

Descrição e Melhoramento do Funcionamento dos Serviços de Limpeza Pública Urbana do Município de Paredes



Sérgio Joaquim Sousa Freire

Relatório de Estágio submetido à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto para
obtenção do grau de mestre em Ciências e Tecnologia do Ambiente, Área de Especialização em
Riscos: Avaliação e Gestão Ambiental

Orientado por

António José Guerner Dias, Professor Doutor, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Carlos Jorge Pinto Sousa, Engenheiro Civil, Câmara Municipal de Paredes

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Dezembro 2012

Agradecimentos

Não posso deixar de expressar o meu reconhecimento a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível.

Ao meu orientador, o professor doutor António Guerner Dias, o meu agradecimento pela preciosa ajuda e empenho em que tudo corresse da melhor forma.

Um especial agradecimento ao doutor Celso Ferreira, que através da sua vereadora, doutora Raquel Silva, me receberam durante estes 9 meses sem qualquer tipo de receio e me proporcionaram um estágio agradável e muito proveitoso para a minha vida profissional.

Ao engenheiro Carlos Sousa e à coordenadora técnica, Alda Moreira por interface com os trabalhadores da Divisão do Ambiente do Sector de Limpeza Pública da Câmara Municipal de Paredes, assim como aos mesmos.

À Daniela Simões pelo carinho e por estar sempre pronta a ajudar.

E principalmente a toda a minha família pela amizade, carinho, disponibilidade e incentivo, o meu muito obrigado.

Resumo

A exploração ilimitada dos recursos naturais tem provocado não só a degradação do ambiente, com consequências extremamente gravosas para o equilíbrio ecológico do planeta e para o bem-estar humano, mas também para a destruição de recursos naturais enquanto recursos económicos e a consequente destruição da capacidade futura de produzir riqueza.

A produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tem vindo a aumentar significativamente nos últimos anos, como fruto do desenvolvimento urbano e do estilo de vida enraizado nas populações. Assim, é necessário desenvolver novas tecnologias de aproveitamento dos resíduos para que o seu destino final não seja apenas o aterro sanitário.

Na tradição nacional a recolha de RSU está sob a alçada das Autarquias, tendo sido efectuada ao longo dos tempos de uma forma indiferenciada. Felizmente esta realidade tem sofrido alterações estruturais, sendo visível a crescente preocupação por parte das autoridades em alterar tal situação. Em Portugal existe já um sistema de recolha selectiva implantado para alguns dos materiais existentes, nomeadamente, papel/cartão, vidro, madeira, plástico e metal.

Mas, para se proceder à recolha selectiva é necessário que os consumidores procedam a uma correcta separação nas suas casas facilitando a recolha, a triagem, e por fim, a reciclagem dos materiais, tornando todo o sistema mais eficaz e económico.

Este relatório integra as actividades desenvolvidas durante o Estágio, realizado na Divisão do Ambiente da Câmara Municipal de Paredes, responsável pelos serviços de limpeza pública urbana. O estágio tem como objectivo descrever e melhorar o funcionamento dos serviços de limpeza pública urbana do município de Paredes. Ao mesmo tempo também foi realizada, mensalmente, a sistematização dos dados da produção de resíduos no município, propondo-se sugestões e melhorias ao sistema.

A gestão adequada dos resíduos sólidos oferece melhores condições de saúde e o bem-estar da população, melhorando a qualidade de vida da geração actual e garantindo a existência das gerações futuras, aderindo-se, assim, ao conceito de sustentabilidade.

Abstract

The unlimited exploitation of natural resources has not only caused environmental degradation with consequences extremely serious for the ecological balance of the planet and to human well-being, but also for the destruction of natural resources as economic resources and the consequent destruction of future capacity to produce wealth.

The production of municipal solid waste (MSW) has increased significantly in recent years as a result of urban development and lifestyle rooted in populations. So it is necessary to develop new technologies for waste recovery so that your final destination is not the only landfill.

In tradition national collection of MSW is under the jurisdiction of local authorities, having been made in indistinct way overtime. Fortunately this situation has suffered structural changes, being visible the growing concern on the part of the authorities to change this situation. In Portugal there is already a separate collection system deployed for some of the existing materials, specifically, paper / card paper, glass, wood, plastic and metal.

But to make the collection is necessary that consumers carry out a proper separation in their homes facilitating the collection, the screening, and eventually the material recycling, making the entire system more effective and economical.

This report integrates the activities undertaken during Stage held at the Environment Division of the Municipality of Paredes, responsible for urban public cleaning services. The internship aims to describe and improve the operation of urban public cleaning services in the municipality of Paredes. At the same time it was also held monthly, the systematization of data on waste generation in the city, offering up suggestions and improvements to the system.

The proper management of solid waste offers better health and wellbeing of the population, improving the quality of life of the present generation also ensuring the existence of future generations and adherence to the concept of sustainability.

Índice de Conteúdos

1	Introdução	10
2	Perspectivas.....	12
2.1	Resíduos	12
2.2	A evolução histórica da gestão de resíduos.....	13
2.3	Gestão integrada de resíduos.....	15
2.3.1	Redução e reutilização de resíduos	18
2.3.2	Redução na fonte.....	18
2.3.3	Reciclagem.....	19
2.3.4	Gestão dos resíduos industriais	21
2.3.5	Outras formas de tratamento dos resíduos	22
2.3.5.1	Compostagem.....	22
2.3.5.2	Incineração	23
2.3.5.3	Aterros sanitários energéticos e de rejeitos	25
2.3.6	Programas de participação comunitária	26
2.3.7	Programas de Educação Ambiental.....	27
2.4	Legislação e política comunitária e nacional em matéria de resíduos.....	28
3	Produção e composição dos resíduos	33
3.1	Classificação de resíduos	33
3.1.1	Classificação segundo a origem	35
3.1.1.1	Resíduos Sólidos Urbanos.....	35
3.1.1.2	Resíduos Industriais	37
3.1.1.3	Resíduos Hospitalares	37
3.1.2	Classificação segundo as características	37
3.1.2.1	Resíduos Sólidos Perigosos.....	37
3.1.2.2	Resíduos Sólidos Inertes	38
3.1.2.3	Resíduos Sólidos não Perigosos	38
3.2	Caracterização dos resíduos sólidos.....	38
3.2.1	Produção de resíduos sólidos	39
3.2.2	Composição de resíduos sólidos.....	40
3.3	Problemas consequentes dos RSU	41
3.3.1	Poluição do solo	41
3.3.2	Poluição das águas	42

3.3.3 Poluição do ar.....	42
4 Sistemas de recolha, limpeza urbana e de transporte de resíduos	43
4.1 Conceitos gerais	43
4.2 Deposição.....	46
4.2.1 Métodos de deposição	46
4.2.2 Equipamentos para deposição	46
4.3 Recolha.....	53
4.3.1 Tipos de recolha	53
4.3.2 Veículos de recolha	61
4.3.3 Equipa de recolha	65
4.4 Transporte e transferência de resíduos	66
4.5 Análise dos sistemas de recolha	69
4.5.1 Indicadores de produtividade	69
4.5.2 Optimização de circuitos	72
5 Descrição dos Serviços de Limpeza Pública Urbana do Município de Paredes	76
5.1 Entidades responsáveis pela gestão e funcionamento dos serviços de limpeza pública urbana no município de Paredes.....	78
5.1.1 Câmara municipal de Paredes	78
5.1.2 Ambisousa.....	78
5.1.3 Rumoflex.....	79
5.2 Estruturas de apoio.....	83
5.2.1 Portaria	83
5.2.2 Báscula	83
5.2.3 Oficina.....	84
5.3 Unidade de briquetes.....	84
5.4 Centro de Triagem.....	86
5.5 Aterro Sanitário	86
5.6 Zona de “monstros”.....	92
5.7 Recolha de RSU	93
5.7.1 Recolha indiferenciada.....	93
5.7.2 Recolha selectiva.....	96
5.7.2.1 Ecopontos	97
5.7.2.2 Ecocentros	99

6. Actividades Desenvolvidas	102
7. Separação e Processamento de Resíduos	104
7.1 Centro de Triagem.....	105
7.1.1 Enquadramento.....	105
7.1.2 Descrição do funcionamento do Centro de Triagem.....	107
7.1.2.1 Materiais Volumosos – Plástico/Metal.....	107
7.1.2.2 Materiais Planos – Papel/Cartão.....	109
8. Valorização e tratamento de resíduos.....	113
8.1 Reciclagem.....	113
8.1.1 Factores determinantes para o sucesso da reciclagem.....	113
8.2 A Sociedade Ponto Verde	117
9. Conclusões e Recomendações.....	119
10. Referências Bibliográficas	122
Anexos.....	127



FC

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



Índice de Figuras

Ilustração 1 - Esquema com a classificação dos resíduos sólidos.	35	
Ilustração 2 - Composição física típica de RSU em Portugal (APA, 2008).	41	
Ilustração 3 - Recipiente para deposição de RU – saco não recuperável.	47	
Ilustração 4 - Recipiente para deposição de RU – caixas para recicláveis.	49	
Ilustração 5 - Recipientes para deposição de RU – contentores de pequena, média e grande capacidade.	50	
Ilustração 6 - Padrão de cores adoptado pela Sociedade Ponto Verde.	58	
Ilustração 7 - Relação entre os custos do transporte e a distância percorrida, sem e com a instalação de uma estação de transferência.	67	
Ilustração 8 - Sequência esquemática das operações de recolha de contentores estacionários (adaptado de Tchobanoglous et al., 1993).	70	
Ilustração 9 - Sequência de operações de recolha de contentores transportáveis ou rebocáveis (adaptado de Tchobanoglous et al., 1993).	71	
Ilustração 10 - Mapa do Distrito do Porto com o Concelho – Paredes. Extraído no site: http://www.portugal.veraki.pt/ em 05/01/2012.	76	
Ilustração 11 - Localização dos Ecocentros no Município de Paredes.	77	
Ilustração 12 - Imagem aérea do ecocentro de Cristelo.	81	
Ilustração 13 - Planta de síntese do ecocentro de Cristelo.	82	
Ilustração 14 - Pormenor da báscula e de uma viatura a ser pesada, após a carga de resíduos sólidos urbanos para aterro.	84	
Ilustração 15 - Triturador e briquetadora para produção de briquetes.	85	
Ilustração 16 - Localização do aterro sanitário de Penafiel. Extraído no site: http://www.ambisousa.pt/index.php?id=58 em 06/01/2012.	86	
Ilustração 17 - Aterro sanitário de Penafiel. Extraído no site: http://www.ambisousa.pt/index.php?id=58 em 06/01/2012.	87	
Ilustração 18 - Esquema representativo da impermeabilização da base do aterro.	88	
Ilustração 19 - Máquina “Pás de arrasto”.	89	
Ilustração 20 - Máquina “Pés de carneiro”.	89	
Ilustração 21 - Poço de biogás.	90	
Ilustração 22 - Queimador.	90	
Ilustração 23 – Sucata	Ilustração 24 - Móbilias.	92
Ilustração 25 - Madeiras.	92	
Ilustração 26 - Evolução anual da quantidade de material reciclável (ton) recepcionado na Ambisousa, proveniente de Paredes - (Relatório Anual da Reciclagem no Vale do Sousa 2011).	94	
Ilustração 27 - Veículo de recolha de RSU.	95	
Ilustração 28 - Veículo de grande capacidade de transporte de resíduos.	95	
Ilustração 29 - Ecoponto.	97	
Ilustração 30 - Ecocentro: portaria e cais de recepção dos diferentes materiais.	100	
Ilustração 31 - Organigrama Funcional do Sector de Limpeza Pública. Fonte: Divisão de Ambiente – Câmara Municipal de Paredes (2012).	101	
Ilustração 32 - Operação de pré – triagem.	107	
Ilustração 33 - Encaminhamento de resíduos para o enfardador.	108	
Ilustração 34 - Prensa de compactação e enfardamento.	109	

Ilustração 35 - Refugio do Ecocentro.	111
Ilustração 36 - Processos operativos numa estação de triagem (Cabeças et al., 1998).	112
Ilustração 37 - Responsabilidades no Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagem.	117
Ilustração 38 - Marca «Ponto Verde».	118

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Método de descarga dos resíduos para a viatura, vantagens e desvantagens.....	62
Tabela 2 - Classificação das estações de transferência de acordo com as suas características..	69
Tabela 3 - Material recepcionado (ton) proveniente do Município de Paredes – (Relatório Anual da Reciclagem no Vale do Sousa 2011 da Ambisousa).....	93
Tabela 4 - Resumo de saídas referente aos materiais volumosos.....	110

1 Introdução

Entre os diversos problemas ambientais existentes, os resíduos sólidos urbanos (RSU) têm-se tornado um dos maiores desafios da actualidade. O crescimento acelerado da população procura a produção de bens e serviços que, por sua vez, à medida que são produzidos e consumidos, geram cada vez mais resíduos, os quais, colectados ou depositados inadequadamente, trazem significativos impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

O destino dos resíduos sólidos é um grave problema do saneamento ambiental, sendo consequência da concentração de população em aglomerados urbanos, independente da sua localização, tamanho e níveis de desenvolvimento da comunidade.

O aumento da quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU) associado à crescente preocupação com a qualidade ambiental, a saúde da população e a inexistência de um modelo adequado de gestão dos municípios, tem induzido a procura de tecnologias que acompanham um padrão de sustentabilidade económica, ambiental, técnica e social.

Existem algumas alternativas técnicas para o solucionar do problema a dar ao destino dos resíduos sólidos. O ideal é, sem dúvida, a redução na fonte, seguida da sua valorização (energética ou orgânica), do reaproveitamento e da reciclagem; porém enquanto não forem criadas condições favoráveis ao destino desses resíduos sólidos, a alternativa mais usada tem sido os aterros sanitários.

Na actividade de deposição final são realizadas três etapas: a implantação onde são realizadas todas as obras projectadas para que se possibilite a segunda etapa que é a operação, onde os resíduos são recebidos e confinados de maneira sanitariamente adequada e, finalmente, a manutenção necessária para o bom funcionamento do aterro sanitário.

Vários resíduos sólidos podem ser reciclados ou até mesmo reaproveitados, entre eles estão o papel, plástico, metal, vidro, alumínio, cartão entre outros. Diversos materiais podem servir como matéria-prima para novos produtos.

Para que ocorra a reciclagem desses materiais é necessário a implantação de um programa capaz de separar os resíduos desde a fonte geradora até ao destino final dos mesmos. O programa capaz de minimizar os problemas relacionados com os resíduos é a implantação de um eficaz sistema de recolha selectiva no qual se garante a melhor qualidade dos resíduos sólidos.

Uma vez que Reduzir, Reutilizar e Reciclar os resíduos sólidos urbanos constitui-se, actualmente, na principal estratégia para a redução do passivo ambiental decorrente da deposição inadequada desses resíduos, é de grande importância o correcto entendimento de métodos e técnicas que envolvam a recolha selectiva de resíduos, como também de componentes técnicas, económicas e sociais envolvidas nessa etapa da gestão dos resíduos sólidos.

A recolha selectiva e a reciclagem são uma solução indispensável, por permitir a redução do volume de resíduos para deposição final em aterros. O fundamento deste processo é a separação, pela população, dos materiais recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) do restante, que é destinado a aterros ou centros de compostagem.

2 Perspectivas

2.1 Resíduos

Entende-se por **resíduos**, quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem a intenção ou obrigação de se desfazer (...) (Decreto-Lei (DL) n.º 178/06, de 5 de Setembro).

Resíduos urbanos (RU) definem-se como os resíduos domésticos ou outros resíduos semelhantes, em razão da sua natureza ou composição, nomeadamente os provenientes do sector de serviços ou de estabelecimentos comerciais e industriais e de unidades prestadoras de cuidados de saúde, desde que, em qualquer dos casos, a produção diária não exceda 1100 litros por produtor (DL n.º 178/06, de 5 de Setembro). Aos RU corresponde o código n.º 20 00 00 do Catálogo Europeu de Resíduos (catálogo publicado no Anexo I da Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro).

Actualmente, em quase todos os países desenvolvidos, a gestão dos RU é uma tarefa problemática, devido, fundamentalmente, aos seguintes factores:

- ✚ Taxa crescente de produção de resíduos per capita e diminuição dos potenciais locais para a sua eliminação;
- ✚ Disfunções e riscos ambientais associados aos tecnossistemas de gestão, cujas medidas de prevenção e minimização representam elevados custos;
- ✚ Dificuldades numa mudança de filosofia e de estrutura dos sistemas de gestão de resíduos (devido à complexidade de uma abordagem holística, reconhecida como necessária para a implementação de sistemas integrados e sustentáveis);
- ✚ Necessidade de obtenção de consensos e envolvimento dos vários agentes nos processos de participação em planos de gestão de RU;
- ✚ Dificuldades na aplicação de medidas complementares efectivas (de carácter regulamentar, económico e educativo) indutoras de comportamentos eficientes de conservação dos recursos, redução e valorização dos resíduos, por parte dos agentes económicos e dos consumidores.

2.2 A evolução histórica da gestão de resíduos

Tendo por base pesquisas de historiadores e arqueólogos, sabe-se que a problemática da gestão de resíduos é um assunto que tem acompanhado a evolução das sociedades humanas, desde a transição do nomadismo para o sedentarismo.

A primeira lixeira municipal surgiu em Atenas, por volta do ano 500 A. C., de acordo com a historiadora americana M. V. Melosi (Melosi, 1981). Os «varredores de ruas» eram obrigados a depositar os resíduos a pelo menos uma milha das fronteiras da cidade. De igual modo, a compostagem, como forma de tratar/reconverter os resíduos orgânicos em fertilizantes, é uma prática bastante antiga. Há evidências de que este método foi utilizado em Knossos, Creta, há cerca de 4000 anos (Rathje e Murphy, 1992).

O arqueólogo C. W. Blegen, ao estudar a Idade do Bronze na cidade de Tróia, constatou que os resíduos produzidos no dia-a-dia eram deixados no chão das habitações e periodicamente cobertos com camadas de terra. Em muitas casas o nível do chão atingiu tal altura que foi necessário aumentar o telhado e reconstruir a porta de entrada (Rathje e Murphy, 1992).

Mas em Tróia, bem como noutros locais, nem todos os resíduos eram guardados no interior das habitações. Os resíduos orgânicos de maior dimensão eram lançados para as ruas e aproveitados por animais semidomesticados, como porcos e cães. A prática de lançar os resíduos porta fora tornou-se um lugar comum e permaneceu até à actualidade. A consequência mais dramática desta prática foi uma epidemia, a Peste Negra, responsável pela morte de metade da população da Europa no século XIV (Tchobanoglous et al., 1993).

Contudo, foi com a Revolução Industrial que os problemas dos resíduos atingiram níveis sem precedentes. A grande concentração de pessoas em cidades, primeiro na Europa e alguns anos mais tarde, nos Estados Unidos da América (EUA), deu origem a graves problemas de poluição. O nível mais sério de preocupações despontou quando se começaram a relacionar as doenças com a presença abundante de resíduos.

Na década de quarenta do século XIX, o mundo ocidental entrou na «Idade do Saneamento». As novas descobertas científicas, no campo da saúde pública, deram origem a pressões da opinião pública para que os governantes tomassem medidas de saneamento com base em abordagens colectivas. No final do século XIX, princípio do século XX, iniciou-se o desenvolvimento de muitos serviços municipais de saneamento, incluindo a recolha de resíduos urbanos, a limpeza das ruas e a drenagem de esgotos. No entanto, os métodos de eliminação continuaram a ser rudimentares, com a deposição indiscriminada em lixeiras a céu aberto como prática mais frequente (Rhyner et al., 1995).

O crescente assumir das responsabilidades governamentais e o reconhecimento de que a eliminação dos resíduos era inadequada levaram a abordagens mais sistemáticas, como a incineração. O primeiro incinerador surgiu em Nottingham, Inglaterra, e foi desenvolvido em 1874, tendo esta tecnologia sido importada para os EUA (Nova York) em 1885 (Melosi, 1981; Rathje e Murphy, 1992; Ruiz, 1993).

Os aterros, como obra de engenharia, apareceram após as primeiras incineradoras. Foram desenvolvidos em Inglaterra em 1920, com base nas preocupações de saúde pública da época. Em 1959, a American Society of Civil Engineers publicou o primeiro guia de normas técnicas para a construção de aterros sanitários, com o objectivo de prevenir odores e proliferação de roedores (Palmela, 1993).

A reciclagem, enquanto opção técnica para a gestão de RU, começou a desenvolver-se nos finais dos anos 60, princípio dos anos 70, em muitas cidades dos EUA, Canadá e nos países mais desenvolvidos do Centro e Norte da Europa. Primeiro surgiram os designados buy-back centers (centros de compra de recicláveis) e depois, rapidamente, desenvolveram-se diversos esquemas de recolha porta-a-porta e sistemas por transporte voluntário (e. g. ecocentros e ecopontos).

Nos anos 80 e 90 dá-se uma marcante revolução científica e tecnológica nas metodologias e práticas de gestão de resíduos. No entanto, a queima a céu aberto nas lixeiras e/ou a sua eliminação nos oceanos continua, ainda, a ser, em muitos países, um método corrente. Enquanto nos países desenvolvidos se gastam enormes quantias para promover sistemas de reciclagem e tratamento de resíduos, os «zabaline» no Egipto ou

os «penenadores» no México, por exemplo, conseguem «reciclar» das suas lixeiras quantidades que ultrapassam as de qualquer sistema de reciclagem mais sofisticado.

Os governantes actuais têm um papel crítico na gestão dos resíduos, devido aos impactes directos e indirectos que os mesmos podem causar nos respectivos países. No entanto, a gestão de resíduos, deixou de ser um assunto que os governos pudessem internamente resolver de forma integrada: resíduos e pobreza, resíduos e mercado internacional, resíduos e relações Norte-Sul, resíduos e movimentos sociais, resíduos e política, resíduos e economia, resíduos e tecnologia, são exemplos de relações que conferem aos resíduos uma complexidade estrutural que ultrapassa as fronteiras de cada país.

Apesar da História revelar que o problema dos resíduos tem acompanhado de perto, desde os primeiros tempos, a evolução da civilização, no final do século XX os resíduos tomam uma dimensão totalmente diferente: transformam-se num fenómeno social e num dos grandes dilemas das sociedades contemporâneas, com largo espectro psicossocial, económico, tecnológico, político, ambiental e jurídico.

2.3 Gestão integrada de resíduos

Por gestão de RU entende-se as operações de recolha, transporte, armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, incluindo a monitorização dos locais de descarga após o encerramento das respectivas instalações, bem como o planeamento dessas operações (DL n.º 178/06, de 5 de Setembro).

Face ao regime jurídico em vigor, a gestão de RU é da responsabilidade dos municípios, independentemente da exploração e gestão ser efectuada por sistemas municipais (municípios ou associações de municípios) ou multimunicipais. Neste último caso, a gestão e exploração poderá ser directamente efectuada pelo Estado ou atribuída, em regime de concessão, a entidade pública de natureza empresarial ou a empresa que resulte da associação de entidades públicas com entidades privadas (DL n.º 379/93, de 5 de Novembro; DL n.º 294/94, de 16 de Novembro).

Em Portugal a gestão de RU, até há bem pouco tempo, baseava-se na simples recolha indiferenciada e sua deposição em lixeira ou, na melhor das hipóteses, em vazadouro controlado. A esta deficiente gestão associaram-se os problemas da grande produção de resíduos e da crescente escassez de espaços disponíveis para as infra-estruturas, o que veio exigir uma nova abordagem, originada, igualmente, pelas medidas regulamentares, pelos instrumentos económicos e pela maior consciencialização quer dos cidadãos quer dos políticos.

A saúde e segurança têm sido as maiores preocupações em relação à gestão dos resíduos. Mas, para além destes dois factores, temos de ter em consideração na gestão dos resíduos três grandes áreas de preocupação: a conservação dos recursos, os riscos ambientais associados aos tecnossistemas de Resíduos Urbanos e a necessidade de alteração de comportamentos e co-responsabilização de todos os agentes envolvidos.

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

No entanto, o primeiro objectivo, a redução da quantidade e perigosidade dos resíduos, é consensual que é o mais complicado de colocar/pôr em prática, não tendo quase nenhum papel de destaque nos processos de planeamento e gestão de RU ao nível local. A complexidade resulta do facto dos RU representarem uma grande variedade de produtos aos quais estão associados uma grande diversidade de agentes (produtores, distribuidores, comerciantes, consumidores), o que torna difícil a implementação de procedimentos que induzam este objectivo.

Uma outra preocupação que deveremos ter em conta, é a gestão dos RU de uma forma ambientalmente correcta, o que significa minimizar os impactes ambientais associados aos tecnossistemas de gestão de RU, nomeadamente contribuir para a conservação dos recursos naturais e para a diminuição das emissões poluentes. Os caminhos para atingir este objectivo é que já não são tão consensuais, associados ao facto dos melhoramentos ambientais envolverem necessariamente um aumento de custos.

Uma perda de recursos naturais é a produção e deposição em aterro de grandes quantidades de resíduos. Apesar da Terra ser um sistema aberto em termos energéticos é um sistema fechado em termos de matéria. Ao depositar os resíduos em aterros está-se a bloquear uma quantidade significativa de recursos. Como refere White et al. (1995) a concentração de determinados materiais é mais elevada em alguns aterros que nas suas reservas naturais. Por este motivo, a actividade extractiva em aterros com o objectivo de recuperar os materiais aí depositados, ao longo de anos, já se realiza nalguns países.

No seguimento desta abordagem, foi proposta por White et al. (1993), a metodologia de Inventariação do Ciclo de Vida para a gestão ambiental e económica dos resíduos. O que pressupõe uma definição clara dos objectivos de gestão e uma correcta inventariação de todos os materiais e energia (inputs e outputs) ao longo do ciclo de vida.

Esta nova filosofia de abordagem holística transformou o sector dos RU num dos sistemas de gestão municipal mais complexos de sempre. A complexidade resulta não só da necessidade de se dispor de recursos financeiros, técnicos e profissionais em quantidade e qualidade, por forma a satisfazer todos os critérios aceitáveis (e. g. tamanho, custos, eficiência) como, simultaneamente, conseguir o consenso entre diversos agentes com interesses antagónicos e a aceitação e o suporte do público (Tombs, 1996).

