dar continuidade a este estudo propõe-se a realização de, pelo menos, mais 21 campanhas de caracterização, a juntar às nove já realizadas. Só assim será possível avaliar correctamente as necessidades, nomeadamente em termos do número de unidades de amostragem necessárias, para que se defina a metodologia de caracterização do Fluxo C.

6.2 Linhas futuras de pesquisa

Considera-se fundamental definir uma metodologia de caracterização de REEE segundo as categorias legais, de forma a permitir avaliar adequadamente o cumprimento das obrigações da gestão dos REEE. Dar continuidade a este estudo é uma excelente oportunidade para que se atinja a nível nacional este objectivo.

Após a definição da metodologia de caracterização do Fluxo C, o mais complexo dos fluxos geridos a nível nacional, deverão ser realizados estudos piloto para os restantes fluxos permitindo desta forma estabelecer uma metodologia para o total dos fluxos de REEE.

Pela complexidade destes resíduos considera-se importante a investigação e pesquisa, relativamente a:

- Análise ciclo de vida dos EEE, tendo em vista, avaliar quais as melhores tecnologias de valorização dos componentes de EEE;
- Investigação sobre Eco-design de EEE, tendo em conta a sua recolha, transporte e valorização;
- Avaliação dos comportamentos dos consumidores, e definição das melhores estratégias para a alteração de comportamentos;

- Por fim, um projecto a nível nacional com vista a avaliar quantitativamente e qualitativamente o impacte social, ambiental e os custos económicos da valorização de REEE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amb3E (2007a). *Guia para Centros de Recepção: Recepção de REEE e Transporte de REEE*. Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos.
- Amb3E (2007b). *Newsletter nº4 - Amb3E lança Ponto Electrão*. Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos. Obtido em Fevereiro de 2009, de <http://www.amb3e.pt/cache/bin/XPQHQ8wXX824ObSXHzYB5vZKU.pdf>.
- Ambiente Online (2008a). *Notícia: Mercado dos equipamentos eléctricos e electrónicos cresce 30 por cento em 2007*. Obtido em Setembro de 2008, de <http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=6593&print=1>.
- Ambiente Online (2008b). *Notícia: Recolha de REEE em Portugal longe das metas comunitárias*. Obtido em Setembro de 2008, de <http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=6161>.
- Ambiente Online (2009). *Notícias: Amb3E duplica recolha de REEE em 2008*. Obtido em Março de 2009, de <http://www.ambienteonline.pt/noticias/detalhes.php?id=7754>.
- ANREEE (2008a). *Árvores de Decisão*. Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos. Obtido em Julho de 2008, de <http://www.anreee.pt/index.php?content=6>.
- ANREEE (2008b). *Equipamento Abrangido*. Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos. Obtido em Julho de 2008, de <http://www.anreee.pt/index.php?content=6>.
- ANREEE (2008c). *Estatísticas*. Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos. Obtido em Fevereiro de 2009, de <http://www.anreee.pt/estatisticas>.
- ANREEE (2008d). *Tarifário*. Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos. Obtido em Fevereiro de 2009, de http://www.anreee.pt/taxas_de_registro.
- ARCADIS ECOLAS e RPA (2008). *Study on RoHS and WEEE Directives*. ARCADIS ECOLAS e Risk & Policy Analysts.
- Babu, R.; Parande, A.; e Basha, C. (2007). Electrical and electronic waste: a global environmental problem. *Waste Management & Research*, 25, 307–318.
- Carvalho, E. (2005). *Metodologias para a quantificação e caracterização física dos resíduos sólidos urbanos*. Dissertação apresentada na FCT/UNL para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Sanitária, Lisboa.

- Carvalho, M. (2008). *Avaliação da situação nacional em matéria de gestão de REEE*. Dissertação apresentada à FCT/UNL para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão de Sistemas Ambientais, Lisboa.
- CE (2000a). *Commission tackles growing problem of electrical and electronic waste*. Comissão Europeia. *Press release - 13 June*. Brussels.
- CE (2000b). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the council on WEEE & a Proposal for a Directive of the European Parliament and of the council on the restriction of use certain hazardous substances in EEE*. Comissão Europeia: COM 347.
- CE (2008a). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (Recast)*. Comissão Europeia. Obtido em Fevereiro de 2009, de http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/pdf/com_2008_810.pdf.
- CE (2008b). *Questions and answers on the revised directive on waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. Comissão Europeia. Brussels.
- CIWM EB/DEFRA (2007). *Trial to establish waste electrical and electronic equipment (WEEE) protocols*. Chartered Institution of Wastes Management Environmental Body/Department of Environment, Food and Rural Affairs. Obtido em Julho de 2008, de <http://www.defra.gov.uk/environment/waste/topics/electrical/pdf/weee-protocol-report-070412.pdf>.
- Cui, J.; Forssberg, E. (2003). Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review. *Journal of Hazardous Materials*, 99, 243-263.
- Decisão da Comissão 2005/369/CE, de 3 de Maio de 2005, que define regras para o controlo do cumprimento pelos Estados-Membros da Directiva 2002/96/CE, relativa aos REEE, e estabelece os formatos para a comunicação dos dados exigidos. *Jornal Oficial da União Europeia*, L 119, 13-16.
- Decreto-Lei n.º 174/2005, de 25 de Outubro, altera o Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). *Diário da República*, I Série - A, 205.
- Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). *Diário da República*, I SÉRIE-A, 288, 7050-7062.

Directiva n.º 2002/95/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos eléctricos e electrónicos. *Jornal Oficial da União Europeia*, L37, 19-23.

Directiva n.º 2002/96/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). *Jornal Oficial da União Europeia*, L37, 24-39.

Directiva n.º 2003/108/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 8 de Dezembro de 2003, que altera a Directiva 2002/96/CE relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE). *Jornal Oficial da União Europeia*, L345, 106.

EEA (2003). *Waste from electrical and electronic equipment (WEEE) - quantities, dangerous substances and treatment methods*. European Environment Agency, Copenhagen.

EERA (2007). *Towards sustainable WEEE recycling*. European Electronic Recyclers Association. The Netherlands.

ERP (2008). *Scope Country*. European Recycling Platform. Obtido em Fevereiro de 2009, de <http://www.erp-recycling.org/296.html>.

ERP Portugal (2009). *Geração Depositário*. Associação Gestora de REEE. Obtido em Fevereiro de 2009, de <http://www.erp-portugal.pt/geracaodepositario/index.php?content=15>.

ETC/SCP (2008). *What is waste?* European Topic Centre on Resource and Waste Management. Obtido em Agosto de 2008, de <http://scp.eionet.europa.eu/themes/waste/#6>.

EWASTE (2008). *Hazardous Substances in e-Waste*. Swiss e-waste guide. Obtido em Outubro de 2008, de http://ewasteguide.info/hazardous_substances.

Fontoura, F. (2008). *REEE Sistema de Gestão em Portugal. Workshop: A gestão de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos*. Lisboa: Lisboa E-Nova - Agência Municipal de Energia e Ambiente.

Gomes, R. (2008). *Análise do Fluxo de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos nos Resíduos Sólidos Urbanos*. Dissertação apresentada à FCT/UNL para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão de Sistemas Ambientais, Lisboa.

ICER (2004). *WEEE — GREEN LIST WASTE STUDY*. Industry Council for Electronic Equipment Recycling. Obtido em Novembro de 2008, de <http://www.icer.org.uk/ExportsReportFinal.pdf>.

Interecycling - Sociedade de Reciclagem, S.A. (2007). *Informações Gerais sobre a Empresa*. Obtido em Setembro de 2008, de <http://www.interecycling.com>.

IPTS (2006). *Implementation of the Waste Electric and Electronic Equipment Directive in the EU*. Institute for Prospective Technological Studies. Luxembourg.

MAOTDR/MEI (2006a). *Licenciamento da AMB3E – Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos*. Despacho Conjunto nº354/2006, de 27 de Abril, dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Economia e Inovação .

MAOTDR/MEI (2006b). *Licenciamento da ANREEE - Associação Nacional para o Registo de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos*. Despacho de 26 de Março, do Ministério do Ambiente, do Ordenamento e do Território e do Desenvolvimento Regional, Lisboa.

MAOTDR/MEI (2006c). *Licenciamento da ERP PORTUGAL – Associação Gestora de REEE*. Despacho Conjunto nº353/2006, de 27 de Abril, dos Ministérios do Ambiente, Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Economia e Inovação, Lisboa.

Martinho, M.; Gonçalves, M. (2000). *Gestão de Resíduos*, Lisboa: Universidade Aberta.

OCDE (2001). *Extended producer responsibility: a guidance manual for governments*. Paris: OCDE.

Ökopol, III e RPA. (2007). *The Producer Responsibility Principle of the WEEE Directive*. Ökopol GmbH, The International Institute for Industrial Environmental Economics, & Risk & Policy Analysts.

Puckett, J.; Byster, L.; Westervelt, S.; Gutierrez, R.; Davis, S.; Hussain, A. (2002). *Exporting Harm - The High-Tech Trashing of Asia*. Seattle: The Basel Action Network and Silicon Valley Toxics Coalition.

Puckett, J.; Westervelt, S.; Gutierrez, R.; e Takamiya, Y. (2005). *The Digital Dump - Exporting Re-use and Abuse to Africa*. Seattle: Basel Action Network.

RAMBOLL e FICHTNER (2008). *Financial Mechanism to Support the Collection and Treatment of WEEE*. WEEE Directive Implementation Project, Bucuresti.

Recielectric, S.A. (2008). *Informações Gerais da Empresa*. Obtido em Setembro de 2008, de <http://www.recielectric.pt/>

Reis, R. (2002). *Estatística Descritiva*. Lisboa: Edições Sílabo.

Renascimento - Gestão e Reciclagem de Resíduos, Lda. (2008). *Empresa*. Obtido em Setembro de 2008, de <http://www.renascimento-residuos.pt/>

RTV (2006). *WEEE Workshop Outcomes. Energy and Environment Fair 2006, 22 September*, Renew Tees Valley LTD. Middlesbrough.

- Schwarzer, S., Giuliani, A., Klusser, S., & Peduzzi, P. (2005). *E-waste, the hidden side of IT equipment's manufacturing and use*. Obtido em 2009 de Janeiro, de http://www.grid.unep.ch/product/publication/download/ew_ewaste.en.pdf.
- Sinha, D. (2004). *The management of electronic waste: a comparative study on India and Switzerland*. Master Thesis, University of St. Gallen, St. Gallen.
- UNU (2007). *2008 Review of Directive 2002/96 on Waste and Electrical and Electronic Equipment (WEEE)*. United Nations University. Relatório Final, Bonn.
- VALNOR (2008). *A VALNOR. Valorização e Tratamentos de Resíduos Sólidos S.A.* Obtido em Setembro de 2008, de: <http://www.valnor.pt/>
- WEEE Forum (2008). *2007 Key Figures on quantities of electrical and electronic equipment put on the market, of quantities of WEEE collected, and on costs related to WEEE management*.
- Widmer, R.; Oswald-Krapf, H.; Sinha-Khetriwal, D.; Schnellmann, M.; & Boni, H. (2005). Global perspectives on e-waste. *Environmental Impact Assessment Review*, 25, 436– 458.

ANEXOS

ANEXO I – Lista de EEE

Quadro A. 1 Listagem das categorias operacionais e a respectiva correspondência aos fluxos de REEE definidos pela Amb3E (Amb3E, 2007a)

Categorias legais (Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro)	Categorias Operacionais	Fluxos Operacionais (A/B/C/D1/D2/E) ⁶
1. Grandes electrodomésticos	1.1.1 Frigoríficos CFC	B
1. Grandes electrodomésticos	1.1.2 Frigoríficos Pentano	B
1. Grandes electrodomésticos	1.2.1 Congeladores CFC	B
1. Grandes electrodomésticos	1.2.2 Congeladores Pentano	B
1. Grandes electrodomésticos	1.3 Outros aparelhos de grandes dimensões utilizados na refrigeração, conservação e armazenamento de alimentos	B
1. Grandes electrodomésticos	1.4 Máquinas de lavar	A
1. Grandes electrodomésticos	1.5 Secadores de roupa	A
1. Grandes electrodomésticos	1.6 Máquinas de lavar loiça	A
1. Grandes electrodomésticos	1.7 Fogões	A
1. Grandes electrodomésticos	1.8 Fornos eléctricos	A
1. Grandes electrodomésticos	1.9 Placas de fogão eléctricas	A
1. Grandes electrodomésticos	1.1 Microondas	
1. Grandes electrodomésticos	1.11 Outros aparelhos de grandes dimensões utilizados para cozinhar ou transformar os alimentos	A
1A) Aparelhos de aquecimento e ventilação e ar condicionado	1.12 a) Radiadores eléctricos	A
1A) Aparelhos de aquecimento e ventilação e ar condicionado	1.13 a) Outros aparelhos de grandes dimensões para aquecimento de casas, camas, mobiliário para sentar	A
1A) Aparelhos de aquecimento e ventilação e ar condicionado	1.15 a) Aparelhos de ar condicionado	B
1A) Aparelhos de aquecimento e ventilação e ar condicionado	1.16 Outros aparelhos de ventilação, ventilação de exaustão e condicionamento	A
2. Pequenos electrodomésticos	2.1 Aspiradores	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.2 Aparelhos de limpeza de alcatifas	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.3 Outros aparelhos de limpeza	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.4 Aparelhos utilizados na costura, tricot, tecelagem e outras formas de transformar têxteis	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.5 Ferros de engomar, e outros aparelhos para engomar, calandrar e tratar o vestuário	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.6 Torradeiras	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.7 Fritadeiras	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.8 Moinhos, máquinas de café e aparelhos para abrir ou fechar recipientes ou embalagens	C

⁶ A- Grandes equipamentos

B – Equipamentos de arrefecimento e refrigeração;

C – Equipamentos diversos;

D – Lâmpadas fluorescentes e de descarga;

D1 – Lâmpadas fluorescentes tubulares;

D2 – Lâmpadas de geometria diversa;

E – Monitores e aparelhos de televisão (tubos de raios catódicos)

Categorias legais (Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro)	Categorias Operacionais	Fluxos Operacionais (A/B/C/D1/D2/E) ⁶
2. Pequenos electrodomésticos	2.9 Facas eléctricas	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.10 Aparelhos para cortar o cabelo, secadores de cabelo, escovas de dentes eléctricas, máquinas de barbear, aparelhos de massagem e outros aparelhos para o cuidado do corpo	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.11 Relógios de Sala, relógios de pulso e aparelhos para medir, indicar, ou registar o tempo	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.12 Balanças	C
2. Pequenos electrodomésticos	2.13 Outros Pequenos Electrodomésticos	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.1 Macrocomputadores (mainframes)	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.2 Minicomputadores	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.3 Unidades de impressão	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.4.1 CPU	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.4.2 Ratos	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.4.3 Monitores CRT	E
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.4.3 Monitores LCD, TFT, Plasma, etc.	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.4.5 Teclado	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.5 Computadores portáteis laptop	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.6 Computadores portáteis notebook	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.7 Computadores portáteis notepad	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.8 Impressoras	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.9 Copiadoras	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.10 Máquinas de escrever eléctricas e electrónicas	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.11 Calculadoras de bolso e de secretária	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.12 Outros produtos e equipamentos para recolher, armazenar, tratar, apresentar ou comunicar informações por via electrónica	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.13 Sistemas terminais de utilizador	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.14 Telecopiadoras	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.15 Telex	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.16 Telefones	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.17 Postos telefónicos públicos	C

Categorias legais (Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro)	Categorias Operacionais	Fluxos Operacionais (A/B/C/D1/D2/E) ⁶
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.18 Telefones sem fio	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.19 Telefones Celulares	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.20 Respondedores automáticos	C
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicações	3.21 Outros produtos ou equipamentos para transmitir som, imagens ou outras informações por telecomunicação	C
4. Equipamentos de consumo	4.1 Aparelhos de rádio	C
4. Equipamentos de consumo	4.2.1 Aparelhos de televisão CRT	E
4. Equipamentos de consumo	4.2.2 Aparelhos de Televisão LCD, TFT, Plasma etc.	C
4. Equipamentos de consumo	4.3 Câmaras de vídeo	C
4. Equipamentos de consumo	4.4 Gravadores de vídeo	C
4. Equipamentos de consumo	4.5 Gravadores de alta-fidelidade	C
4. Equipamentos de consumo	4.6 Amplificadores áudio	C
4. Equipamentos de consumo	4.7 Instrumentos musicais	
4. Equipamentos de consumo	4.8 Outros produtos ou equipamentos para gravar ou reproduzir o som ou imagem, incluindo sinais ou outras tecnologias de distribuição do som e da imagem por outra via que não a de telecomunicações	C
5. Equipamentos de iluminação	5.1 Aparelhos de iluminação para lâmpadas fluorescentes	C
5. Equipamentos de iluminação	5.2 Lâmpadas fluorescentes tubulares	D1
5. Equipamentos de iluminação	5.3 Lâmpadas fluorescentes compactas e circulares	D2
5. Equipamentos de iluminação	5.4 Lâmpadas de descarga de gás	D2
5. Equipamentos de iluminação	5.5 Outros equipamentos de iluminação ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz, com excepção das lâmpadas de incandescência	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.1 Berbequins	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.2 Serras	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.3 Máquinas de Costura	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.4 Equipamento para tornejar, fresar, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar, ou para processos similares de tratamento de madeira, metal e outros materiais	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.5 Ferramentas para rebitar, pregar ou aparafusar ou remover rebites, pregos ou parafusos, ou para usos semelhantes	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.6 Ferramentas para soldar ou usos semelhantes	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.7 Equipamento para pulverizar espalhar, dispersar, ou para tratamento de substâncias líquidas ou gasosas por outros meios	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.8 Ferramentas para cortar relva ou para outras actividades de jardinagem	C
6. Ferramentas eléctricas e electrónicas	6.9 Outras Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C