Um fenómeno social bastante polémico é o conhecido síndrome NIMBY (Not in My Back Yard), o qual traduz a oposição da população à localização de novas infra-estruturas para valorização, tratamento ou eliminação de RU. Este síndrome não pode ser ignorado ou excluído dos processos de planeamento e gestão dos sistemas de RU. É, em Portugal, um fenómeno que existiu, de forma muito acentuada desde meados da década de 90 do século passado e, embora ainda ocorra, está bastante mais diluído e menos problemático, sinal de que as populações vão aceitando de forma ordeira a localização destas infra-estruturas.

Contrariamente ao que muitos políticos e técnicos pensam, o planeamento e gestão dos RU não é um assunto exclusivamente técnico-científico. É um processo que opera em contextos complexos, com problemas que não têm uma solução única. Este facto resulta, muitas vezes, em conflito, pela dificuldade de reconhecer as várias

dimensões e níveis de complexidade, bem como os factores de incerteza, como quando se fala em sustentabilidade, análise de risco, análise do ciclo de vida, opções para a gestão dos resíduos ou localizações geográficas de infra-estruturas.

2.3.1 Redução e reutilização de resíduos

A minimização da produção de resíduos é uma tarefa gigantesca que pressupõe a consciencialização dos agentes políticos e económicos e das populações em geral para que todos se sintam responsáveis pela implementação de medidas tendentes à redução dos resíduos. Ao nível da Administração Central, é indispensável que se tomem as medidas legislativas necessárias a este objectivo, complementadas com incentivos fiscais para que as empresas se sintam encorajadas a mudar de atitude face a este problema.

Na indústria, onde se gera uma produção de resíduos equiparáveis a urbanos que desaguam, quase sempre, nos sistemas municipais, a minimização pode ser conseguida através de alterações tecnológicas e de formação do pessoal da produção e da manutenção, redução que poderá ser conseguida com um programa de minimização da produção de resíduos sólidos, baseados em dois aspectos estratégicos: redução na fonte e separação na fonte e reciclagem.

2.3.2 Redução na fonte

A redução de resíduos na fonte pressupõe a diminuição ou a eliminação da produção de resíduos nas fábricas, através de alterações do processo industrial, que podem ser do seguinte tipo:

- Alterações das matérias-primas utilizadas;
- Melhoramentos tecnológicos;
- Redução das embalagens.

As alterações das matérias-primas utilizadas nos processos de fabrico são devidas a substituições ou purificações das matérias-primas, quase sempre fruto de investigação com o objectivo de rentabilização ou devido a medidas legislativas.

As alterações tecnológicas devem levar ao melhoramento das performances da indústria. Há, muitas vezes, maneiras diferentes de se produzir o mesmo produto com geração de diferentes resíduos e com perigosidades diferentes. Este tipo de estratégia é das mais importantes em programas de minimização de resíduos, e exige investimentos em investigação e em equipamentos.

A redução das embalagens é outra das soluções de minimização da produção de resíduos que deve ser posta em prática, com a responsabilização dos seus produtores em dar uma solução adequada às mesmas.

2.3.3 Reciclagem

A reciclagem é o termo geralmente utilizado para designar o reaproveitamento de materiais beneficiados como matéria-prima para um novo produto.

Deve ser fomentada e incentivada ao mais alto nível, pois muitos dos produtos residuais da actividade de certas indústrias, estabelecimentos comerciais e das residências, podem ser reutilizadas, recuperados ou usados como matéria-prima para outras indústrias.

Para o melhor desempenho do processo, deve-se implementar no município um programa de recolha selectiva, onde os resíduos recicláveis são separados dos outros resíduos na fonte geradora, ou seja, nas residências, indústrias e comércio, e recolhidos separadamente, para depois serem encaminhados a indústrias de reciclagem.

Alguns dos materiais que podem ser reciclados são:

- plásticos;
- metais;
- vidros;

- papeis;
- cartão;
- resíduos da construção civil;
- matéria orgânica.

Pode listar-se uma série de vantagens decorrentes da reciclagem:

- Minimização de resíduos para deposição final;
- Aumento do tempo de vida útil dos aterros sanitários;
- Melhoramento das condições de saúde;
- Redução dos impactes ambientais;
- Economia de energia e de recursos naturais.

O melhoramento do mercado da reciclagem ou o seu aparecimento como forma económica auto sustentada depende também de medidas governamentais, especialmente na fase de arranque, de que se salientam:

- Incentivos fiscais às indústrias que utilizam material reciclado numa percentagem mínima a fixar para cada indústria;
- Incentivos para a recolha selectiva;
- Incentivos para a criação de bolsas de resíduos;
- Incentivos a parcerias (indústria/ comércio/consumidores);
- Taxação de produtos de baixa vida útil;
- Taxação extra na deposição de recicláveis em aterros sanitários, onerando os seus detentores (privados ou públicos).

Ao nível legislativo foi aprovada a Directiva Aterros 1999/31/CE de 26 de Abril, já convertida para a ordem jurídica interna, através do Decreto-Lei n.º 152/2002 de 23 de Maio, relativa à deposição de RSU em aterros que define metas temporais de

admissão de resíduos biodegradáveis em aterros sanitários, que implicam na redução da deposição destes resíduos e na consequente valorização da fracção não admitida, nomeadamente através da compostagem e ou digestão anaeróbia ou outra forma de valorização:

- Até ao ano 2006 uma redução de 25% da fracção orgânica;
- Até ao ano 2009 uma redução de 50%;
- Até ao ano 2016 uma redução de 65%.

2.3.4 Gestão dos resíduos industriais

A participação das indústrias nas políticas de resíduos é já uma realidade em alguns países, quer por consciencialização dos empresários, quer por força da pressão da opinião pública cada vez mais atenta a estas questões do ambiente, quer por imperativos legais. A utilização de estratégias de preservação ambiental tem mesmo sido utilizada como rótulo de marketing de determinadas empresas para ganharem fatias de mercado nos países cuja legislação ambiental é muito apertada e exigente.

A reutilização de produtos descartados pela sociedade tem um papel importante na política de resíduos da União Europeia. Aqui as indústrias têm uma palavra a dizer quanto à adequação para a separação dos resíduos produzidos para que seja mais simples e fácil o reaproveitamento como matéria-prima secundária para outras indústrias.

Abro um parêntesis para contar um pequeno caso em que os administradores de um aterro sanitário defrontavam-se com o problema da deposição de enormes volumes das sobras de material sintético de solas de sapatos de uma conhecida marca de calçado. Resolveram inquirir os industriais a recepcionarem e aproveitar o material, porém sem êxito. Por acreditarem que havia potencialidades para a sua utilização, começaram a produzir, em escala piloto industrial, sofás e outros objectos de enchimento, mostrando-os depois aos industriais da região. Estes acreditaram finalmente nas potencialidades do

negócio e, assim, deu-se o encaminhamento daqueles resíduos para indústrias de enchimentos e estofamentos.

2.3.5 Outras formas de tratamento dos resíduos

Há diferentes formas de tratamento e deposição dos RSU, visando um destino final adequado ao resíduo sólido urbano. Os mais utilizados são: aterro sanitário, reciclagem, compostagem e incineração.

2.3.5.1 Compostagem

“A compostagem pode ser definida como o acto ou acção de transformar os resíduos orgânicos, através de processos físicos, químicos e biológicos, em matéria biogénica mais estável e resistente à acção das espécies consumidoras” (LIMA, 2004, p. 73).

O composto é nada mais do que a denominação genérica dada ao fertilizante orgânico resultante do processo de compostagem.

A compostagem é um processo de reciclagem da matéria orgânica, presente nos resíduos sólidos urbanos em quantidades maioritárias em relação aos restantes componentes (cerca de 50%). Trata-se de um processo aeróbio controlado, em que diversos microrganismos são responsáveis, numa primeira fase, por transformações bioquímicas na massa de resíduos e humificação, numa segunda fase. As reacções bioquímicas de degradação da matéria orgânica processam-se em ambiente predominantemente termofílico, também chamada de fase de maturação, que dura cerca de 25 a 30 dias. A fase de humificação, em leiras de compostagem, processa-se entre 30 e 60 dias, dependendo da temperatura, humidade, composição da matéria orgânica (concentração de nutrientes) e condições de arejamento.

É um processo eficaz de “reciclagem” da fracção putrescível dos resíduos sólidos urbanos, com vantagens económicas, pela produção do composto, aplicável na

agricultura (não está sujeito a lixiviação, ao contrário dos adubos químicos), ótimo para a contenção de encostas e para o combate da erosão, etc. Quando incluído numa solução integrada tem a vantagem de reduzir ou mesmo eliminar a produção de lixiviados e de biogás nos aterros sanitários, o que torna a exploração mais económica.

Alguns dos objectivos da compostagem são:

- alternativa exequível técnica e económica;
- reter o máximo de nutrientes;
- redução do volume de material;
- transformar a matéria orgânica presente nos resíduos num material estável;
- produzir um composto que possa ser utilizado na preparação e recuperação de solos;
- destruir agentes patogénicos que possam estar presentes nos resíduos.

O processo de compostagem pode, também, ser entendido como um processo de valorização dos RU, uma vez que, da formação de composto, resulta uma mais valia com valor económico.

2.3.5.2 Incineração

Consiste no tratamento térmico, do resíduo a altas temperaturas, convertendo-o em material inerte (cinza) que deve ser aterrado. Alternativa altamente intensiva em investimento e custos operacionais e que necessita de um pequeno aterro para a deposição dos inertes produzidos (OJIMA, 1991).

É outra das tecnologias utilizadas para tratamento dos resíduos sólidos, tanto urbanos como industriais, utilizada em especial nos países nórdicos, devido à necessidade de diversificação das fontes energéticas para aquecimento, à densidade populacional elevada e devido à falta de terrenos apropriados para outras soluções (como é o caso da Holanda em que mais de 45% do solo foi conquistado ao mar).

Para o tratamento dos resíduos hospitalares perigosos para a saúde e certos resíduos industriais perigosos é, porventura, um dos métodos mais seguros (registam-se experiências com autoclavagem e micro-ondas muito interessantes que poderão vir a alterar o panorama dos tratamentos deste tipo de resíduos hospitalares). A incineração tem vantagens na redução dos volumes a depositar em aterros, que pode chegar a 90 %, na eliminação de resíduos patogénicos e tóxicos e na produção de energia sob a forma de electricidade ou de vapor de água.

As incineradoras, como meio de tratamento de toda a massa de resíduos sólidos produzidos, têm vindo a ser objecto de reavaliação em alguns destes países e mesmo algumas unidades têm vindo a ser encerradas devido aos seus elevados custos financeiros e ambientais. Este tipo de tratamento tem sido limitado ao estritamente necessário, devido aos seus múltiplos inconvenientes, de que se destacam: os elevados custos de investimento e de manutenção e a emissão de substâncias perigosas como dioxinas, furanos, gases de mercúrio e ácidos, bem como elevado teor em metais pesados nas cinzas produzidas pela combustão do processo. Os efeitos perniciosos para o ambiente e para as pessoas em particular, ao longo do tempo, não são ainda bem conhecidos.

Apresenta soluções satisfatórias do ponto de vista do tratamento, porém os aspectos relacionados com os efluentes gasosos devem ser considerados. Na combustão há libertação de gases como dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de carbono (CO₂) e nitrogénio (N₂), vapor de água e formação de cinzas, constituída por materiais como metais não ferrosos, vidro, pedras, etc.

A energia complementar do sistema é consumida, na forma de combustível auxiliar para combustão inicial do resíduo, porém permite o aproveitamento da parte dessa energia na forma de calor residual, desde que se coloquem equipamentos adicionais.

2.3.5.3 Aterros sanitários energéticos e de rejeitos

Segundo a legislação europeia, “aterro” é uma instalação de eliminação para a deposição de resíduos acima ou abaixo da superfície natural (isto é, deposição subterrânea), incluindo: (i) as instalações de eliminação internas (isto é, os aterros onde o produtor de resíduos efectua a sua própria eliminação de resíduos no local da produção); e (ii) uma instalação permanente (isto é, por um período superior a um ano), usada para armazenagem temporária.

Os processos ou métodos de tratamento anteriormente descritos não são concorrentes com o aterro sanitário, mas complementares a este. Efectivamente, o aterro sanitário é um órgão imprescindível porque é comum em toda a estrutura de equacionamento dos resíduos sólidos. A incógnita é a quantidade de resíduos a serem ali depositados para tratamento e destino final. Quanto maior for a taxa de valorização conseguida nas fases anteriores, menores serão as quantidades a aterrar, prolongando-se a vida útil do AS e diminuindo-se o custo de exploração. Se a escala do aterro for adequada, deposição de uma quantidade mínima de cerca de 200 toneladas por dia de RU, pode haver o aproveitamento do biogás produzido no aterro, designando-se então de aterro energético. Sem esta deposição mínima não é rentável o aproveitamento energético, e o biogás terá que ser queimado em tocha com tempo de residência mínima de 0.3 segundos na câmara de combustão, a uma temperatura de pelo menos 850 °C, para destruir e minimizar o efeito dos gases nocivos.

Quando o AS recebe os restos das outras formas de valorização de resíduos é um aterro de rejeitos, sem produção de biogás e sem emissão de lixiviados poluentes.

Entre outras, as principais vantagens dos aterros sanitários são as seguintes:

- Grande flexibilidade para receber uma gama muito grande de resíduos;
- Fácil operacionalidade;
- Relativo baixo custo, comparativamente a outras soluções;
- Disponibilidade de conhecimento;
- Não conflitante com formas avançadas de valorização dos resíduos;

- Devolução a utilização do espaço imobilizado durante a fase de exploração;
- Potencia a recuperação de áreas degradadas;
- Através de processos de biorremediação é possível a reutilização do espaço do aterro várias vezes, com a produção de composto orgânico resultante da matéria orgânica degradada no “bioreactor” anaeróbio, após eventual complemento de tratamento aeróbio, em compostagem com vista à higienização.

São basicamente quatro os factores que podem impor algumas limitações à adopção desta metodologia de eliminação de resíduos: condições climáticas adversas à operação durante alguns períodos do ano; a disponibilidade de material para cobertura diária dos resíduos; a disponibilidade de grandes áreas, próximas aos centros urbanos, que não comprometam a segurança e o conforto da população; a escassez de recursos humanos habilitados na gestão de aterros.

2.3.6 Programas de participação comunitária

A participação comunitária é imprescindível para que haja sucesso nos programas de separação na fonte e reciclagem. Deverá ser criada animação nos bairros e freguesias, interessando todas as pessoas a aderir, mostrando os benefícios económicos e ambientais deste comportamento. O produto da venda dos materiais, triados pela comunidade, deve ser aplicados nessa mesma comunidade. Os custos de recolha, sempre mais caros que a recolha indiferenciada, devem ser assumidos, na fase de arranque, pelas Câmaras Municipais, para que haja incentivo a continuarem o trabalho comunitário. A aplicação dos fundos conseguidos deverá ser em obras sociais, escolas, associações de moradores, associações de utentes de hospitais, casas do povo, etc. e devidamente publicitadas de maneira a que as pessoas saibam que a sua contribuição gerou benefícios directos para a própria comunidade.

2.3.7 Programas de Educação Ambiental

A educação ambiental é indispensável para se conseguir alcançar resultados positivos nesta área. A tarefa é gigantesca e só com a participação de todos será possível mudar “mentalidades”, arreigadas a décadas de costas voltadas para o ambiente e uma cultura conservadora, pelo menos neste domínio. A separação de resíduos na origem, diferenciados de acordo com as suas características, é um factor determinante em qualquer política de reciclagem. As acções devem ser abrangentes e persistentes, envolvendo vários agentes, com destaque para a juventude, através das escolas de todos os níveis de ensino. As Câmaras Municipais devem institucionalizar uma semana lectiva dedicada ao ambiente, com diversas acções de animação. Disponibilizar contentores para recolhas selectivas junto a Escolas e grandes áreas de comércio. Fazer circular informação junto das instituições para a separação na origem, como por exemplo em Instituições do ensino Superior, escolas Secundárias e Primárias, Serviços Municipais e Municipalizados e grandes empresas, etc..

Ou seja, deve chamar-se a colaborar em campanhas ambientais na área da reciclagem dos resíduos, não só as populações através das escolas, centros cívicos, associações de freguesia, mas também as empresas e organismos centrais ou locais, com ênfase na separação dos materiais como por exemplo:

- Papel, cartão, plásticos, vidro, metais e óleos usados.

Uma atenção especial para as pilhas: recolha selectiva e inertização com argamassa de cimento e areia até à implementação de novas tecnologias em Portugal.

Exemplo de solução "integrada":

Dada a variedade constitutiva dos resíduos sólidos produzidos pela actividade humana, como vimos, deve o seu equacionamento ser amplo e distinto. Para os resíduos industriais perigosos, ou seja, não equiparáveis a urbanos, as soluções de gestão são específicas, que não cabe aqui referir. Para os resíduos sólidos urbanos, preconiza-se um sistema integrado cuja base é a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos.

2.4 Legislação e política comunitária e nacional em matéria de resíduos

Ao nível da política comunitária, os primeiros passos na gestão de RU foram dados em 1971, através da publicação de uma recomendação, cujo foco se dirigia para a redução e reutilização dos resíduos. Este objectivo central foi suportado pelo Parlamento Europeu e fixado no Primeiro Programa Comunitário de Acção para o Ambiente (1973-1976). Contudo, apenas em 1975, com a publicação da primeira directiva neste domínio (Directiva n.º 75/442/CEE, de 15 de Julho), a Comunidade Económica Europeia (CEE) começou a definir uma política de gestão de resíduos, embora deixando às autoridades nacionais a tarefa de escolher a forma e os métodos da sua implementação (Vieira et al., 1995).

Apesar de existir legislação comunitária sobre o tema, apenas em 1987 uma resolução do Parlamento Europeu, veio alertar para a extensão e gravidade dos problemas de contaminação dos solos, água e ar resultantes da incorrecta gestão dos RU. Em Setembro de 1989, a Comissão adoptou o documento de orientação intitulado «A Estratégia da CEE para a Gestão de Resíduos», que preconizava a redução directa dos fluxos de resíduos, a optimização do tratamento e do destino final, a redução de movimentos transfronteiriços e a responsabilidade civil (Vieira et al., 1995; Ferreira e Cunha, 1992).

Nos finais dos anos 80 e durante os anos 90, a União Europeia (UE) publicou um vasto conjunto de directivas e regulamentos sobre resíduos, contemplando quer os aspectos mais globais de gestão (como por exemplo nas Directivas n.º 91/156/CEE, de 18 de Março, relativa à gestão de resíduos, e n.º 91/689/CEE, de 12 de Dezembro, sobre a gestão de resíduos perigosos), quer aspectos mais específicos, como os relacionados com métodos de tratamento (incineração, aplicação de lamas ao solo) e com fileiras e fluxos específicos dos resíduos (óleos usados, pilhas e baterias, embalagens, entre outros). Encontram-se ainda em discussão, ou em fase de proposta, directivas relativas a aterros, pneus usados, resíduos de construções e demolições, solventes clorados, veículos usados e equipamento eléctrico e electrónico (Lobato Faria et al., 1997).

Em Dezembro de 1996, o Conselho de Ministros do Ambiente da UE aprovou a revisão da estratégia adoptada em 1989. Nessa revisão é reforçada a prioridade a dar à

prevenção, à educação dos cidadãos, à desmaterialização do sistema económico, evidenciando a importância de medidas como o ecodesign no ciclo de vida dos produtos e a aplicação de outros instrumentos de gestão preventiva, nomeadamente os de natureza económica. É acrescentado, ainda, o princípio da melhor solução ambiental e económica, na escolha entre diferentes soluções de gestão de resíduos, não sendo dada, contudo, nenhuma indicação sobre o modo como estas duas componentes devem ser abordadas (Rose, 1996; Pássaro, 1997 a); Lobato Faria et al., 1997).

Em Portugal, a primeira acção do Estado em matéria de resíduos surge em 1927, com a publicação do DL n.º 13166, de 18 de Fevereiro, o qual atribuía às Câmaras Municipais a responsabilidade de promulgação de posturas relativas à remoção de lixos domésticos (Antas, 1987).

De forma sistemática, a política de gestão de resíduos em Portugal pode-se subdividir em quatro períodos, com características bem diferenciadas. O primeiro termina em 1972, com a publicação do DL n.º 351/72, de 8 de Setembro, o qual atribui competência à Direcção de Serviços de Engenharia Sanitária do Ministério da Saúde para se pronunciar, no aspecto sanitário, sobre projectos de instalações de depósito e tratamento de resíduos. Teve os seguintes traços determinantes (Antas, 1987):

- Uma preocupação exclusiva com os RU, devido aos graves problemas de saúde pública que originavam, inclusivamente, a ocorrência de cólera;
- Ausência de intervenção e controlo da Administração Central;
- Responsabilização das Autarquias, sem contrapartidas relativas aos respectivos meios técnicos e financeiros.

O segundo período, decorreu entre 1972 e 1985, foi uma época de transição, durante o qual ocorreram em Portugal acontecimentos de grande impacto social e económico, além de se registarem alterações significativas na estrutura do Governo e da Administração Central, no âmbito do ambiente e do saneamento. Este período foi caracterizado pelo papel preponderante que a Administração Central passou a ter na gestão de resíduos (embora ainda de forma não integrada e focada quase exclusivamente nos RU), e pela necessidade de integrar a problemática dos resíduos na política de ambiente, *facto novo* decorrente dos actos comunitários (MARN, 1995).

O terceiro período iniciou-se com a publicação do DL n.º 488/85, de 25 de Novembro, o qual veio definir as diversas competências e responsabilidades no domínio dos resíduos, quer a nível central, quer a nível local. Contudo, entre 1985 e 1995, a evolução baseou-se sobretudo no subsistema de recolha, com um aumento substancial nos índices de população servida, comparativamente ao tratamento/eliminação, apesar da extensa publicação legislativa produzida, a maior parte por obrigação de transposição das Directivas da UE.

O quarto período iniciou-se em 1995, aquando da aprovação do primeiro Plano Nacional de Política de Ambiente (PNPA), o qual, para o sector dos RU, aconselhava as seguintes sete áreas de actuação prioritárias: elaboração de um Plano Nacional de Resíduos; incentivo à redução, recolha selectiva e reciclagem; estabelecimento de um sistema de controlo e de cumprimento integral da legislação sobre RU; convergência para níveis de atendimento da ordem dos valores médios europeus; aperfeiçoamento dos sistemas de informação e de capacidade de avaliação e de monitorização dos RU; reforço das capacidades institucionais na gestão dos RU e melhoria das interfaces com o público (MARN, 1995).

Por esta data, em quase todo o país, as lixeiras constituíam o método de deposição mais utilizado (cerca de 300). O grande atraso, em relação aos restantes países da UE e as graves disfunções ambientais causadas pela má gestão dos RU, conferiu, ao sector dos resíduos, prioridade em matéria de política ambiental, que se materializou na aprovação, em 1996, do primeiro plano nacional para o sector dos RU, o **Plano Estratégico para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU)**, o qual marca, definitivamente, um quarto período na história da gestão dos RU.

Em traços gerais, o PERSU preconiza a mesma hierarquia de opções estabelecida pela UE para a gestão dos resíduos, dando, no entanto, um ênfase especial à prevenção e à necessidade urgente de «limpar o país», devido à situação particular de Portugal neste domínio (Lobato Faria et al., 1997). Além destas duas prioridades, estabelece mais quatro, relacionadas com a educação, a reciclagem, a gestão e exploração dos sistemas e a respectiva monitorização. Propõe ainda, para essas prioridades, metas e objectivos para horizontes a curto (ano 2000) e médio prazos (2005).

A implementação das linhas estratégicas definidas no PERSU, para além dos efeitos directos na remediação dos problemas ambientais causados pelas práticas tradicionais de gestão de RU, terá, igualmente, impacte na criação de novos empregos e na alteração da planificação dos sistemas de gestão (criação das Regiões Plano) e das respectivas fontes de financiamento.

Um outro aspecto da gestão de RU, que sofreu alteração, foi o reconhecimento da necessidade de criação e implementação de taxas municipais de gestão de RU, as quais devem constituir um veículo indispensável para cobrir os custos de operação e manutenção dos sistemas implementados e, também, funcionar como instrumento económico estratégico para a prevenção/redução dos RU e alteração das atitudes dos cidadãos. Estes, tradicionalmente, consideram a gestão dos seus resíduos, uma tarefa da responsabilidade da autarquia e, por isso, gratuita.

No entanto, a reconversão acelerada das cerca de 300 lixeiras existentes em novos tecnossistemas (como aterros), pela via da alternativa massificada, pode retardar os esforços necessários à implementação de alternativas ligadas à prevenção, à recolha selectiva e ao desvio dos resíduos dos aterros, ou seja, a perspectiva apelidada no PERSU de alternativa selectiva. A compatibilização destas duas vertentes requererá, por parte dos responsáveis pela gestão dos RU, sensatez e sensibilidade nas suas tomadas de decisão.

O actual plano, abreviadamente designado por **PERSU II**, vem requerer um reforço da aplicação dos mesmos princípios e, simultaneamente, a aplicação de medidas que permitam aumentar a eficiência e a eficácia das práticas de gestão de RSU, na prossecução de uma **optimização global e integrada, e de um cada vez menor recurso à deposição em aterro através da maximização da reciclagem e, subsidiariamente, de outras formas de valorização**, para o horizonte 2007 – 2016.

A estratégia, vertida no presente plano, implicará um investimento e um esforço de todos os agentes envolvidos, designadamente ao nível da implementação de melhores práticas de gestão de RSU, entendido como indispensável para atingir desafios como os da **prevenção da produção, da maximização da reciclagem e da minimização da deposição em aterro**.

O PERSU II constitui um **instrumento estratégico director da gestão de resíduos sólidos urbanos** (RSU), fundamental para que o sector possa dispor de orientações e objectivos claros, bem como de uma estratégia de investimento que confira coerência, equilíbrio e sustentabilidade à intervenção dos vários agentes directamente envolvidos.

Destacam-se como **principais agentes envolvidos e/ou a envolver na prossecução da estratégia** consignada no PERSU II os Sistemas Intermunicipais e Multimunicipais, os Municípios, os Operadores Privados do Sector dos RSU, a Autoridade Nacional de Resíduos, as Autoridades Regionais de Resíduos, a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, a Inspeção-geral do Ambiente e os cidadãos em geral.

3 Produção e composição dos resíduos

3.1 Classificação de resíduos

Devido à heterogeneidade dos resíduos não existe uma classificação internacionalmente aceite. Os diversos critérios utilizados para a definição e classificação dos resíduos têm sido os responsáveis pelas dificuldades de interpretação e comparação dos dados relativos aos diferentes países, regiões ou cidades.

Os resíduos podem-se classificar de acordo com as fontes que os produzem (domésticos, comerciais, industriais), o tipo de materiais constituintes (papel, vidro, plásticos), a composição química (inorgânicos, orgânicos), as suas propriedades face aos sistemas (compostáveis, combustíveis, recicláveis), o grau de perigosidade (corrosivos, tóxicos, explosivos) ou ainda, de acordo com as utilizações dadas durante o tempo de vida útil a esses materiais (resíduos de embalagens, resíduos de demolições).

A maior parte das nomenclaturas de resíduos adoptam classificações com critérios múltiplos e sistemas com características semi-abertas. No entanto, em Portugal a identificação segundo a origem tem uma grande relevância sendo os resíduos classificados, de acordo com o DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro, em: **resíduos urbanos; resíduos industriais; resíduos hospitalares** e em **outros tipos de resíduos**.

A nível nacional é também adoptada legalmente (DL n.º 178/2006, de 5 de Setembro) a classificação de **resíduos perigosos**, estando estes presentes em cada uma das categorias anteriores, em maiores ou menores quantidades.

Nos RU existem **pequenas quantidades de resíduos perigosos** (PQRP), como, por exemplo, medicamentos fora do prazo, electrodomésticos com halocarbonetos clorofluorcarbonados (CFCs), tintas, vernizes e solventes, produtos para remover a ferrugem, produtos para preservar a madeira, detergentes, produtos para limpeza de metais, pilhas, entre outros.

De acordo com Lobato Faria et al. (1997), a classificação como RU da porção dos resíduos comerciais, industriais, hospitalares ou de serviços, que possuam características semelhantes aos resíduos domésticos e que não apresentem riscos que os classifiquem como perigosos, é a posição mais pragmática a nível nacional. Contudo,

estes autores defendem que deverá ser aplicado o princípio da responsabilidade do produtor, o que significa que as Autarquias não têm qualquer obrigação legal de os recolher ou tratar sem a adequada cobertura financeira.

De igual forma, foi considerada no PERSU (Lobato Faria et al., 1997) a necessidade de uma abordagem não exclusivamente ligada à origem de produção, devido à complexidade e diversidade dos resíduos actualmente produzidos, introduzindo-se os conceitos de **fileira** e **fluxo** de resíduos.

As fileiras correspondem aos materiais componentes dos resíduos (vidro, papel e cartão, plásticos, metais e matéria orgânica). Os fluxos deverão ser entendidos como tipos específicos de produtos usados, sendo no PERSU considerados os seguintes fluxos: embalagens, resíduos de jardins, pilhas e acumuladores, óleos usados, pneus usados, veículos usados, resíduos de construção e demolição, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, lamas de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) e PQRP.

Por forma a assegurar a harmonização, quer do normativo vigente quer das estatísticas existentes em matéria de resíduos na EU, e facilitar um perfeito conhecimento pelos agentes económicos do regime jurídico a que estão sujeitos, foi aprovado, pela Comissão, o Catálogo Europeu de Resíduos (CER), normalmente designado por Lista Europeia de Resíduos (LER) (Decisão n.º 94/3/CE, de 20 de Dezembro de 1993). O CER, publicado no anexo I da Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro, consiste numa lista de resíduos aos quais corresponde um código composto por seis dígitos (código CER). Desta portaria constam igualmente a lista de resíduos perigosos (anexo II da portaria) e a lista de características de perigo atribuíveis aos resíduos (anexo III da portaria).

Classificação dos Resíduos Sólidos

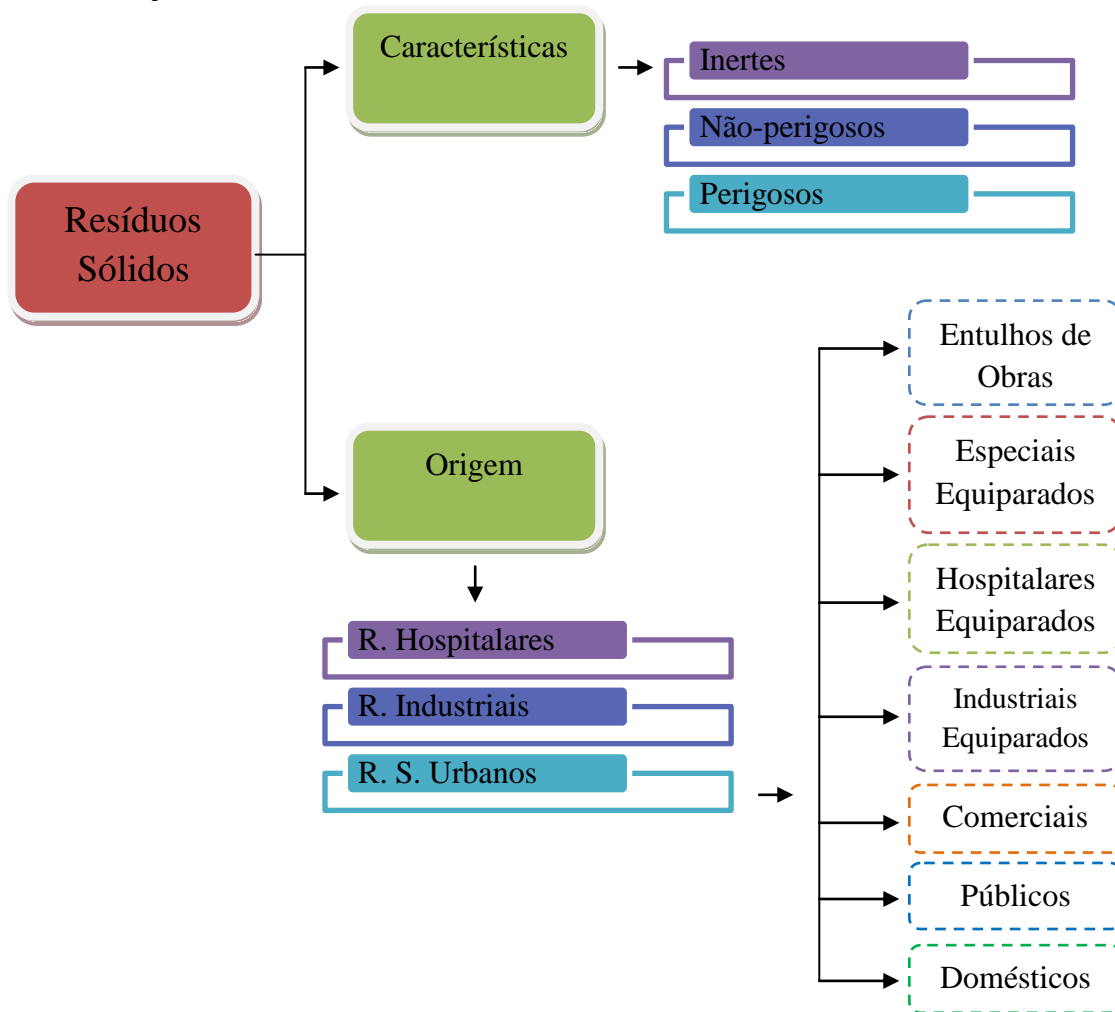


Ilustração 1 - Esquema com a classificação dos resíduos sólidos.

3.1.1 Classificação segundo a origem

3.1.1.1 Resíduos Sólidos Urbanos

São os resíduos sólidos domésticos, públicos, comerciais, nomeadamente os resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e do sector de serviços, e outros resíduos que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos domésticos. Podem ser classificados nas seguintes sub-categorias:

- **Resíduos Sólidos Domésticos** - são os resíduos provenientes de unidades e conjuntos habitacionais.

- **Resíduos Sólidos Públicos** - são os resíduos resultantes da limpeza das vias públicas, jardins e outros espaços públicos, em geral, incluindo os resíduos contidos em papeleiras e outros recipientes com idêntica finalidade.
- **Resíduos Sólidos Comerciais** - são os resíduos resultantes da actividade de estabelecimentos comerciais, do sector de serviços, da hotelaria ou de estabelecimentos similares de hotelaria, e de estabelecimentos de utilização colectiva que, pela sua natureza ou composição, se possam considerar semelhantes aos resíduos domésticos.
- **Resíduos Industriais Equiparáveis a Domésticos** - são os resíduos sólidos resultantes da actividade industrial que, pela sua natureza ou composição, se possam considerar semelhantes aos resíduos domésticos, conforme constante do art.º 7º da Portaria 374/87, de 4 de Maio.
- **Resíduos Hospitalares Equiparáveis a Domésticos** - são os resíduos sólidos resultantes da actividade de hospitais, centros de saúde, clínicas veterinárias, laboratórios de análise clínicas e outros estabelecimentos similares que, pela sua natureza ou composição, se encontrem abrangidos pelos resíduos do grupo B, conforme constante do nº 4 do Despacho 16/90 do Ministro da Saúde, e se possam considerar semelhantes aos resíduos domésticos.
- **Resíduos Sólidos Especiais** - são os resíduos sólidos domésticos, comerciais, industriais equiparáveis a urbanos e hospitalares equiparáveis a urbanos que, pelo seu volume, forma, dimensões, outras características físicas, ou outros motivos julgados pertinentes, necessitem de ser objecto de remoção especial.
- **Entulhos de Obras** - são os escombros, terras, restos de demolições e de quaisquer materiais de construção resultantes de obras públicas ou particulares.

3.1.1.2 Resíduos Industriais

São os resíduos sólidos produzidos em actividades ou processos industriais, conforme constante do art.º 2º da Portaria 374/87, de 4 de Maio, que não os equiparáveis a resíduos sólidos urbanos.

3.1.1.3 Resíduos Hospitalares

São os resíduos sólidos resultantes da actividade de hospitais, centros de saúde, clínicas veterinárias, laboratórios de análise clínicas e outros estabelecimentos similares, não equiparáveis a resíduos sólidos urbanos.

3.1.2 Classificação segundo as características

3.1.2.1 Resíduos Sólidos Perigosos

São os resíduos que, pelas suas características, são perigosos para as pessoas, abrangidos pela Directiva Comunitária 91/689/CEE, relativa aos resíduos tóxicos e perigosos.

As principais características que conferem perigosidade a um resíduo são: Explosão; combustão; inflamação; nocivos para a saúde por inalação, ingestão ou penetração cutânea; irritação; tóxicos; cancerígenos; infecciosos; corrosivos; teratogénicos e mutagénicos; entre outros.

3.1.2.2 Resíduos Sólidos Inertes

São os resíduos que, quando depositados em aterro, não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas importantes, e que satisfazem as características do lixiviado produzido definidas nos "Critérios e processos de admissão dos resíduos".

São inertes os resíduos que submetidos a um teste de solubilização não tenham nenhum dos seus constituintes solubilizados, em concentrações superiores aos padrões. Como exemplos podemos citar: rochas, tijolos, vidros, plásticos (alguns tipos) e borrachas.

3.1.2.3 Resíduos Sólidos não Perigosos

São os resíduos em que a concentração de lixiviado se situa numa gama entre o valor estipulado para os resíduos inertes e o valor mínimo fixado para os resíduos perigosos nos "Critérios e processos de admissão dos resíduos" e não abrangidos no nº1.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são classificados neste grupo de resíduos.

A classificação dos resíduos, quanto à perigosidade é feita com base nas propriedades físicas, químicas, biológicas ou infecto-contagiosas presentes na sua massa. Não é fácil essa identificação, sendo muitas vezes bastante complexa a identificação de certos produtos.

3.2 Caracterização dos resíduos sólidos

O conhecimento das características dos resíduos sólidos (biodegradabilidade, peso específico, composição, humidade e poder calorífico) é de grande importância aquando da definição dos procedimentos do tipo de recolha e de deposição final. A diferença das características dos resíduos verifica-se entre os municípios e as suas freguesias, bem como em diferentes períodos do ano. Os resíduos sólidos, geralmente, são constituídos por dois tipos de componentes, sendo eles:

- Resíduos orgânicos – composto por restos de cozinha (ex. verduras, frutas, restos de comida, borra de café), limpeza do terreno (ex. relva, folhas e ramos), papéis em geral, entre outros. Apresentam grau de biodegradação variando entre facilmente (ex. restos de alimentos) a moderadamente degradáveis (ex. papel e cartão).
- Resíduos inorgânicos – chamado de resíduo reciclável ou seco. É composto de vidros (ex. garrafas, cântaros, espelhos, copos, lâmpadas e cacos de vidro), papel e cartão (ex. revistas, jornais, caixas, livros e sacos), metais (ex. latas, tampas de garrafas, pregos, pilhas e papel alumínio), plásticos (ex. embalagens plásticas, sacas do supermercado, copos descartáveis e garrafas plásticas).

As análises vulgarmente realizadas aos RSU são: teor de humidade, teor de material seco, densidade e composição física dos resíduos. Esta última consiste em definir as percentagens das várias fracções do resíduo, como papel, cartão, madeira, plástico, metais, matéria orgânica, etc.

3.2.1 Produção de resíduos sólidos

Os resíduos sólidos incluem materiais sólidos ou semi-sólidos provenientes das actividades humanas e que são rejeitados pelos seus produtores.

Os principais factores que influenciam a produção de resíduos sólidos são:

- nível de vida da população;
- clima e estação do ano;
- novos métodos de embalagem e comercialização de produtos;
- tipo de urbanização e características económicas da região;
- eficiência do serviço de recolha.

Além da composição, há que não esquecer a produção crescente de resíduos. Este facto está também relacionado com o forte espírito de consumo da nossa sociedade: “compra-se, usa-se e deita-se fora”, é o que se pode denominar uma

“sociedade de consumo”. Muitos produtos são concebidos para um único uso ou para terem uma curta duração. São exemplos, os guardanapos de papel, a loiça descartável, os pacotes de açúcar ou as máquinas fotográficas descartáveis.

Se, por um lado, o aumento do consumo pode ser sinónimo de prosperidade e desenvolvimento, por outro representa normalmente um acréscimo da produção e, como tal, de resíduos. Além disso, o crescimento económico nem sempre significa desenvolvimento e este nem sempre corresponde a melhor qualidade de vida.

O ter mais dinheiro e poder comprar mais coisas é, normalmente, considerado um factor de progresso económico e social. No entanto, também isto é controverso. Por exemplo, o poder ter casa própria, andar de carro e fazer férias em destinos apetecíveis também acarreta aspectos negativos, como uma maior produção de resíduos, dificuldades ao nível do trânsito, maior concentração de pessoas nos mesmos locais e nas mesmas épocas e, conseqüentemente, maiores impactes ambientais.

Uma maior produção de resíduos aumenta a necessidade em se disponibilizarem soluções adequadas para o seu destino. A actual política de resíduos da União Europeia baseia-se na “hierarquia de gestão de resíduos”. Isso significa que, preferencialmente, se deve optar pela redução, e que os resíduos cuja produção não se possa evitar sejam reutilizados, reciclados ou valorizados tanto quanto possível, sendo a eliminação em aterro reduzida ao mínimo indispensável.

3.2.2 Composição de resíduos sólidos

A composição física dos RSU diz-nos quais os materiais que fazem parte dos nossos resíduos, sendo estes agrupados por tipos e a sua quantidade expressa em percentagens médias. Na Figura 2 pode-se observar a respectiva composição. Verifica-se que as maiores componentes correspondem aos materiais fermentáveis (como os restos da preparação de refeições) e ao papel e cartão. Esta informação é importante para se saber, por exemplo, se é viável implementar a reciclagem de alguns materiais (por ex. papel e cartão).

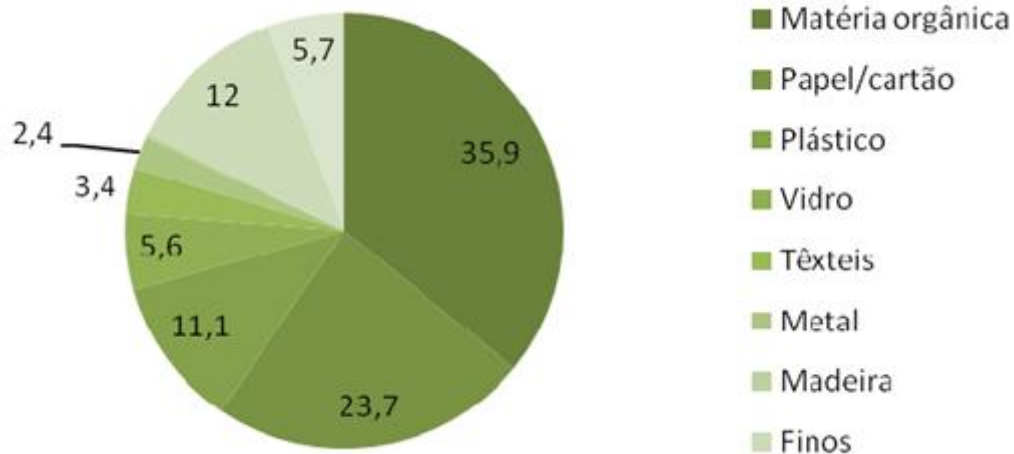


Ilustração 2 - Composição física típica de RSU em Portugal (APA, 2008).

Os resíduos em termos de composição podem também conter metais pesados. Este facto deve-se à presença destes no fabrico de diversos produtos, como as pilhas, as baterias dos automóveis e muitos equipamentos eléctricos e electrónicos (por exemplo, computadores e leitores de CDs).

O chumbo, o mercúrio, o cádmio e o crómio são alguns destes metais pesados, que têm efeitos negativos no homem e no ambiente.

3.3 Problemas consequentes dos RSU

A deposição inadequada dos RSU está directamente relacionada com os problemas causados por estes resíduos no solo, nas águas e no ar.

3.3.1 Poluição do solo

Quando depositados inadequadamente, sem qualquer tratamento, os RSU podem poluir o solo, alterando as características físicas, químicas e biológicas, constituindo-se num problema de ordem estética e, mais ainda, numa séria ameaça à saúde pública. Por conter substâncias de alto teor energético e, por oferecer disponibilidade simultânea de

água, alimento e abrigo, os resíduos tornam-se criadores de propagação de doenças, como roedores, moscas, bactérias e vírus.

3.3.2 Poluição das águas

Existem locais onde é feita a deposição incorrecta de resíduos, que são lançados directamente em corpos hídricos, ou que os lixiviados da massa de resíduos, depositada no solo, contaminam os cursos de água.

Os principais efeitos da presença dos RSU em corpos hídricos são: elevação da carência bioquímica de oxigénio (CBO), redução dos níveis de oxigénio dissolvido, formação de correntes ácidas, maior carga de sedimentos, elevada presença de coliformes, aumento da turbidez, intoxicação de organismos presentes naquele ecossistema, incluindo o homem quando este utiliza água contaminada para consumo.

3.3.3 Poluição do ar

No processo de decomposição dos RSU ocorre a formação de gases como metano (CH_4), óxidos de azoto (NO_x), óxidos de enxofre (SO_x), e dióxido de carbono (CO_2). A presença desses gases na atmosfera contribui para fenómenos como a chuva ácida e o efeito estufa, além de serem tóxicos para diversos organismos. Esses gases são libertados directamente na atmosfera, quando não há tratamento ou deposição adequada dos resíduos.

4 Sistemas de recolha, limpeza urbana e de transporte de resíduos

4.1 Conceitos gerais

O termo gestão dos resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão, envolvendo factores administrativos, gerenciais, económicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade. Relaciona-se, por exemplo, com a prevenção, redução, separação, reutilização, acondicionamento, recolha, transporte, tratamento, recuperação de energia e destino final dos resíduos sólidos.

A recolha dos resíduos sólidos é hoje uma actividade corrente e de grande importância, ao contrário do que acontecia há muitos séculos atrás e que foi a causa do aparecimento de doenças e pestes, responsáveis pela morte de quase metade da população europeia da Idade Média. O mesmo ainda se verifica em muitas partes do mundo, proliferando epidemias, em que a África, a Ásia e a América Latina nos dão exemplos amplamente ilustrados nos meios de comunicação. O problema tem-se agravado devido às grandes migrações e imigrações de refugiados das guerras tribais.

Hoje, em Portugal, a maior parte da recolha de RSU é feita de modo indiferenciado, ou seja, os resíduos são colocados em contentores ou misturados em sacos de plástico, sendo recolhidos pelas viaturas municipais (ou a seu serviço) e depositados em aterros ou em lixeiras. Alguns dos resíduos vão para estações de tratamento de RSU (incineradoras ou estações de compostagem).

A **deposição** pode entender-se como o conjunto de operações envolvendo a armazenagem domiciliária de RU e a sua colocação em recipientes, em condições de serem removidos. **Recolha** é a operação efectuada por pessoal e/ou equipamento especialmente adequado para esse fim, mediante a transferência dos resíduos, incluindo ou não os recipientes, para as viaturas de recolha. **Transporte** pode ser definido como a operação de transferir os resíduos de um local para outro.

Os sistemas de recolha e de transporte adquirem, na gestão integrada de resíduos, uma importância fundamental, devido, essencialmente, aos seguintes factores:

- é a componente do sistema de gestão de RU mais dispendiosa, pode representar 40 a 70% dos custos totais de gestão;
- constitui a interface entre o sistema e os utentes;
- deixou de ser encarada como uma componente do sistema independente, actualmente a adopção de estratégias integradas de recolha, trouxe ao sistema de recolha e transporte maior complexidade técnica, económica, social e ambiental;
- é vulnerável ao comportamento dos utentes e aos conflitos que possam existir entre os vários operadores;
- a forma como os resíduos são recolhidos e transportados condiciona a eficiência dos processos de valorização e tratamento subsequentes.

De acordo com Pferdehirt et al. (1993), uma estratégia de recolha integrada deve procurar:

- fornecer níveis de serviço local apropriados para atingir os objectivos políticos, regulamentares, de saúde pública e ambiente;
- atingir os mais baixos custos;
- desenvolver acordos entre os sectores público e privado;
- ser flexível para as necessidades de mudança;
- contribuir para as políticas de redução de RU.

A forma como os produtores de RU os manuseiam pode ter um efeito significativo nas quantidades e características dos mesmos, com implicações para as restantes subcomponentes do sistema e eventuais riscos para a saúde pública.

Informar os utentes do serviço de recolha sobre as melhores práticas para reduzir, separar, armazenar e valorizar os resíduos, antes de os colocarem nos contentores para serem removidos, deve fazer parte dos objectivos estratégicos das políticas de redução e valorização de resíduos. Ao nível doméstico podem ser adoptados diversos tipos de processamento de RU na fonte: trituração (tritadores de cozinha); separação de componentes, compactação, combustão e compostagem caseira.

Os equipamentos mais comuns, para acondicionar os RU nas habitações, incluem: sacos (de plástico ou papel), caixas empilháveis (para os recicláveis), baldes ou contentores de pequena dimensão (com ou sem divisões). Para além destes

equipamentos domésticos poderão existir sistemas de transporte no interior e no exterior das edificações até ao local do seu armazenamento (condutas verticais e/ou sistemas pneumáticos).

As condutas verticais (ou tubos de queda), destinadas à descida, por acção da gravidade, dos RU produzidos nos vários pisos das edificações e respectivas portas que podem ser basculantes (equipamento instalado na boca colectora, destinado a receber e lançar no interior do tubo de queda os RU produzidos no piso ou habitação) obedecem a Normas Técnicas. Apesar de serem mais cómodas para os produtores domésticos têm causado problemas de acidentes (fogos, explosões) e manutenção (obstruções, maus cheiros), pelo que muitos países proíbem a sua instalação.

Os sistemas pneumáticos têm funções semelhantes às condutas verticais embora, muitas vezes, também sejam utilizados no transporte horizontal dos RU, para pontos de recolha centralizados. Os resíduos são transportados por pressão de ar ou vácuo, sendo sistemas sofisticados e caros.

As condições de armazenamento dos RU na fonte devem ter em consideração factores como:

- o efeito nas características dos RU (decomposição biológica, absorção de líquidos, contaminação das componentes);
- o tipo de contentores a utilizar (depende do tipo de resíduos a recolher, do tipo de sistema de recolha, da frequência da recolha e do espaço disponível);
- a localização dos contentores (depende do tipo de construção e do espaço disponível);
- os problemas de saúde pública e estética (vectores de doença, intrusão visual).

4.2 Deposição

4.2.1 Métodos de deposição

A escolha do sistema de deposição a adoptar é condicionada por uma vasta gama de factores, dos quais se destacam, o clima, os aspectos geográficos, o volume e tipo de resíduos a recolher, o tipo de habitação e de urbanização, a densidade populacional, a frequência e rapidez da recolha, a distância e o tipo de tratamento, valorização ou eliminação que se pretende para os resíduos, os hábitos, as atitudes e as características dos produtores de resíduos, o tipo de recipientes e veículos a utilizar e os recursos financeiros e humanos disponíveis.

Os métodos de deposição podem ser classificados de acordo com o tipo de resíduos recolhidos ou com os equipamentos de deposição utilizados.

Em relação ao tipo de resíduos, a deposição pode ser **conjunta** (todos os resíduos misturados num único recipiente, também designada por deposição indiferenciada ou tradicional), ou **selectiva** (deposição separada de algumas componentes dos resíduos a qual, por sua vez, pode ser monomaterial ou multimaterial). Quanto ao tipo de recipientes, a deposição pode-se dividir em deposição em sacos, em caixas ou em contentores.

4.2.2 Equipamentos para deposição

A selecção do tipo de recipientes a adoptar requer sempre uma análise gradativa das seguintes condicionantes:

- tipo de habitação;
- características urbanas locais;
- capacidade de deposição;
- número de recipientes necessários;
- tipo de veículos de recolha;
- flexibilidade do sistema (recipientes/veículos);

- grau de participação a esperar da população;
- tempos de carga/descarga;
- custos de implementação e exploração;
- higiene e segurança dos trabalhadores.

A opção final do melhor sistema de contentorização só é possível após uma análise do problema concreto. Qualquer alteração no tipo de recipientes tem implicações a montante e a jusante do sistema de gestão de RU.

Para a deposição dos RU podem ser utilizados diversos tipos de recipientes: sacos, caixas e contentores.