Categorias legais (Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro)	Categorias Operacionais	Fluxos Operacionais (A/B/C/D1/D2/E) ⁶
electrónicas	(com excepção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	
7. Brinquedos e equipamentos de desporto	7.1 Conjuntos de comboios eléctricos ou de pistas de carros de corrida	C
7. Brinquedos e Equipamentos de Desporto	7.2 Consolas de jogos de vídeo portáteis	C
7. Brinquedos e Equipamentos de Desporto	7.3 Jogos de vídeo	C
7. Brinquedos e Equipamentos de Desporto	7.4 Computadores para ciclismo, mergulho, corrida, remo, etc.	C
7. Brinquedos e Equipamentos de Desporto	7.5 Equipamento desportivo com componentes eléctricos ou electrónicos	C
7. Brinquedos e Equipamentos de Desporto	7.6 Caça-níqueis (slot machines)	C
7. Brinquedos e Equipamentos de Desporto	7.7 Outros Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer	C
8. Aparelhos Médicos	8.1 Equipamentos de radioterapia	C
8. Aparelhos Médicos	8.2 Equipamentos de cardiologia	C
8. Aparelhos Médicos	8.3 Equipamentos de diálise	C
8. Aparelhos Médicos	8.4 Ventiladores pulmonares	C
8. Aparelhos Médicos	8.5 Equipamentos de Medicina Nuclear	C
8. Aparelhos Médicos	8.6 Equipamentos de Laboratório para diagnóstico in vitro	C
8. Aparelhos Médicos	8.7 Analisadores	C
8. Aparelhos Médicos	8.8 Congeladores	B
8. Aparelhos Médicos	8.9 Testes de Fertilização	C
8. Aparelhos Médicos	8.10 Outros aparelhos para detectar, evitar, controlar, tratar, aliviar doenças, lesões, ou deficiências	C
9. Instrumentos de Monitorização e Controlo	9.1 Detectores de fumo	C
9. Instrumentos de Monitorização e Controlo	9.2 Reguladores de Aquecimento	C
9. Instrumentos de Monitorização e Controlo	9.3 Termóstatos	C
9. Instrumentos de Monitorização e Controlo	9.4 Aparelhos de medição, pesagem ou regulação	C
9. Instrumentos de Monitorização e Controlo	9.5 Outros aparelhos de monitorização	C
10. Distribuidores automáticos	10.1 Distribuidores automáticos de bebidas quentes	C
10. Distribuidores automáticos	10.2 Distribuidores automáticos de garrafas/latas	B
10. Distribuidores automáticos	10.3.1 Distribuidores automáticos de produtos sólidos (sem sistema de refrigeração)	C
10. Distribuidores automáticos	10.3.2 Distribuidores automáticos de produtos sólidos (com sistema de refrigeração)	B
10. Distribuidores automáticos	10.4 Distribuidores automáticos de dinheiro	C
10. Distribuidores automáticos	10.5 Todos os aparelhos que forneçam automaticamente todo o tipo de produtos	C

ANEXO II – EEE de difícil enquadramento

Quadro A. 2 Lista de EEE de difícil enquadramento (ANREEE, 2008b)

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Acessórios de informática vendidos separadamente (ratos, teclados, monitores, pens, discos externos....)	INCL.	3	3.22	
Acumuladores de calor	INCL.	1	1.13	
Adaptador de corrente universal	EXCL.		Fora de âmbito	
Adaptador USB Bluetooth	INCL.	3	3.22	
Afiadores de correntes	INC	6	6.4	
Agrafadores/ Afias/ Destruidores eléctricos de documentos	INCL.	6	6.9	
Alarmes e central de alarmes	INCL.	9	9.4	18-12-2008
Alinhadores de direcção de automóveis	EXCL.		Fora de âmbito	
Almofada eléctrica	INCL.	2	2.13	
Ambientadores eléctricos	INCL.	2	2.13	
Amperímetros (funcionamento autónomo)	INCL.	9	9.4	
Amplificador de potência eléctrica	EXCL.		Fora de âmbito	
Analisador de gordura e hidratação corporal	INCL.	8	8.7	
Analisadores de energia	INCL.	6	6.4	
Analisadores de linha: O2,CO, CO2, detectores de fugas e microfugas, testes de permeabilidade)	INCL.	9	9.4	
Analisadores de sinal	INCL.	9	9.4	
Antenas de TV e telefonia	INCL.	3	3.21	
Antenas/ Parabólicas (completas)	INCL.	3	3.21	
Aparelhos de ar condicionado (portáteis e fixos) com potência < 7Kw/ h	INCL.	1	1.15	
Aparelhos eléctricos para repelir animais	INCL.	2	2.13	
Aquecedores de aquários	INC.	2	2.13	
Aquecedores de batatas	INCL.	1	1.11	
Aquecedores de leite / Chaleiras	INCL.	2	2.13	
Aquecedores de pratos	INCL.	2	2.13	
Aquecedores de salsichas	INCL.	2	2.13	
Aquecedores de toalhas	INCL.	1	1.12	
Armaduras fluorescentes	INCL.	5	5.1	
Armário metálico para protecção de Equipamento Eléctrico e Electrónico	EXCL.		Fora de âmbito	
Arrancadores	EXC.		Fora de âmbito	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Aspiradores	INCL.	2	2.1	
Auriculares	INCL.	4	4.9	
Auriculares para telemóvel	INCL.	3	3.22	
Auscultadores	INCL.	4	4.9	
Auto - rádios	EXC.		Fora do âmbito qualquer que seja a sua apresentação	
Auto-diagnóstico para motores de automóveis	INCL.	9	9.4	
Automáticos de escada	EXC.		Fora de âmbito	
Automatismos p/ portões e portas	INCL.	6	6.9	
Autómato industrial (PLC)	EXCL.		Fora de âmbito	
Balanças de cozinha e casa de banho a pilhas	INCL.	2	2.12	
Balastros	EXC.		Fora de âmbito	
Balcões frigoríficos (com compressores incluídos)	INCL.	1	1.3	
Banheiras de Hidromassagem (c/ componentes eléctricos essenciais ao seu funcionamento)	INCL.	1	1.17	
Banho Maria para manutenção de alimentos quentes	INCL.	1	1.11	
Bobine circular	EXCL.		Fora de âmbito	
Bomba de Vácuo	INCL.	6	6.9	
Bombas de água (obras públicas, fins domésticos, agrícolas e industriais)	INCL.	6	6.9	01-11-2006
Bombas de ar para aquários	INCL.	2	2.13	
Bomda de ar	INCL.	6	6.9	
Botoneiras	INCL.	9	9.4	18-12-2008
Box irrigation programmers	INCL.	7	7.4	
Cabines de hidromassagem (c/ componentes eléctricos essenciais ao seu funcionamento)	INCL.	1	1.17	
Cabo para TV	EXCL.		Fora do âmbito	
Cabos eléctricos	EXC.		Fora de âmbito	
Cadeiras de massagem	INCL.	1	1.13	
Caixas registadoras	INCL.	3	3.12	
Calandras de passagem de roupa	INCL.	2	2.5	
Calculadoras a energia solar	INCL.	4	3.12	
Calculadoras c/ impressão	INCL.	3	3.11	
Caldeiras (c/ componentes eléctricos fundamenatais para o seu correcto funcionamento)	INCL.	1	1.13	
Calha de ar com soprador (para uso laboratorial)	INCL.	9	9.4	
Câmara Frigorífica (conjunto frigorífico + painéis	INCL.	1	1.3	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
isotérmicos)				
Câmaras de fermentação para massas	INCL.	1	1.11	
Câmaras de video	INCL.	4	4.3	
Câmaras frigoríficas (c/ compressores incluídos)	INCL.	1	1.3	
Camaras IP (V-networks)	INCL.	9	9.4	
Camas articuláveis electronicamente	INCL.	1	1.13	
Campaínhas com pilhas	INCL.	4	4.9	
Cancelas de entrada e saída	INCL.	9	9.4	
Candeeiro para aplicação em mesa de mistura	INCL.	5	5.6	
Candeeiros decorativos/ escritório c/ lâmpadas fluorescentes	INCL.	5	5.1	
Candeeiros solares	INCL.	5	5.6	
Carregador de Baterias (tipo usado na industria)	INCL.	6	6.9	
Carregadores telemóveis, pilhas e de outros equipamentos (colocados no mercado individualmente)	EXC.		Fora de âmbito	
Carro rodado com bico eléctrico para aquecer líquidos	INCL.	2	2.13	
Cartões de memória, flash cards	INCL.	3	3.12	
Celulas de carga	EXC.		Fora do âmbito	
Central de Incêndios	INCL.	9	9.4	18-12-2008
Central telefónica	INCL.	3	3.12	
Cercas Eléctricas para contenção de animais	EXCL.		Fora de âmbito	
Chip contido em Tênis desporto	NCL.	3	3.2	
Cilindros eléctricos	INCL.	1	1.13	
Climatizadores de ar	INCL.	1	1.16	
Cobertor Eléctrico	INCL.	1	1.13	
Cofre Electrónico	INCL.	4	4.9	
Colchão de ar com bomba eléctrica	INCL.	1	1.13	
Colchões com vibromassagem	INCL.	1	1.13	
Colete Eléctrico para aquecimento corporal	INCL.	7	7.7	
Colunas de som	INCL.	4	4.8	
Comando ordenadores de vez	INCL.	3	3.21	
Comando via rádio (emissor e receptor)	INCL.	4	4.9	
Compressor para cadeira de dentista	INCL.	6	6.9	
Compressores (c/ motor eléctrico)	INCL.	6	6.9	
Compressores de refrigeração	EXC.		Fora do âmbito	
Computadores para equipamentos de desporto	INCL.	7	7.4	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Condutivímetro digital (medições em desmineralizadores)	INCL.	9	9.4	
Congeladores p/ uso laboratorial	INCL.	1	1.2	
Conjunto Frigorífico	INCL.	1	1.3	
Contactores/ fios/ tomadas/ fichas/ interruptores	EXC.		Fora de âmbito	
Contador de Oscilações (uso laboratorial)	INCL.	9	9.4	
Contadores de energia eléctrica	EXC.		Fora de âmbito	
Controladores de Clima para instalações	INCL.	9	9.5	
Controladores de Condutividade	INCL.	9	9.4	
Controlos de acesso (Torniquetes, validadores de bilhetes estádios de futebol, salas espectáculo, etc.)	INCL.	9	9.4	18-12-2008
Controlos remotos	INCL.	4	4.9	
Conversor de corrente bateria auto	EXCL.		Fora de âmbito	
Conversor de frequência	EXC.		Fora de âmbito	
Conversor de vídeo digital	INCL.	3	3.12	
Conversores de sinal	EXC.		Fora de âmbito	
Conversores Ethernet para fibra óptica	EXCL.		Fora de âmbito	
Cortadora de legumes	INCL.	2	2.10	
Cortadores de carnes frias	INCL.	2	2.9	
Descacadores de batatas	INCL.	1	1.11	
Desmineralizador, cujo funcionamento não dependa de corrente eléctrica	EXCL.		Fora de âmbito	
Destilador de água	INCL.	2	2.13	
Destruidores documentos	INCL.	2	2.13	
Desumidificadores	INCL.	1	1.16	
Detector de cabos	INCL.	9	9.4	
Detector de cabos em tensão	INCL.	9	9.4	
Detector de tensão corrente contínua	INCL.	9	9.4	
Detector Piezoeléctrico p/ vara manobra	INCL.	9	9.4	
Detector tensão com vara telescópica	INCL.	9	9.4	
Detectores de Incêndios, presença, água, gás, fumo, etc.	INCL.	9	9.1	
Detectores de metais	INCL.	6	6.9	
Detectores de RFID	INCL.	3	3.21	
Detectores documentos falsos	INCL.	3	3.12	
Difusores de insecticida	INCL.	2	2.13	
Digitímetro	INCL.	9	9.4	
Dinamómetros	EXC.		Fora de âmbito	
Disjuntores	EXC.		Fora de âmbito	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Dispensador de etiquetas	INCL.	3	3.8	
Display	INCL.	4	4.8	
Dispositivo de Melde	INCL.	9	9.4	
Dispositivo para força centrífuga (uso em laboratório)	INCL.	9	9.4	
Distribuidores Refrigeradores água	INCL.	10	10.5	
Divisora/ enroladora de massas	INCL.	1	1.11	
Domótica	INCL.	9	9.4	18-12-2008
Doseador de Detergente Eléctrico	INCL.	2	2.13	
Downlights para lâmpadas de halogéneo	INCL.	5	5.6	
Electrobombas	INCL.	6	6.9	01-11-2006
Electrocutores de insectos	INCL.	2	2.13	
Electroímã	EXCL.		Fora de âmbito	
Electroscópio	INCL.	9	9.4	
Electroserras	INCL.	6	6.2	
Electroválvulas - rega	EXCL.		Fora de âmbito	
Elevadores para automóveis (2 e ou 4 colunas)	EXCL.		Fora de âmbito	
Empilhadores	EXC.		Fora do âmbito	
Enceradoras	INCL.	2	2.3	
Encoder	EXC.		Fora do âmbito	
Equalizadores e painel de controlo	INCL.	2	4.8	
Equipamento de áudio	INCL.	4	4.8	
Equipamento de embalagem automático de tabuleiros	INCL.	2	2.8	
Equipamento de enfiamento	INCL.	2	2.8	
Equipamento de pesagem e etiquetagem automático	INCL.	2	2.12	
Equipamento de recepção de sinais de áudio sem fios "wireless"	INCL.	3	3.12	
Equipamento para desporto com controladores eléctricos	INCL.	7	7.5	
Equipamento para fechar sacos	INCL.	2	2.8	
Equipamentos analisadores de espectros e networking	INCL.	9	9.4	
Equipamentos de Didáctica (conjunto de experiências e equipamentos, usados nas áreas da biologia, física, química, etc., se eléctricos e electrónicos)	INCL.	9	9.4	
Equipamentos de estética (microdermoabrasão, oxigénio e luz pulsada)	INCL.	8	8.10	
Equipamentos de Karaoke	INCL.	7	7.7	
Equipamentos de luzes para discotecas	INCL.	7	7.7	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Equipamentos de optoelectrónica	INCL.	9	9.4	
Equipamentos de produção de energia	EXC.		Fora do âmbito	
Equipamentos de protecção de linhas telefónicas, contra descargas atmosféricas	INCL.	9	9.4	
Equipamentos de telecontagem de energia (água, electricidade, gás)	INCL.	3	3.21	
Equipamentos de termografia (câmaras de termografia)	INCL.	9	9.4	
Equipamentos de teste de uso doméstico ou laboratorial	INCL.	9	9.4	
Equipamentos de teste e medida: 1. Aparelhos de amostragem de alta pressão; 2. Aparelhos p/ medição de ponto de fusão 3. Analisadores de gás residual 4. Controladores de sondas e ionização	INCL.	9	9.4	
Equipamentos fotográficos "Minilabs"	INCL.	4	4.8	
Equipamentos geradores de sinal	INCL.	9	9.4	
Equipamentos passivos (calhas, tubos, buçins, caixas)	EXC.		Fora de âmbito	
Escova de limpeza para bovinos	EXCL.		Fora de âmbito	
Esmerilador	INCL.	6	6.4	
Espremedores de citrinos	INCL.	2	2.13	
Esquentadores (que necessitam obrigatoriamente de electricidade para o seu funcionamento)	INCL.	1	1.13	
Estações Meteorológicas	EXCL.		Fora de âmbito	
Estações Meteorológicas Autónomas	INCL.	9	9.4	
Esterilizadores de facas	INCL.	2	2.13	
Esterilizadores e aquecedores de biberons	INCL.	2	2.13	
Esterilizadores horizontais, verticais e de bancada (uso hospitalar)	INCL.	1	1.17	
Estores eléctricos	EXCL.		Fora de âmbito	
Estufa de ar quente (arejamento, secagem e esterilização)	INCL.	1	1.16	
Estufas, muflas e incubadoras uso laboratorial	INCL.	9	9.4	
Exaustores	INCL.	1	1.16	
Exterminadores insectos	INCL.	2	2.13	
Fatiadora Automática/Manual (com ou sem controlo de peso)	INCL.	1	1.11	
Faxes	INCL.	3	3.14	
Ferramentas jardinagem com motor eléctrico	INCL.	6	6.8	
Fichas eléctricas	EXC.		Fora de âmbito	
Filtros Electrostáticos	INCL.	1	1.16	
Filtros Motorizados para aquários	INCL.	2	2.13	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Filtros UV para aquários	INCL.	2	2.13	
Fogões a gás (que necessitam obrigatoriamente de electricidade para o seu funcionamento)	INCL.	1	1.7	
Fogões a gás com isqueiro piezoelétrico ou lâmpada de iluminação de forno ou relógio	EXC.		Fora de âmbito	
Fonte de baixa tensão, se autónoma, para uso laboratorial	INCL.	9	9.4	
Fonte de Tensão de 5kv, autónoma, para uso laboratorial	INCL.	9	9.4	
Fontes de alimentação	EXC.		Fora de âmbito	
Fotocélulas	EXC.		Fora de âmbito	
Freezers				
Fritadeiras	INCL.	2	2.13	
Fundidores de cera	INCL.	2	2.10	
Fundidores de parafina	INCL.	2	2.10	
Gambiarra com lâmpada fluorescente	INCL.	5	5.1	
Gambiarra com lâmpada incandescente	INCL.	5	5.6	
Gambiarra com lâmpada LED	INCL.	5	5.6	
Game Pad	INCL.	3	3.22	
Gaveta para caixa registadora	EXCL.		Fora de âmbito	
Gerador de Van der Graaff, para uso laboratorial	INCL.	9	9.4	
Gerador usado em estudios fotográficos	INCL.	6	6.9	
Geradores de ar quente (eléctricos)	INCL.	6	6.9	
Gira - Discos	INCL.	4	4.8	
GPS (de uso portátil)	INCL.	3	3.22	
Grelhador rotativo vertical	INCL.	1	1.11	
Grelhadores de Placas eléctricos	INCL.	2	2.13	
Grupos Electrogénios (geradores de corrente eléctrica, a diesel ou a gasolina)	EXCL.		Fora de âmbito	
Guincho eléctrico	INCL.	6	6.9	
HUB Externo (com ligação à corrente eléctrica)	INCL.	3	3.12	
HUB Externo (sem ligação à corrente eléctrica)	INCL.		Fora de âmbito	
Humidificadores e desumidificadores	INCL.	1	1.16	
Iluminação de emergência	INCL.	5	5.6	
Incubadora/Chocadeira para aves	INCL.	6	6.9	
Instrumentos para análises laboratoriais (Petróleos, Reometria, Electroquímica, Espectroscopia)	INCL.	9	9.4	
Intelligence vision control - usado na industria automóvel, para análises a fusíveis, diodos, relés, etc.)	INCL.	9	9.4	
Intercomunicadores	INCL.	3	3.21	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Intercomunicadores digitais e walkie-talkies para babycare	INCL.	3	3.21	
Interruptores	EXC.		Fora de âmbito	
Interruptores horários	EXC.		Fora do âmbito	
Interruptores horários (usados em instalações)	EXCL.		Fora de âmbito	
Inversores de corrente	INCL.	9	9.4	
Ionizadores e purificadores de ar	INCL.		1.16	
iPOD TuneFM	INCL.	4	4.8	
Isoladores Galvânicos	EXCL.		Fora de âmbito	
Joy Pad	INCL.	3	3.22	
Joy Stick	INCL.	3	3.22	
Laminadora (artes gráficas)	INCL.	6	6.9	
Laminadores de massas	INCL.	1	1.11	
Lâmpada Espectral	INCL.	5	5.6	
Lâmpada Estroboscópica	INCL.	5	5.6	
Lâmpada polimerizadora (aplicação a ortodontologia)	INCL.	8	8.11	
Lâmpada ultra violeta	INCL.	5	5.6	
Lâmpadas de halógeno	EXC.		Fora de âmbito	
Lâmpadas de infravermelhos	EXCL.		Fora do âmbito	
Lampadas UHP para videoprojectores	INCL.	5	5.6	
Lanterna com lâmpada LED	INCL.	5	5.6	
Lanternas com lâmpadas fluorescentes	INCL.	5	5.1	
Lanternas com lâmpadas incandescentes	INCL.	5	5.6	
Lavadores e desinfectantes (uso hospitalar em objectos destinados à higiene do doente)	INCL.	1	1.17	
Lampadas de LEDS	INCL.	5	5.6	22-01-2009
Leitores de banda magnética	INCL.	3	3.12	
Leitores de códigos de barras	INCL.	3	3.12	
Ligador para sinalização acústica ou luminosa	EXCL.		Fora de âmbito	
Luz negra	INCL.	5	5.5	
Malha RC (resistor-capacitor)	EXCL.		Fora de âmbito	
Máquina de aquecimento de ceras destinados a cuidados com o corpo	INCL.	2	2.10	
Máquina de desmontar pneus	EXCL.		Fora de âmbito	
Máquina de encapsular garrafas	INCL.	2	2.8	
Máquina de equilibrar pneus	EXCL.		Fora de âmbito	
Máquina de estampar vestuário (grande porte)	EXCL.		Fora de âmbito	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Máquina de tirar cerveja, vinho e bebidas carbónicas (com compressor eléctrico)	INCL.	1	1.3	
Máquina de venda automática de fraldas, preservativos, tampões e pensos higiénicos	INCL.	10	10.5	
Máquina eléctrica de tirar cerveja(balcão)	INCL.	2	2.13	
Máquina fotográfica electrónica, digital	INCL.	4	4.9	
Máquina que procede ao aquecimento da mistura usadas nas moldeiras em laboratórios de odontologia	INCL.	9	9.4	
Máquinas de aerossóis para babycare	INCL.	1	1.16	
Máquinas de alta pressão para lavagem	INCL.	6	6.7	
Máquinas de calcular eléctricas	INCL.	3	3.11	
Máquinas de carregar e limpar sistemas de ar condicionado dos automóveis	INCL.	6	6.7	
Máquinas de embalagem a vácuo	INCL.	2	2.8	
Máquinas de escrever eléctricas	INCL.	3	3.10	
Máquinas de etiquetagem automática/manual (com ligação a pesagem)	INCL.	2	2.12	
Máquinas de etiquetar eléctricas	INCL.	3	3.12	
Máquinas de fabrico de cubos de gelo	INCL.	1	1.11	
Máquinas de lavar loiça p/ uso laboratorial	INCL.	1	1.6	
Máquinas de recolha de vasilhame	INCL.	6	6.9	
Máquinas de sangrar óleo dos sistemas de travões de automóveis	INCL.	6	6.7	
Máquinas pagamento parques estacionamento	INCL.	10	10.5	
Máquinas para fabrico de blocos de betão	INCL.	6	6.9	
Máquinas para fazer moldeiras a vácuo (aplicação em lab. de próteses dentárias)	INCL.	9	9.4	
Máquinas Venda Automática Bilhetes	INCL.	10	10.5	
Marksman para telemática rodoviária (contador de tráfico)	INCL.	9	9.5	
Medidor de campo magnético (com LCD)	INCL.	9	9.4	
Medidor de isolamento analógico (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Medidor de isolamento digital (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Medidor de terras analógico (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Medidor de terras digital (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Medidores de intensidade de campo electromagnético	INCL.	9	9.4	
Medidores de tensão (esfigmomanómetros) a pilhas	INCL.	8	8.10	
Mesas de controlo de luzes	INCL.	5	5.6	
Mesas de controlo excepto para som e imagem	INCL.	9	9.5	
Mesas de controlo para som e imagem	INCL.	4	4.8	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Microfiltro ADSL	EXCL.		Fora de âmbito	
Microfones e telecomando vendidos avulso	INCL.	4	4.9	
Microscópios eléctricos	INCL.	9	9.4	
Misturadora de batidos	INCL.	2	2.13	
Modems	INCL.	3	3.21	
Modular vídeo routers	INCL.	3	3.12	
Módulos de áudio e vídeo (aplicação frames)	EXCL.		Fora de âmbito	
Modulos de Audio e Video (Aplicação nas Frames)	EXCL.		Fora de âmbito	
Módulos voz p/ sistemas gestão de voz	INCL.	4	4.8	
Moínhos para transformação de cereias	INCL.	6	6.4	
Moldura digital para fotos	INCL.	4	4.8	
Monodisco/ Rotativa para aplicação de cera,decapagem	INCL.	2	2.3	
Motores eléctricos	EXC.		Fora do âmbito	
MP3	INCL.	4	4.8	
Multímetro analógico (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Multímetro digital (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Multímetros (funcionamento autónomo)	INCL.	9	9.4	
Nebulizadores para aquários	INCL.	2	2.13	
Neutralizador de Odores	INCL.	1	1.16	
Nível laser a pilhas	INCL.	9	9.4	
Nível Óptico	INCL.	9	9.4	
Ordenadores de voz	INCL.	3	3.12	
Osciloscópio	INCL.	9	9.4	
Painéis / Mesas de controlo	INCL.	9	9.5	
Painéis de Mensagem Variável (PMV)	INCL.	3	3.12	
Painéis Electrónicos de bicicletas de manutenção	INCL.	7	7.4	
Painéis Isotérmicos	EXCL.		Fora de âmbito	
PALM	INCL.	3	3.2	
Paquímetro de precisão	INCL.	9	9.4	
Parquímetro/parcómetro	INCL.	10	10.5	18-12-2008
Pára - raios	EXCL.		Fora de âmbito	
PC's p/ controlo científico	INCL.	3	3.2	
Pequenos electrodomésticos (queimadores de leite-creme, resistências para imersão, panelas multifunções, cloches e grelhadores, máquinas de gelados domésticas).	INCL.	2	2.13	
Pica - cabos	EXCL.		Fora de âmbito	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Picadoradora refrigerada	INCL.	1	1.11	
Pinça amperímetro analógica	INCL.	9	9.4	
Pinça amperímetro digital	INCL.	9	9.4	
Pirómetros Ópticos	INCL.	9	9.5	
Piso radiante	EXCL.		Fora de âmbito	
Pistola Eléctrica para colar	INCL.	6	6.6	
Placas de rede (informática)	INCL.	3	3.12	
Placas fotovoltaicas	EXCL.		Fora de âmbito	
Placas para crepes	INCL.	2	2.13	
Placas solares para aquecimento de águas	EXCL.		Fora de âmbito	
Plasmas/ LCL/ TRC com sintonizador de TV	INCL.	4	4.2	
Plasmas/ LCL/ TRC sem sintonizador de TV	INCL.	3	3.21	
Plastificadora	INCL.	6	6.9	
Plataforma de carga electromecânica	INCL.	2	2.12	
Plotter de corte	INCL.	3	3.8	
Poltronas com vibromassagem e/ ou aquecimento	INCL.	1	1.13	
Ponte rectificadora, para uso laboratorial	INCL.	9	9.4	
POS	INCL.	3	3.12	
Pratos de antenas parabólicas	EXC.		Fora de âmbito	
Pré - amplificador (se autónomo)	INCL.	4	4.6	
Prensa compactadoras de embalagens	INCL.	6	6.2	
Prensa Electrohidráulica (10-100 ton)	EXCL.		Fora de âmbito	
Prensa industrial para imprimir	EXCL.		Fora de âmbito	
Programadores de rega de caixa	INCL.	7	7.4	
Programadores de rega de pilha	INCL.	7	7.4	
Projectores de Halogéneo	INCL.	5	5.6	
Projectores de imagem e espelhos mágicos para babycare	INCL.	7	7.7	
Purgadores electrónicos de ar comprimido	INCL.	6	6.7	
Purificadores de ar	INCL.	1	1.16	
Quadros de sinalética e display electrónicos	INCL.	3	3.12	
Quadros eléctricos	EXC.		Fora do âmbito	
Rádio Modem	INCL.	3	3.21	
Recuperadores calor a lenha c/ ventiladores (que necessitam obrigatoriamente de electricidade para o seu funcionamento)	INCL.	1	1.13	
Reguladores de luz (dimmers)	INCL.	5	5.6	
Reistência variável, se autónoma, para uso laboratorial	INCL.	9	9.4	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Relés	EXC.		Fora do âmbito	
Relógios de ponto	INCL.	3	3.12	
Relógios de ponto ligados a PC	INCL.	3	3.12	
Relógios de ponto tradicionais	INCL.	3	3.12	
Repelente de animais através de ultrasom	INCL.	2	2.13	
Rodo Eléctrico (para limpeza de estábulos)	EXCL.		Fora de âmbito	
Rotores de antena	EXCL.		Fora de âmbito	
Routers (informática)	INCL.	3	3.12	
Sauna (c/ componentes eléctricos essenciais ao funcionamento)	INCL.	1	1.17	
Scaners (informático)	INCL.	3	3.12	
Secadores de ar comprimido	INCL.	6	6.7	
Secadores de mãos	INCL.	2	2.13	
Secadores/ aquecedores de toalhas/ mantas/ cobertores eléctricos	INCL.	1	1.13	
Sensores de chuva	INCL.	9	9.4	
Sensores de temperatura e caudal	INCL.	9	9.5	
Sequenciador de fases	INCL.	9	9.4	
Sintonizador externo de TV para TFT	INCL.	4	4.8	
Sistema Bluesonic (sistema de transmissão bluetooth para capacete moto)	EXCL.		Fora de âmbito	
Sistema de aspiração central	INCL.	2	2.1	
Sistema de ordenha	EXCL.		Fora de âmbito	
Sistema Iluminação por leds	INCL.	5	5.6	
Sistemas de engomar	INCL.	2	2.5	
Sistemas de telecomunicação	INCL.	3	3.21	
Solenoides - rega	EXCL.		Fora de âmbito	
Soprador de ar quente	INCL.	6	6.9	
Splitter ADSL POTS	EXCL.		Fora de âmbito	
Splitter ADSL RDIS	EXCL.		Fora de âmbito	
Suporte de parede para TV e LCD com motor eléctrico	EXCL.		Fora de âmbito	
Suporte para Lâmpada Espectral	INCL.	5	5.6	
Switches (informática)	NCL.	3	3.12	
Switches industriais ethernet	INCL.	3	3.12	
Tampas dos contentores de recolha de resíduos de higiene feminina com abertura automática por sensor	INCL.	2	2.13	
Tampas de sanita eléctricos com maga protectora em plástico	INCL.	2	2.13	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Tanque de Ondas (uso laboratorial)	INCL.	9	9.4	
Telas eléctricas para projecção	INCL.	4	4.9	
Telefones crypto e satélite	INCL.	3	3.16	
Telurímetro p/ medição resistência de solo (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Temporizadores	EXC.		Fora de âmbito	
Teodolitos	INCL.	9	9.4	
Terminais de entrada/saída de bilhetes	INCL.	10	10.5	18-12-2008
Termoacumuladores cilíndricos	INCL.	1	1.13	
Termoconectores	INCL.	1	1.16	
Termómetros digitais para qualquer uso	INCL.	9	9.4	
Termoventiladores	INCL.	2	1.13	
Tesoura térmica com resistência usada em laboratórios de odontologia (dentistas)	INCL.	9	9.4	
Testador de voltagem	INCL.	9	9.4	
Testadores de radiocomunicações	INCL.	9	9.4	
Toldos eléctricos	EXCL.		Fora de âmbito	
Tomadas	EXC.		Fora do âmbito	
Tomadas terra com relógio digital/analógico	INCL.	9	9.4	
Torneiras e autoclismos c/ sensores	INCL.	2	2.13	
Tosquiadora	INCL.	2	2.10	
Touchscreen	INCL.	4	4.8	
Transdutores de pressão	EXC.		Fora do âmbito	
Transformador de calha	EXCL.		Fora de âmbito	
Transformadores de Energia	EXC.		Fora do âmbito	
Túneis de lavagem auto	EXC.		Fora de âmbito	
Turbinas de aspiração utilizadas em cabines de pintura de automóveis	INCL.	6	6.7	
Unidades para desodorização do ar (spray)	INCL.	2	2.13	
UPS	INCL.	3	3.22	21-02-2007
Validadores bilhetes p/ transportes públicos	EXC.		Fora de âmbito	
Varinhas mágicas/ Robôs cozinha	INCL.	2	2.13	
Varredora	INCL.	2	2.3	
Ventax	INCL.	1	1.16	
Ventiladores	INCL.	1	1.16	
Ventilo-convector	INCL.	1	1.16	