Sacos não recuperáveis. Os sacos podem ser utilizados para a deposição indiferenciada ou selectiva. Podem ser de plástico (polietileno) ou papel impermeabilizado, com capacidade muito variada, os mais correntes são de 50, 70, 90 ou 100 litros. Seguidamente, apresentam-se algumas vantagens e desvantagens associadas à utilização de sacos para a deposição de RU.



Ilustração 3 - Recipiente para deposição de RU – saco não recuperável.

Vantagens e desvantagens da utilização de sacos para a deposição dos RU.

Vantagens:

Para o produtor de RU:

- eliminam a operação de recolha do recipiente;
- dispensam a lavagem e protecção do recipiente;
- evitam o ruído na descarga para o veículo de recolha e o furto.

Para o serviço de recolha:

- reduzem o tempo de recolha;
- suprimem o regresso do recipiente e a sua lavagem;
- provocam menos fadiga ao pessoal;
- evitam a permanência dos recipientes na via pública, durante longos períodos.

Desvantagens:

- necessidade de suportes especiais para auxiliar o seu enchimento;
- os resíduos facilmente se espalham pelo chão, quando sujeitos a actos de vandalismo;
- maiores despesas de aquisição e distribuição (se for gratuita, sendo o município a distribuir, os munícipes não sentindo o preço da sua aquisição passam a dar outro destino aos sacos);
- ocupam mais espaço nos veículos de recolha devido à formação de vazios.

Caixas. Este tipo de recipiente é utilizado em algumas recolhas selectivas porta-a-porta. São caixas de plástico empilháveis, normalmente com uma capacidade de 50 litros. Seguidamente apresentam-se algumas vantagens e desvantagens associadas à utilização de caixas para a deposição dos recicláveis.



Ilustração 4 - Recipiente para deposição de RU – caixas para recicláveis.

Vantagens e desvantagens da utilização de caixas para a deposição de recicláveis.

Vantagens:

- melhor qualidade dos materiais recolhidos, uma vez que o material vem separado (normalmente as caixas com materiais não desejáveis ou contaminados não são recolhidas), os custos de processamento são menores;
- a participação da população é qualitativamente melhor (devido, por exemplo, à pressão social).

Desvantagens:

- a gama de materiais aceites e o volume de resíduos a recolher é limitado pelo tamanho da caixa, como tal nem todos os materiais potencialmente recicláveis são recolhidos;
- as embalagens têm que ser previamente lavadas;
- muitas vezes têm que ser fornecidas novas caixas porque os munícipes desviam-nas para outras utilizações.

Contentores. Encontram-se disponíveis no mercado contentores de vários formatos, capacidades, tipos de tampas, com ou sem rodas, entre outros aspectos. No entanto, as características dos contentores são regulamentadas através de normas que os torna a todos bastante semelhantes para a mesma capacidade.



Ilustração 5 - Recipientes para deposição de RU – contentores de pequena, média e grande capacidade.

- **Contentores de pequena e média capacidade**

- ✓ **Contentores de fundo redondo** (de 35, 50, 70 ou 110 litros), normalmente de plástico, cor cinzenta ou verde, para a recolha indiferenciada, ou outras cores, quando adaptados à recolha selectiva. Têm pegas e saliências compatíveis com o sistema de elevação do veículo de recolha. Existem também modelos em metal, embora estejam em desuso.



- ✓ **Contentores de fundo quadrado ou rectangular** (contentores de rodas). Podem ser de plástico ou metal galvanizado. Os de plástico (de 80, 120, 240, 360, 500, 660, 700, 770, 800, 1000 ou 1100 litros) apresentam-se normalmente em cor verde, cinzenta ou «areia», para deposição indiferenciada, ou outras cores quando adaptados à recolha de recicláveis. Têm 2 ou 4 rodas para facilitar o transporte. Podem ser compartimentados (geralmente 2 compartimentos) ou não. No caso dos contentores compartimentados, utilizados na recolha simultânea de dois fluxos, a separação pode ser perpendicular ou paralela ao eixo da tampa, dependendo do tipo de veículo utilizado. Os de metal (de 770, 800, 810 ou 1100 litros), têm 4 rodas que na maior parte dos casos, tomam qualquer direcção. Ambos têm pegas e saliências compatíveis com o sistema de elevação do veículo de recolha.

Os contentores de média capacidade devem ter um sistema de descarga de fundo para escoamento dos líquidos de lavagem e desinfecção, quando esteja previsto um tipo de lavagem em que não se vire o contentor. Podem possuir na tampa uma pega de borracha ou plástico mole para amortecer e isolar e um sistema mecânico (pedal ou alavanca) para facilitar a abertura da tampa. Muitas vezes têm um sistema de blocagem a duas rodas.

- ✓ **Contentores em profundidade** (molok) (de 1.3, 3 ou 5 m³). São contentores semi-enterrados no solo, podem ser utilizados para a deposição indiferenciada ou selectiva. São constituídos por uma tampa, um poço, um saco de elevação e um saco descartável. O poço divide-se em duas partes, a parte superior, acima do solo (fabricada, por exemplo, em aço ou alumínio com revestimento em ripas de madeira), e a parte inferior, enterrada no solo (cujo material é o polietileno). A função do saco de elevação consiste em suportar os resíduos no momento da descarga do contentor, sendo içado do seu interior por intermédio de grua, tem um sistema de abertura especial pelo fundo, manuseada através de cabos. O saco de plástico descartável é colocado no interior do saco de

elevação e visa evitar o derrame de resíduos no interior e exterior do contentor.

- ✓ **Contentores tipo «igloo».** Contentores destinados à deposição selectiva na via pública, podendo existir com diferentes formas (esféricos, cúbicos) e capacidades (de 1,1 a 4 m³). Têm aberturas de diversos formatos consoante o material a que se destinam (circulares para o vidro, plástico ou latas e alongadas para o papel). A grande maioria destes contentores possui um gancho metálico na parte superior de modo a poderem ser elevados por uma grua e esvaziados pelo fundo. Outros são articulados na vertical e abrem-se em duas meias «conchas» como uma mala. Podem ser mono ou multicompartimentados. A vantagem dos segundos em relação aos primeiros situa-se a nível dos custos, é mais económico ter um contentor multicompartimentado do que vários mono-compartimentados. Os compartimentos individuais são, no entanto, mais pequenos pelo que se enchem mais rapidamente e muitas vezes a velocidades diferentes. Podem-se encontrar na via pública isolados (tipo vidrão) ou acoplados (tipo baterias de contentores ou ecopontos) (ACR, 1997).

- **Contentores de grande capacidade**

Há basicamente dois tipos de contentores deste género: os fixos ou estacionários e os móveis ou transportáveis. Ambos podem ter associado um sistema de compactação, como equipamento acoplável ao contentor ou fazendo parte da sua estrutura. Podem ser utilizados por grandes produtores de resíduos, servir como pequenas estações de transferência ou fazerem parte de centros de recolha (ecocentros).

- ✓ **Contentores fixos.** Contentores com capacidade entre 2 e 5 m³, cujos veículos de recolha têm um sistema de elevação frontal (elevação directa ou por cabo).

- ✓ **Contentores transportáveis** (contentores para equipamento multibenne e polibenne). Contentores adaptados aos veículos multibenne (contentores de balde), geralmente para entulhos mas também para outros tipos de resíduos, incluindo recolhas selectivas. Possuem uma capacidade que varia entre os 5 e os 10 m³. Contentores adaptados aos veículos polibenne (contentores rebocáveis), têm entre 10 e 20 m³. Utilizam-se em estações de transferência e em recolhas selectivas ou recolhas especiais. No caso das recolhas selectivas estes contentores podem apresentar divisões para deposição de diferentes fileiras ou fluxos.

4.3 Recolha

4.3.1 Tipos de recolha

A recolha pode ser classificada de acordo com o tipo de resíduos recolhidos, o local de recolha, o tipo de entidade que os recolhe e a frequência e horário da recolha.

A. Por tipo de resíduos e local de recolha

- **Recolha indiferenciada, regular ou normal**

É a recolha de RU todos misturados. É executada segundo horários e circuitos pré-estabelecidos, com uma frequência variável, entre 1 a 7 vezes por semana, dependendo das características do meio, rural ou urbano, do tipo de resíduos e das condições climáticas. Pode ser do tipo **porta-a-porta**, ou seja, os cantoneiros recolhem os recipientes de deposição que se encontram localizados à porta (passeio) de cada unidade residencial (moradia ou prédio), **colectiva**, os cantoneiros recolhem os recipientes que servem mais do que uma unidade residencial (várias moradias ou prédios) ou em **locais centralizados de deposição** (é frequente este tipo de recolha em aglomerados dispersos e parques industriais). As autoridades municipais definem por postura municipal o tipo de

resíduos a recolher, normalmente domésticos e equiparados, e os locais de recolha.

Os RU recolhidos de forma indiferenciada podem ser valorizados, após processamento. A principal vantagem deste tipo de recolha, para efeitos de valorização, para além do menor esforço que é exigido aos produtores e à entidade que os recolhe, são os baixos custos da recolha já que não é necessária uma deposição e recolha adicional para os recicláveis. O principal inconveniente é o grau de contaminação dos recicláveis, o que lhes dá um valor comercial mais baixo ou mesmo inaceitável para as indústrias de reciclagem. Melhorar a qualidade dos materiais recuperados por esta via significa investir em tecnologias de processamento mais sofisticadas, o que representa grandes despesas de capital e manutenção (McMillen, 1993).

- **Recolha selectiva**

Este tipo de recolha visa separar na fonte uma ou mais categorias de resíduos, seguida ou não de nova separação em estações de triagem. Pode realizar-se em simultâneo com a recolha indiferenciada (utilizando o mesmo veículo, veículo compartimentado), por substituição (nos dias em que há recolha selectiva não há recolha indiferenciada) ou por adição (em alguns dias efectua-se as duas recolhas, mas separadamente, com veículos diferentes). Existem basicamente duas estratégias distintas: a recolha selectiva **porta-a-porta** e a recolha por **transporte voluntário** (os próprios produtores transportam os resíduos para determinados pontos).

Para se caminhar em direcção às metas estabelecidas pelo “Programa Comunitário de Política e Acção em Matéria de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável”, que aponta para a minimização da produção de resíduos e para a reciclagem e valorização dos resíduos, designadamente os de embalagens, é imperativo a recolha selectiva (propõe-se separação na origem das fracções seca, húmida e vidros).

a. Separação total na fonte

A separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis, presentes nos resíduos sólidos, promove imensos ganhos nas etapas posteriores. Estes custos estão associados à triagem, lavagem, secagem, transporte, entre outros (VILHENA, 1999).

A separação do resíduo é feita pelo próprio morador que condiciona os recicláveis separadamente. Deve-se prever, portanto, local disponível para armazenamento.

Um exemplo é a separação entre resíduo seco (plásticos, papel, vidro, metais, pneus), do resíduo húmido (resíduos orgânicos tais como restos de alimentos, cascas de frutas e legumes) e, eventualmente, outros (rejeito).

b. Separação em centrais de triagem

Dependendo da quantidade e do tipo de resíduo recolhido, pode ser mais interessante do ponto de vista técnico e económico fazer a recolha regular do resíduo e destiná-la a uma central de triagem, onde haverá separação de todos os materiais recicláveis, inclusive a fracção de orgânicos que será destinada à compostagem.

As centrais de triagem e compostagem, além de representarem uma alternativa sustentável de manobra dos resíduos sólidos, têm desdobramentos económicos e sociais. A quantidade de resíduos que pode deixar de ser levado aos aterros sanitários é significativa, contribuindo assim para o aumento da vida útil de um aterro e para a redução da geração de lixiviados (FERNANDES, et al. 2007, p. 1).

A triagem do resíduo pode ser feita manualmente ou mecanicamente. A triagem manual é executada em esteiras transportadoras onde os operários, colocados de cada lado da esteira, retiram manualmente os resíduos de maior interesse económico (vidros, plásticos, metais, papeis, etc). A triagem mecânica é feita por equipamentos especiais como peneiras rotativas e vibratórias,

electroímãs, aspiradores, flutuadores, etc. É mais eficiente e resulta numa maior produção de recicláveis. Porém, envolve custos elevados na aquisição e manutenção dos equipamentos.

c. Recolha multi-selectiva

Neste tipo de recolha, os diferentes tipos de materiais recicláveis são recolhidos simultaneamente, mas com uma separação rigorosa entre todos os tipos na fonte geradora. Para a sua fixação, deve-se levar em conta uma série de aspectos técnicos e económicos. Entre as barreiras técnicas a serem transpostas destacam-se:

- necessidade de veículos especiais;
- espaço físico para armazenamento dos materiais a separar;
- maior frequência (dias) de recolha;
- capacidade de escoamento (venda) de todos os materiais;
- necessidade de uma campanha educativa mais detalhada.

d. Recolha selectiva porta-a-porta

É um sistema de deposição individual e compreende a recolha dos recicláveis da porta de cada habitação. É mais apropriado para moradias ou prédios com menos de três andares. Se o sistema for convenientemente gerido e publicitado, e se a recolha selectiva se realizar no mesmo dia da recolha convencional, obtém-se resultados muito significativos na captura de grandes quantidades de recicláveis (Bullock e Salvador, 1993). O sistema de recolha porta-a-porta apresenta diversas variações, como o número de componentes a separar na fonte, o tipo e número de recipientes utilizados, o tipo de veículos e sistema de recolha, a frequência e horário da recolha e o tipo de separação efectuada após deposição (pode ser realizada no passeio, pelos operadores de

recolha, ou nas estações de triagem). Desta forma, as opções pelo sistema de remoção porta-a-porta, podem-se subdividir em quatro grandes grupos:

- Mistura de recicláveis (recicláveis depositados todos no mesmo recipiente, também designada por recolha multimaterial) / veículo mono-compartimentado;
- Mistura de recicláveis / veículo multicompartimentado (separação efectuada no passeio pelo operador da recolha);
- Sistema de separação dedicada (mais do que um tipo de recicláveis, cada um no seu recipiente) / veículo multicompartimentado;
- Sistema de co-recolha (recolha simultânea de recicláveis e não recicláveis) / veículo mono ou multicompartimentado.

e. Recolha selectiva por transporte voluntário

Engloba uma grande variedade de opções para a deposição, cujas características comuns são de serem sistemas de deposição colectivos e exigirem aos produtores a separação na fonte e o transporte para esses pontos de deposição. São os sistemas mais generalizados porque podem ser implementados a uma escala pequena, requerem menos capital de investimento, adaptam-se melhor à construção em altura e podem ser autofinanciados por empresas ou grupos locais.

Em alguns casos, utilizam-se contentores ou mesmo pequenos depósitos, colocados em pontos fixos pré-determinados da “malha” urbana, denominados PEV’s (Postos de Entrega Voluntária) ou LEV’s (Locais de Entrega Voluntária), onde o cidadão, espontaneamente, deposita os recicláveis. Cada material deve ser colocado num recipiente específico (com nome e cor). A combinação usual entre cores e materiais está apresentada na Figura 6.



Ilustração 6 - Padrão de cores adoptado pela Sociedade Ponto Verde.

Fonte: Portugal (2004).

As variantes são determinadas, fundamentalmente, por duas características: o tipo de equipamento e a densidade de pontos de deposição na malha urbana (medida em termos de habitante ou por área servida por ponto de deposição). De acordo com estes dois critérios podem-se identificar os seguintes sistemas:

- **Contentores isolados.** Contentores de várias dimensões, formatos e cores, integrados na malha urbana, destinados à deposição selectiva de um ou mais componentes dos RU (exemplo: contentor para deposição de vidro-vidrão).
- **Ecopontos.** Sistemas muito semelhantes ao anterior, com a única diferença de que num ponto de deposição selectiva, em vez de existir um só contentor, existe um conjunto de contentores ou baterias de contentores para fileiras específicas de materiais (vidro, papel e cartão, plástico, metais) ou determinados fluxos (embalagens, pilhas e baterias).
- **Ecocentros (ou centros de recolha).** São infra-estruturas vedadas, com horário de abertura e fecho, caracterizadas pela existência de um volume de contentorização superior ao dos ecopontos, destinadas a uma gama mais vasta de materiais para além das fileiras habituais (como resíduos de jardim, electrodomésticos, resíduos de demolições, óleos usados).

Contam com a presença de um ou mais técnicos especializados no apoio e acompanhamento da deposição.

- **Sistemas de deposição móveis.** Conjunto de contentores móveis ou rebocáveis, ou veículos especiais dotados de capacidade de contentorização separada para diferentes fileiras e fluxos de resíduos, que podem estar estacionados durante algum tempo num local, deslocando-se posteriormente para outros locais, funcionando como ecopontos móveis (Gama, 1996).

Pode-se afirmar, comparando os sistemas porta-a-porta com os sistemas por transporte voluntário, que não há um melhor que outro, mas sim um sistema melhor para determinada situação. Só através de uma análise cuidadosa das características de cada situação é que se poderá decidir sobre a solução mais sustentável.

B. Por tipo de entidade que recolhe os resíduos

- Recolha **municipal.** De acordo com a legislação em vigor compete às câmaras Municipais a recolha dos RU. O serviço de recolha pode, contudo, ser concessionado a privados.
- Recolha **pelos próprios produtores.** Neste caso são os próprios produtores, como grandes comerciantes, a recolher e transportar os seus resíduos para um local previamente estabelecido, podendo este serviço também ser concessionado a privados.

C. Frequência e horário de recolha

A frequência e horário de recolha são muito variáveis de país para país e de zona para zona. Apenas as condições locais e as características do serviço podem determinar este parâmetro. Em relação à frequência, a recolha pode classificar-se em diária, semanal, bissemanal ou mensal. Em relação ao horário, em diurna ou nocturna. Os factores a considerar quanto à escolha de uma das alternativas enunciadas, são:

- Tipo de recolha (conjunta vs selectiva);
- Volume a recolher;
- Composição dos RU;
- Efeito na taxa de produção;
- Proliferação de vectores de doença e riscos para a saúde pública;
- Características do aglomerado (urbano, rural, densidade);
- Características do tráfego;
- Condições climáticas (decomposição e cheiros);
- Hábitos da população;
- Produtividade e rendimento do serviço;
- Custos.

Campanha de educação ambiental para a recolha selectiva

A Educação Ambiental deixa de ter um papel meramente cognitivo ou informativo, e passa a constituir um processo holístico de reconhecimento de valores, conceitos, comportamentos e motivações que permitam compreender e resolver problemas inerentes às relações de interdependência entre o homem, a sua cultura e o seu meio.

Os objectivos principais dessa educação ambiental a médio e longo prazo deverão ser:

1. A tomada de consciência do ambiente global e dos problemas nele existentes;
2. A compreensão do papel da humanidade no ambiente e da responsabilidade individual na resolução de problemas;
3. A motivação para tomada de atitudes;
4. A participação activa na solução de problemas específicos.

A Educação Ambiental, com objectivos a médio e longo prazo, deverá ser feita junto aos estudantes nas escolas, de todas as idades e graus de ensino. A facilidade de termos os alunos agrupados em turmas facilita muito a apresentação e discussão de problemas relativos ao meio ambiente.

4.3.2 Veículos de recolha

As viaturas de recolha são dotadas de compactação, com um só compartimento ou mais que um compartimento. Normalmente a carga é traseira, porém, existem camiões com carregamento lateral, com compartimentos separados para mais de um material. Um exemplo de viatura de recolha para os ecocentros são as dotadas de sistema de elevação tipo “ampliroll”, com caixa aberta (por exemplo de 20 m³, de peso bruto médio de 19 a 27 toneladas, com grua telescópica, de 3 eixos e caixa automática, ou similar), que recolherá os resíduos depositados nos contentores selectivos dos ecopontos para o ecocentro para prensagem e enfardamento, bem como poderá transportar fardos de materiais.

Um dos aspectos importantes na organização de um serviço de recolha é a escolha das viaturas. Esta selecção depende dos aspectos locais. No entanto, existe um conjunto de qualidades que deve reunir um veículo de recolha, nomeadamente:

- Rapidez de absorção dos resíduos;
- Máximo volume e facilidade de descarga;
- Zona de carregamento deverá permitir uma fácil descarga dos recipientes;
- Ser estanque, de fácil manutenção e lavagem;
- A carga deverá distribuir-se uniformemente pelos eixos;
- Funcionamento o mais silencioso possível;
- Máxima manobrabilidade na circulação;
- Menores custos de manutenção e consumo de combustível;
- Possuir órgãos de segurança adequados;
- Esteticamente agradável.

Os veículos podem classificar-se em função dos seguintes critérios:

- a) método de descarga;
- b) tipo de sistema de elevação dos contentores e respectiva localização;
- c) tipo de sistema de transferência dos resíduos da tremonha de recepção para o interior da caixa;
- d) número de compartimentos da caixa (cuba).

a. Quanto ao método de descarga dos resíduos na viatura

Recolha convencional ou aberta. Caracteriza-se pelo facto da zona de carregamento da viatura ser aberta ou dispor apenas de uma cortina em borracha. Pode ser realizada manualmente ou semi-automaticamente. Actualmente existem sistemas mecânicos de elevação que se adaptam a qualquer capacidade de contentores comercializados.

Recolha hermética. Designa-se a recolha em que são utilizadas adufas para descarga dos contentores de pequena capacidade (50 a 360 litros). As adufas são constituídas por um sistema de elevação hidráulico e por uma boca de descarga provida de um orifício (opérculo) que se mantém fechado quando não está a ser utilizado. Existem sistemas para determinados formatos e capacidades de contentores. Recentemente foi desenvolvido um sistema que permite o carregamento de vários tipos de contentores de pequena capacidade. Nos contentores de média capacidade (de 500 a 1100 litros) o esvaziamento não é efectuado através de opérculo mas sim por uma abertura a toda a largura da traseira do veículo, protegida por uma cortina de borracha.

Tabela 1. Método de descarga dos resíduos para a viatura, vantagens e desvantagens.

	Vantagens	Desvantagens
Recolha convencional ou aberta	<ul style="list-style-type: none"> É rápido no processo de carregamento; Permite o carregamento de objectos volumosos que sejam encontrados ao longo do percurso do circuito. 	<ul style="list-style-type: none"> Os cantoneiros estão expostos às poeiras e cheiros; Pode permitir acidentes pela facilidade com que se atinge a carga.
Recolha hermética	<ul style="list-style-type: none"> Maior higiene e limpeza; Diminuição dos riscos para a saúde; Aspecto ergonómico, o trabalho do cantoneiro resume-se a pôr e tirar o contentor dos encaixes de elevação; Defende os trabalhadores da emanção de cheiros e poeiras. 	<ul style="list-style-type: none"> Exige investimentos mais elevados na aquisição ou reparação das adufas; Normalmente é de utilização menos flexível, face aos contentores de pequena e média capacidade; Em caso de avaria não possibilita soluções alternativas de carregamento.

b. Sistema de elevação dos contentores e respectiva localização.

O sistema de elevação dos contentores pode ser **manual, semi-automático** ou **totalmente automático**. Além disso pode localizar-se:

Na parte de trás do veículo (**carregamento traseiro**), processo mais vulgar, tem como principais vantagens a possibilidade de obter uma altura mais baixa de vazamento dos contentores e utilizar o mesmo sistema para efectuar a descarga de resíduos;

Lateralmente (**carregamento lateral**), muitas vezes utilizado para recolhas em simultâneo (convencional + uma selectiva);

Na parte da frente (**carregamento frontal**), utilizado para a recolha de contentores de grande capacidade.

c. Sistema de transferência de resíduos da tremonha de recepção para o interior da caixa.

O sistema de transferência de resíduos da tremonha de recepção para o interior da caixa pode ser:

Manual – em desuso, utilizado nos veículos de caixa aberta, em que a distribuição dos RU na caixa de carga é feita por vários trabalhadores colocados dentro da mesma. Actualmente recorre-se ao seu uso, por exemplo, para a remoção de ferrosos e objectos volumosos.

Mecânico – as caixas modernas são completamente fechadas, podendo existir:

- Sistema mecânico descontínuo: os resíduos são transferidos e também compactados por comando do cantoneiro, sempre que a tremonha de carga esteja cheia. A alimentação da tremonha é suspensa durante a operação;
- Transferência mecânica contínua: é efectuada, sem intervenção dos cantoneiros, pelo movimento de vai-e-vem permanente de uma placa ou por um parafuso sem fim ou tapete de lâminas.

d. Número de compartimentos da caixa

Os veículos utilizados na recolha tradicional são veículos mono-compartimentados, ou seja, têm uma única divisão nas suas carroçarias. Na generalidade das situações estes veículos estão equipados com sistemas de compactação por forma a reduzir o volume dos RU, aumentar a capacidade de carga e, conseqüentemente, diminuir os custos da recolha e transporte. As taxas de compactação destes veículos podem variar entre 1.5:1 a 5:1.

Para determinados tipos de contentores (como baterias de contentores, contentores tipo «igloo», molok, entre outros) utilizam-se veículos de caixa aberta equipados com grua. De igual forma, para os contentores de grande capacidade utilizam-se veículos adaptados a cada caso (elevação directa ou por cabo para contentores fixos).

Para algumas recolhas selectivas, podem ser utilizados veículos mono ou multi compartimentados. O recurso a veículos mono-compartimentados, no caso duma recolha selectiva multimaterial, permite reduzir o investimento inicial, sobretudo se utilizar-se a frota existente para a recolha tradicional. Será, no entanto, necessário confirmar que o nível de compactação no interior do veículo é o adequado. Uma compactação demasiada pode alterar a qualidade dos materiais recolhidos (ACR, 1997). Também se podem utilizar veículos mono-compartimentados para recolha de dois tipos de recicláveis, desde que cada um se encontre acondicionado num saco de cor diferente e depois a separação se realize numa estação de triagem por meios manuais.

Os veículos multi-compartimentados permitem recolher simultaneamente várias fileiras e fluxos sem os misturar. As divisórias no interior podem ser verticais ou horizontais. Um veículo bicompartimentado permite recolher dois ou quatro tipos de recicláveis (dois num dia e dois no outro). Existem também veículos compartimentados que permitem recolher mais de três sem os misturar. Neste caso o veículo é composto por vários grandes caixotes que funcionam separadamente. No caso de ser possível utilizar este tipo de veículo, a triagem pode ser feita pelos cantoneiros na altura da recolha (ACR, 1997).

Embora os custos de um veículo multi-compartimentado sejam superiores, o custo global da recolha pode ser menor. É importante que os diferentes compartimentos sejam dimensionados com base nas densidades aparentes das diferentes fileiras ou fluxos. Uma outra possibilidade será recorrer a divisórias móveis que permitem a adaptação às diferentes situações (ACR, 1997).

Os veículos de recolha podem ser equipados com sistemas intermutáveis, quer dizer, uma vez cheias, as carroçarias podem ser trocadas por outras vazias, o que permite separar por completo recolha e transporte. O trabalho de recolha pode, assim, continuar sem interrupção e o transporte das carroçarias para os centros de triagem, tratamento ou eliminação, poderá ser feito noutra altura, por exemplo num momento em que as condições de circulação sejam oportunas (ACR, 1997).

4.3.3 Equipa de recolha

A constituição da equipa de recolha é muito variável. Em Portugal, na recolha hermética, a equipa é constituída por 1 motorista e 2 a 3 cantoneiros e, nas recolhas selectivas, por 1 motorista e 1 a 2 cantoneiros. Equipas muito numerosas têm normalmente rendimentos muito baixos. Uma boa gestão dos recursos humanos pode representar substanciais reduções de custos e proporcionar uma melhor imagem do serviço de recolha. Em relação à equipa de recolha as áreas fundamentais a considerar são as seguintes:

- **Fardamento e equipamento acessório individual.** Necessidade de um fardamento adaptado às condições climáticas (Verão e Inverno) e distribuição mínima de 2 fardas por trabalhador, para garantir a sua manutenção em adequado estado de limpeza. De salientar que é através da apresentação dos seus trabalhadores que um serviço transmite ao público utente a sua imagem. O equipamento acessório pode contemplar colete ou alças reflectoras, luvas de textura adequada ao serviço e botas antiderrapantes. Tem por objectivo garantir aos trabalhadores maior segurança no trabalho e também maior conforto e bem-estar. É indispensável e o seu uso deverá ser obrigatório sempre que em serviço, pois muitos acidentes de trabalho poderão ser evitados.

- **Sistemas de segurança das viaturas de recolha.** Têm por objectivo não só a segurança individual mas, também, a circulação do equipamento na via pública, como medida de prevenção de acidentes. Incluem, por exemplo, luz rotativa amarela (para assinalar a posição), botão de paragem de emergência do sistema de carregamento (um de cada lado da parte traseira da viatura) e tubo de escape na vertical.
- **Aspectos sociais.** Os motoristas e cantoneiros são os trabalhadores do sistema de gestão de RU que mais directamente contactam com os utentes, pelo que as acções de educação e formação, as técnicas que visem a dignificação profissional e a auto-estima e a resolução dos problemas sociais destes trabalhadores, são aspectos essenciais a ter em conta.

4.4 Transporte e transferência de resíduos

O factor económico mais crítico da recolha de RU é o custo de transporte. As componentes de custo a considerar são os equipamentos (veículos), o consumo de combustível e a mão-de-obra.

Quando as distâncias de transporte são reduzidas, este trajecto é efectuado pelas próprias viaturas de recolha. Quando as distâncias de transporte são críticas é necessário recorrer à transferência dos resíduos. Considera-se **distância crítica de transporte** a distância a partir da qual deixa de ser económico o transporte dos resíduos pelas viaturas afectas à recolha. Nestes casos é preferível fazer o transbordo dos resíduos para veículos de maior capacidade ou para estações de transferência.

As **estações de transferência** são instalações onde os resíduos são descarregados com o objectivo de os preparar para serem transportados para o local de tratamento, valorização ou eliminação. Como principais motivos e vantagens para a instalação de uma estação de transferência, destacam-se os seguintes:

- Redução dos custos de transporte;

- Possibilidade de um maior aproveitamento dos veículos de recolha, por diminuição das distâncias percorridas;
- Permite a utilização de veículos mais pequenos em meios urbanos;
- Possibilidade de servir várias comunidades;
- Redução do volume dos resíduos ou recuperação de algumas componentes;
- Contribuem para a diminuição das deposições ilegais;
- Possibilita a localização de infra-estruturas de valorização, tratamento e eliminação de RU a maiores distâncias dos centros urbanos.

Existem métodos rigorosos para avaliar a distância a partir da qual deve ser encarada a construção de uma estação de transferência. A análise é efectuada a partir da comparação entre os custos associados ao transporte directo pelos veículos de recolha e os custos inerentes à implementação da estação de transferência e ao transporte de resíduos. Como se pode verificar pela figura 7, a partir da distância X_2 é economicamente vantajosa a existência duma estação de transferência.

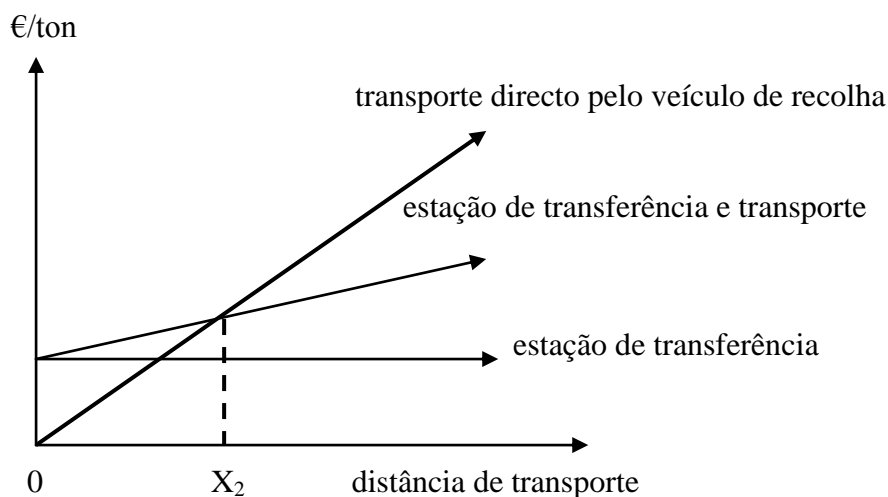


Ilustração 7 - Relação entre os custos do transporte e a distância percorrida, sem e com a instalação de uma estação de transferência.

Na ausência de dados específicos, é comum sugerirem-se estações de transferência quando as distâncias, do centróide do circuito ao local de deposição, ultrapassam os 15 a 25 km. Quando as distâncias não ultrapassam os 15 km, temos o

transporte em baixa – transporte efectuado pelos veículos de recolha, logo de menor capacidade; se as distâncias ultrapassarem os 25 km, temos o transporte em alta – transporte efectuado por outros veículos que são de maior capacidade do que os veículos de recolha.

Os principais factores a considerar no projecto duma estação de transferência, dizem respeito aos seguintes aspectos:

- Localização;
- Tipo de operação de transferência a realizar;
- Capacidade de armazenagem na plataforma/fossa de recepção dos RU;
- Equipamentos e acessórios necessários;
- Medidas de protecção pessoal e ambiental.

Para a localização de uma estação de transferência uma série de factores deverão ser avaliados, nomeadamente, a aptidão do terreno, as características geológicas e hidrogeológicas, as acessibilidades, a situação do local em relação às construções mais próximas, a inserção paisagística e as reacções da população.

As estações de transferência podem-se classificar de acordo com:

- a) O método de carregamento;
- b) O tipo de processamento efectuado aos RU;
- c) O meio de transporte utilizado;
- d) A capacidade instalada.

Na tabela 2 apresentam-se as variantes associadas a cada critério de classificação.

Tabela 2. Classificação das estações de transferência de acordo com as suas características.

Método de carregamento	<ul style="list-style-type: none"> • Carregamento directo (os veículos de recolha despejam directamente os resíduos para o veículo que os transportará para o local de destino); 	<ul style="list-style-type: none"> • Carregamento indirecto (os resíduos são despejados primeiro para a plataforma ou fossa de recepção); 	<ul style="list-style-type: none"> • Carregamento misto (estações multiuso).
Processamento	<ul style="list-style-type: none"> • Sem compactação; 	<ul style="list-style-type: none"> • Com compactação, trituração ou enfardamento. 	
Meio de transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Rodoviário, veículos de grande capacidade (semi-reboques); 	<ul style="list-style-type: none"> • Rodoviário e ferroviário; 	<ul style="list-style-type: none"> • Fluvial ou marítimo.
Capacidade	<ul style="list-style-type: none"> • Pequenas (< 100t/dia); 	<ul style="list-style-type: none"> • Médias (100 a 500t/dia); 	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes (> 500t/dia).

4.5 Análise dos sistemas de recolha

4.5.1 Indicadores de produtividade

Designa-se por **circuito** um itinerário de recolha que obedece a um planeamento prévio em termos de sequência de pontos de recolha (ou ruas a percorrer), dias e horário. Um circuito pode completar-se numa só **volta** (ou frete), o que acontece quando as quantidades a recolher ocupam um volume idêntico ou inferior à capacidade do veículo, ou apenas se completar em mais de uma volta, quando os resíduos produzidos nesse circuito possuem um volume superior à capacidade do veículo.

O sistema de recolha envolve operações e tempos diferentes consoante se trate de um sistema com contentores estacionários ou transportáveis, como se pode observar pelos esquemas apresentados nas figuras 8 e 9.

No caso de contentores transportáveis, o sistema de recolha pode efectuar-se de dois modos. Na situação 1 (figura 9) o veículo sai da garagem com um contentor vazio, desloca-se ao 1.º ponto de recolha, descarrega o contentor vazio e carrega o contentor cheio, dirigindo-se de seguida para o local de destino desses resíduos. Após descarregar o contentor dirige-se para o 2.º ponto com o contentor vazio, prosseguindo do mesmo modo para os restantes pontos. Na situação 2 (figura 9) o veículo sai da garagem sem nenhum contentor, dirige-se ao 1.º ponto da recolha, carrega o contentor cheio, vai despejá-lo ao local de destino, e regressa ao 1.º ponto para o colocar no mesmo lugar, de

seguida dirige-se ao 2.º ponto de recolha efectuando as mesmas operações descritas para o 1.º ponto de recolha.

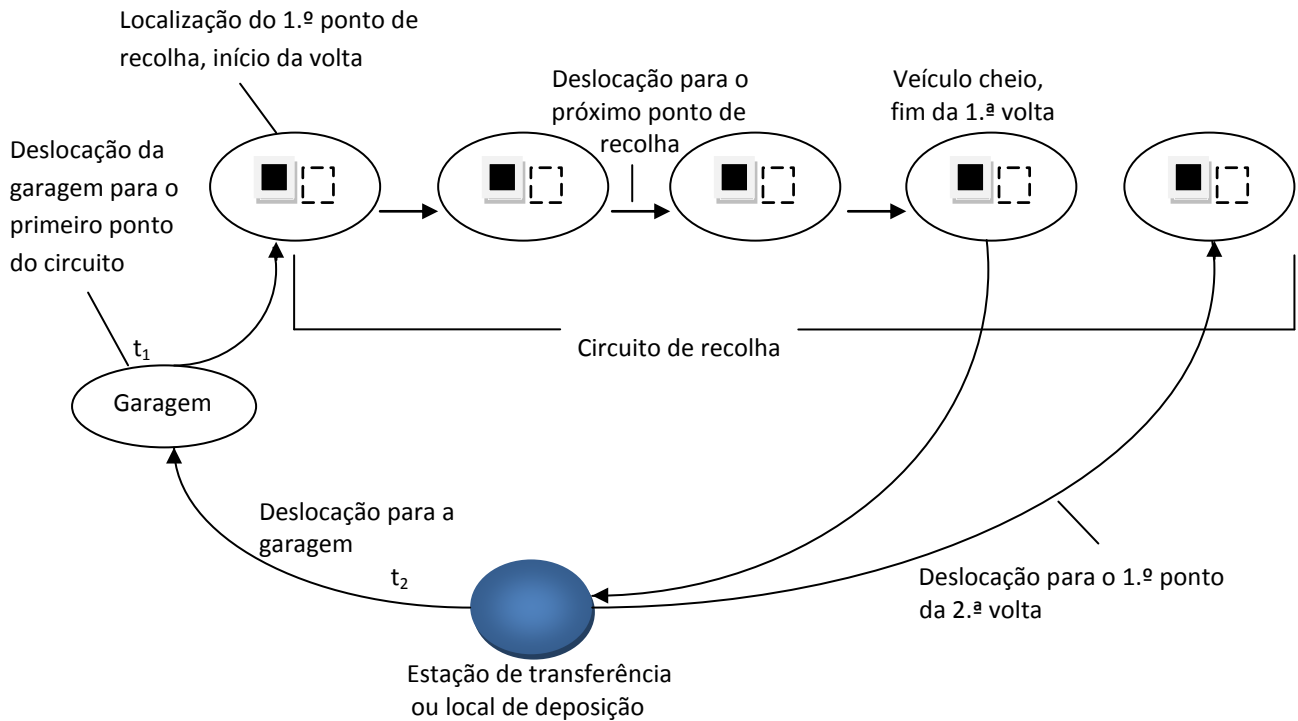
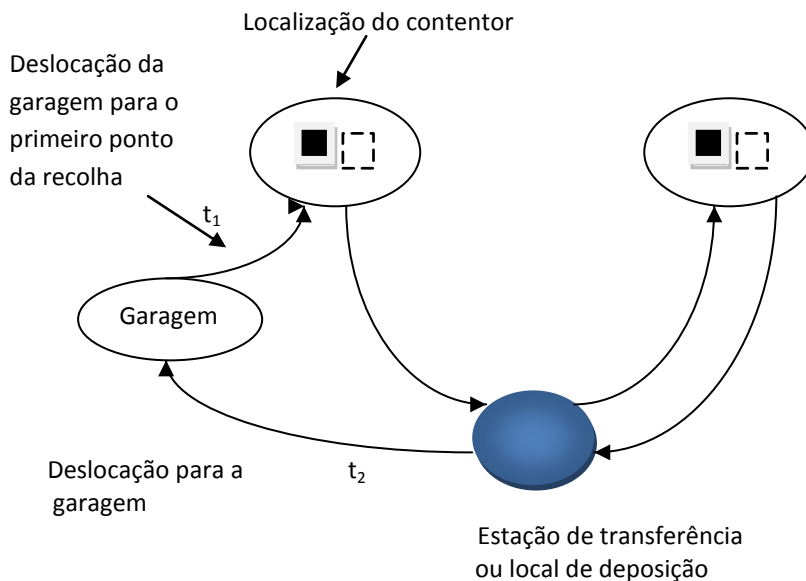


Ilustração 8 - Sequência esquemática das operações de recolha de contentores estacionários (adaptado de Tchobanoglous et al., 1993).

Situação 1



Situação 2

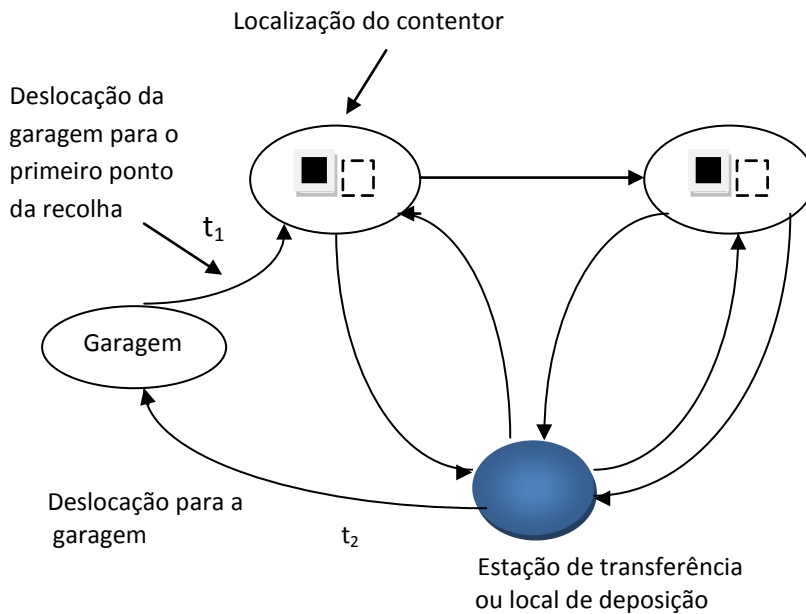


Ilustração 9 - Sequência de operações de recolha de contentores transportáveis ou rebocáveis (adaptado de Tchobanoglous et al., 1993).

O conhecimento das distâncias e/ou tempos realizados na recolha e transporte de resíduos, permite o cálculo de indicadores de produtividade, úteis para a avaliação da eficiência dos circuitos, comparações entre circuitos e exercícios de simulação. Uma série de modelos matemáticos têm sido desenvolvidos para avaliar estes indicadores.

De acordo com Tchobanoglous et al. (1993), as actividades envolvidas nas operações de recolha de resíduos podem subdividir-se em 5 operações unitárias:

- **Tempo ou distância de e para a garagem** – Tempo ou distância que decorre da garagem até ao 1º ponto de recolha, e tempo ou distância do local de deposição (do último frete) até à garagem;
- **Tempo ou distância efectiva de recolha** – Depende do tipo de circuito, e refere-se ao tempo ou distância que o veículo demora a encher, desde o primeiro ponto de recolha até ao último;

- **Tempo ou distância de transporte** – Depende do tipo de circuito, e é o tempo ou distância percorrida pela viatura desde o último ponto de recolha, quando o veículo atinge a sua capacidade máxima, até ao local de esvaziamento da sua carga e regresso ao 1º ponto do frete seguinte;
- **Tempo e distância no local de deposição** – Tempos ou distâncias necessárias ao esvaziamento da carga do veículo. O local de deposição pode ser uma estação de transferência, estação de triagem, compostagem, incineradora ou aterro sanitário;
- **Tempo e distância fora do circuito (ou não produtivo)** – Inclui os tempos ou distâncias não produtivos mas necessários, inerentes aos circuitos (por exemplo, tempos a preencher folhas e preparar o veículo, tempo perdido na reparação ou manutenção do equipamento, tempos perdidos com o congestionamento do trânsito, almoço), e os tempos não produtivos e desnecessários (tempo excessivo de hora do almoço, cafés, etc.).

4.5.2 Optimização de circuitos

O sistema de recolha de RU ou de recicláveis deve incluir circuitos que minimizem as distâncias e os tempos de percurso. Para além da redução dos custos, circuitos otimizados significam, também, redução de impactes ambientais (menores emissões para a atmosfera e menor consumo de combustível). Uma variedade de ferramentas encontram-se disponíveis para desenvolver circuitos de recolha equilibrados e eficientes. Essas ferramentas variam entre técnicas heurísticas a sofisticados programas comerciais de computador.

Circuitos de recolha bem equilibrados são os que conseguem que a equipa de recolha cumpra o circuito no tempo estipulado (sem acumular tempos significativos de horas extraordinárias, ou, ao contrário, sem utilizar em pleno as horas diárias de trabalho da equipa). O processo de determinar circuitos de recolha bem equilibrados é por vezes designado análise macro-circuito (Rhyner et al., 1995).

Um segundo objectivo da optimização da recolha consiste em minimizar o número de circuitos e tentar evitar que os veículos tenham que percorrer a mesma rua mais do que uma vez. Os processos de planeamento e organização de circuitos para atingir este objectivo são por vezes referidos como análise micro-circuito (Rhyner et al., 1995).

Uma importante técnica heurística para a análise macro-circuito consiste em dividir a área a intervencionar em zonas, cujos critérios de delimitação podem ser as barreiras físicas ou administrativas (por exemplo: rios, linhas de comboio, auto-estradas, estradas com grande tráfego, grandes parques urbanos). Após a identificação de zonas, estas podem ser divididas em circuitos individuais (Rhyner et al., 1995).

Schur e Shuster (1974) identificaram alguns princípios heurísticos que podem ser aplicados à análise macro e micro-circuito. Dentro desses princípios destacam-se, entre outros, os seguintes:

- Os circuitos não devem ser fragmentados ou sobrepostos. Cada circuito deve ser compacto, consistindo em segmentos de ruas agrupadas na mesma área geográfica;
- A recolha efectiva mais a distância de transporte, devem ser razoavelmente constantes para cada circuito (tempos de trabalho equilibrados);
- O circuito deve inicializar-se tão próximo quanto possível da garagem, tendo em atenção os percursos de grande trânsito e as ruas de um só sentido;
- As ruas de maior tráfego não devem ser recolhidas nas horas de ponta;
- No caso de ruas de um só sentido é preferível iniciar o circuito perto do final da rua com maior elevação, descendo por um processo de lopping.

Em adição às técnicas heurísticas uma série de programas de computador têm sido desenvolvidos para auxiliar no planeamento e organização de circuitos de recolha.

Estes programas normalmente baseiam-se em dois problemas clássicos da investigação operacional: o carteiro chinês e o caixeiro-viajante.

No entanto, os sistemas de recolha de RU ou de recicláveis, incluem problemas mais complexos que não podem ser modelados como simples problemas clássicos. Como exemplo pode-se referir a presença de veículos de diferentes tipos, o facto de alguns pontos de recolha requererem veículos específicos, a existência de várias garagens ou de diversos locais de descarga de viaturas, algumas ruas só possuem um sentido ou não permitem inversão de marcha e certas áreas requererem horários de recolha específicos (Rhyner et al., 1995).

Pacotes de software têm sido desenvolvidos incorporando alguns destes problemas, no entanto, como em qualquer programa deste tipo, tratam-se de ferramentas de auxílio à gestão do sistema e, como tal, o seu utilizador deve saber que tipo de inputs pode introduzir e que tipos de outputs pretende. Actualmente a utilização de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), como uma ferramenta de gestão dos circuitos de recolha de RU está a expandir-se em muitas cidades. Um exemplo duma package deste tipo é o programa RouteSmart (desenvolvido por Bodin et al. 1989). Uma aplicação deste programa a Oyster Bay (Nova Iorque) permitiu reduzir o número inicial de viaturas de 40 para 37 e uma poupança de 750 000 dólares/ano.

De um modo geral, existe um conjunto de informação que é requerida para a generalidade dos programas comerciais:

- Delimitação das fronteiras da área de recolha;
- Localização dos pontos de recolha;
- Identificação das ruas que requerem o serviço de recolha;
- Informação sobre as restrições de trânsito;
- Tipo de contentores e respectivas capacidades;

- Tempo médio de recolha por rua (ou entre pontos);
- Localização da garagem e do local de descarregamento da viatura;
- Quantidade de RU produzidos por rua (ou por ponto de recolha);
- Frota disponível e respectivas capacidades;
- Dimensão da equipa;
- Frequência da recolha em cada ponto.

Alguns destes parâmetros têm que ser previamente estimados, por recurso a fórmulas. Os dados necessários para o cálculo desses parâmetros devem, sempre que possível, basear-se em levantamentos de campo e tratamentos estatísticos adequados.

Os Serviços de Resíduos devem fornecer aos motoristas um boletim relativo ao itinerário do circuito que realizam, com indicação do nome das ruas e localização dos contentores a recolher. Muitos boletins podem incluir também o levantamento de outro tipo de informação como, por exemplo, as horas de partida da garagem, de chegada ao primeiro ponto de recolha, de finalização da 1.^a volta e de chegada e partida do local de descarga da viatura, além das quantidades recolhidas e dos quilómetros efectuados nestes diferentes percursos. Muitos destes e de outros dados, essenciais para uma boa gestão dos circuitos, não podem ser recolhidos numa base diária, pois requerem um esforço adicional por parte do motorista. Por este motivo, é importante que se programe uma campanha anual para a recolha específica deste tipo de informação, com base em critérios de representatividade dos circuitos.

5 Descrição dos Serviços de Limpeza Pública Urbana do Município de Paredes

O estágio foi realizado na Divisão de Ambiente no sector de limpeza pública urbana, localizado no ecocentro de Cristelo. As actividades desenvolvidas pelo sector de limpeza pública urbana do Município de Paredes atendem às regulamentações e normas vigentes.

A Câmara Municipal de Paredes, possui um contrato com a Ambisousa, Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM, prestando os serviços de recolha de RSU indiferenciados e recolha selectiva em todas as freguesias do município, exploração das actividades desenvolvidas na Estação de Transferência de Cristelo (Centro de Triagem) e gestão de Ecocentros.



Ilustração 10 - Mapa do Distrito do Porto com o Concelho – Paredes. Extraído no site: <http://www.portugal.veraki.pt/> em 05/01/2012.

A cidade de Paredes localiza-se no distrito do Porto e dista cerca de 30 km do Porto, região Norte e sub-região do Tâmega, com cerca de 12 654 habitantes. É sede de um município com 156,56 km² de área e 86 992 habitantes (2011), subdividido em 24 freguesias. O município é limitado a norte pelo município de Paços de Ferreira, a nordeste por Lousada, a este por Penafiel, a sudoeste por Gondomar e a oeste por Valongo. Fica na comunidade urbana do Vale do Sousa. Esta é uma região bastante rica

em termos de recursos hidrológicos, sendo atravessado por vários cursos de água, entre os quais os rios Sousa e Ferreira. O concelho de Paredes possui uma grande tradição na indústria do mobiliário, assegurando cerca de 65% da produção de mobiliário nacional, sendo a principal actividade económica. Também está servido de uma extensa rede de transportes e acessibilidades. O concelho é atravessado pelas auto-estradas A4, A41 e A42. Várias estradas nacionais e regionais atravessam também o concelho, nomeadamente:

- EN15: Ermesinde (A4) – Paredes – Amarante
- EN209-1: Gondomar – Aguiar de Sousa
- EN319-2: Aguiar de Sousa – Melres
- ER209: Gondomar – Lordelo – Raimonda
- ER319: Santo Tirso – Paredes – Costa

Quanto ao transporte ferroviário, o concelho é atravessado pela Linha do Douro, sendo que as estações entre Terronhas e Cete, mais a estação de Paredes, se encontram todas dentro dos limites do concelho.

Para apoio à gestão e recolha dos resíduos produzidos no município, existe uma Estação de Transferência em Cristelo, e três Ecocentros (Paredes, Lordelo, Cristelo).



Ilustração 11 - Localização dos Ecocentros no Município de Paredes.

5.1 Entidades responsáveis pela gestão e funcionamento dos serviços de limpeza pública urbana no município de Paredes

5.1.1 Câmara municipal de Paredes

Tem a seu cargo a responsabilidade da gestão do serviço de recolha (indiferenciada e selectiva) de resíduos. A câmara municipal de Paredes emprega nos serviços de limpeza pública urbana cerca de 77 funcionários, sendo a recolha responsável pela ocupação de aproximadamente 68 funcionários.