Equipamentos	Inc/Exc	Cat.	Sub Cat.	Revisão (Data)
Verificador de contadores (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Verificador de tensão (desde que autónomo)	INCL.	9	9.4	
Vibrador de cápsulas de amálgama (aplicação a ortodontologia)	INCL.	8	8.11	
Vibrador de gesso para moldes de próteses dentárias (aplicação em lab. de próteses dentárias)	INCL.	9	9.4	
Vibrador sexual	INCL.	7	7.7	
Videoproteiros, monitores, videos e câmaras de vigilância	INCL.	9	9.4	18-12-2008
Videoprojectores	INCL.	4	4.8	
Voltímetros (funcionamento autónomo)	INCL.	9	9.4	
Webcam	INCL.	4	4.8	

ANEXO III – Árvores de decisão

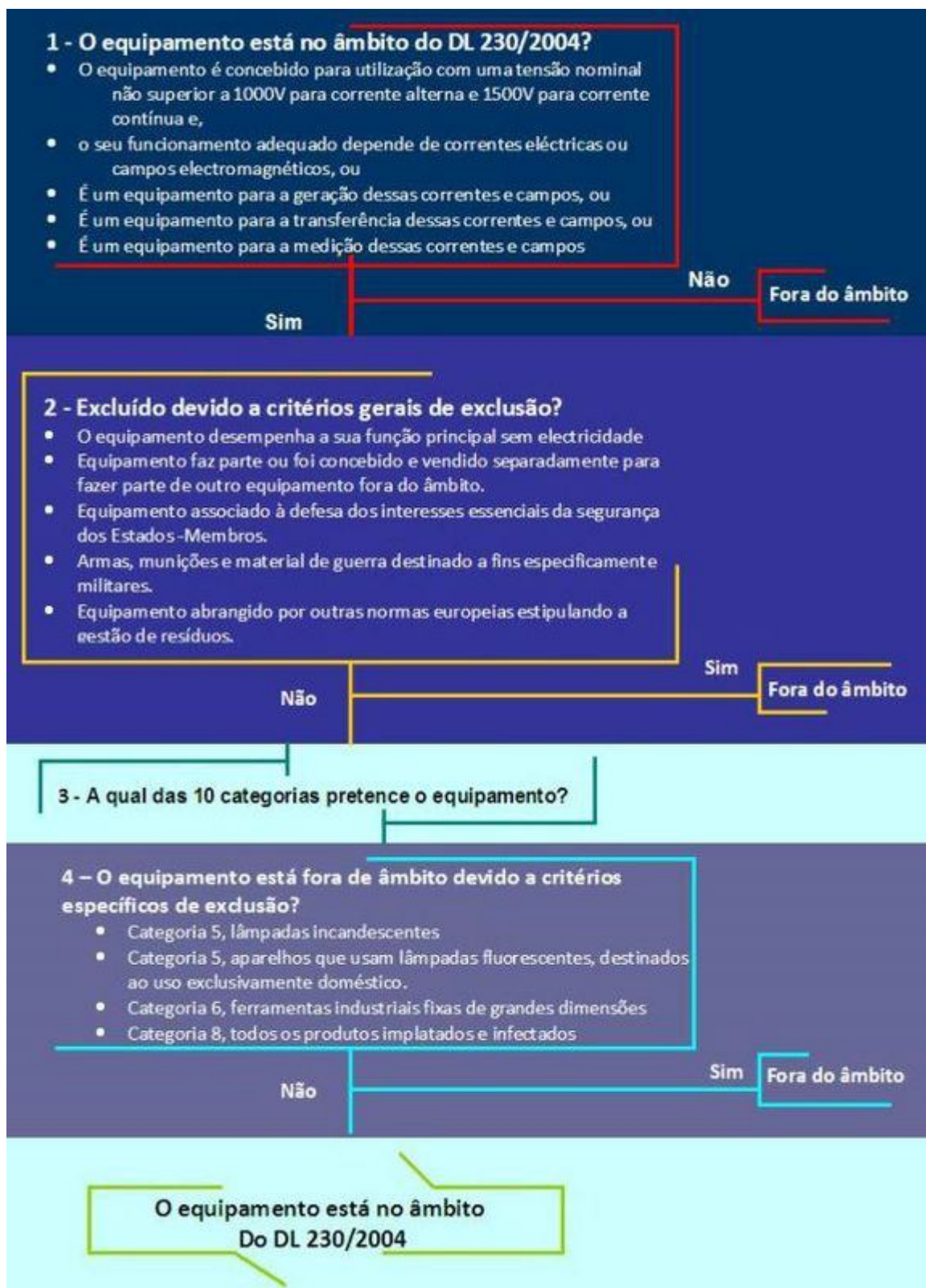


Figura A. 1 Árvore de Decisão de Enquadramento (ANREEE, 2008a)