5.1.2 Ambisousa

A empresa AMBISOUSA, é uma Empresa Intermunicipal de Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos, EIM, que trata os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) de toda a população do Vale do Sousa.

A Ambisousa foi criada por escritura pública realizada em 14 de Outubro de 2002, tendo dado formalmente início à sua actividade em 25 de Novembro de 2002. Tem a sua sede em Lousada, e o seu objecto, conforme está definido no artigo 4º dos seus Estatutos, é “a exploração da actividade de recolha, transferência, tratamento e deposição de resíduos sólidos, de tratamento e rejeição de efluentes, e de limpeza e higiene públicas, na área geográfica do Vale do Sousa”.

Explora os dois aterros sanitários para onde são encaminhados os resíduos sólidos urbanos produzidos e envia para a reciclagem através da Sociedade Ponto Verde, após triagem realizada em três unidades (sendo uma delas na estação de transferência de Cristelo), o resultado da recolha selectiva de toda a sua população, estimada em cerca de 330 000 habitantes.

A AMBISOUSA cobre a área geográfica do Vale do Sousa e serve um conjunto de seis municípios: Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel.

A empresa assumiu como missão:

- Proceder ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos na área geográfica dos municípios que integram a Comunidade Urbana do Vale do Sousa (Castelo de Paiva, Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes, e Penafiel);
- Promover os estudos necessários visando a aplicação de novas tecnologias e métodos de tratamento e aproveitamento dos resíduos sólidos;
- Garantir um encaminhamento adequado do material reciclado proveniente da recolha selectiva;
- Ampliar a rede de recolha selectiva, aumentando o número de ecopontos necessários, de modo a atingir rapidamente os objectivos comunitários nesta matéria;
- Melhorar em contínuo os procedimentos, estabelecendo objectivos competitivos que levem a atingir níveis de desempenho elevado económica e ambientalmente e que passam pelo envolvimento em novos projectos como a produção de energia eléctrica a partir do biogás;
- Promover o envolvimento do pessoal, estimulando o trabalho em equipa e sensibilizando-o para os aspectos ambientais e de segurança da actividade, garantindo para isso as condições de trabalho mais adequadas;
- Dar a conhecer a empresa ao meio exterior, sensibilizando a Comunidade do Vale do Sousa para as questões da gestão dos resíduos sólidos urbanos, de modo a que os comportamentos evoluam numa direcção ambientalmente sustentável.

5.1.3 Rumoflex

A empresa RUMOFLEX – Tratamento de Resíduos Sólidos, L.da, em Abril de 2007, venceu a licitação do contrato de concessão para a prestação de Serviços de Limpeza Urbana para as cidades de Paredes, Lordelo, Rebordosa e Gandra; vilas de Baltar, Vilela, Cete, Recarei e Sobreira e Freguesia de Parada de Todeia, que até aí era

efectuada pelos serviços camarários. Nas restantes freguesias do município de Paredes são os serviços camarários que prestam esses serviços.

A limpeza pública instalada no Município de Paredes inclui as seguintes operações:

- **Varredura manual** – Em que o operador procede à varredura dos resíduos depositados nas vias e outros espaços públicos, com o auxílio de carrinho, pá e vassouras apropriadas;
- **Varredura mecânica** – Em que é utilizado, em exclusivo, equipamento mecânico (varredoras-aspiradoras) para a varredura dos resíduos depositados nos eixos viários, utilizando apenas o seu condutor;
- **Varredura mista** – Em que é utilizado equipamento mecânico para a varredura dos resíduos depositados nos eixos viários, com o auxílio de um operador;
- **Lavagem de vias** e outros espaços públicos;
- **Limpeza de sarjetas, valetas e sumidouros;**
- **Recolha de papeleiras.**

A varredura mecânica das principais vias do município, bem como a limpeza de áreas expectantes, em todas as freguesias, são da responsabilidade da Câmara Municipal de Paredes e da empresa RUMOFLEX.

Cuidados importantes a ter na utilização das vias e outros espaços públicos:

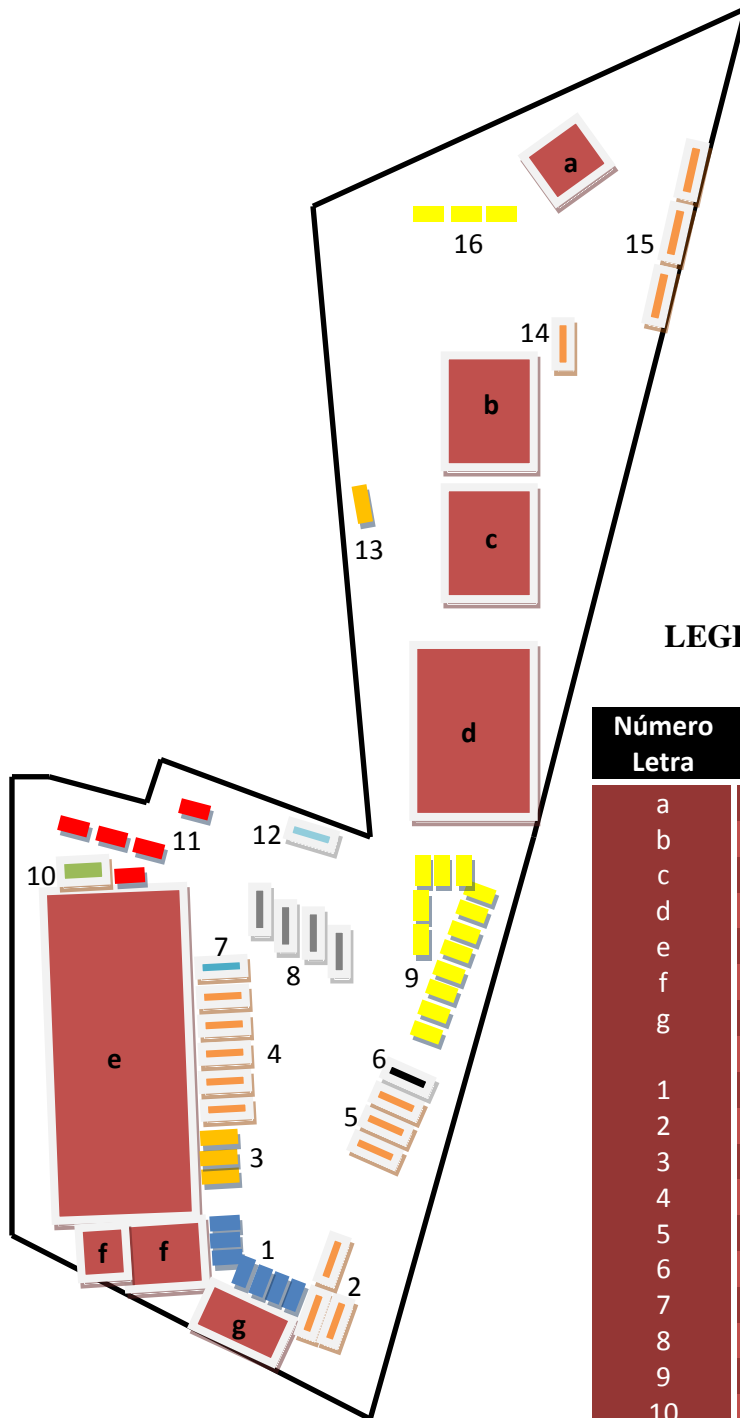
1. Não deitar o lixo para o chão, utilizando sempre as papeleiras disponíveis;
2. Proceder à remoção dos dejectos produzidos pelo seu animal doméstico;
3. Em viagem, não deitar lixo pela janela da sua viatura;
4. Afixe cartazes apenas nos locais definidos e autorizados para o efeito.



Ilustração 12 - Imagem aérea do ecocentro de Cristelo.

Fonte: Google (2011).

LAYOUT DO ECOCENTRO DE CRISTELO



LEGENDA:

Número Letra	Descrição
a	Recepção
b	Estação Transferência
c	Ecocentro
d	Produção Briquetes e Armazém
e	Estação de Triagem
f	Divisão Ambiente
g	Centro Recolha Canídeos
1	7 Lugares viaturas Divisão Ambiente e visitas
2	3 Lugares Ampliroll (AD, EC e LS)
3	3 Lugares viaturas 3500kg (XA, ND e BJ)
4	5 Lugares viaturas RSU (GD, FO, BH, VL e TP)
5	3 Lugares viaturas RSU (JP, DX e GB)
6	Lugar contentor compactador
7	Lugar contentor (Ambisousa)
8	4 Lugares contentores (CMP)
9	Até 14 Lugares viaturas funcionários
10	Motociclos e Bicicletas
11	Até 5 Lugares viaturas Ambisousa
12	Lugar contentor REEE
13	1 Lugar viatura 3500kg (GX)
14	1 Lugar Ampliroll aterro (PO)
15	3 Lugares viaturas RSU (QC, RJ e outra)
16	3 Lugares viaturas funcionários

Ilustração 13 - Planta de síntese do ecocentro de Cristelo.

5.2 Estruturas de apoio

Embora pareça que são de menor importância, os edifícios de apoio são estruturas necessárias para o bom funcionamento de todo o ecocentro, contemplando espaços destinados às várias entidades que lá operam e têm jurisdição, bem como espaços destinados à recepção de visitantes e para desenvolvimento de campanhas de sensibilização.

5.2.1 Portaria

Está instalada na entrada principal do Ecocentro. É a partir deste local que é feito o primeiro controlo e a vistoria de todas as viaturas que entram na área. Deste modo é evitada a descarga de resíduos perigosos ou de outras descargas não permitidas. O funcionário da portaria tem a seu cargo a operação da balança, controlando a quantidade de resíduos que entram diariamente no Ecocentro.

5.2.2 Báscula

Este equipamento resume-se fundamentalmente a uma balança de grandes dimensões que está colocada na zona de entrada do ecocentro. Todas as viaturas de recolha de resíduos que chegam ao ecocentro imobilizam-se na báscula, onde é registado o peso do conjunto veículo - resíduos. Em seguida, deslocam-se para depositarem os resíduos no local apropriado. Após a descarga, os veículos voltam a imobilizar-se na báscula onde é registada a tara do veículo. Na portaria, o peso dos resíduos é calculado através da diferença das duas pesagens.



Ilustração 14 - Pormenor da báscula e de uma viatura a ser pesada, após a carga de resíduos sólidos urbanos para aterro.

5.2.3 Oficina

A oficina é o local onde os veículos de recolha e transporte de resíduos e todas as máquinas utilizadas no ecocentro são vistoriadas e reparadas em caso de avaria. Neste local funciona ainda uma pista de lavagem para os camiões da recolha.

5.3 Unidade de briquetes

O município de Paredes apostou nos briquetes, material que é fruto da reciclagem de resíduos da indústria do mobiliário e que permite ganhos de poupança no aquecimento de alguns equipamentos municipais. "A produção deste combustível verde aumentou cerca de 50% no último ano".

As escolas do concelho de Paredes têm um novo sistema de aquecimento, baseado em desperdícios de madeira das fábricas de mobiliário da zona. Isto representa uma poupança no que respeita aos gastos com o gás, electricidade e gasolina. O projecto da câmara municipal é aproveitar a madeira proveniente da produção de mobiliário e

utilizá-la no aquecimento da rede de escolas no concelho, ajudando as escolas a ultrapassar as dificuldades financeiras por que passam.

As madeiras são cedidas gratuitamente pelas fábricas, sendo que o Pelouro do Ambiente faz um trabalho de contacto com essas fábricas na obtenção de materiais, e posteriormente são transportadas para a Divisão do Ambiente em Cristelo, fábrica construída pelo Município, onde são transformadas em briquetes (aglomerado de madeira).

Nesta fase, os briquetes são encaminhados para as escolas onde são queimados em caldeiras. Estas caldeiras de aquecimento por biomassa foram produzidas também no Concelho.

Os novos centros escolares foram concebidos precisamente para aproveitar "ao máximo os recursos naturais e as energias renováveis".



Ilustração 15 - Triturador e briquetadora para produção de briquetes.

Actualmente, é já possível reciclar no Ecocentro de Cristelo mais de 2500 toneladas de resíduos da madeira por ano. O próximo objectivo é duplicar este número e alargar a distribuição de briquetes às Piscinas Municipais e a outras instituições sociais do Concelho.

Neste momento, estão duas pessoas a trabalhar no processo de produção e uma pessoa no processo de distribuição/manutenção, cuja produção diária é de 620 briquetes,

que equivale a 12400 briquetes por mês (2011), sendo distribuídas em 5 centros escolares (Vilela, Mouriz, Gandra, Paredes, Rebordosa).

O Município de Paredes pondera igualmente a hipótese de, no futuro, colocar a produção excedente no mercado, aproveitando depois essa verba para financiar projectos educativos, como a EPIS (Empresários pela Inclusão Social) e os próprios transportes e refeições escolares.

5.4 Centro de Triagem

O Centro de Triagem (CT) vai ser descrito no capítulo 7 mais pormenorizadamente.

5.5 Aterro Sanitário

O aterro sanitário é o local para onde os resíduos, que já não podem sofrer valorização, e os que resultam da recolha indiferenciada nas 24 freguesias do concelho de Paredes, são depositados de uma forma ordenada e controlada. O Aterro Sanitário que serve o concelho de Paredes foi construído na encosta de uma montanha, ocupando uma área de deposição de cerca de 7 hectares, e situa-se em plena Serra da Boneca, abarcando as freguesias de Rio Mau e Sebolido do concelho de Penafiel.



Ilustração 16 - Localização do aterro sanitário de Penafiel. Extraído no site: <http://www.ambisousa.pt/index.php?id=58> em 06/01/2012.

Inaugurado a 27 de Julho de 1999, este aterro foi projectado para servir as populações dos seguintes concelhos do Vale do Sousa: Castelo de Paiva, Paredes e Penafiel. No Aterro trabalham 9 funcionários e o horário de funcionamento é das 7 horas às 24 horas.

Em Julho de 2003, altura da delegação da responsabilidade da exploração do aterro à Ambisousa EIM, estavam ocupados cerca de 253 000 m³ provenientes da deposição de 218 202,81 toneladas de RSU, o que significava que a taxa de ocupação era, à época, de 53 %.

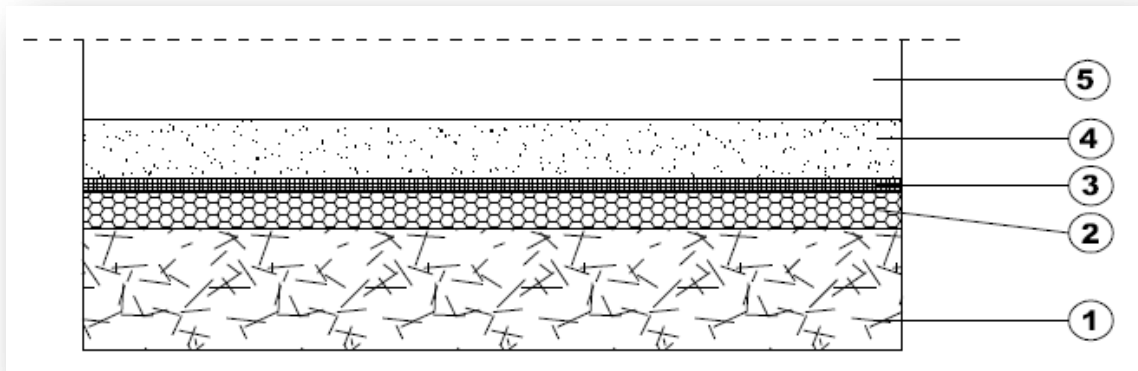
Em 15 de Fevereiro de 2006 foi licenciado pelo INR obtendo a licença de exploração N° 3/2006/INR. No ano seguinte, foi concedido a Ambisousa pela APA a licença ambiental n° 36/2007.

O tempo de vida útil previsto para este aterro é de 10 anos (48 000 ton/ano) e recebeu até Outubro de 2006, 432 500 ton de RSU. Posteriormente, foi aumentado a sua fase de exploração.



Ilustração 17 - Aterro sanitário de Penafiel. Extraído no site: <http://www.ambisousa.pt/index.php?id=58> em 06/01/2012.

Com o objectivo de eliminar qualquer risco de contaminação do solo e da água subterrânea, toda a base é impermeabilizada com diferentes camadas de materiais (Figura 18).



- 1. Substrato geológico (xisto argiloso)**
- 2. Tela bentonítica**
- 3. Tela de polietileno de alta densidade**
- 4. Camada drenante (areão)**
- 5. Resíduos**

Ilustração 18 - Esquema representativo da impermeabilização da base do aterro.

No aterro são depositados os resíduos provenientes da recolha indiferenciada de RSU e os Resíduos Industriais Banais (RIB) das 24 freguesias do concelho e indústria da região. Os camiões de recolha e transporte de resíduos chegam à entrada do Ecocentro de Cristelo e são vistoriados na báscula. Seguem para a área do aterro onde é feita a descarga dos resíduos na frente de trabalho.

Os resíduos são então espalhados mecanicamente por uma máquina denominada “Pás de arrasto” (Figura 19) e, em seguida, compactados, através de uma máquina “Pés de carneiro” (Figura 20), para minimizar o volume ocupado pelos resíduos.



Ilustração 19 - Máquina “Pás de arrasto”.



Ilustração 20 - Máquina “Pés de carneiro”.

Os camiões após a descarga passam por uma pista de lavagem de viaturas e novamente pela báscula antes de saírem do Ecocentro.

No final de cada dia, os resíduos depositados são cobertos com terra, de forma a evitar a libertação de maus cheiros, diminuir o risco de incêndios, evitar que os resíduos se espalhem e impedir a proliferação de aves, insectos e roedores. Deste modo, todos os dias são formadas novas células (conjunto resíduos - terra de cobertura) até ser atingida a cota definida. Aí, a deposição de resíduos deixa de ser efectuada sendo coberta com uma tela, de forma a impermeabilizar a superfície e minimizar a saída de gases e a entrada das águas pluviais.

Como resultado da deposição de resíduos e da sua consequente degradação, formam-se os lixiviados e há produção de biogás. Os lixiviados são um líquido

altamente poluente que se forma durante a decomposição dos resíduos e normalmente são constituídos por matéria orgânica e ácidos inorgânicos. Para evitar que as águas lixiviantes se acumulem no aterro é instalada, por toda a base, uma rede de drenagem que encaminha os lixiviados para a Estação de Tratamento de Águas Lixiviantes (ETAL).

O biogás é uma mistura dos gases que se libertam em resultado da degradação dos resíduos e que pode ser explosivo em determinadas condições. Deste modo, e para minimizar impactes, o aterro está equipado com uma rede de drenagem de biogás (Figura 21). O gás produzido é encaminhado, através da rede de drenagem do biogás, até aos queimadores que se encontram distribuídos pelo aterro (Figura 22), onde ocorre a sua combustão. Por toda a área e principalmente nas áreas já encerradas, a água da chuva é encaminhada pela rede de drenagem de águas pluviais para fora do aterro. É uma medida necessária uma vez que o volume das águas lixiviantes que se acumula no interior depende fundamentalmente da infiltração das águas pluviais.



Ilustração 21 - Poço de biogás.



Ilustração 22 - Queimador.

Quando o aterro sanitário atingir a sua capacidade limite proceder-se-á ao respectivo encerramento ou selagem. É necessário um projecto do sistema de cobertura final que envolve critérios sanitários, de segurança e paisagísticos relacionados com o uso do local após o encerramento (devendo integrar-se no ambiente onde se encontra localizado). As superfícies dos aterros sanitários encerrados podem ser utilizadas para vários fins, como revegetação (usos agrícolas, florestais, zonas recreativas, etc.) e

construção de urbanizações e infra-estruturas (aeroportos, campos de golfe, habitações). Para assegurar a funcionalidade das medidas de controlo ambiental durante o encerramento e no período pós-encerramento (30 a 50 anos), deve incluir desenho de cobertura final incluindo declives finais e vegetação, sistema de controlo e drenagem de águas superficiais, controlo e tratamento dos lixiviados, sistemas de controlo do biogás (selecção dos locais, frequência da sua monitorização e respectivos pontos de extracção e recuperação ou queima), sistema de monitorização ambiental (selecção de locais de amostragem e frequência para monitorização bem como os parâmetros a serem medidos).

A selagem final do aterro efectua-se através da colocação de várias camadas: camada de terras (sem torrões ou pedras) sobre os resíduos confinados; camada mineral drenante (material arenoso de elevada porosidade); camada de impermeabilização (tela bentonítica); camada mineral drenante protegida superiormente por geotêxtil não tecido; camada de cobertura com terras e terra vegetal e sistema de drenagem das águas pluviais, em manilhas de meia-cana ou valetas.

Tratamento de lixiviados

Os lixiviados produzidos são conduzidos para as lagoas de arejamento onde sofrem homogeneização e onde é introduzido O₂ para remoção dos maus odores. Destas, são transportados diariamente para uma Estação de Tratamento de Águas Residuais de origem doméstica.

5.6 Zona de “monstros”

A Zona de “Monstros” é uma área no Ecocentro onde são depositados os resíduos de electrodomésticos velhos, mobílias, colchões ou outros objectos rejeitados de grandes dimensões – os “monstros” (Figuras 23, 24 e 25). Os “monstros” provêm da recolha selectiva nos Ecocentros. São armazenados temporariamente nos contentores e posteriormente encaminhados para retomadores/recicladores. Por exemplo, os electrodomésticos são levados para uma indústria recicladora (Ambisousa) que faz o seu desmantelamento por tipo de materiais que posteriormente serão reciclados.



Ilustração 23 – Sucata



Ilustração 24 - Mobílias



Ilustração 25 - Madeiras

5.7 Recolha de RSU

5.7.1 Recolha indiferenciada

A recolha de RSU de forma indiferenciada, ou seja, os resíduos misturados e colocados em contentores próprios, é realizada pelas viaturas de recolha que os transferem para a estação de transferência ou local de tratamento. Distribuídos pelas freguesias do Município de Paredes existem vários pontos de recolha de resíduos (cerca de 1964 contentores indiferenciados), materializados em contentores com a capacidade de **800 litros** (sistema OSCHNER), **3000 e 5000 litros** (sistema molok), **4000 e 5000 litros** (sistema enterrado, tipo citytainer). No Município de Paredes os RSU são compostos essencialmente por: Matéria Orgânica, Vidro, Papel/Cartão, Plásticos, Colchões, Sucata, Reee`s e Embalagens Metálicas.

Como já foi referido anteriormente (Figura 2), a maior componente de RSU corresponde à matéria orgânica (como os restos da preparação e limpeza de refeições).

Para responder à necessidade de gerir os resíduos, tendo em conta o respeito pelo ambiente, a informação seguinte (Tabela 3) é importante para se saber, por exemplo, se é viável implementar a reciclagem de alguns materiais (por ex. papel/cartão, vidro, plásticos).

Tabela 3. Material recepcionado (ton) proveniente do Município de Paredes – (Relatório Anual da Reciclagem no Vale do Sousa 2011 da Ambisousa)

	Plásticos	Papel/Cartão	Vidro	Embalagens Metálicas	Sucata	Madeira	REEE	COLCHÕES	TOTAL
Janeiro	42,44	129,34	103,00	0,00	4,01	0,00	3,48	5,06	287,33
Fevereiro	27,56	88,82	71,52	0,00	5,47	0,00	2,50	10,64	206,51
Março	28,66	101,24	93,98	0,00	3,66	0,00	0,36	6,32	234,22
Abril	48,24	88,25	104,78	0,00	2,78	0,00	4,96	4,92	253,94
Maior	25,10	72,08	79,78	0,00	4,16	0,00	0,46	4,96	186,54
Junho	47,88	126,16	81,42	0,00	1,65	0,00	2,70	6,34	266,15
Julho	15,20	85,24	105,14	0,00	7,80	0,00	2,70	8,66	224,74
Agosto	28,38	110,02	108,92	1,12	4,04	0,00	2,06	8,86	263,40
Setembro	25,44	121,40	131,60	0,00	2,53	0,00	2,36	7,98	291,31
Outubro	27,10	58,40	53,58	0,00	1,40	0,00	2,70	4,18	147,36
Novembro	29,24	123,74	126,82	0,00	5,94	0,00	3,58	6,00	295,32
Dezembro	49,66	103,52	87,14	0,00	2,44	0,00	3,24	8,78	254,78
Total	394,90	1.208,21	1.147,68	1,12	45,87	0,00	31,10	82,70	2.911,59

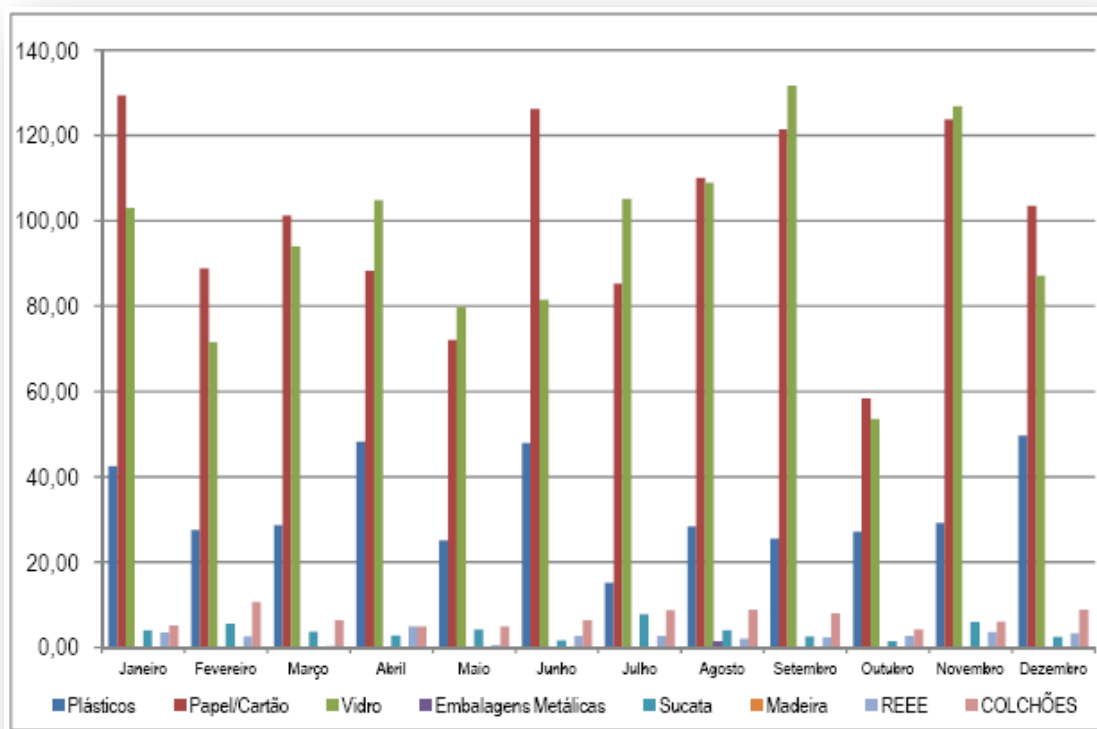


Ilustração 26 - Evolução anual da quantidade de material reciclável (ton) recepcionado na Ambisouza, proveniente de Paredes - (Relatório Anual da Reciclagem no Vale do Sousa 2011).

Durante o ano de 2011 foram produzidos, no concelho de Paredes (86992 habitantes), cerca de **32013,30 toneladas** de RSU indiferenciados, o que corresponde a uma média de aproximadamente **368kg/habitante.ano** (isto é, cerca de **1,01kg/hab.dia**). No que diz respeito à recolha selectiva, foram separados pelos municípios cerca de **2912 toneladas** de resíduos, dos quais **1148 toneladas de vidro**, **1208 toneladas de papel/cartão** e **395 toneladas de embalagens**. Estes valores traduzem-se numa capitação anual de, aproximadamente, **33,5kg/habitante**.

As estações de transferência são instalações localizadas estrategicamente, onde os resíduos indiferenciados são descarregados com o objectivo de os preparar para serem transportados para o aterro por viaturas de maior capacidade. Só são recebidos os resíduos que estão em conformidade com aqueles que são recepcionados e depositados no Aterro Sanitário. Nas estações de transferência, as viaturas são pesadas, efectuando-se o registo das quantidades de resíduos, após esta operação as viaturas são encaminhadas para a zona de transferência, onde é feita a descarga dos resíduos na

tremonha e a sua posterior compactação nos contentores fechados. Os contentores quando cheios são transportados para o aterro sanitário para posterior deposição. As viaturas de maior capacidade transportam em média, entre 15 a 16 toneladas de resíduos por cada ida ao aterro.

A recolha destes resíduos é garantida diariamente pelos veículos de recolha numa escala de serviço de 2 turnos: o turno da manhã e o da noite, com 5 circuitos cada (ver anexo I), que posteriormente os encaminham para a Estação de Transferência de Cristelo (Figura 27), sendo a partir desta que os resíduos são transportados para o aterro através de veículos de grande capacidade (Figura 28).



Ilustração 27 - Veículo de recolha de RSU.



Ilustração 28 - Veículo de grande capacidade de transporte de resíduos.

5.7.2 Recolha selectiva

A recolha selectiva é um serviço especializado de levantamento dos materiais que são separados na fonte (municípios, comércio e serviços, etc.). O produtor dos resíduos efectua a sua separação por tipo, para posterior deposição nos locais apropriados. Estes locais são denominados Ecopontos e Ecocentros e os resíduos depositados são recolhidos separadamente por tipo e encaminhados para tratamento e reciclagem.

O sistema facilita a reciclagem porque o material permanece limpo e com maior potencial para ser reaproveitado. Deste modo, impede-se que determinados materiais, que podem ainda ser usados para outros fins, não se misturem com os demais resíduos, sendo o processo industrial da sua transformação facilitado.

O Município de Paredes tem ao dispor dos municípios a Programação da Linha Ambiente, de Segunda a Quinta, em que é feita a recolha de recicláveis a pedido dos próprios através da linha telefónica (ver anexo II).

Os resíduos recicláveis são aqueles que podem ser considerados como matéria-prima para o fabrico de novos produtos. Para que os materiais possam ser reciclados, é necessário que sejam depositados separadamente. Os papéis e cartões podem ser aproveitados para produzir novos papéis. Os resíduos metálicos podem ser recuperados para fundição e fabrico de novas peças. As embalagens de vidro podem dar origem a novas embalagens. Os plásticos podem ser recuperados, fundidos e moldados de novo.

O consumidor deve ser atento e responsável, o que significa que, perante cada hipótese de reutilização, deve avaliar as vantagens e desvantagens para si e para o meio ambiente.

A gestão dos resíduos deve assentar numa hierarquização adequada onde, preferencialmente, se deve optar pela prevenção e os resíduos cuja produção não pode ser evitada devem ser, preferencialmente, reutilizados, reciclados ou valorizados sempre

que possível, sendo a sua eliminação em aterro reduzida ao mínimo indispensável. Esta hierarquia pode ser definida por uma política, geralmente designada por **Política dos 4R's**.

Reduzir – Evitar a produção de resíduos.

Reutilizar – Utilizar um produto mais do que uma vez para o fim para o qual foi produzido ou para outro fim.

Reciclar – Recuperar os componentes dos resíduos para produzir novos produtos.

Recuperar – Recuperar e transformar em energia os resíduos que não podem ser valorizados pela reciclagem ou outras formas.

5.7.2.1 Ecopontos

Um **Ecoponto** (Figura 29) é uma estrutura onde se encontram contentores adaptados para o armazenamento dos resíduos em separado conforme a sua classificação – **vidro, plástico/metal e papel/cartão** – até ao momento em que é realizada a recolha selectiva.



Ilustração 29 - Ecoponto.

Normalmente são constituídos por uma bateria de 3 contentores, um azul para o papel (papelão), outro verde para o vidro (vidrão) e outro amarelo para embalagens (embalão) e ainda um contentor de pequenas dimensões para pilhas (pilhão). Estão localizados em lugares públicos - por exemplo, escolas, parques, piscinas, complexos desportivos, mercados e feiras - e noutros locais de grande produção de resíduos. Os ecopontos são constituídos por depósitos individualizados ou por um grande depósito com divisórias onde poderão ser colocados os materiais separadamente. Neles devem ser colocados os diferentes tipos de materiais recicláveis, principalmente os de menor dimensão e evitados todos aqueles que, pelas suas características, dificultam ou impedem totalmente a reciclagem.

Em Portugal existem várias empresas que controlam os ecopontos, mas a que abrange maior área do nosso território é a Sociedade Ponto Verde.

A recolha selectiva começa por iniciativa dos cidadãos porque são responsáveis pela colocação dos diferentes tipos de resíduos nos ecopontos e nos ecocentros.

Cuidados a ter antes da colocação de resíduos nos ecopontos:

- Os resíduos deverão estar livres de contaminantes (sem gorduras, autocolantes, agrafes, cola tampas, rolhas, etc);
- Os resíduos deverão ser espalmados de forma a ocuparem menos volume dentro do ecoponto;
- Escorra as embalagens para evitar os maus cheiros e a sujidade nos contentores;
- Não amasse os papéis e coloque as folhas em resmas;
- Se encontrar o ecoponto cheio não deixe os seus resíduos fora porque vai contribuir para que outros façam o mesmo;
- Não deposite no ecoponto embalagens de materiais diferentes umas dentro das outras ou dentro de sacos de plástico fechados, pois dificulta a triagem;
- Não deite cigarros ou outros materiais acesos para os contentores, papeleiras ou ecopontos.

O concelho de Paredes possui **249 ecopontos + 160 vidrões isolados**, o que se traduz numa capitação de **1 ecoponto/350 habitantes**.

5.7.2.2 Ecocentros

Os Ecocentros são parques amplos, vedados constituídos por contentores de grandes dimensões (15 e 25 m³, podendo, em casos excepcionais, ser de 30 m³) destinados à deposição selectiva de materiais valorizáveis que, pelas suas características ou dimensões, não possam ser recolhidos pelos meios normais de remoção de resíduos.

A deposição de resíduos nos Ecocentros é voluntária e gratuita, pelo que pequenas indústrias, comércio e particulares podem recorrer a este sistema de deposição selectiva. Nos Ecocentros podem ser depositados materiais como: vidro; papel/cartão; plásticos; plásticos mistos; entulhos; metais; vegetais; madeiras; serraduras/aparas; pilhas e acumuladores; resíduos de equipamento eléctrico e electrónico; monos; sucata; electrodomésticos; óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação; óleos alimentares usados; resíduos biodegradáveis (resíduos de jardins e parques) – **Ecocentros de Paredes e de Lordelo** (ver anexo III). No Município de Paredes existem 3 Ecocentros (Paredes, Lordelo e Cristelo) em pleno funcionamento. Todos os Ecocentros têm um funcionário que acompanha todas as descargas de materiais e que os encaminha aos locais de deposição, além de esclarecer eventuais dúvidas relativamente à sua correcta deposição.

Os resíduos recebidos nos Ecocentros de Paredes e Lordelo são encaminhados para a Estação de Triagem, localizada no Ecocentro de Cristelo, onde serão sujeitos, inicialmente, a um processo de triagem e posteriormente encaminhados para a respectiva valorização.



Ilustração 30 - Ecocentro: portaria e cais de recepção dos diferentes materiais.

A figura 31 representa o Organigrama Funcional do Sector de Limpeza Pública da Câmara Municipal de Paredes.



Divisão Ambiente - Sector de Limpeza Pública Organigrama Funcional

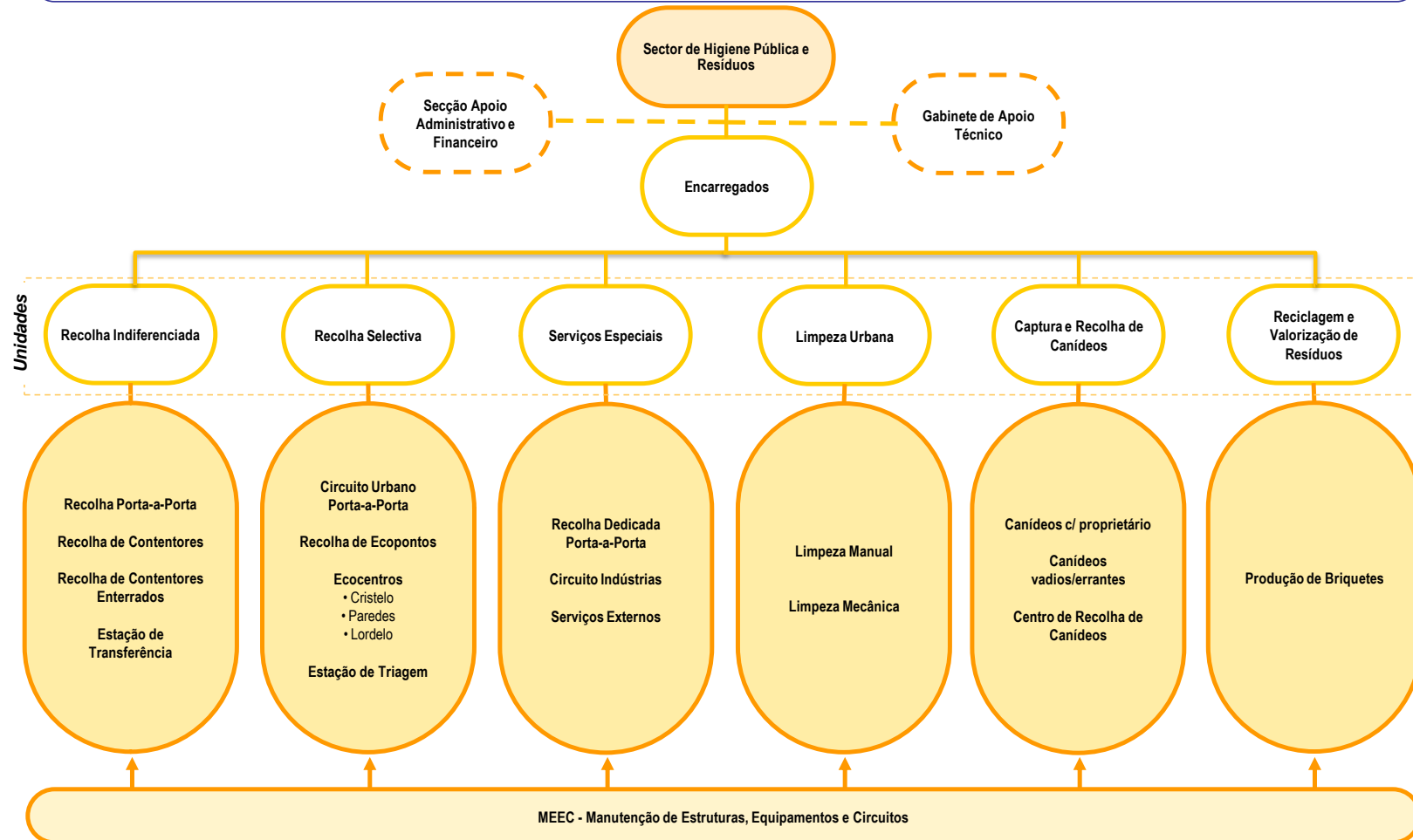


Ilustração 31 - Organigrama Funcional do Sector de Limpeza Pública.
Fonte: Divisão de Ambiente – Câmara Municipal de Paredes (2012).

6. Actividades Desenvolvidas

Os trabalhos desenvolvidos no meu estágio foram efectuados na Divisão do Ambiente da Câmara Municipal de Paredes, que é responsável pelos serviços de recolha e limpeza pública urbana de resíduos sólidos urbanos do município. O estágio decorreu no período compreendido entre o início de Outubro de 2011 a final de Junho de 2012. Inicialmente foi realizado o acompanhamento funcional da Divisão do Ambiente, observando na prática o fluxo dos resíduos desde a sua recolha, passando pela triagem, até ao seu destino final no aterro sanitário.

Com base nas observações feitas nos dias decorrentes do estágio, pode-se realizar uma análise ambiental dos serviços de recolha e deposição de resíduos, sistematizar os dados de formação de resíduos, elaborar o balanço de massa visando determinar a quantidade de resíduos processada pelos serviços de limpeza pública urbana. Os dados utilizados foram retirados do relatório anual da reciclagem no Vale do Sousa 2011 da Ambisousa.

Concretamente, as actividades desenvolvidas foram as seguintes:

- ✓ Apoio e auxílio no domínio administrativo a Coordenadora técnica e o Engenheiro e a actividade dos diversos sectores que integram a Divisão de Ambiente;
- ✓ Concepção do Modelo de Regulamento de Serviço de Gestão de Resíduos Urbanos do Município de Paredes;
- ✓ Registo da relação de contentores danificados em todo o município (ver anexo IV);
- ✓ Proposta para a criação do Portal de Ambiente;
- ✓ Quantificação do número de contentores e localização dos mesmos no Município (ver anexo V);
- ✓ Registo das Guias Externas de Acompanhamento de Resíduos;
- ✓ Listagem de acidentes de viação relacionados com a frota dos serviços de limpeza pública urbana;
- ✓ Realização do mapa de intervenção de limpeza urbana pelos cantoneiros de vias;



FC

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



- ✓ Registo do Plano de Podas dos anos 2011/2012;
- ✓ Registo e Controlo do Fardamento dos Funcionários do Sector de Limpeza Pública;
- ✓ Planificação do Mapa de Férias solicitados pelos funcionários;
- ✓ Execução do Relatório de Serviço Lava – contentores (ver anexo VI);
- ✓ Controlo da Pesagem dos RSU's do Município (ver anexo VII);
- ✓ Pedido de Orçamentos a empresas de vários produtos;
- ✓ Arquivo de Documentos;
- ✓ Registos dos Pedidos da Linha Ambiente;
- ✓ Execução do relatório da Assembleia Municipal;
- ✓ Realização dos horários praticados pelos Serviços de Limpeza Pública Urbana (ver anexo VIII).
- ✓ Participação e Apresentação na Palestra: A Compostagem no passado e no presente, na E.B.1 da Boavista em Beire – Paredes.
- ✓ Auxílio na Coordenação da actividade dos diversos sectores que integram a Divisão tendo em vista a optimização do seu funcionamento e melhoria dos serviços prestados.

7. Separação e Processamento de Resíduos

A separação dos RU por fluxos e por fileiras é uma componente essencial para as estratégias de gestão integrada de resíduos, podendo realizar-se em qualquer fase do sistema de gestão e um variado número de vezes. A primeira separação pode ser efectuada na fonte, mas também é possível realizá-la durante e/ou após a recolha dos RU, nomeadamente, em estações de triagem, de valorização ou mesmo em aterros.

Nos casos em que a recolha dos RU é indiferenciada, a sua separação à entrada da estação de valorização (e. g. compostagem, incineração) representa, muitas vezes, a primeira etapa do processo, podendo, também, ocorrer a triagem dos resíduos valorizáveis após tratamento (e. g. remoção dos metais ferrosos das cinzas provenientes da incineração).

Face às necessidades de maximização da valorização, muitas comunidades optaram pela construção de estações de triagem de RU. Estas são unidades nas quais os resíduos misturados, ou previamente separados na origem, são triados e processados mecânica e/ou manualmente, com o objectivo de recuperar diferentes fileiras para reciclagem e/ou determinados fluxos para subsequente processamento e valorização.

As estações de triagem possibilitam ainda uma redução da quantidade de RU a depositar em aterro sanitário (como resultado de uma melhor recuperação dos materiais recicláveis), favorecem a qualidade dos materiais recuperados, tornando-os mais competitivos em termos de mercado, e permitem simplificar as exigências de separação na origem, contribuindo, deste modo, para a redução dos custos de recolha e aumento da taxa de participação dos cidadãos nos sistemas de recolha selectiva.

Estas estações podem receber os recicláveis que foram separados na fonte e que requerem um mínimo de processamento, apenas remoção de alguns contaminantes, compactação e enfardamento, ou então aceitar os recicláveis como uma mistura de resíduos, os quais exigem separações e processos mais sofisticados, antes de serem encaminhados para as respectivas indústrias recicladoras (Rhyner et al., 1995).

As estações de triagem podem ter diversos tamanhos, operando para quantitativos entre 25 000 – 200 000 t/ano, embora a maioria funcione entre 50 000 – 100 000 t/ano. Compreendem uma sequência de operações unitárias, dependendo a dimensão da estação, o tipo e número de operações e equipamentos a utilizar, de um conjunto de factores, de que se destacam: o tipo de resíduos a processar, o grau de mistura, as exigências do mercado e as disponibilidades financeiras.

7.1 Centro de Triagem

O Centro de Triagem é a estrutura central do processo de reciclagem multimaterial, e encontra-se localizada na estação de transferência de Cristelo. Após a sua passagem pelo Centro de Triagem, os vários materiais recicláveis são encaminhados para as diferentes unidades de reciclagem através da Sociedade Ponto Verde.

No Centro de Triagem, papel, cartão, plástico e metal dão mais um passo fundamental na cadeia da reciclagem, o que fará esses materiais voltar ao mercado e às casas de quem, muito provavelmente, os colocou no ecoponto. Não é feita a recolha de resíduos provenientes de serviços de saúde nem os provenientes das indústrias.

7.1.1 Enquadramento

O Centro de Triagem da estação de transferência de Cristelo recebe as fracções recicláveis de resíduos sólidos urbanos, das 24 freguesias do Município de Paredes de segunda a sábado nos períodos da manhã, tarde e noite:

- Nos Ecopontos;
- Recepcionadas nos Ecocentros;
- Recolhidas selectivamente no Comércio e Serviços.

Os materiais que chegam a este centro de triagem são:

- Papel/cartão;
- Embalagens de materiais diversos: Vidro; **PET**¹; **PEAD**²; **PVC**³; **TetraPack**⁴;

- Outros materiais: filme plástico, bidões PEAD, estores/persianas, grades de bebidas (plásticos mistos).

A recolha é realizada por camiões equipados de um motorista e de um a dois cantoneiros cada. Assim que o camião volta do seu percurso de recolha é direccionado para a balança onde é feita a pesagem dos resíduos. Se o resíduo for orgânico é encaminhado directamente para o aterro. Se for selectivo, é descarregado no centro de triagem, onde será processado.

O Centro de Triagem é constituído por um enfardador, um dos equipamentos de processamento mais utilizados num centro de triagem de RU, que é utilizado para o enfardamento do papel e cartão e dos plásticos. Este equipamento reduz o volume dos resíduos a armazenar, prepara-os para comercialização e aumenta a sua densidade, reduzindo, deste modo, os custos de transporte.

Podem-se encontrar no mercado diferentes tipos de enfardadores, mais ou menos automatizados, existindo tipos específicos para os casos em que se pretende que o mesmo enfardador seja utilizado para diferentes materiais. A escolha do enfardador a utilizar é, não só função deste aspecto, como das especificações de mercado, nomeadamente no que se refere às dimensões dos fardos e tipo de materiais utilizados para os atar.

O Centro de Triagem dispõe dos seguintes meios:

- Humanos: quatro operadores – três na linha de triagem e um nas actividades de enfardamento;
- Equipamentos: um empilhador, uma prensa para enfardamento, um tapete de transporte.

PET¹ (Politereftalato de etilo): polímero termoplástico, podendo ser reprocessado várias vezes.

PEAD² (Polietileno de alta densidade): termoplástico derivado do eteno, boa resistência contra agentes químicos.

PVC³ (Cloro de polivinilo): Termoplástico formado por etileno e cloro.

TetraPack⁴: Embalagem constituída por vários tipos de materiais que não podem ser separados manualmente.

7.1.2 Descrição do funcionamento do Centro de Triagem

7.1.2.1 Materiais Volumosos – Plástico/Metal

Nos materiais volumosos é feita a separação dos resíduos de embalagens: embalagens de plástico (PET, PVC, Filme e PEAD), de TetraPack, embalagens de metais ferrosos e não ferrosos, outros metais e ainda **EPS**⁵. Em seguida serão descritas as diferentes fases do processo de triagem desde o primeiro momento, em que os resíduos de embalagens são descarregados na zona de descarga, até ao momento em que são produzidos os fardos.

Os resíduos de embalagens são descarregados na zona do pavilhão de triagem destinado a esse fim. É efectuada, quando necessário, uma pré-triagem (Figura 32) para retirar materiais que estejam muito sujos, plásticos de maiores dimensões e em grandes quantidades (por exemplo bidões), EPS de grande dimensão, etc.



Ilustração 32 - Operação de pré – triagem.

EPS⁵ (Poliestireno expandido): composto por 98% de ar e 2% de poliestireno, vulgarmente conhecido como esferovite.

Com o empilhador, os resíduos são empurrados para perto do enfardador que, funcionando lentamente e com a ajuda dos operadores, deslocam os resíduos para a passadeira de transporte (Figura 33).



Ilustração 33 - Encaminhamento de resíduos para o enfardador.

Compactação e Enfardamento: Para reduzir o volume ocupado pelos diversos materiais e facilitar as operações de armazenamento e transporte, procede-se à sua compactação e enfardamento. A compactação (ou densificação) é uma operação unitária através da qual se promove o aumento de densidade dos materiais. Pode ser utilizada para diferentes fins, nomeadamente, obter maior eficiência no transporte ou armazenamento dos materiais, cumprir especificações de mercado ou como meio de preparação de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) nas unidades que contemplam esta opção.

Durante a triagem manual, cada material é colocado separadamente em contentores específicos. Quando a quantidade acumulada justifica, o material é encaminhado com o auxílio do empilhador para o tapete de transporte à prensa de compactação e enfardamento (Figura 34). Os fardos são retirados e empilhados na zona de armazenamento definida por tipo de material, sendo posteriormente enviados para as empresas recicladoras.



Ilustração 34 - Prensa de compactação e enfardamento.

7.1.2.2 Materiais Planos – Papel/Cartão

Nos materiais planos é feita a separação dos resíduos planos, nomeadamente os resíduos de papel e cartão recolhidos selectivamente nos Ecopontos e Ecocentros instalados no Município de Paredes. Estes materiais passam por várias etapas que vão ser descritas seguidamente.

Os resíduos de papel/cartão são descarregados em local próprio do pavilhão de triagem. É efectuada uma pré-triagem manual, pelos quatro operadores responsáveis, para retirar embalagens de cartão/papel com a fracção de granulometria inferior a 40 mm, considerado o refugo (papéis de pequenas dimensões, que não podem ser reciclados), sendo recolhido num contentor semelhante ao dos RSU.

À semelhança do que acontece nos materiais volumosos, também nos materiais planos os resíduos são empurrados com o empilhador para um tapete rolante que deixa o material cair lentamente numa passadeira transportadora.

Compactação e Enfardamento: Quando as quantidades acumuladas o justificam, cada tipo de material é encaminhado separadamente, para a linha de prensagem e enfardamento através de um tapete transportador. Aí são compactados, enfardados e armazenados até serem transportados para a indústria recicladora.

À saída do Centro de Triagem, os diferentes materiais são compostos pelos rejeitados finos, o vidro, o refugo, outros metais e os fardos produzidos. Todas estas saídas encontram-se descritas com maior pormenor na Tabela 4, onde se indica também o destino de cada material.

Tabela 4. Resumo de saídas referente aos materiais volumosos.

Origem	Destino final
Rejeitados finos: fracção de granulometria inferior a 40mm.	É normalmente despejado no contentor de refugo sendo depois depositado em aterro.
Vidro: é colocado num depósito provisório, que por sua vez é encaminhado por um retomador desses serviços.	Reciclagem.
Refugo: material resultante após o processo de triagem, recolhido num contentor.	Deposição em aterro.
Material para valorização: Fardos de Papel, PET, PEAD, Filme, Plásticos Mistos, TetraPack, PVC/OE, PET Óleos, ferrosos e alumínio.	Reciclagem.
Outros Metais: material colocado num contentor nas imediações do Centro de Triagem, ex: electrodomésticos de pequenas dimensões (ferros de passar ferro, varinhas mágicas, etc).	Reciclagem.

No seguimento do levantamento das entradas e saídas de materiais do Centro de Triagem, verificou-se que havia a entrada de quantidades de materiais incorrectamente depositados nas caixas de plásticos e plásticos mistos provenientes dos ecocentros (denominado **refugo de ecocentro** – Figura 35) que, pelas suas características, não eram passíveis de reciclagem. Este tipo de material não sofria qualquer tipo de controlo sendo directamente encaminhado para deposição em aterro.