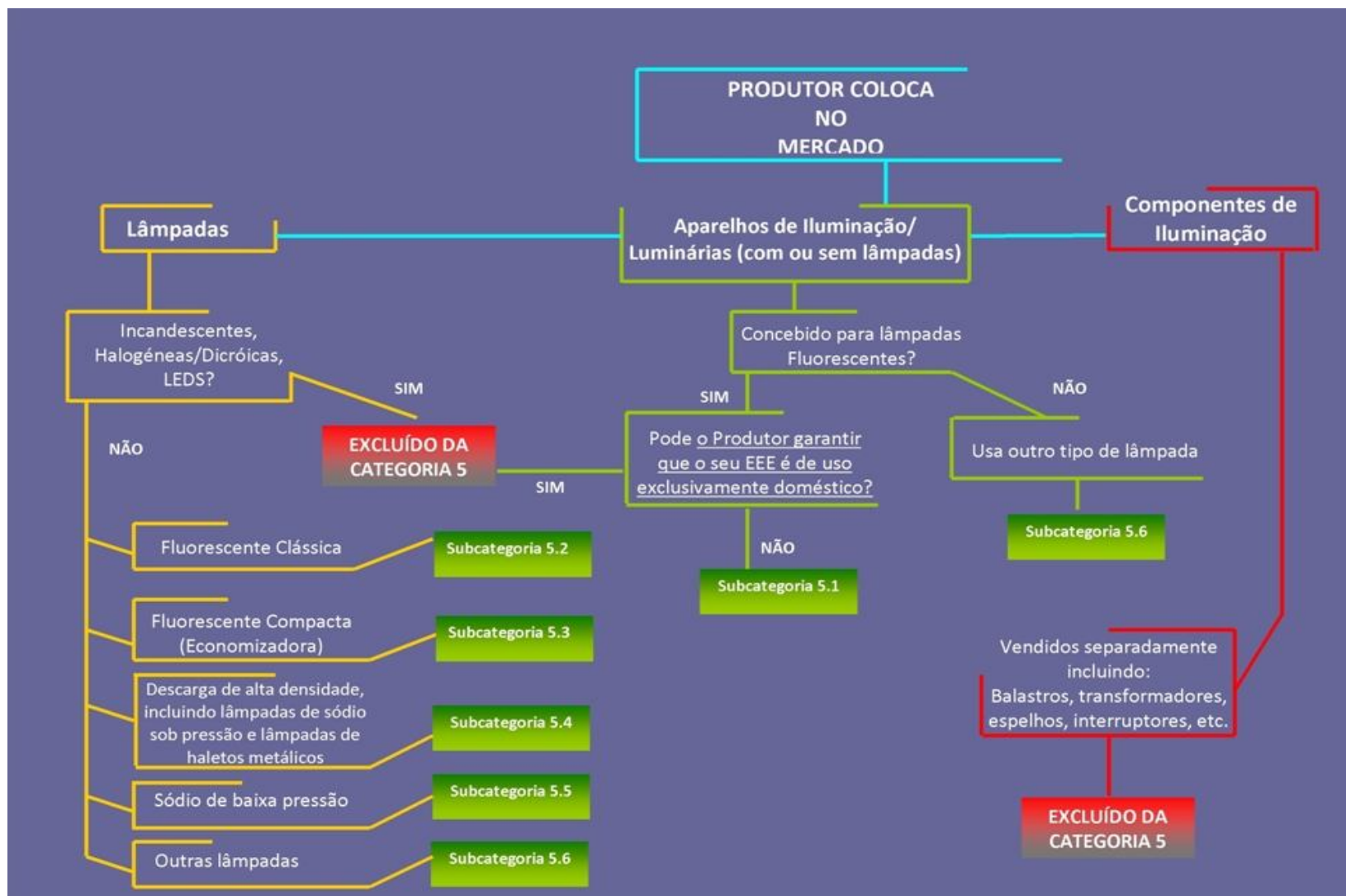


Figura A. 2 Árvore de Decisão da Categoria 5 (ANREEE, 2008a)

GUIA DE PREPARAÇÃO DA EQUIPA DE TRIAGEM DE REEE



Monte da Caparica, 2008

1. Enquadramento e Objectivos

O objectivo deste guia consiste na apresentação do Projecto de Investigação a desenvolver pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT/UNL), aos seus colaboradores que vão participar nas campanhas de caracterização de campo, para a caracterização de resíduos eléctricos e electrónicos (REEE). Seguidamente será feito um breve enquadramento da problemática dos REEE no âmbito do Projecto. Serão também apresentados os procedimentos a seguir durante as campanhas e, por fim, disponibiliza-se um kit de treino para sensibilizar os participantes.

Segundo o Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de Dezembro, define-se Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos como, os Equipamento Eléctrico e Electrónico (EEE) que constituam um resíduo na acepção da alínea a) do artigo 3º do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte integrante do equipamento no momento em que este é descartado, com excepção dos que façam parte de outros equipamentos não indicados no Anexo I.

Sendo que, pelo mesmo diploma legal um EEE define-se por os equipamentos cujo funcionamento adequado depende de correntes eléctricas ou campos electromagnéticos para funcionar correctamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos, pertencentes às categorias indicadas no Anexo I deste diploma, e concebidos para a utilização com uma tensão nominal não superior a 1000 V para corrente alterna e 1500 V para corrente contínua.

O Decreto-Lei nº230/2004, de 10 de Dezembro, aplica-se aos EEE pertencentes às categorias definidas no seu Anexo I, a designar:

1. Grandes electrodomésticos
2. Pequenos electrodomésticos
3. Equipamentos informáticos e de telecomunicação
4. Equipamentos de consumo
5. Equipamentos de Iluminação
6. Ferramentas Eléctricas e Electrónicas
7. Brinquedos e Equipamentos de desporto e lazer
8. Aparelhos Médicos
9. Instrumentos de Monitorização e controlo
10. Distribuidores automáticos.

Encontrando-se excluídos do âmbito de aplicação do mesmo, os seguintes equipamentos:

- Armas, munições e material de guerra destinado a fins especificamente militares;
- Equipamentos associados à defesa dos interesses essenciais da segurança dos Estados-
- Membros;
- Os EEE que façam parte de outro tipo de equipamento não abrangido;
- Lâmpadas incandescentes (categoria 5);
- Aparelhos que usam lâmpadas fluorescentes, destinados ao uso exclusivamente doméstico;
- Ferramentas industriais fixas e de grandes dimensões (categoria 6),
- Produtos implantados e infectados (categoria 8).

A gestão deste fluxo de resíduos é extremamente relevante, visto que, estes contêm mais de 1000 substâncias diferentes, muitas delas tóxicas. A sua eliminação ou valorização sem controlo tem impactos negativos sobre o ambiente e saúde pública.

Em Portugal constituíram-se como entidades gestoras do fluxo de REEE, a Amb3E – Associação Portuguesa de Gestão de Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos e, a ERP Portugal (pertence a uma plataforma pan-europeia, European Recycling Platform).

Estas duas entidades assumem a responsabilidade dos produtores de EEE, no âmbito da gestão de REEE. Assim, deverão organizar uma rede de centros de recepção de REEE e operadores de transporte, tratamento e valorização. Devem ainda assegurar que nos centros de recepção de REEE, se proceda à triagem dos REEE, de forma a dar resposta aos objectivos de gestão impostos pelo Decreto-Lei nº230/2004, de 10 de Dezembro.

De entre os principais objectivos de gestão salientam-se as metas impostas pela UE em termos de valorização e reciclagem destes resíduos, que estão definidas por categoria legal.

Contudo na prática, a segregação do material nos centros de recepção não se realiza pelas das 10 categorias legais, mas sim de acordo com 5 categorias operacionais que traduzem as especificidades das etapas seguintes, de tratamento e valorização dos REEE. As categorias operacionais definidas pela Amb3E para a deposição do material nos Centros de Recepção são as seguintes:

- A- Grandes Equipamentos (categoria 1);
- B – Equipamentos de Arrefecimento e Refrigeração (categoria 1, 8 e 10);
- C – Equipamentos Diversos (categoria 2,3,4,5,6,7,8,9 e 10);
- D – Lâmpadas Fluorescentes e de Descarga (categoria 5):
- D1 – Lâmpadas Fluorescentes Tubulares;
- D2 – Lâmpadas de Geometria Diversa;

E – Monitores e Aparelhos de Televisão de CRT (categoria 3 e 4).

É urgente que se definam metodologias de caracterização física dos REEE, para que seja possível avaliar o cumprimento das metas estabelecidas.

Tendo em conta esta problemática, a FCT/UNL, por solicitação da Amb3E encontra-se a desenvolver um estudo, designado por “Caracterização Física de REEE por categorias legais”. Este Projecto, tem como objectivo a definição de uma metodologia de caracterização física dos REEE pelas 10 categorias legais.

Por questões de concretização técnico-económica e de calendarização do Projecto, não é possível realizar o estudo dos 5 fluxos operacionais. Assim, foi seleccionado o fluxo C por ser o mais complexo e com maiores necessidades de caracterização.

A caracterização física do fluxo C será realizada através de triagem manual pela equipa FCT/UNL. As campanhas serão realizadas nas seguintes Unidades de Tratamento e Valorização (UTV): Renascimento (Loures), Recielectric (Casal do Marco) e Interecycling (Tondela). Serão realizadas 15 campanhas com duração de um dia (8h/dia) cada uma. A equipa será constituída por 5 elementos, sendo que, as UTV deverão alocar um funcionário para auxiliar na etapa da pesagem do material já triado.

2. Procedimentos

Na chegada ao local da realização da campanha, a equipa FCT/UNL deverá verificar e anotar as condições de armazenamento da amostra, bem como, as características da mesma, nomeadamente, origem, peso e data de recepção.

De seguida, deve assegurar que o local de realização da triagem se encontra limpo de qualquer resíduo para evitar a contaminações da amostra.

Dar-se-á então início à triagem da amostra pelas categorias legais, para tal devem seguir-se estes passos:

- 1- Pesagem do material para acondicionamento do resíduo triado (*e.g.* caixas, paletes e *big bags*), marcando o respectivo peso no próprio material através de marcadores ou etiquetas;
- 2- Disposição do material de acondicionamento no local de triagem, garantindo a libertação de espaço suficiente para a circulação do empilhador;
- 3- Triagem do material por tipologia de EEE;
- 4- Contagem e pesagem dos resíduos triados;

Sempre que surjam dúvidas os equipamentos devem ser fotografados e contabilizados separadamente.

3. Kit de Treino

Para te preparares para as campanhas de campo debes estudar os Anexos I e II, para que tefamiliarizes com as categorias operacionais, e saibas identificar os equipamentos que estejam fora do âmbito do Decreto-Lei nº230/2004 que devem ser contabilizados como contaminantes, Após esta leitura debes praticar utilizando o “Jogo” do *Big Bag*. Recorta os equipamentos e, sem veres o tipo de fluxo e a categoria a que pertencem coloca-os em cima do respectivo *big bag*. Verifica então quantos erraste e verás que da próxima vez não vais falhar nem um! Diverte-te e até breve.

4. Agendamento das Campanhas

Serás contactado quando as campanhas forem agendadas, no entanto, relembramos que no dia da campanha deverás trazer roupa confortável, e meias grossas. Terás direito ao equipamento de protecção individual que é composto por um fato-macaco, luvas com espessura adequada, botas de biqueira de aço e máscara para proteger do pó.

Caso precises de esclarecer quaisquer dúvidas contacta com:

Luanha Saraiva – luanhasaraiva@fct.unl.pt , ou,

Ana Rita Ribeiro – anaribeiro85@gmail.com .

1- *Big bags* com as 10 categorias de REEE do Anexo I do Decreto-Lei nº 230/2004 de 10 de Dezembro





2- Exemplos de Equipamentos

	<p>Designação: Ventoinha Fluxo: A Categoria: 1</p>		<p>Designação: Microondas Fluxo: C Categoria: 1</p>		<p>Designação: Máquina de lavar roupa Fluxo: A Categoria: 1</p>
	<p>Designação: Forno Eléctrico Fluxo: A Categoria: 1</p>		<p>Designação: Aquecedores a óleo/ Radiadores eléctricos Fluxo: A Categoria: 1</p>		<p>Designação: Placas de fogão eléctricas Fluxo: A Categoria: 1</p>
	<p>Designação: Ar condicionado Fluxo: B Categoria: 1</p>		<p>Designação: Frigoríficos CFC ou pentano Fluxo: B Categoria: 1</p>		<p>Designação: Arcas frigoríficas Fluxo: B Categoria: 1</p>



Designação: Distribuidores de produtos sólidos
Fluxo: B
Categoria: 10



Designação: Escova de dentes eléctrica
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Aparelhos para cortar o cabelo
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Aspiradores
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Relógios de sala
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Balanças
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Máquinas de Café
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Aparelhos para abrir ou fechar recipientes
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Facas eléctricas
Fluxo: C
Categoria: 2



Designação: Caixas registadoras
Fluxo: C
Categoria: 3



Designação: Intercomunicadores babycare
Fluxo: C
Categoria: 3



Designação: Gravadores de vídeo
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação: Aparelhos de rádio
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação: TV plasma
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação: Auscultadores
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação: Projector
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação: Instrumentos musicais
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação: Máquina de filmar
Fluxo: C
Categoria: 4



Designação:
Equipamento para lixar
Fluxo: C
Categoria: 6



Designação: Berbequim
Fluxo: C
Categoria: 6



Designação:
Ferramentas para
cortar a relva
Fluxo: C
Categoria: 6



Designação: Consolas
de vídeo portáteis
Fluxo: C
Categoria: 7



Designação:
Computadores para
ciclismo, mergulho etc.
Fluxo: C
Categoria: 7



Designação:
Caça-níqueis
Fluxo: C
Categoria: 7



Designação:
Equipamentos de
diálise
Fluxo: C
Categoria: 8



Designação:
Ventiladores
pulmonares
Fluxo: C
Categoria: 8



Designação: Detectores
de fumo
Fluxo: C
Categoria: 9



Designação: Reguladores de aquecimento
Fluxo: C
Categoria: 9



Designação: Aparelhos de pesagem e medição
Fluxo: C
Categoria: 9



Designação: Distribuidores automáticos de dinheiro
Fluxo: C
Categoria: 10



Designação: Distribuidores automáticos de bebidas quentes
Fluxo: C
Categoria: 10



Designação: Lâmpadas fluorescentes tubulares
Fluxo: D1
Categoria: 5



Designação: Lâmpadas de descarga de gás
Fluxo: D2
Categoria: 5












Designação: Lâmpadas fluorescentes compactas
Fluxo: D2
Categoria: 5



Designação: Monitores CRT
Fluxo: E
Categoria: 3



Designação: Televisão CRT
Fluxo: E
Categoria: 4

	<p>Designação: Adaptadores de Corrente Universal</p> <p>Fora do âmbito</p>		<p>Designação: Auto-rádio</p> <p>Fora do âmbito</p>		<p>Designação: Cabos Eléctricos</p> <p>Fora do âmbito</p>
	<p>Designação: Interruptores, tomadas, fichas</p> <p>Fora do âmbito</p>		<p>Designação: Dinamómetro</p> <p>Fora do âmbito</p>		<p>Designação: Fogão a gás</p> <p>Fora do âmbito</p>
	<p>Designação: Aquecedor a gás</p> <p>Fora do âmbito</p>		<p>Designação: Placa Fotovoltaica</p> <p>Fora do âmbito</p>		<p>Designação: Quadro Eléctrico</p> <p>Fora do âmbito</p>

Anexo I – Lista de EEE

Anexo II – Lista de EEE de Difícil Enquadramento

(Correspondem aos Anexos I e II da presente dissertação).

ANEXO V – Cargas caracterizadas



Figura A. 3 Carga de Fluxo C – OP



Figura A. 4 Carga Mista - OP (Ponto Electrão)



Figura A. 5 Carga Mista - OP



Figura A. 6 Carga de Fluxo C – SMAUT



Figura A. 7 Carga de Fluxo C - SMAUT

ANEXO VI – Etiqueta de identificação do material triado

**MATERIAL DE TESTE DA FACULDADE DE CIÊNCIAS E
TECNOLOGIA**

TIPO DE MATERIAL: _____

Nº UNIDADES: _____

PESO DO MATERIAL DE ACONDICIONAMENTO [Kg]:

PESO DO MATERIAL TRIADO [Kg]: _____

DATA: ___/___/___

Figura A. 8 Etiqueta de identificação do material triado

ANEXO VIII – Resultados das campanhas de caracterização

Quadro A. 3 Resultados campanhas OP

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
Cat.2	Aparelhos de limpeza	C	2	2.1	Aspiradores	60	211,5	13	58,9	92	339,0	38	223,2	60	255,7
			2	2.1	Total	60	211,5	13	58,9	92	339,0	38	223,2	60	255,7
Cat.2	Aparelhos de limpeza	C	2	2.3	Enceradoras										
Cat.2	Aparelhos de limpeza	C	2	2.3	Máquina limpeza a vapor	1	3,9					8	15,3	5	5,3
			2	2.3	Total	1	3,9	0	0,0	0	0,0	8	15,3	5	5,3
Cat.2	Aparelhos de limpeza				Total Cat. definida pela Amb3e	61	215,4	13	58,9	92	339,0	46	238,5	65	261,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.5	Ferros de engomar	124	214,5	19	46,0	72	110,0	89	172,2	240	598,7
			2	2.5	Total	124	214,5	19	46,0	72	110,0	89	172,2	240	598,7
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.6	Torradeiras	62	63,5	7	8,4	20	24,0	30	42,7	70	83,5
			2	2.6	Total	62	63,5	7	8,4	20	24,0	30	42,7	70	83,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.7	Fritadeiras	19	53,22			9	27,8	3	8,6	5	12,3
			2	2.7	Total	19	53,2	0	0,0	9	27,8	3	8,6	5	12,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.8	Máquinas de café	18	68,5	4	16,2	35	98,0	48	158,2	231	1020,7
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.8	Moinhos					1	1,9				
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.8	Equipamento para fechar sacos							1	7,5		
			2	2.8	Total	18	68,5	4	16,2	36	99,9	49	165,7	231	1020,7
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.9	Facas eléctricas					1	0,8	1	0,7	2	1,5
			2	2.9	Total	0	0,0	0	0,0	1	0,8	1	0,7	2	1,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Aparelhos para cortar o cabelo							2	4,0		
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Aparelhos para cuidar do corpo										
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Aparelhos de massagem	1	1,9							1	1,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Secadores de cabelo	21	8,34	3	1,1	25	10,0	19	16,9	21	13,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Escovas de cabelo eléctricas							3	2,7	9	7,4
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Escovas de dentes eléctricas					2	0,3	1	0,1	15	7,7
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Máquina de aquecimento de ceras destinados a cuidados com o corpo	2	1,66								
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Máquina de Depiladora			1	0,2						
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Máquina barbear	8	1,84	1	0,1	2	0,4	2	0,7		
			2	2.10	Total	32	13,7	5	1,5	29	10,7	27	24,5	58	35,8
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.11	Relógios de sala	1	0,32	1	0,1						
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.11	Relógios a pilhas					8	0,9				
			2	2.11	Total	1	0,3	1	0,1	8	0,9	0	0,0	0	0,0

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.12	Balanças de casa de banho a pilhas	16	18,96	2	0,8	5	6,9	1	2,2	8	13,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.12	Equipamento de pesagem e etiquetagem automático			2	17,7						
			2	2.12	Total	16	19,0	4	18,5	5	6,9	1	2,2	8	13,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Ambientadores elétricos										
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Afiador de Facas										
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Batedeiras	35	44,14	1	0,9	11	11,8	10	15,8	20	30,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Chaleiras	20	12,96			6	6,8	6	4,8	20	31,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Electrocutores de insectos					2	1,3				
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Espremedores de citrinos							11	10,3		
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Esqueiro										
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Esterilizadores de facas							1	10,0		
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Esterilizadores e aquecedores de biberons	1	0,9								
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Fiambreira									1	4,6
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Grelhadores Eléctricos	1	0,96					18	70,2	19	70,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	logurteira										
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Máquina eléctrica de tirar cerveja(balcão)									1	6,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Máquina de Fazer Pão	1	5,54								
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Máquina de Tirar Borbotos	2	0,18			1	0,5				
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Misturadora de batidos	20	19,92			14	16,8	30	65,6	66	179,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Panelas multifunções	3	3,24					1	4,2		
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Placas para crepes									1	1,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Saco eléctrico aquecedor de pés									10	8,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Tosteira	14	24,06	1	3,0	17	54,0	13	22,7	4	6,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Trituradora eléctrica de alimentos	15	20,38			7	11,5	2	3,6		
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Varinhas mágicas	91	55,12	2	1,6	39	25,0	3	2,2	38	29,1
			2	2.13	Total	203	187	4	6	97	128	95	209,3	180	367
Cat.2	Pequenos Equipamentos				Total Cat. definida pela Amb3e	475,0	620,1	44,0	96,3	277,0	408,6	295,0	625,7	794,0	2132,4
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.4.2	Ratos	33	2,58	66	8,2	76	8,6	27	3,3	1	0,1
			3	3.4.2	Total	33	2,6	66	8,2	76	8,6	27	3,3	1	0,1
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.4.5	Teclado	97	87,5	112	98,0	88	94,0	82	85,8		
			3	3.4.5	Total	97	87,5	112	98,0	88	94,0	82	85,8	0	0,0
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.10	Máquinas de escrever eléctricas e electrónicas			1	5,0	5	30,0	4	52,5		
			3	3.10	Total	0	0,0	1	5,0	5	30,0	4	52,5	0	0,0
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Leitores de banda magnética	1	0,32	1	0,4			2	1,8		
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Leitores de códigos de barras	1	0,24	3	0,9			1	0,3		

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Powerbox			8	20,9	8	9,8	2	1,6		
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Ordenador de vez			1	1,3						
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Switches (informática)			9	14,0	11	7,0				
			3	3.12	Total	2	0,6	22	37,6	19	16,8	5	3,8	0	0,0
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Antenas de TV e telefonia			2	1,3						
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Intercomunicadores	1	0,26								
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Intercomunicadores digitais e walkie-talkies para babycare										
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Modem	19	6,04	35	16,5	28	10,8	3	1,0		
			3	3.21	Total	20	6,3	37	17,8	28	10,8	3	1,0	0	0,0
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Drivers	43	29,3	45	31,0	92	62,8	3	2,7		
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Disco rígido							2	1,3		
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Emissor wireless							4	1,0		
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Joy Stick/ Joypad	7	1,42			14	3,2				
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Transformadores								15,4		
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	UPS	1	1,02	6	27,1	9	43,7	3	36,6		
			3	3.22	Total	51	31,7	51	58,1	115	109,6	12	56,9	0	0,0
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)				Total Cat. definida pela Amb3e	203	128,7	289	224,7	331	269,9	133	203,3	1	0,1
Cat.3	Desktops, Servidores e Main Frames (sem monitor)	C	3	3.1	Macrocomputadores (mainframes)										
			3	3.1	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.3	Desktops, Servidores e Main Frames (sem monitor)	C	3	3.4.1	CPU	1	2	71	654,0	101	870,7	42	384,0		
			3	3.4.1	Total	1	2,0	71	654,0	101	870,7	42	384,0	0	0,0
	Desktops, Servidores e Main Frames (sem monitor)				Total Cat. definida pela Amb3e	1	2,0	71	654,0	101	870,7	42	384,0	0	0,0
Cat.3	Computadores portáteis	C	3	3.5	Computadores portáteis laptop				0,8	1	1,5	1	3,0	1	3,2
			3	3.5	Total	0	0,0	0	0,8	1	1,5	1	3,0	1	3,2
Cat.3	Computadores portáteis				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	0	0,8	1	1,5	1	3,0	1	3,2
Cat.3	Calculadoras de bolso/portáteis/PDAs		3	3.11	Calculadoras de bolso	5	0,36			16	1,5	1	0,1		
			3	3.11	Total	5	0,4	0	0,0	16	1,5	1	0,1	0	0,0
Cat.3	Calculadoras de bolso/portáteis/PDAs		3	3.12	PDA			19	11,1						
			3	3.12	Total	0	0,0	19	11,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.3	Calculadoras de bolso/portáteis/PDAs				Total Cat. definida pela Amb3e	5	0,36	19	11	16	1,5	1	0,1	0	0
Cat.3	Caixas registradoras/POS e Calculadoras com impressora/impressoras de talão		3	3.11	Calculadoras c/ impressão	13	15,16	9	11,8	11	13,8				
			3	3.11	Total	13	15,2	9	11,8	11	13,8	0	0,0	0	0,0
Cat.3	Caixas registradoras/POS e Calculadoras com impressora/impressoras de talão		3	3.12	Caixas registradoras			2	22,6	1	12,6	12	197,7		
			3	3.12	Total	0	0,0	2	22,6	1	12,6	12	197,7	0	0,0
Cat.3	Caixas registradoras/POS e Calculadoras com				Total Cat. definida pela Amb3e	13	15,2	11	34,4	12	26,4	12	197,7	0	0,0

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
impressora/impressoras de talão															
Cat.3	Impressoras e multifunções Inkjet/geljet/outras tecnologias	C	3	3.8	Impressoras e multifunções Inkjet/geljet/outras tecnologias (não laser)	12	56,16	84	482,0	122	625,4	25	195,3	19	167,0
			3	3.8	Total	12	56,2	84	482,0	122	625,4	25	195,3	19	167,0
Cat.3	Impressoras e multifunções Inkjet/geljet/outras tecnologias				Total Cat. definida pela Amb3e	12	56,2	84	482,0	122	625,4	25	195,3	19	167,0
Cat.3	Monitores LCD/TFT/Plasma	C	3	3.4.4	Monitores LCD/TFT/Plasma, etc.	0	13	4	12,7			1	33,3		
			3	3.4.4	Total	0	13,0	4	12,7	0	0,0	1	33,3	0	0,0
Cat.3	Monitores LCD/TFT/Plasma				Total Cat. definida pela Amb3e	0	13,0	4	12,7	0	0,0	1	33,3	0	0,0
Cat.3	Fotocopiadores/Impressoras/Multifuncionais Laser		3	3.8	Impressoras/Multifuncionais Laser			9	75,1	25	218,8	6	79,2	8	48,5
			3	3.8	Total	0	0,0	9	75,1	25	218,8	6	79,2	8	48,5
Cat.3	Fotocopiadores/Impressoras/Multifuncionais Laser	C	3	3.9	Copiadoras			4	76,0	3	83,0				
			3	3.9	Total	0	0,0	4	76,0	3	83,0	0	0,0	0	0,0
Cat.3	Fotocopiadores/Impressoras/Multifuncionais Laser				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	13	151,1	28	301,8	6	79,2	8	48,5
Cat.3	Fotocopiadores de grandes formatos/Plotters	C	3	3.3	Unidades de impressão (Plotters)					1	58,0				
			3	3.3	Total	0	0,0	0	0,0	1	58,0	0	0,0	0	0,0
Cat.3	Fotocopiadores de grandes formatos/Plotters	C	3	3.9	Copiadoras			1	119,0	8	615,0				
			3	3.9	Total	0	0,0	1	119,0	8	615,0	0	0,0	0	0,0
Cat.3	Fotocopiadores de grandes formatos/Plotters				Total Cat. definida pela Amb3e	0,0	0,0	1,0	119,0	9,0	673,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cat.3	Scanners	C	3	3.12	Scanners (informático)		8,48	18	56,0	14	54,0	3	7,3	1	3,5
			3	3.12	Total	0	8,5	18	56,0	14	54,0	3	7,3	1	3,5
Cat.3	Scanners	C	3	3.14	Faxes	5	7,6	2	8,0	11	56,0	1	5,3	1	9,2
			3	3.14	Total	5	7,6	2	8,0	11	56,0	1	5,3	1	9,2
Cat.3	Scanners				Total Cat. definida pela Amb3e	5	16,1	20	64,0	25	110,0	4	12,6	2	12,8
Cat.3	Telefones de secretária e telefones sem fios	C	3	3.16	Telefones fixos	47	23,02	58	25,5	43	26,0	12	8,5	2	1,1
			3	3.16	Total	47	23,0	58	25,5	43	26,0	12	8,5	2	1,1
Cat.3	Telefones de secretária e telefones sem fios				Total Cat. definida pela Amb3e	47	23,0	58	25,5	43	26,0	12	8,5	2	1,1
Cat.3	Telemóveis	C	3	3.19	Telefones celulares (telemóveis)	26	3,04	4	0,6	34	4,8	7	0,6		
			3	3.19	Total	26	3,0	4	0,6	34	4,8	7	0,6	0	0,0
Cat.3	Telemóveis				Total Cat. definida pela Amb3e	26	3,0	4	0,6	34	4,8	7	0,6	0	0,0
Cat.3	Centrais telefónicas	C	3	3.20	Respondedores automáticos					1	0,6	1	0,8		
			3	3.20	Total	0	0,0	0	0,0	1	0,6	1	0,8	0	0,0
Cat.3	Centrais telefónicas	C	3	3.12	Central telefónica										
			3	3.12	Total	0	0,0								

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
Cat.3	Centrais telefónicas				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	0	0	1	0,6	1	1	0	0
Cat.4	TV e Monitores de Vigilância - LCD/TFT/Plasmas	C	4	4.2.2	Aparelhos de televisão LCD, TFT, Plasma, etc.							1	33,3	7	177,7
			4	4.2.2	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	7	177,7
Cat.4	TV e Monitores de Vigilância - LCD/TFT/Plasmas				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	33,3	7	177,7
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação e Reprodução Áudio	C	4	4.1	Aparelhos de rádio	20	10,8	6	12,1	46	53,0	13	16,6	65	150,7
			4	4.1	Total	20	10,8	6	12,1	46	53,0	13	16,6	65	150,7
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação e Reprodução Áudio	C	4	4.6	Amplificadores áudio	1	6,48					1	11,8		
			4	4.6	Total	1	6,5	0	0,0	0	0,0	1	11,8	0	0,0
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação e Reprodução Áudio				Total Cat. definida pela Amb3e	21	17,3	6	12,1	46	53,0	14	28,4	65	150,7
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.3	Câmaras de vídeo	1	1,18								
			4	4.3	Total	1	1,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.4	Gravadores de vídeo							4	22,7		
			4	4.4	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	22,7	0	0,0
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.5	Gravadores de alta-fidelidade										
			4	4.5	Total	0	0,0								
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Colunas de som	57	35,72	9	8,2	70	76,1	9	12,0		
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	DVD	57	134,02	4	10,9	7	20,0	4	9,9	28	158,2
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Equipamento de audio	16	27,76	10	47,3	22	72,2	13	39,3	7	3,1
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Equalizadores e painel de controlo										
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	Gravador de Cassetes										

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	Gira - Discos			2	4,2						
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	Moldura Digital	1	0,34								
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	Videoproteiros, monitores, videos e câmaras de vigilância	1	1,1								
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	Rebobinador de cassetes							2	1,8		
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	Webcam	1	0,12								
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.8	VHS	3	12,76	3	17,0	30	148,4				
			4	4.8	Total	136	211,8	28	87,6	129	316,7	28	63,0	35	161,3
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.9	Auscultadores	4	0,58			2	0,2				
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.9	Controlos remotos	21	1,64	4	1,3	56	5,5	8	1,0		
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.9	Máquina fotográfica electrónica, digital					2	0,3				
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.9	Máquina fotográfica não electrónica	2	0,6			6	0,8	2	0,4		
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.9	Microfones e telecomando vendidos avulso										
Cat.4	Fotográfico Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material	C	4	4.9	Outros equipamentos de consumo										

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
			4	4.9	Total	27	2,8	4	1,3	66	6,7	10	1,5	0	0,0
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico				Total Cat. definida pela Amb3e	164	215,8	32	88,8	195	323,4	42	87,2	35	161,3
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Projector	1	26,7								
			4	4.8	Total	1	27	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat.4	Projectores de Vídeo/Retroprojectores				Total Cat. definida pela Amb3e	1	27	0	0	0	0	0	0	0	0
Cat.5	Luminárias		5	5.1	Aparelhos de iluminação para lâmpadas fluorescentes, com excepção dos aparelhos de iluminação doméstica			5	2,8			1	1,5		
			5	5.1	Total	0	0,0	5	2,8	0	0,0	1	1,5	0	0,0
Cat.5	Luminárias		5	5.6	Outros equipamentos de iluminação ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz, com excepção das lâmpadas de incandescência	10	10,14		3,7		28,0		172,7		
			5	5.6	Lanterna					6	3,7				
			5	5.6	Total	10	10	1	4	25	32	81	173	0	0
Cat.5	Luminárias				Total Cat. definida pela Amb3e	10	10,1	6	6,4	25	31,7	82	174,1	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.1	Berbequins					2	2,8				
			6	6.1	Total	0	0,0	0	0,0	2	2,8	0	0,0	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.2	Serras	2	6,88			8	35,0	1	2,9		
			6	6.2	Total	2	6,9	0	0,0	8	35,0	1	2,9	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.3	Máquinas de costura					1	0,7	3	4,0	5	11,3
			6	6.3	Total	0	0,0	0	0,0	1	0,7	3	4,0	5	11,3
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.4	Equipamento para torneiar, fresar, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar, ou para processos similares de tratamento de madeira, metal e outros materiais	1	2,78			2	2,7				
			6	6.4	Total	1	2,8	0	0,0	2	2,7	0	0,0	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.5	Ferramentas para rebitar, pregar ou aparafusar ou remover rebites, pregos ou parafusos, ou para usos semelhantes					3	1,2				
			6	6.5	Total	0	0,0	0	0,0	3	1,2	0	0,0	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.7	Máquinas de alta pressão para lavagem										

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.7	Equipamento para pulverizar, espalhar, dispersar ou para tratamento de substâncias líquidas ou gasosas por outros meios					1	1,0				
				6.7	Total	0	0,0	0	0,0	1	1,0	0	0,0	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.8	Ferramentas para cortar relva ou para outras actividades de jardinagem	1	0,3			3	4,5	1	1,6		
				6.8	Total	1	0,3	0	0,0	3	4,5	1	1,6	0	0,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.9	Agrafadores/ Afias/ Destruidores eléctricos de documentos	2	0,56	3	15,0			2	13,8		
				6.9	Bombas de água (obras públicas, fins domésticos, agrícolas e industriais)	3	13,2			2	7,7				
				6.9	Electrobombas					1	1,0				
				6.9	Plastificadora										
				6.9	Outras Ferramentas Eléctricas e Electrónicas (com excepção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)										
6.9	Total	5	14	3	15	3	9	2	14	0	0				
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas				Total Cat. definida pela Amb3e	9	24	3	15	23	57	7	22	5	11,3
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.2	Consolas de jogos de vídeo portáteis	1	2,02			6	4,1	1	2,1		
				7.2	Total	1	2,0	0	0,0	6	4,1	1	2,1	0	0,0
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.3	Jogos de video	6	3,98								
				7.3	Total	6	4,0								
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.5	Equipamento para desporto com controladores eléctricos										
				7.5	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.7	Equipamentos de Karaoke							1	1,4		
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.7	Brinquedos Musicais	3	1,36			1	1,2				
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.7	Motas e trotinetes							1	1,4	0	0
7.7	Total	3	1	0	0	1	1	1	1,4	0	0				
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer				Total	10	7,4	0	0	7	5,3	2	4	0	0
Cat.8	Aparelhos Médicos	C	8	8.2	Equipamentos de cardiologia										
				8.2	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.8	Aparelhos Médicos	C	8	8.3	Equipamentos de diálise										
				8.3	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.8	Aparelhos Médicos	C	8	8.10	Medidores de tensão	8	1,6					10	4,2	10	3,8

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
			8	8.10	(esfigmomanómetros) a pilhas Outros aparelhos para detectar, evitar, controlar, tratar, aliviar doenças, lesões ou deficiências	1	0,46			1	0,9				
			8	8.10	Total	9	2	0	0	1	1	10	4	10	4
Cat.8	Aparelhos Médicos				Total Cat. definida pela Amb3e	9	2,1	0	0,0	1	0,9	10	4,2	10	3,8
Cat.9	Instrumentos de Monitorização e Controlo	C	9	9.4	Aparelhos de medição, pesagem ou regulação para uso doméstico ou como equipamento laboratorial	1	1,28	4	3,5						
			9	9.4	Total	1	1,3	4	3,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.9	Instrumentos de Monitorização e Controlo	C	9	9.5	Outros aparelhos de monitorização e controlo			1	8,6						
			9	9.5	Total	0	0,0	1	8,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.9	Instrumentos de Monitorização e Controlo				Total Cat. definida pela Amb3e	1	1,3	5	12,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.10	Distribuidores Automáticos	C	10	10.1	Distribuidores automáticos de bebidas quentes			1	38,0						
			10	10.1	Total	0	0,0	1	38,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.10	Distribuidores Automáticos	C	10	10.5	Todos os aparelhos que forneçam automaticamente todo o tipo de produtos										
			10	10.5	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.10	Distribuidores Automáticos				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	1	38	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Peças soltas				Placas de Circuito Interno							19,3		32,5	
					Total		0,0		0,0		0,0	19,3		32,5	
	Peças soltas				Outras		321,6		665,6		458,6		504,7		85,5
					Total		321,6		665,6		458,6		504,7		85,5
	Refugo				Outras	2	31,32	3	72,4	1	0,3	4	4,5		10,0
					Mobiliário de arquivo (metal)					1	9,0		443,0		
					Refugo (peças Metálicas)						36,0				
					Plástico				1,2		7,0				
					Cartão				16,0		11,0				
					Total	2	31,3	3	89,6	2	147,3	4	457,0	0	10,0
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.1	Microondas			1	14,8	17	237,7	71	977,0	68	850,3
			1	1.1	Total	0	0,0	1	14,8	17	237,7	71	977,0	68	850,3
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.4	Máquinas de lavar roupa			12	615,4	2	143,0				
			1	1.4	Total	0	0,0	12	615,4	2	143,0	0	0,0	0	0,0

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.6	Máquinas de lavar loiça			2	70,0	1	46,0				
			1	1.6	Total	0	0,0	2	70,0	1	46,0	0	0,0	0	0,0
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.8	Fornos eléctricos					5	68,0	23	164,2	27	171,2
			1	1.8	Total	0	0,0	0	0,0	5	68,0	23	164,2	27	171,2
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.9	Placas de fogão eléctricas			5	28,0	6	64,0			2	6,8
			1	1.9	Total	0	0,0	5	28,0	6	64,0	0	0,0	2	6,8
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.12a	Aquecedores de toalhas							1	2,7	1	3,0
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.12a	Radiadores eléctricos	4	7,04	4	24,1	4	16,7	2	5,5	17	44,7
			1a	1.12a	Total	4	7,0	4	24,1	4	16,7	3	8,2	18	47,6
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.13	Aquecedor a óleo			10	203,7	11	133,0	48	488,8		
			1a	1.13a	Termoventiladores	38	51,5	4	6,4	10	24,0	13	19,2	34	71,7
			1a	1.13a	Acumulador de calor	3	8,66			1	10,0				
			1a	1.13a	Esquentadores			2	12,0						
			1a	1.13a	Total	41	60,2	6	18,4	21	237,6	24	152,2	82	560,5
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.14a	Ventoinhas eléctricas	51	109,48	4	10,6	6	15,0	5	18,7	6	25,9
			1a	1.14a	Total	51	109,5	4	10,6	6	15,0	5	18,7	6	25,9
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.16a	Exaustores			1	6,0	5	36,0				
			1a	1.16a	Desumidificadores			1	18,0					5	66,3
			1a	1.16a	Humidificadores					1	1,3				
			1a	1.16a	Total	0	0,0	2	24,0	6	37,3	0	0	5	66
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	B	1a	1.15a	Aparelhos de Ar condicionado			5	50,0	1	40,0			1	40,0
			1a	1.15a	Total	0	0,0	5	50,0	1	40,0	0	0,0	1	40,0
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	B	1a	1.1	Mini-Bar										
			1a	1.1	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	B	1a		Refrigerador de garrafas (carro)										
			1a		Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Cat.5	Excluído do Fluxo C (contaminante)	D1	5	5.2	Lâmpadas fluorescentes tubulares							2	0,2		
			5	5.2	Total							2	0,2		
Cat.5	Excluído do Fluxo C (contaminante)	D2	5	5.3	Lâmpadas fluorescentes compactas e circulares							1	0,1		
			5	5.3	Total							1	0,1		
Cat.3	Excluído do Fluxo C (contaminante)	E	3	3.4.3	Monitores CRT		12,8	119	1426,0			11	57,0		
			3	3.4.3	Total	0	12,8	119	1426,0	0	0,0	11	57	0	0,0
Cat.4	Excluído do Fluxo C (contaminante)	E	4	4.2.1	Aparelhos de televisão CRT			118	2070,0			1	19,8	1	9,1
					Total	0	0,0	118	2070,0	0	0,0	1	20	1	9,1
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Antena de carro										

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#1 - OP		#2 - OP		#3 - OP		#4 - OP		#5 - OP	
						Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]	Nº Equip.	Peso Material [kg]
						0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Arrancadores				34,1		60,3				
						0	0,0	0	34,1	0	60,3	0	0,0	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Aquecedor a gás					1	14,0			1	9,5
					Total	0	0,0	0	0,0	1	14,0	0	0,0	1	9,5
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Brinquedos Electricos e Electrónicos de Plástico	8	1,9			2	0,2	1	0,5		
						8	1,9			2	0,2	1	0,5		
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Carregadores	3	0,48								
						3	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Contador de energia eléctrica			1	0,8						
						0	0,0	1	0,8	0	0,0	0	0	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Fogões a gás			6	204,0						
					Total	0	0,0	6	204,0	0	0,0	0	0	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Gaveta da caixa registradora			1	9,1			12	121,5		
					Total	0	0,0	1	9,1	0	0,0	12	122	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Quadro Eléctrico			1	7,7						
					Total	0	0,0	1	7,7	0	0,0	0	0	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Disquetes e Cd's		19,8		10,2		18,0		11,6		
					Total	0	19,8	0	10,2	0	18,0	0	12	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Fontes de alimentação	13	16,1	46	50,1	32	36,8	18	26,9		
					Total	13	16,1	46	50,1	32	36,8	18	27	0	0,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Tomada	3	0,7			3	2,2				
						3	0,7			3	2,2				
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Rádio de carro	10	16,8	3	4,2	11	15,3			14	27,4
						10	16,8	3	4,2	11	15,3	0	0	14	27,4
TOTAL AMOSTRADO						1.208	1.995,6	1.023	7.534,1	1.509	5.788,0	920	4874,4	1239	5073,2

Quadro A. 4 Resultados das campanhas de SMAUT e Totais

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.2	Aparelhos de limpeza	C	2	2.1	Aspiradores	85	392,1	49	196,7	88	377,64	81	307,5	566	2362,1
			2	2.1	Total	85	392,1	49	196,7	88	377,6	81	307,5	566	2362,1
Cat.2	Aparelhos de limpeza	C	2	2.3	Enceradoras	8	55,2		0,9	5	32	1	9,2	14	96,4
Cat.2	Aparelhos de limpeza	C	2	2.3	Máquina limpeza a vapor			1	0,9					15	25,5
			2	2.3	Total	8	55,2	1	0,9	5	32,0	1	9,2	29	121,9
Cat.2	Aparelhos de limpeza				Total Cat. definida pela Amb3e	93	447,3	50	197,6	93	409,6	82	316,7	595	2484,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.5	Ferros de engomar	153	217,1	53	77,0	93	143,5	26	33,0	869	1611,9
			2	2.5	Total	153	217,1	53	77,0	93	143,5	26	33,0	869	1611,9
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.6	Torradeiras	77	90,5	19	18,5	53	60,5	34	36,6	372	428,2
			2	2.6	Total	77	90,5	19	18,5	53	60,5	34	36,6	372	428,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.7	Fritadeiras	15	45,5	1	1,7	10	13,6	1	1,4	63	164,0
			2	2.7	Total	15	45,5	1	1,7	10	13,6	1	1,4	63	164,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.8	Máquinas de café	33	97,1	18	36,9	26	56,22	9	28,9	422	1580,6
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.8	Moinhos	5	3,9	1	0,5					7	6,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.8	Equipamento para fechar sacos									1	7,5
			2	2.8	Total	38	101,0	19	37,3	26	56,2	9	28,9	430	1594,4
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.9	Facas eléctricas	1	0,6	3	1,8	3	1,86	1	0,7	12	7,9
			2	2.9	Total	1	0,6	3	1,8	3	1,9	1	0,7	12	7,9
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Aparelhos para cortar o cabelo	1	0,5	2	0,7	1	0,32	1	0,1	17	7,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Aparelhos para cuidar do corpo									2	4,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Aparelhos de massagem									2	3,4
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Secadores de cabelo	48	21,1	22	6,0	43	18,02	15	5,7	217	100,6
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Escovas de cabelo eléctricas	1	0,1	1	0,3			1	0,3	15	10,8
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Escovas de dentes eléctricas					1	0,06	2	0,2	21	8,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Máquina de aquecimento de ceras destinados a cuidados com o corpo	2	1,6					2	1,5	6	4,7
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Máquina de Depiladora	3	0,7							4	0,9
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.10	Máquina barbear	3	0,8			3	0,66			19	4,6
			2	2.10	Total	58	24,7	25	7,0	48	19,1	21	7,8	303	144,8
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.11	Relógios de sala	8	2,0	3	1,3	2	0,4			15	4,1
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.11	Relógios a pilhas	1	0,2					1	0,1	10	1,1
			2	2.11	Total	9	2,2	3	1,3	2	0,4	1	0,1	25	5,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.12	Balanças de casa de banho a pilhas	1	1,9	3	3,5	3	4,54	4	7,6	43	59,9
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.12	Equipamento de pesagem e etiquetagem automático									2	17,7
			2	2.12	Total	1	1,9	3	3,5	3	4,5	4	7,6	45	77,5

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Ambientadores elétricos	1	0,0	1	0,1					2	0,1
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Afiador de Facas	0	0,0					1	0,3	1	0,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Batedeiras	26	32,3	4	3,9	6	7	4	6,6	117	152,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Chaleiras	1	0,5	7	8,0	6	4,34	6	3,3	72	72,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Electrocutores de insectos									2	1,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Espremedores de citrinos	3	2,9					1	2,1	15	15,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Esqueiro	1	0,1							1	0,1
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Esterilizadores de facas									1	10,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Esterilizadores e aquecedores de biberons			1	1,9					2	2,8
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Fiambreira	4	40,8	1	1,5	2	10,18	1	1,8	9	58,9
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Grelhadores Eléctricos	5	16,0			1	1,7	12	13,4	56	172,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	logurteira	1	0,4							1	0,4
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Máquina eléctrica de tirar cerveja(balcão)									1	6,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Máquina de Fazer Pão					2	10,3			3	15,8
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Máquina de Tirar Borbotos	1	0,2							4	0,8
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Misturadora de batidos	13	22,6	6	9,4	12	23,14	11	18,3	172	355,0
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Panelas multifunções	2	1,0							6	8,4
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Placas para crepes									1	1,5
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Saco eléctrico aquecedor de pés									10	8,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Tosteira	1	1,5	4	5,8	9	18,04	4	6,9	67	142,2
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Trituradora eléctrica de alimentos	5	8,8	2	3,3	5	9,3	3	5,5	39	62,3
Cat.2	Pequenos Equipamentos	C	2	2.13	Varinhas mágicas	67	41,2	27	13,8	39	24,94	8	5,3	314	198,2
			2	2.13	Total	131	168	53	48	82	109	51	64	896	1.285
Cat.2	Pequenos Equipamentos				Total Cat. definida pela Amb3e	483,0	651,8	179,0	195,8	320,0	408,6	148,0	179,6	3015,0	5318,8
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.4.2	Ratos	22	2,3	30	2,9	73	5,98	56	4,7	384	38,6
			3	3.4.2	Total	22	2,3	30	2,9	73	6,0	56	4,7	384	38,6
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.4.5	Teclado	97	95,9	70	55,9	107	88,5	114	108,0	767	713,6
			3	3.4.5	Total	97	95,9	70	55,9	107	88,5	114	108,0	767	713,6
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.10	Máquinas de escrever eléctricas e electrónicas	6	63,4			1	5,04	10	75,5	27	231,5
			3	3.10	Total	6	63,4	0	0,0	1	5,0	10	75,5	27	231,5
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Leitores de banda magnética	4	3,7	8	5,8	4	8,04	1	0,7	21	20,8
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Leitores de códigos de barras		0,0	8	3,7	1	0,16	1	0,2	15	5,5
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Powerbox	4	5,7			2	4,38			24	42,4
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Ordenador de vez									1	1,3
	Outros Equipamentos (Cat.3)	C	3	3.12	Switches (informática)	1	2,9			12	10,78	6	23,6	39	58,2
			3	3.12	Total	9	12,3	16	9,4	19	23,4	8	24,4	100	128,3

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Antenas de TV e telefonia			1	0,2	1	0,62	2	1,1	6	3,2
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Intercomunicadores	2	1,2					3	1,4	3	1,4
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Intercomunicadores digitais e walkie-talkies para babycare			1	0,2			5	16,8	6	17,0
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.21	Modem	7	4,7	3	1,4	9	5,82	40	24,3	144	70,6
			3	3.21	Total	9	5,9	5	1,8	10	6,4	47	42,1	159	92,2
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Drivers	39	24,2	12	12,4	40	27,68	53	37,8	327	227,9
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Disco rígido									2	1,3
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Emissor wireless	1	0,3							5	1,3
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Joy Stick/ Joypad	10	1,5	6	1,2	18	6,56	2	0,3	57	14,2
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	Transformadores									0	15,4
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)		3	3.22	UPS	14	77,2	4	18,0	4	12,5	9	103,0	50	319,0
			3	3.22	Total	64	103,2	22	31,6	62	46,7	64	141,1	441	579,1
Cat.3	Outros Equipamentos (Cat.3)				Total Cat. definida pela Amb3e	207	283,0	143	101,6	272	176,1	299	395,8	1.878	1783,3
Cat.3	Desktops, Servidores e Main Frames (sem monitor)	C	3	3.1	Macrocomputadores (mainframes)							1	44,5	1	44,5
			3	3.1	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	44,5	1	44,5
Cat.3	Desktops, Servidores e Main Frames (sem monitor)	C	3	3.4.1	CPU	69	556,5	14	76,6	9	57,5	89	704,3	396	3305,5
			3	3.4.1	Total	69	556,5	14	76,6	9	57,5	89	704,3	396	3305,5
	Desktops, Servidores e Main Frames (sem monitor)				Total Cat. definida pela Amb3e	69	556,5	14	76,6	9	57,5	90	748,8	397	3350,0
Cat.3	Computadores portáteis	C	3	3.5	Computadores portáteis laptop	3	2,6	1	1,5	5	8,1	1	1,1	13	21,8
			3	3.5	Total	3	2,6	1	1,5	5	8,1	1	1,1	13	21,8
Cat.3	Computadores portáteis				Total Cat. definida pela Amb3e	3	2,6	1	1,5	5	8,1	1	1,1	13	21,8
Cat.3	Calculadoras de bolso/portáteis/PDAs		3	3.11	Calculadoras de bolso	17	1,3	10	7,8	4	0,24	5	0,8	58	12,1
			3	3.11	Total	17	1,3	10	7,8	4	0,2	5	0,8	58	12,1
Cat.3	Calculadoras de bolso/portáteis/PDAs		3	3.12	PDA									19	11,1
			3	3.12	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	19	11,1
Cat.3	Calculadoras de bolso/portáteis/PDAs				Total Cat. definida pela Amb3e	17	1,32	10	8	4	0,24	5	1	77	23
Cat.3	Caixas registadoras/POS e Calculadoras com impressora/impressoras de talão		3	3.11	Calculadoras c/ impressão	5	8,8			30	53,7	9	11,3	77	114,5
			3	3.11	Total	5	8,8	0	0,0	30	53,7	9	11,3	77	114,5
Cat.3	Caixas registadoras/POS e Calculadoras com impressora/impressoras de talão		3	3.12	Caixas registadoras	11	75,4	1	3,2	3	14	18	103,4	48	428,9
			3	3.12	Total	11	75,4	1	3,2	3	14,0	18	103,4	48	428,9
Cat.3	Caixas registadoras/POS e Calculadoras com impressora/impressoras de talão				Total Cat. definida pela Amb3e	16	84,2	1	3,2	33	67,7	27	114,7	125	543,5
Cat.3	Impressoras e multifunções Inkjet/geljet/outras tecnologias	C	3	3.8	Impressoras e multifunções Inkjet/geljet/outras tecnologias (não laser)	83	362,5	21	87,0	15	56,76	88	383,1	469	2415,2

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
			3	3.8	Total	83	362,5	21	87,0	15	56,8	88	383,1	469	2415,2
Cat.3	Impressoras e multifunções Inkjet/geljet/outras tecnologias				Total Cat. definida pela Amb3e	83	362,5	21	87,0	15	56,8	88	383,1	469	2415,2
Cat.3	Monitores LCD/TFT/Plasma	C	3	3.4.4	Monitores LCD/TFT/Plasma, etc.							2	9,6	7	68,6
			3	3.4.4	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	9,6	7	68,6
Cat.3	Monitores LCD/TFT/Plasma				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	9,6	7	68,6
Cat.3	Fotocopiadores/Impressoras/Multifuncionais Laser		3	3.8	Impressoras/Multifuncionais Laser	23	189,2					40	303,7	111	914,4
			3	3.8	Total	23	189,2	0	0,0	0	0,0	40	303,7	111	914,4
Cat.3	Fotocopiadores/Impressoras/Multifuncionais Laser	C	3	3.9	Copiadoras			2	28,0			14	346,7	23	533,7
			3	3.9	Total	0	0,0	2	28,0	0	0,0	14	346,7	23	533,7
Cat.3	Fotocopiadores/Impressoras/Multifuncionais Laser				Total Cat. definida pela Amb3e	23	189,2	2	28,0	0	0,0	54	650,3	134	1448,0
Cat.3	Fotocopiadores de grandes formatos/Plotters	C	3	3.3	Unidades de impressão (Plotters)							11	438,7	12	496,7
			3	3.3	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	438,7	12	496,7
Cat.3	Fotocopiadores de grandes formatos/Plotters	C	3	3.9	Copiadoras	3	151,7	1	66,0			1	45,0	14	996,7
			3	3.9	Total	3	151,7	1	66,0	0	0,0	1	45,0	14	996,7
Cat.3	Fotocopiadores de grandes formatos/Plotters				Total Cat. definida pela Amb3e	3,0	151,7	1,0	66,0	0,0	0,0	12,0	483,7	26,0	1493,4
Cat.3	Scanners	C	3	3.12	Scanners (informático)	7	21,7	2	4,5	3	5,04	3	11,9	51	172,4
			3	3.12	Total	7	21,7	2	4,5	3	5,0	3	11,9	51	172,4
Cat.3	Scanners	C	3	3.14	Faxes	11	47,8	2	5,2	2	10,18	21	99,7	56	248,9
			3	3.14	Total	11	47,8	2	5,2	2	10,2	21	99,7	56	248,9
Cat.3	Scanners				Total Cat. definida pela Amb3e	18	69,5	4	9,7	5	15,2	24	111,5	107	421,3
Cat.3	Telefones de secretária e telefones sem fios	C	3	3.16	Telefones fixos	58	42,5	150	148,5	92	60,6	61	38,8	523	374,5
			3	3.16	Total	58	42,5	150	148,5	92	60,6	61	38,8	523	374,5
Cat.3	Telefones de secretária e telefones sem fios				Total Cat. definida pela Amb3e	58	42,5	150	148,5	92	60,6	61	38,8	523	374,5
Cat.3	Telemóveis	C	3	3.19	Telefones celulares (telemóveis)	11	1,3	6	0,5	9	0,8	16	1,3	113	13,0
			3	3.19	Total	11	1,3	6	0,5	9	0,8	16	1,3	113	13,0
Cat.3	Telemóveis				Total Cat. definida pela Amb3e	11	1,3	6	0,5	9	0,8	16	1,3	113	13,0
Cat.3	Centrais telefónicas	C	3	3.20	Respondedores automáticos	1	0,8	3	1,7					6	3,9
			3	3.20	Total	1	0,8	3	1,7	0	0,0	0	0,0	6	3,9
Cat.3	Centrais telefónicas	C	3	3.12	Central telefónica	2	18,8							2	18,8
			3	3.12	Total	2	18,8			0	0,0			2	18,8
Cat.3	Centrais telefónicas				Total Cat. definida pela Amb3e	3	19,6	3	2	0	0,0	0	0	8	22,7
Cat.4	TV e Monitores de Vigilância - LCD/TFT/Plasmas	C	4	4.2.2	Aparelhos de televisão LCD, TFT, Plasma, etc.									8	211,0
			4	4.2.2	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	211,0
Cat.4	TV e Monitores de Vigilância - LCD/TFT/Plasmas				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	211,0

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação e Reprodução Áudio	C	4	4.1	Aparelhos de rádio	132	103,0	19	21,4	38	50,4	21	29,3	360	447,2
			4	4.1	Total	132	103,0	19	21,4	38	50,4	21	29,3	360	447,2
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação e Reprodução Áudio	C	4	4.6	Amplificadores áudio	1	18,5	5	20,0	4	26	5	13,5	17	96,3
			4	4.6	Total	1	18,5	5	20,0	4	26,0	5	13,5	17	96,3
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação e Reprodução Áudio				Total Cat. definida pela Amb3e	133	121,5	24	41,4	42	76,4	26	42,8	377	543,5
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.3	Câmaras de vídeo	1	0,2	1	0,9	1	0,26			4	2,5
			4	4.3	Total	1	0,2	1	0,9	1	0,3	0	0,0	4	2,5
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.4	Gravadores de vídeo									4	22,7
			4	4.4	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	23
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.5	Gravadores de alta-fidelidade	1	0,1							1	0,1
			4	4.5	Total	1	0,1			0	0,0			1	0
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Colunas de som	30	16,7	10	9,4	58	44,02	32	55,5	275	257,7
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	DVD	2	5,2	3	5,9	14	47,8	5	35,5	124	427,3
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Equipamento de audio	18	28,0	16	43,7	25	93	15	56,7	142	411,1
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Equalizadores e painel de controlo					14	35,82			14	35,8
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Gravador de Cassetes			2	4,0			1	1,4	3	5,4
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Gira - Discos	13	40,6			12	35,54	6	22,8	33	103,0

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Moldura Digital									1	0,3
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Videoproteiros, monitores, videos e câmaras de vigilância			1	5,3					2	6,4
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Rebobinador de cassetes	1	0,8	1	0,8	2	1,76	1	1,0	7	6,1
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Webcam									1	0,1
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	VHS	57	198,0	16	64,6	58	256,92	10	36,5	177	734,2
			4	4.8	Total	121	289,3	49	133,6	183	514,9	70	209,3	779	1987,4
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.9	Auscultadores			1	0,2	1	0,18			8	1,2
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.9	Controlos remotos	17	1,7	23	2,1	24	2,14	18	1,6	171	16,9
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.9	Máquina fotográfica electrónica, digital		0,0							2	0,3
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.9	Máquina fotográfica não electrónica	14	3,1	2	1,0	6	1,36	1	0,2	33	7,4
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.9	Microfones e telecomando vendidos avulso			1	0,2	2	0,98			3	1,2
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.9	Outros equipamentos de consumo	1	2,0			1	6,92			2	8,9
			4	4.9	Total	32	6,8	27	3,5	34	11,6	19	1,8	219	35,9
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico				Total Cat. definida pela Amb3e	155	296,4	77	138,0	218	526,7	89	211,1	1.007	2048,7

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.4	Aparelhos de Recepção, Gravação, Reprodução Áudio e Vídeo/Vídeo Vigilância/Material Fotográfico	C	4	4.8	Projector									1	26,7
			4	4.8	Total	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26,7
Cat.4	Projectores de Vídeo/Retroprojectores				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27
Cat.5	Luminárias		5	5.1	Aparelhos de iluminação para lâmpadas fluorescentes, com excepção dos aparelhos de iluminação doméstica	8	13,9	1	7,6			3	3,6	18	29,3
			5	5.1	Total	8	13,9	1	7,6	0	0,0	3	3,6	18	29,3
Cat.5	Luminárias		5	5.6	Outros equipamentos de iluminação ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz, com excepção das lâmpadas de incandescência	22	19,3	10	14,3	21	30,8		41,1	183	320,0
			5	5.6	Lanterna	11	5,6	1	0,4	18	8,66	2	1,2	38	19,6
			5	5.6	Total	33	25	11	15	39	39	21	42	221	340
Cat.5	Luminárias				Total Cat. definida pela Amb3e	41	38,8	12	22,4	39	39,5	24	45,9	239	369,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.1	Berbequins	4	6,3			4	4,94	3	4,6	13	18,6
			6	6.1	Total	4	6,3	0	0,0	4	4,9	3	4,6	13	18,6
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.2	Serras	2	12,0					1	2,4	14	59,2
			6	6.2	Total	2	12,0	0	0,0	0	0,0	1	2,4	14	59,2
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.3	Máquinas de costura	2	1,0	1	0,6	2	1,22	1	1,4	15	20,3
			6	6.3	Total	2	1,0	1	0,6	2	1,2	1	1,4	15	20,3
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.4	Equipamento para torneiar, fresar, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar, ou para processos similares de tratamento de madeira, metal e outros materiais	3	4,9	1	7,9	4	4,22	2	2,6	13	25,0
			6	6.4	Total	3	4,9	1	7,9	4	4,2	2	2,6	13	25,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.5	Ferramentas para rebitar, pregar ou aparafusar ou remover rebites, pregos ou parafusos, ou para usos semelhantes	4	2,7							7	3,9
			6	6.5	Total	4	2,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	3,9
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.7	Máquinas de alta pressão para lavagem	1	5,0							1	5,0
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.7	Equipamento para pulverizar, espalhar, dispersar ou para tratamento de substâncias líquidas ou gasosas por outros meios									1	1,0
			6	6.7	Total	1	5,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	6,0

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.8	Ferramentas para cortar relva ou para outras actividades de jardinagem	4	14,2			10	27,06	2	20,5	21	68,1
			6	6.8	Total	4	14,2	0	0,0	10	27,1	2	20,5	21	68,1
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas	C	6	6.9	Agrafadores/ Afias/ Destruidores eléctricos de documentos			3	9,1	1	1,72			11	40,2
			6	6.9	Bombas de água (obras públicas, fins domésticos, agrícolas e industriais)	1	2,4			2	7,82	1	2,8	9	33,9
			6	6.9	Electrobombas	2	23,6	1	4,3					3	27,9
			6	6.9	Plastificadora									1	1,0
			6	6.9	Outras Ferramentas Eléctricas e Electrónicas (com excepção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	2	5,3	7	31,8	4	5,92	1	1,6	14	44,6
			6	6.9	Total	5	31	11	45	7	15	2	4	38	148
Cat.6	Ferramentas Eléctricas e Electrónicas				Total Cat. definida pela Amb3e	25	77	13	54	27	53	11	36	123	348,7
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.2	Consolas de jogos de vídeo portáteis	2	1,3	4	1,0	7	7,02	9	5,9	30	23,5
			7	7.2	Total	2	1,3	4	1,0	7	7,0	9	5,9	30	23,5
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.3	Jogos de vídeo	2	0,8					2	2,1	10	6,8
			7	7.3	Total	2	0,8			0	0,0	2	2,1	10	6,8
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.5	Equipamento para desporto com controladores eléctricos							1	0,2	1	0,2
			7	7.5	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	1	0,2
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.7	Equipamentos de Karaoke									1	1,4
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.7	Brinquedos Musicais	2	2,4	6	3,5	11	6,5			23	14,9
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer		7	7.7	Motas e trotinetes							4	35,5	4	35,5
			7	7.7	Total	2	2	6	3	11	7	4	36	28	52
Cat.7	Brinquedos e Equipamentos de Desporto e Lazer				Total	6	4,5	10	5	18	13,5	16	44	69	82,3
Cat.8	Aparelhos Médicos	C	8	8.2	Equipamentos de cardiologia	1	8,4							1	8,4
			8	8.2	Total	1	8,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	8,4
Cat.8	Aparelhos Médicos	C	8	8.3	Equipamentos de diálise	1	11,8							1	11,8
			8	8.3	Total	1	11,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	11,8
Cat.8	Aparelhos Médicos	C	8	8.10	Medidores de tensão (esfigmomanómetros) a pilhas	3	3,1							31	12,7
			8	8.10	Outros aparelhos para detectar, evitar, controlar, tratar, aliviar doenças, lesões ou deficiências	1	0,1	12	37,8			1	2,4	16	41,6
			8	8.10	Total	4	3	12	38	0	0	1	2	47	54
Cat.8	Aparelhos Médicos				Total Cat. definida pela Amb3e	6	23,4	12	37,8	0	0,0	1	2,4	49	74,6

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.9	Instrumentos de Monitorização e Controlo	C	9	9.4	Aparelhos de medição, pesagem ou regulação para uso doméstico ou como equipamento laboratorial	6	2,1	1	1,8	2	4,64			14	13,2
				9.4	Total	6	2,1	1	1,8	2	4,6	0	0,0	14	13,2
Cat.9	Instrumentos de Monitorização e Controlo	C	9	9.5	Outros aparelhos de monitorização e controlo	5	27,6	1	0,8					7	36,9
				9.5	Total	5	27,6	1	0,8	0	0,0	0	0,0	7	36,9
Cat.9	Instrumentos de Monitorização e Controlo				Total Cat. definida pela Amb3e	11	29,7	2	2,5	2	4,6	0	0,0	21	50,2
Cat.10	Distribuidores Automáticos	C	10	10.1	Distribuidores automáticos de bebidas quentes									1	38,0
				10.1	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	38,0
Cat.10	Distribuidores Automáticos	C	10	10.5	Todos os aparelhos que forneçam automaticamente todo o tipo de produtos			3	12,0	28	57			31	69,0
				10.5	Total	0	0,0	3	12,0	28	57,0	0	0,0	31	69,0
Cat.10	Distribuidores Automáticos				Total Cat. definida pela Amb3e	0	0,0	3	12,0	28	57,0	0	0,0	32	107,0
	Peças soltas				Placas de Circuito Interno							9,8	0	61,6	
					Total		0,0		0,0		0,0	9,8		61,6	
	Peças soltas				Outras		428,7		505,6		346,92		479,8	0	3797,0
					Total		428,7		505,6		346,9		479,8		3797,0
	Refugo				Outras		13,9	21	205,4		203,42	3	69,9	34	704,7
					Mobiliário de arquivo (metal)							3	22,0	4	474,0
					Refugo (peças Metálicas)									0	36,0
					Plástico									0	8,2
					Cartão									0	27,0
					Total	0	13,9	21	205,4	0	203,4	6	91,9	38	1249,9
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.1	Microondas									157	2079,7
				1.1	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	157	2079,7
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.4	Máquinas de lavar roupa									14	758,4
				1.4	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	758,4
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.6	Máquinas de lavar loiça									3	116,0
				1.6	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	116,0
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.8	Fornos eléctricos	2	7,2	1	2,7	2	5,6	2	6,0	62	424,8
				1.8	Total	2	7,2	1	2,7	2	5,6	2	6,0	62	424,8
Cat.1	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1	1.9	Placas de fogão eléctricas			1	3,3			1	4,5	15	106,7
				1.9	Total	0	0,0	1	3,3	0	0,0	1	4,5	15	106,7
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.12a	Aquecedores de toalhas									2	5,7

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.12a	Radiadores eléctricos	6	16,7	21	34,8	18	61,5	4	11,0	80	222,0
				1.12a	Total	6	16,7	21	34,8	18	61,5	4	11,0	82	227,7
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.13	Aquecedor a óleo	2	12,2					1	12,0	72	849,6
				1.13a	Terمو ventiladores	7	11,6	8	10,0	9	31,5	13	30,5	136	256,2
				1.13a	Acumulador de calor	1	11,5							5	30,2
				1.13a	Esquentadores									2	12,0
				1.13a	Total	10	35,3	8	10,0	9	31,5	14	42,5	215	1148,0
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.14a	Ventoinhas eléctricas	13	23,7	13	16,1	43	83,5	30	84,6	171	387,6
				1.14a	Total	13	23,7	13	16,1	43	83,5	30	84,6	171	387,6
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	A	1a	1.16a	Exaustores	6,0	13,4	3	12,1					15	67,6
				1.16a	Desumidificadores					2	29,16			8	113,5
				1.16a	Humidificadores									1	1,3
				1.16a	Total	6	13,4	3	12	2	29,2	0	0	24	182,3
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	B	1a	1.15a	Aparelhos de Ar condicionado					1	33			8	163,0
				1.15a	Total	0	0,0	0	0,0	1	33,0	0	0,0	8	163,0
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	B	1a	1.1	Mini-Bar					1	17,38			1	17,4
				1.1	Total	0	0,0	0	0,0	1	17,4	0	0,0	1	17,4
Cat.1A	Excluído do Fluxo C (contaminante)	B	1a		Refrigerador de garrafas (carro)							1	2,9	1	2,9
					Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	2,9	1	2,9
Cat.5	Excluído do Fluxo C (contaminante)	D1	5	5.2	Lâmpadas fluorescentes tubulares									2	0,2
				5.2	Total									2	0,2
Cat.5	Excluído do Fluxo C (contaminante)	D2	5	5.3	Lâmpadas fluorescentes compactas e circulares									1	0,1
				5.3	Total									1	0,1
Cat.3	Excluído do Fluxo C (contaminante)	E	3	3.4.3	Monitores CRT							1	3,1	131	1499,0
				3.4.3	Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,1	131	1499,0
Cat.4	Excluído do Fluxo C (contaminante)	E	4	4.2.1	Aparelhos de televisão CRT	1	1,2				10,8			121	2110,9
					Total	1	1,2	0	0,0	0	10,8	0	0,0	121	2110,9
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Antena de carro	1	1,6							1	1,6
					Total	1	1,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	1,6
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Arrancadores									0	94,4
					Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	94,4
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Aquecedor a gás							1	10,0	3	33,5
					Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	10,0	3	33,5
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Brinquedos Electricos e Electrónicos de Plástico	36	11,8	6	4,5	28	5,3	46	15,0	127	39,1

Fileiras	Tipologia teste FCT (Definição da Amb3e)	Fluxo Amb3E	Cat.	Sub-cat.	Categorias Operacionais	#6 - SMAUT		#7 - SMAUT		#8 - SMAUT		#9 - SMAUT		Totais	
						Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]	Nº Equip.	Peso Mat. [kg]
						36	11,8	6	4,5	28	5,3	46	15,0	127	39,1
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Carregadores	3	0,5				25,38			6	26,4
						3	0,5	0	0,0	0	25,4	0	0,0	6	26,4
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Contador de energia eléctrica	2	2,1			10	21,9			13	24,8
						2	2,1	0	0,0	10	21,9	0	0,0	13	24,8
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Fogões a gás									6	204,0
					Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	204,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Gaveta da caixa registradora									13	130,6
					Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	130,6
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Quadro Eléctrico									1	7,7
					Total	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	7,7
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Disquetes e Cd's						11,8			0	71,4
					Total	0	0,0	0	0,0	0	11,8	0	0,0	0	71,4
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Fontes de alimentação	38	48,0	19	24,4	29	37,04		68,1	195	307,4
					Total	38	48,0	19	24,4	29	37,0	0	68,1	195	307,4
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Tomada		3,3	1	0,5	1	0,18			8	7,0
						0	3,3	1	0,5	1	0,2			8	7,0
Excluído	Fora do âmbito do DL 230/2004	Exc.			Rádio de carro	16	20,3	5	8,3	13	9,96	3	4,0	75	106,2
						16	20,3	5	8,3	13	10,0	3	4,0	75	106,2
TOTAL AMOSTRADO						1598	4082,3	837	2.065,5	1.388	2.966,2	1.185	4.650,7	10.907	39.029,9

ANEXO IX – Medidas descritivas das nove unidades de amostragem

Composição do Fluxo C - Total OP e SMAUT

Resultados apresentados em % Peso

Quadro A. 5 Composição peso das 9 amostras

Categorias	Comp. (% Peso)	% Peso de REEE								
		N.º Ordem								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Categoria 1 (PE)	11%	9%	3%	11%	27%	34%	2%	4%	7%	3%
Categoria 2	23%	42%	5%	14%	18%	47%	27%	19%	28%	11%
Categoria 3	33%	13%	54%	53%	23%	5%	43%	26%	15%	63%
Categoria 4	9%	13%	3%	7%	3%	10%	10%	9%	20%	5%
Categoria 5	1%	1%	0%	1%	4%	0%	1%	1%	1%	1%
Categoria 6	1%	1%	0%	1%	0%	0%	2%	3%	2%	1%
Categoria 7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Categoria 8	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%	0%
Categoria 9	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Categoria 10	0%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	1%	2%	0%
Contaminantes	1%	1%	0%	0%	2%	1%	0%	0%	2%	0%
Fora de âmbito	3%	3%	10%	3%	3%	1%	2%	2%	4%	2%
Refugos	17%	18%	23%	11%	20%	3%	11%	34%	19%	13%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nome Amostra	FCT #1	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#4
Peso amostra(kg)	34.477	1.996	3.275	5.495	4.874	5.073	4.082	2.066	2.966	4.651

Quadro A. 6 Medidas descritivas das 9 amostras

Nº de REE por categorias legais	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão	Coef. de variação da amostra	1ºQuartil	3ºQuartil
Categoria 1 (PE)	2%	34%	11%	7%	12%	104%	3%	11%
Categoria 2	5%	47%	23%	19%	14%	61%	14%	28%
Categoria 3	5%	63%	33%	26%	21%	64%	15%	53%
Categoria 4	3%	20%	9%	9%	5%	61%	5%	10%
Categoria 5	0%	4%	1%	1%	1%	103%	1%	1%
Categoria 6	0%	3%	1%	1%	1%	69%	0%	2%
Categoria 7	0%	1%	0%	0%	0%	120%	0%	0%
Categoria 8	0%	2%	0%	0%	1%	197%	0%	0%
Categoria 9	0%	1%	0%	0%	0%	153%	0%	0%
Categoria 10	0%	2%	0%	0%	1%	171%	0%	1%
Contaminantes	0%	2%	1%	0%	1%	119%	0%	1%
Fora de âmbito	1%	10%	3%	3%	3%	81%	2%	3%
Refugos	3%	34%	17%	18%	9%	54%	11%	20%

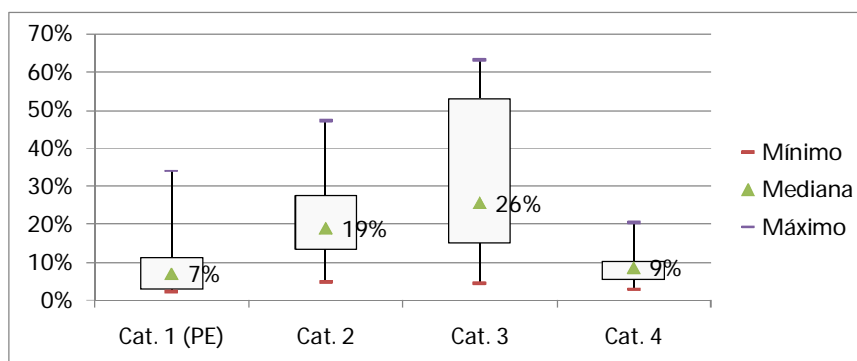


Figura A. 9 Dispersão das principais categorias (9 amostras)

Quadro A. 7 Composição em peso (OP)

Categorias	Comp. (% Peso)	% Peso de REEE				
		N.º Ordem				
		1	2	3	4	5
Categoria 1 (PE)	17%	9%	3%	11%	27%	34%
Categoria 2	25%	42%	5%	14%	18%	47%
Categoria 3	30%	13%	54%	53%	23%	5%
Categoria 4	7%	13%	3%	7%	3%	10%
Categoria 5	1%	1%	0%	1%	4%	0%
Categoria 6	1%	1%	0%	1%	0%	0%
Categoria 7	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Categoria 8	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Categoria 9	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Categoria 10	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Contaminantes	1%	1%	0%	0%	2%	1%
Fora de âmbito	4%	3%	10%	3%	3%	1%
Refugos	15%	18%	23%	11%	20%	3%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nome Amostra	OP FCT #1	#1	#2	#3	#4	#5
Peso amostra(kg)	20.713	1.996	3.275	5.495	4.874	5.073

Quadro A. 8 Medidas descritivas (OP)

Nº de REE por categorias legais	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão	Coefficiente de variação da amostra	1ºQuartil	3ºQuartil
Categoria 1 (PE)	3%	34%	17%	11%	13%	78%	9%	27%
Categoria 2	5%	47%	25%	18%	19%	74%	14%	42%
Categoria 3	5%	54%	30%	23%	23%	78%	13%	53%
Categoria 4	3%	13%	7%	7%	4%	60%	3%	10%
Categoria 5	0%	4%	1%	1%	1%	152%	0%	1%
Categoria 6	0%	1%	1%	0%	0%	62%	0%	1%
Categoria 7	0%	0%	0%	0%	0%	142%	0%	0%
Categoria 8	0%	0%	0%	0%	0%	81%	0%	0%
Categoria 9	0%	0%	0%	0%	0%	185%	0%	0%
Categoria 10	0%	1%	0%	0%	1%	224%	0%	0%
Contaminantes	0%	2%	1%	1%	1%	104%	0%	1%
Fora de âmbito	1%	10%	4%	3%	3%	90%	3%	3%
Refugos	3%	23%	15%	18%	8%	55%	11%	20%

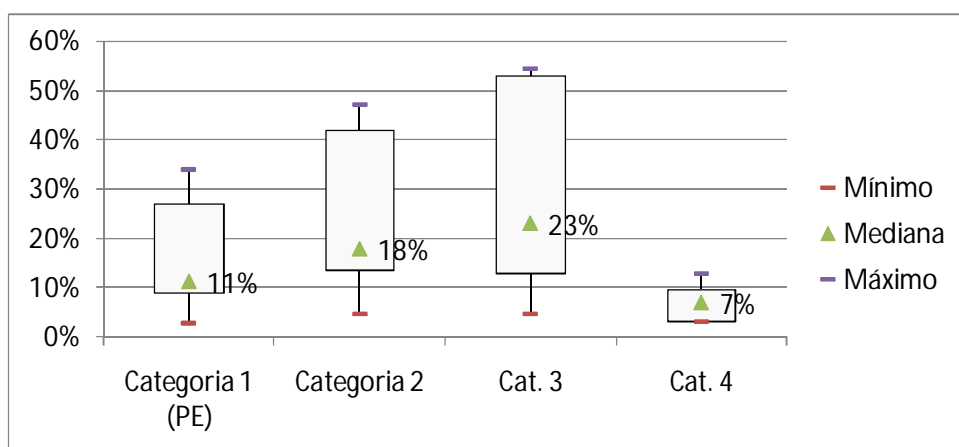


Figura A. 10 Dispersão das principais categorias (OP)

Quadro A. 9 Composição em peso (SMAUT)

Categorias	Comp. (% Peso)	% Peso de REEE			
		N.º Ordem			
		1	2	3	4
Categoria 1 (PE)	4%	2%	4%	7%	3%
Categoria 2	21%	27%	19%	28%	11%
Categoria 3	37%	43%	26%	15%	63%
Categoria 4	11%	10%	9%	20%	5%
Categoria 5	1%	1%	1%	1%	1%
Categoria 6	2%	2%	3%	2%	1%
Categoria 7	0%	0%	0%	0%	1%
Categoria 8	1%	1%	2%	0%	0%
Categoria 9	0%	1%	0%	0%	0%
Categoria 10	1%	0%	1%	2%	0%
Contaminantes	1%	0%	0%	2%	0%
Fora de âmbito	2%	2%	2%	4%	2%
Refugos	19%	11%	34%	19%	13%
	100%	100%	100%	100%	100%
Nome Amostra	SMAUT FCT #1	#6	#7	#8	#9
Peso amostra(kg)	13.765	4.082	2.066	2.966	4.651

Quadro A. 10 Medidas descritivas (SMAUT)

Nº de REE por categorias legais	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão	Coefficiente de variação da amostra	1ºQuartil	3ºQuartil
Categoria 1 (PE)	2%	7%	4%	3%	2%	52%	3%	5%
Categoria 2	11%	28%	21%	23%	8%	38%	17%	27%
Categoria 3	15%	63%	37%	34%	21%	57%	23%	48%
Categoria 4	5%	20%	11%	9%	6%	57%	8%	13%
Categoria 5	1%	1%	1%	1%	0%	16%	1%	1%
Categoria 6	1%	3%	2%	2%	1%	43%	2%	2%
Categoria 7	0%	1%	0%	0%	0%	86%	0%	1%
Categoria 8	0%	2%	1%	0%	1%	139%	0%	1%
Categoria 9	0%	1%	0%	0%	0%	129%	0%	0%
Categoria 10	0%	2%	1%	0%	1%	145%	0%	1%
Contaminantes	0%	2%	1%	0%	1%	156%	0%	1%
Fora de âmbito	2%	4%	2%	2%	1%	36%	2%	3%
Refugos	11%	34%	19%	16%	11%	56%	12%	23%

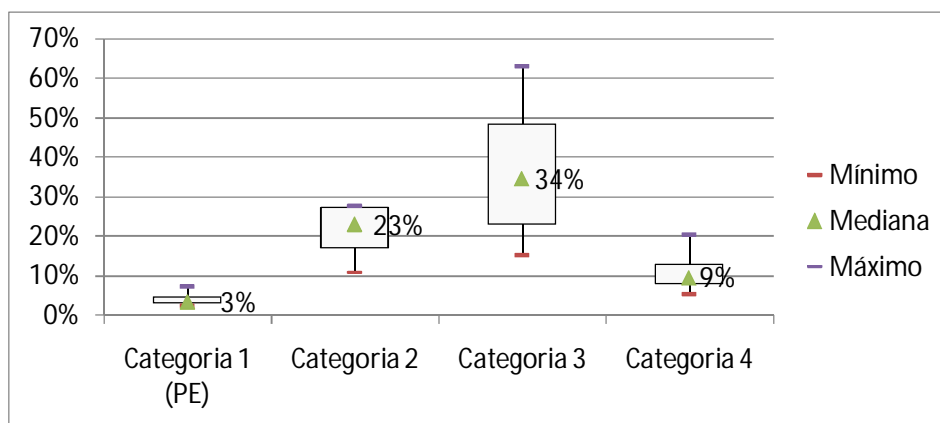


Figura A. 11 Dispersão das principais categorias (OP)

Quadro A. 11 Composição em peso (deposição sem encargos)

Categorias	Comp. (% Peso)	% Peso de REEE				
		N.º Ordem				
		1	2	3	4	5
Categoria 1 (PE)	5%	11%	2%	4%	7%	3%
Categoria 2	20%	14%	27%	19%	28%	11%
Categoria 3	40%	53%	43%	26%	15%	63%
Categoria 4	10%	7%	10%	9%	20%	5%
Categoria 5	1%	1%	1%	1%	1%	1%
Categoria 6	2%	1%	2%	3%	2%	1%
Categoria 7	0%	0%	0%	0%	0%	1%
Categoria 8	0%	0%	1%	2%	0%	0%
Categoria 9	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Categoria 10	1%	0%	0%	1%	2%	0%
Contaminantes	0%	0%	0%	0%	2%	0%
Fora de âmbito	2%	3%	2%	2%	4%	2%
Refugos	17%	11%	11%	34%	19%	13%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Nome Amostra	DSE FCT #1	#3	#6	#7	#8	#9
Peso amostra(kg)	19.260	5.495	4.082	2.066	2.966	4.651

Quadro A. 12 Medidas descritivas (deposição sem encargos)

Nº de REE por categorias legais	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio padrão	Coefficiente de variação da amostra	1ºQuartil	3ºQuartil
Categoria 1 (PE)	2%	11%	5%	4%	4%	67%	3%	7%
Categoria 2	11%	28%	20%	19%	8%	39%	14%	27%
Categoria 3	15%	63%	40%	43%	20%	49%	26%	53%
Categoria 4	5%	20%	10%	9%	6%	57%	7%	10%
Categoria 5	1%	1%	1%	1%	0%	28%	1%	1%
Categoria 6	1%	3%	2%	2%	1%	45%	1%	2%
Categoria 7	0%	1%	0%	0%	0%	97%	0%	0%
Categoria 8	0%	2%	0%	0%	1%	159%	0%	1%
Categoria 9	0%	1%	0%	0%	0%	150%	0%	0%
Categoria 10	0%	2%	1%	0%	1%	166%	0%	1%
Contaminantes	0%	2%	0%	0%	1%	177%	0%	0%
Fora de âmbito	2%	4%	2%	2%	1%	31%	2%	3%
Refugos	11%	34%	17%	13%	10%	57%	11%	19%

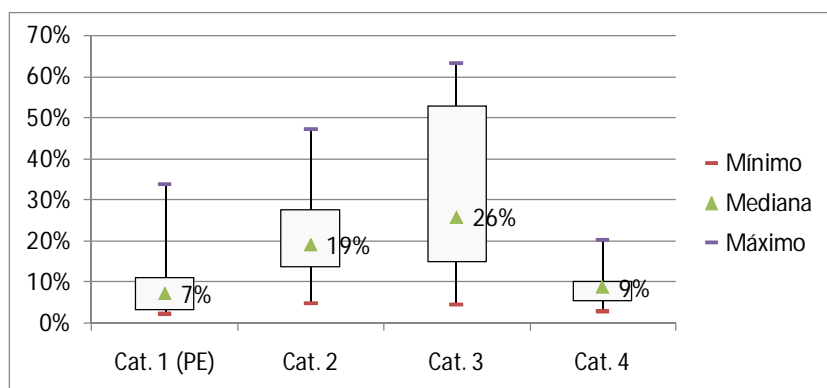


Figura A. 12 Dispersão das principais categorias (deposição sem encargos)

ANEXO X – Pesos médios

Quadro A. 13 Pesos médios dos REEE

Fileiras	Fluxo Amb3E	Sub-cat.	Categorias Operacionais	N.º Equi. Amostrados	Peso médio (kg/equi.)
Cat.1	A	1.1	Microondas	157	13,76
Cat.1	A	1.8	Fornos eléctricos	62	5,59
Cat.1	A	1.12a	Radiadores eléctricos	80	3,11
Cat.1	A	1.13	Aquecedor a óleo	72	12,15
Cat.1	A	1.13a	Termoventiladores	136	1,96
Cat.1	A	1.14a	Ventoinhas eléctricas	171	2,58
Cat.1	A	1.16a	Desumidificadores	8	15,29
Cat.1	A	1.16a	Exaustores	15	4,87
Cat.2	C	2.1	Aspiradores	566	4,29
Cat.2	C	2.3	Enceradoras	14	7,49
Cat.2	C	2.3	Máquina limpeza a vapor	15	1,96
Cat.2	C	2.5	Ferros de engomar	869	1,76
Cat.2	C	2.6	Torradeiras	372	1,16
Cat.2	C	2.7	Fritadeiras	63	2,34
Cat.2	C	2.8	Máquinas de café	422	3,19
Cat.2	C	2.8	Moinhos	7	1,06
Cat.2	C	2.9	Facas eléctricas	12	0,67
Cat.2	C	2.10	Aparelhos para cortar o cabelo	17	0,35
Cat.2	C	2.10	Escovas de cabelo eléctricas	15	0,48
Cat.2	C	2.10	Escovas de dentes eléctricas	21	0,18
Cat.2	C	2.10	Máquina barbear	19	0,24
Cat.2	C	2.10	Máquina de aquecimento de ceras destinados a cuidados com o corpo	6	0,79
Cat.2	C	2.10	Máquina de Depiladora	4	0,23
Cat.2	C	2.10	Secadores de cabelo	217	0,47
Cat.2	C	2.11	Relógios a pilhas	10	0,12
Cat.2	C	2.11	Relógios de sala	15	0,26
Cat.2	C	2.12	Balanças de casa de banho a pilhas	43	1,48
Cat.2	C	2.12	Equipamento de pesagem e etiquetagem automático	2	8,84
Cat.2	C	2.13	Ambientadores eléctricos	2	0,07
Cat.2	C	2.13	Batedeiras	117	1,27
Cat.2	C	2.13	Chaleiras	74	0,86
Cat.2	C	2.13	Electrocutores de insectos	2	0,65
Cat.2	C	2.13	Espremedores de citrinos	15	1,35
Cat.2	C	2.13	Esterilizadores e aquecedores de biberons	2	1,42
Cat.2	C	2.13	Fiambreira	9	4,64
Cat.2	C	2.13	Grelhadores Eléctricos	56	2,43
Cat.2	C	2.13	Máquina de Fazer Pão	3	5,35
Cat.2	C	2.13	Máquina de Tirar Borbotos	4	0,25
Cat.2	C	2.13	Misturadora de batidos	172	1,75
Cat.2	C	2.13	Panelas multifunções	6	1,92
Cat.2	C	2.13	Saco eléctrico aquecedor de pés	10	0,82

Fileiras	Fluxo Amb3E	Sub-cat.	Categorias Operacionais	N.º Equi. Amostrados	Peso médio (kg/equi.)
Cat.2	C	2.13	Tosteira	67	1,99
Cat.2	C	2.13	Trituradora eléctrica de alimentos	39	1,70
Cat.2	C	2.13	Varinhas mágicas	314	0,66
Cat.3	C	3.3	Unidades de impressão (Plotters)	12	48,94
Cat.3	C	3.4.1	CPU	396	7,10
Cat.3	C	3.4.2	Ratos	384	0,10
Cat.3	C	3.4.5	Teclado	767	0,93
Cat.3	C	3.5	Computadores portáteis laptop	13	1,82
Cat.3	C	3.8	Impressoras e multifunções	580	6,73
Cat.3	C	3.9	Copiadoras	37	49,21
Cat.3	C	3.10	Máquinas de escrever eléctricas e electrónicas	27	7,88
Cat.3	C	3.11	Calculadoras c/ impressão	77	1,42
Cat.3	C	3.11	Calculadoras de bolso	58	0,19
Cat.3	C	3.12	Caixas registadoras	48	8,69
Cat.3	C	3.12	Central telefónica	2	9,40
Cat.3	C	3.12	Leitores de banda magnética	21	0,86
Cat.3	C	3.12	Leitores de códigos de barras	15	0,28
Cat.3	C	3.12	PDA	19	0,58
Cat.3	C	3.12	Powerbox	24	1,66
Cat.3	C	3.12	Scanners (informático)	51	2,99
Cat.3	C	3.12	Switches (informática)	39	1,98
Cat.3	C	3.14	Faxes	56	4,66
Cat.3	C	3.16	Telefones fixos	523	0,65
Cat.3	C	3.19	Telefones celulares (telemóveis)	113	0,11
Cat.3	C	3.20	Respondedores automáticos	6	0,70
Cat.3	C	3.21	Antenas de TV e telefonia	6	0,51
Cat.3	C	3.21	Intercomunicadores	3	0,43
Cat.3	C	3.21	Intercomunicadores digitais e walkie-talkies para babycare	6	1,77
Cat.3	C	3.21	Modem	144	0,49
Cat.3	C	3.22	Disco rígido	2	0,64
Cat.3	C	3.22	Drivers	327	0,75
Cat.3	C	3.22	Emissor wireless	5	0,26
Cat.3	C	3.22	Joy Stick/ Joypad	57	0,22
Cat.3	C	3.22	UPS	50	5,89
Cat.4	C	4.1	Aparelhos de rádio	360	1,33
Cat.4	C	4.3	Câmaras de vídeo	4	0,64
Cat.4	C	4.6	Amplificadores áudio	17	8,33
Cat.4	C	4.8	Colunas de som	275	0,99
Cat.4	C	4.8	DVD	124	3,46
Cat.4	C	4.8	Equipamento de audio	142	2,78
Cat.4	C	4.8	Gira - Discos	33	2,99
Cat.4	C	4.8	Gravador de Cassetes	3	1,69
Cat.4	C	4.8	Rebobinador de cassetes	7	0,87
Cat.4	C	4.8	VHS	177	4,35
Cat.4	C	4.9	Auscultadores	8	0,17

Fileiras	Fluxo Amb3E	Sub-cat.	Categorias Operacionais	N.º Equi. Amostrados	Peso médio (kg/equi.)
Cat.4	C	4.9	Controlos remotos	171	0,12
Cat.4	C	4.9	Máquina fotográfica electrónica, digital	2	0,14
Cat.4	C	4.9	Máquina fotográfica não electrónica	33	0,25
Cat.5	C	5.1	Aparelhos de iluminação para lâmpadas fluorescentes, com excepção dos aparelhos de iluminação doméstica	18	2,52
Cat.5	C	5.6	Lanterna	38	0,53
Cat.5	C	5.6	Outros equipamentos de iluminação ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz, com excepção das lâmpadas de incandescência	183	1,78
Cat.6	C	6.1	Berbequins	13	1,43
Cat.6	C	6.2	Serras	14	3,82
Cat.6	C	6.3	Máquinas de costura	15	1,06
Cat.6	C	6.8	Ferramentas para cortar relva ou para outras actividades de jardinagem	21	3,32
Cat.7	C	7.2	Consolas de jogos de video portáteis	30	1,06
Cat.7	C	7.3	Jogos de video	10	0,70
Cat.7	C	7.7	Brinquedos Musicais	23	0,80
Cat.8	C	8.10	Medidores de tensão (esfigmomanómetros) a pilhas	31	0,51