Com o objectivo de controlar esta situação, foi colocado um contentor nas imediações do Centro de Triagem para armazenar esses materiais e proceder à sua pesagem antes de serem enviados para aterro. Uma das vantagens da adopção deste procedimento foi o maior controlo e o conhecimento das quantidades de materiais incorrectamente colocados nos ecocentros.



Ilustração 35 - Refugo do EcoCentro.

A separação manual tem a vantagem de conseguir um grau de separação mais elevado, com produtos menos contaminados e investimentos mais baixos. Tem a desvantagem de requerer mão-de-obra intensiva, com variações de eficiência devido à fadiga, riscos de saúde, acidentes e custos de mão-de-obra elevados. No entanto, alguns destes riscos podem ser atenuados, nomeadamente através de medidas de circulação e filtragem do ar, utilização de vestuário apropriado (e. g. luvas específicas), rotação dos trabalhos e concepção ergonómica dos locais de operação (Waite, 1995).

Em termos de planta e combinação de equipamentos de separação e processamento de resíduos existe, em qualquer tipo de estação de triagem, uma grande variedade de possibilidades de concepção, devendo a sua implementação envolver sempre a análise dos seguintes aspectos:

- ✓ Definição dos objectivos e funções da estação;
- ✓ Especificação do tipo de materiais que se pretende separar (no presente e no futuro);
- ✓ Identificação das especificações requeridas pelo mercado para os recicláveis;
- ✓ Desenvolvimento de diagrama de fluxos do processo de separação;
- ✓ Determinação de balanços de massa;
- ✓ Concepção e dimensionamento das instalações;
- ✓ Selecção do equipamento a utilizar;
- ✓ Implementação de sistemas de controlo ambiental.

Uma estação de triagem, independentemente do tipo de resíduos que recebe para processamento, inclui sempre três zonas principais, destinadas: a) à descarga das viaturas; b) ao processamento dos resíduos e c) à formação de fardos e armazenagem dos materiais recuperados e do material rejeitado (Figura 36). Para além destas áreas são necessárias outras destinadas às funções administrativas, de manutenção, de apoio ao pessoal e de sistemas de controlo ambiental.

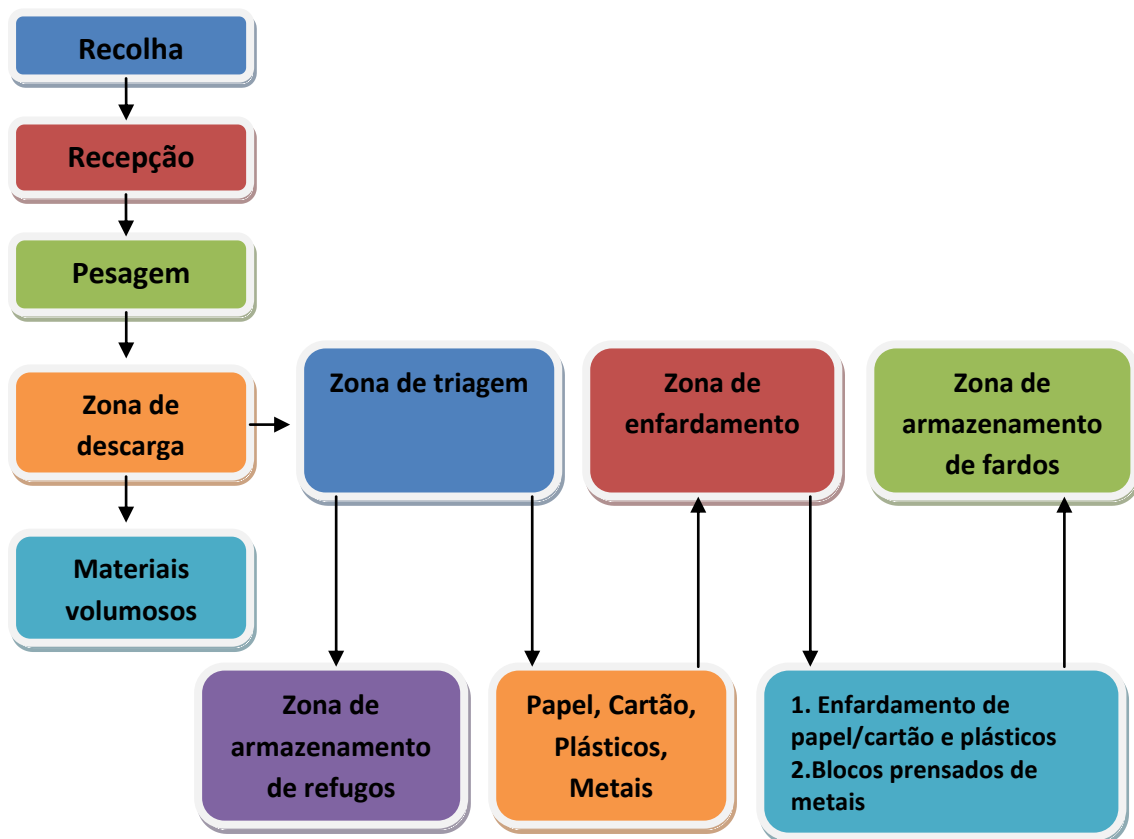


Ilustração 36 - Processos operativos numa estação de triagem (Cabeças et al., 1998).

8. Valorização e tratamento de resíduos

8.1 Reciclagem

Na gestão integrada de resíduos, a reciclagem é uma componente necessária e, se devidamente concebida, pode originar benefícios económicos e sociais significativos: poupanças a nível de consumo de recursos ou de espaço em aterro, redução da poluição, aumento da eficiência de outros processos como a compostagem ou a incineração e a possibilidade de permitir aos cidadãos uma participação activa na melhoria da qualidade do ambiente.

De acordo com o definido na Portaria n.º 15/96, de 23 de Janeiro, entende-se por reciclagem o reprocessamento dos resíduos num processo de produção, para o fim original ou para outros fins, considerando-se incluídos neste tipo de operação, nomeadamente, a reciclagem material, a compostagem e a regeneração. Envolve, portanto, um ciclo que começa e finaliza no agente “consumidor”, através da transformação de um material usado num outro pronto a ser usado.

Cada material reciclável tem um ciclo específico que compreende um conjunto sucessivo de etapas, tendo início no momento em que cada produto se transforma em resíduo reciclável, passando pela sua recolha (deposição e recolha), transporte para as estações de triagem, processamento, transporte para as indústrias recicladoras, transformação num produto reciclado, distribuição, comercialização, finalizando no seu consumo. A interrupção de um destes estágios ou o seu deficiente funcionamento compromete a reciclagem, pelo que deverão ser analisados todos os eventuais factores de bloqueio que possam por em causa o completar do ciclo.

8.1.1 Factores determinantes para o sucesso da reciclagem

Vários factores poderão constituir barreiras ao sucesso da reciclagem, entre os quais se destacam: a adesão dos cidadãos aos sistemas de recolha selectiva; o grau de contaminação dos materiais; as dificuldades no seu processamento e preparação para as indústrias de reciclagem; a competição com as matérias-primas virgens (devido

essencialmente aos elevados custos de transporte e processamento dos recicláveis) e a baixa procura de produtos reciclados por parte dos consumidores.

A adesão dos cidadãos aos programas de recolha selectiva relaciona-se com diversos factores que vão desde as suas características sócio-demográficas (e. g. idade, nível sócio-económico, grau de educação, informação e conhecimento sobre o sistema de gestão de RU), às características psicossociais (e.g. grau de preocupação em relação à problemática dos resíduos, atribuição de responsabilidades, valores, crenças, atitudes, motivações, influência social, percepção das dificuldades para a realização de comportamentos de reciclagem, hábitos de deposição dos resíduos) e às situações operacionais dos sistemas (e.g. grau de informação aos utentes, promoção dos sistemas, carácter voluntário ou obrigatório dos programas, número, distância e tipo de recipientes disponíveis para a deposição selectiva, grau de separação a efectuar na fonte, frequência e horário da recolha, características urbanas, aspecto estético, higiene e segurança dos locais de deposição).

Implementação de sistemas de recolha selectiva

Alguns factores mais críticos aos quais é necessário dar especial atenção (Rogoff e Williams, 1994; Waite, 1995):

- 1) Elaborar um plano, nomear um coordenador e uma equipa motivada, especificar os objectivos e as metas a atingir;
- 2) Avaliar convenientemente as quantidades e a composição dos RU e as características da população que os produz;
- 3) Conhecer o mercado e recolher apenas os materiais para os quais exista mercado, separando-os e processando-os de acordo com as especificações da indústria;
- 4) Desenvolver um sistema de recolha integrada e sustentável em termos ambientais, económicos e sociais, ou seja, não desligar a recolha indiferenciada da recolha selectiva;
- 5) Procurar envolver os grupos locais, proporcionar a cooperação entre o sector privado e o público;

- 6) Ter sempre por base o bom senso e não exigir aos utentes um elevado número de separações na fonte;
- 7) Dar especial atenção à localização, distâncias e acessibilidades dos equipamentos de deposição;
- 8) Manter os sistemas com boa aparência, higiene e segurança, evitar que os utentes tenham a percepção que os responsáveis não se empenham o suficiente na manutenção e boa gestão do sistema;
- 9) Programar uma estratégia de informação e promoção do sistema, a curto, médio e longo prazo, adaptada às características de cada segmento da população;
- 10) Avaliar e monitorizar o sistema numa base contínua, recorrendo a um conjunto de indicadores de desempenho dos sistemas operativos e do comportamento dos utentes.

Para além destas dez condições básicas, alguns autores têm referido a importância de serem implementados programas de reciclagem, não só dirigidos para o sector residencial, mas também para o sector comercial e industrial, os quais podem dar um grande contributo para a quantidade de materiais recolhidos e para a economia dos sistemas de recolha selectiva (More, 1991).

As investigações sobre os comportamentos de reciclagem revelam que quando comparadas as variáveis psicológicas com as demográficas, estas últimas possuem um papel fraco na previsão dos comportamentos e que as condições operacionais dos sistemas têm um papel fundamental para a eficiência da participação.

Em relação aos factores operacionais a experiência de vários gestores e os resultados obtidos de diversas investigações são unânimes em considerar que um programa de reciclagem terá mais sucesso se tiver em consideração medidas que evitem ou reduzam as barreiras mais comuns aos comportamentos de reciclagem. Um sistema produzirá melhores resultados se (Martinho, 1998):

- ✓ Não implicar um grande número de separações na fonte (em média duas a três);
- ✓ Cada separação abranger um maior número de componentes (recolhidos como uma mistura de recicláveis);
- ✓ Os equipamentos de deposição estiverem convenientemente localizados (locais de passagem frequente e não muito distantes das habitações);

- ✓ A recolha dos recicláveis nos sistemas porta-a-porta se realizar nos mesmos dias que os não recicláveis, ou pelo menos num dia distinto mas com uma frequência semanal;
- ✓ O sistema de reciclagem não exigir alteração muito radical dos hábitos;
- ✓ A manutenção dos sistemas (aparência, higiene e segurança) for visível para os utentes;
- ✓ For feita uma boa promoção dos sistemas com aplicação das estratégias de mudança de comportamentos mais adequadas aos diferentes segmentos da população, em função das suas características específicas.

Um bom programa de promoção do sistema implementado é um factor vital para encorajar as pessoas a utilizá-lo. O envolvimento de grupos locais, empresas, órgãos de comunicação, jovens ou líderes de bairro, é uma boa via para a promoção destes sistemas. As informações verbais transmitidas pelos líderes de bairro originam melhores resultados que a informação escrita. O comprometimento escrito também é mais efectivo que o verbal e parece ser tão eficiente quanto a estratégia de recompensas. Fornecer uma meta aos grupos, para a quantidade desejada de material a reciclar, também aumenta a participação (Gonçalves, 1997).

Todos os equipamentos deverão ter afixadas informações relativas aos materiais admissíveis, contaminantes a evitar, nome e logotipo da entidade responsável pela sua gestão e um número de telefone, linha verde, para informações suplementares. As campanhas de sensibilização devem ser feitas numa base periódica, para ir lembrando e mantendo viva a participação. Os programas têm que funcionar bem, devem ser visíveis e fornecer informações claras, práticas e positivamente incentivadoras (Rogoff e Williams, 1994; Waite, 1995; Porter et al., 1995).

Um dos problemas é o custo significativo que pode estar relacionado com o transporte dos materiais recicláveis, depois de separados e enfardados, especialmente se as indústrias estiverem localizadas a grandes distâncias e se o peso específico dos materiais for muito baixo (e. g. plástico).

Outros factores que influenciam a reciclagem são, nomeadamente, os processos de fabrico e a capacidade técnica das indústrias, a legislação e política de ambiente (e. g.

incentivos, financiamentos, taxas de deposição em aterro), a dinâmica da oferta e da procura e a evolução dos mercados e dos circuitos de comercialização.

8.2 A Sociedade Ponto Verde

A Sociedade Ponto Verde foi constituída em Novembro de 1996 e licenciada (pelos Ministérios da Economia e do Ambiente) em Outubro de 1997, com a finalidade de actuar como entidade gestora do Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagem (SIGRE). Este Sistema é extensivo a todo o país e a todos os materiais de embalagem (papel/cartão, plástico, vidro, alumínio e aço).

Segue a lógica de um circuito fechado, envolvendo a recolha selectiva dos RU (e a necessária sensibilização dos consumidores), a triagem e a promoção da operação de reciclagem propriamente dita. O seu funcionamento segue o princípio da corresponsabilização dos vários operadores económicos (Figura 37).

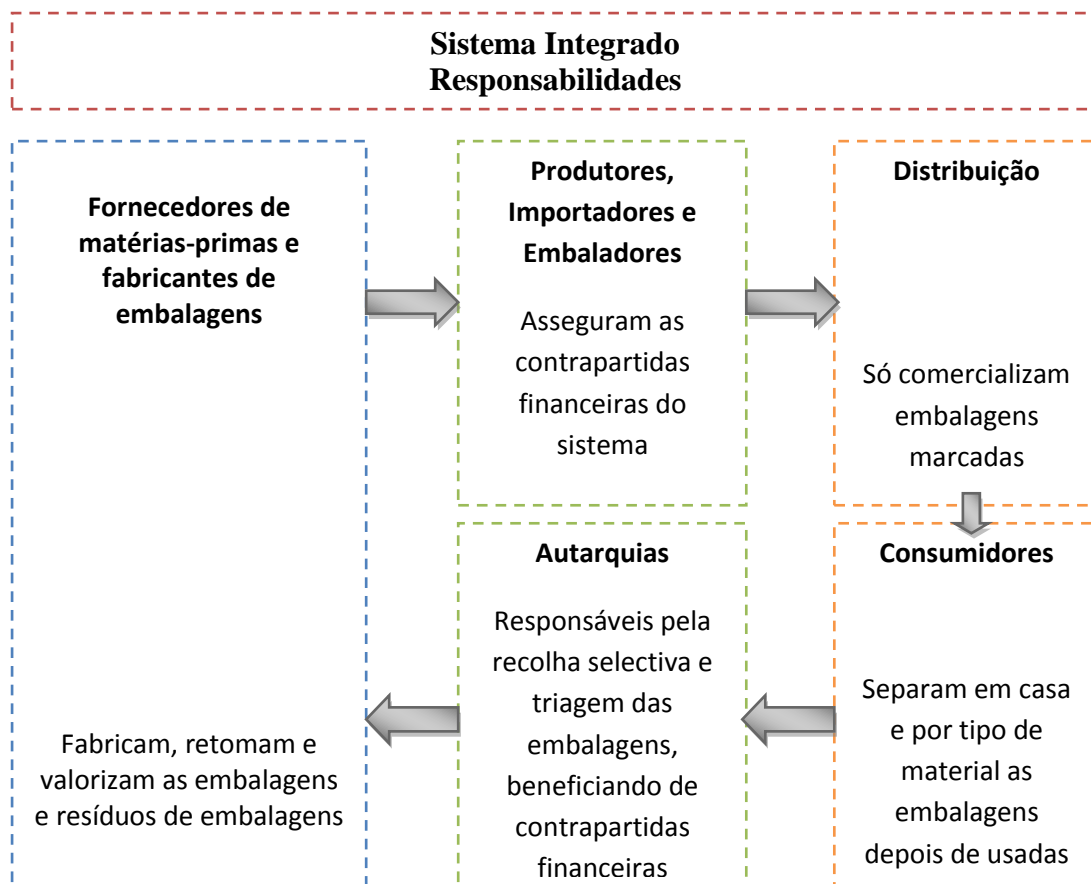


Ilustração 37 - Responsabilidades no Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagem.

O Sistema é financiado através de receitas obtidas com a prestação, à entidade gestora, de uma contrapartida financeira por cada embalagem colocada no mercado nacional, calculada em função do peso e tipo de material de que seja constituída.

A marca «Ponto Verde» colocada numa embalagem (Figura 38) significa que, por essa embalagem, foi paga uma contribuição financeira a uma sociedade nacional responsável pela valorização das embalagens, estabelecida de acordo com os princípios definidos pela Directiva n.º 94/62/CE e respectiva legislação Nacional. Esta marca não constitui um símbolo ecológico (Pássaro, 1997b).



Ilustração 38 - Marca «Ponto Verde».

9. Conclusões e Recomendações

O período de estágio de nove meses foi muito útil, pois permitiu conhecer os serviços prestados na recolha de RSU's e o funcionamento da Estação de Transferência de Cristelo pelo Sector de Limpeza Pública Urbana do Município de Paredes. Os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, mais precisamente na disciplina de Riscos e Confinamento dos Resíduos, serviram como base para melhor entender o funcionamento e o processamento dos resíduos. Foi observada, frequentemente, a realidade de uma unidade de briquetes e de um centro de triagem, conhecendo, na prática, uma das actividades relacionadas com as Tecnologias do Ambiente.

O município de Paredes, por possuir um sistema de recolha de resíduos sólidos urbanos organizado, no qual utiliza tecnologias compatíveis com a realidade local com um destino final ambientalmente seguro, mostra que é possível fazer a gestão integrada de resíduos sólidos posicionando-se de maneira privilegiada e comparando-se com os melhores dos municípios portugueses, em que as condições de saneamento e gestão de resíduos sólidos são bastante satisfatórias.

Algumas situações técnicas tornaram-se visíveis no decorrer do Estágio, principalmente nos aspectos relacionados com o melhor aproveitamento dos resíduos recicláveis que chegam ao centro de triagem e nas estratégias de gestão, não apenas adaptando-as à realidade próxima futura mas também apoiando-as em programas financeiros apropriados, que permitem apontar as seguintes recomendações:

- ✓ A promoção pela empresa Ambisousa, em parceria com o município de Paredes, de programas de educação ambiental, a fim de incentivar a melhor segregação dos resíduos na fonte geradora;
- ✓ Aumento do número de funcionários no centro de triagem, a fim de melhorar a quantidade de resíduos triados, diminuindo o refugo enviado para o aterro;
- ✓ A sistematização da recolha do refugo e da descarga dos resíduos, evitando ou diminuindo paragens no processo de triagem;

- ✓ Acompanhamento da gestão com base em indicadores de desempenho;
- ✓ Estabelecimento definitivo de programas de recolha selectiva com vista à valorização dos resíduos;
- ✓ Lançamento de políticas de preços a cobrar aos utentes do serviço, aos beneficiários da reciclagem e às empresas de valorização, por forma a cobrir os custos de exploração dos tecnossistemas e a dar lugar a reservas para futuros desenvolvimentos;
- ✓ Estudo cuidadoso de soluções integradas para os resíduos urbanos – resíduos industriais, por forma a obter benefícios financeiros sem trair os princípios de defesa do ambiente e de salvaguarda da saúde das populações;
- ✓ Realização de acções de formação visando um alargado leque de conhecimentos, destinados a vários níveis de gestão tendo em vista a inserção de todos os trabalhadores dos sistemas numa mesma óptica estratégica;
- ✓ Aumento de interesse pelo atendimento ao utente, realização de acções de sensibilização sempre que tal se proporcione, tudo isto com a finalidade de obter uma gestão interactiva em que o utente é parte primacial.

Visando o aumento da sua vida útil, sugere-se, em relação ao aterro sanitário e aos resíduos encaminhados diariamente ao local:

- Minimização da geração de resíduos;
- Redução da quantidade de refugo provindo do processo de triagem;
- Incremento na densidade do resíduo (compactação);
- Viabilização de um centro de compostagem de resíduos orgânicos.

Este estágio contribuiu para um mais profundo conhecimento acerca do funcionamento dos Serviços de Limpeza Pública Urbana. No decorrer do estágio notou-se que, por vezes, a unidade de briquetes não se encontrava a laborar por falta de

material (serrim, aparas de madeira – que são encaminhadas para a trituradora), pois algumas das fábricas que forneciam esses materiais faliram. Assim sendo, deve haver um maior contacto entre a Câmara Municipal de Paredes e outras empresas do município para que não aconteçam esses problemas. Também é importante referir, o reforço da frota, uma vez que esta é insuficiente devido à longevidade de algumas viaturas. O problema agrava-se quando as viaturas sofrem alguma avaria, deixando atrasos na recolha, o que acarreta consequências para a saúde pública.

Foi também observada uma grande preocupação do município de Paredes e da empresa Ambisousa quanto à educação ambiental. Exemplo disso são as visitas realizadas ao aterro sanitário de Lustosa (Lousada), à Divisão do Ambiente por escolas do município e também a participação nas Palestras dinamizadas junto das comunidades educativas, em que alunos e professores interagem com o sistema de deposição final e os serviços de limpeza pública urbana, aprendendo sobre o seu funcionamento e a sua importância para o meio ambiente. Tratando-se de uma actividade que envolve o quotidiano das famílias, as crianças com acesso à educação ambiental propõem e colaboram para a separação dos resíduos sólidos nas suas casas, contribuindo para a eficácia do processo. Desta forma, estas visitas promovem a consciencialização dos habitantes do município quanto à sua participação na separação dos resíduos sólidos urbanos, essencial para um maior aproveitamento do material reciclável.

Para rematar, gostaria de referir que, no meu entender, consegui superar as dificuldades que foram aparecendo no decurso do estágio e atingi os objectivos propostos no plano de estágio.

10. Referências Bibliográficas

ACR., Guia da reciclagem dos resíduos de embalagens domésticas. GIR – Grupo Intersectorial da Reciclagem. (Edição original: Association of Cities for Recycling), 1997.

ANTAS, A., «Política de gestão de resíduos em Portugal». Colóquio sobre Resíduos Tóxicos e/ou Perigosos. Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente. Lisboa, 1987.

CABEÇAS, A. J.; MARTINS, A.; CORREIA, A. N., «Estação de Triagem – objectivos e considerações técnicas». 8.º Encontro Nacional de Saneamento Básico, APESB, Barcelos, 27-30 Outubro, 1998.

CHINITA, A. T., «Prevenção, redução e reutilização de resíduos sólidos urbanos». Curso sobre Valorização e Tratamento de Resíduos. Prevenção, Recolha Selectiva, Compostagem e Confinamento em Aterro. LNEC/APESB, Lisboa, 10-12 de Dezembro, 1996.

DECRETO-LEI n.º 379/93, de 5 de Novembro.

DECRETO-LEI n.º 294/94, de 16 de Novembro.

DECRETO-LEI n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro.

DECRETO-LEI n.º 236/98, de 1 de Agosto.

DECRETO-LEI n.º 152/2002 de 23 de Maio.

DECRETO-LEI n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

DGQA, Documento Técnico n.º 1 – Resíduos Sólidos Urbanos. Quantificação e caracterização. Metodologia. Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente. Lisboa, 1989.

DIRECTIVA n.º 89/369/CEE, de 8 de Junho.

DIRECTIVA n.º 94/62/CE, de 20 de Dezembro

FERNANDES, F. et al., Avaliação do processo de triagem e do composto produzido com resíduos sólidos urbanos numa cidade de porte médio. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, 24., 2007.

FERREIRA, J. P.; CUNHA, P., Avaliação técnico-económica da aplicação em Portugal da Proposta de Directiva Comunitária sobre Deposição de Resíduos em Aterros. Relatório do Departamento de Hidráulica, Núcleo de Hidráulica Sanitária do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, no âmbito do Protocolo de Cooperação DGA-LNEC n.º 67/91, 1992.

GAMA, P. P., «Recolha selectiva e reciclagem de resíduos sólidos urbanos». Curso sobre Valorização e Tratamento de Resíduos. Prevenção, Recolha Selectiva, Compostagem e Confinamento em Aterro. LNEC/APESB, Lisboa, 10-12 de Dezembro, 1996.

GONÇALVES, M. G., Factores de sensibilização e mudança na promoção do comportamento de reciclagem de papel numa população escolar. Tese de Mestrado em Sociologia Aprofundada e Realidade Portuguesa, UNL/FCSH, 1997.

GOOGLE, Área do Ecocentro de Cristelo, 2011. Imagem de satélite. Sem escala. Disponível a partir do software GOOGLE EARTH. Acesso no dia: 18 Janeiro 2012.

LIMA, L. M. Q., Lixo – Tratamento e Biorremediação. 3. Edição. São Paulo: Hemus Editora, 2004.

LOBATO FARIA, A.; CHINITA, A. T.; FERREIRA, F.; PRESUMIDO, M.; INÁCIO, M. M.; GAMA, P., Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Grupo de Tarefa para a Coordenação do Plano Estratégico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Ministério do Ambiente. Lisboa, 1997.

MARN, Projecto Plano Nacional de Resíduos. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, Direcção-Geral do Ambiente. Julho, 1995.

MARTINHO, M. G., Factores determinantes para os comportamentos de reciclagem. Tese de Doutoramento apresentada à UNL/FCT, 1998.

MARTINHO, M. G. M. e GONÇALVES, M. G. P., Gestão de Resíduos.

Universidade Aberta; 1ª Edição, Lisboa, 2002.

MCMILLEN, A., «Separation and collection systems performance monitoring». In: LUND, H. (ed.), The McGraw-Hill Recycling Handbook. McGraw-Hill, Inc., 1993.

MELOSI, M. V., Garbage in the Cities. Texas A&M University Press, College Station, TX, 1981.

MORE, «California-How Can We Get to 50 Percent?». Public Management, 73, 4-6, 1991.

OJIMA, M. K., Estudos de alternativas para a disposição de resíduos sólidos no aterro de São Giácomo. In: MANDELLI, S. M. D. C. et al. (Org.). Tratamento de resíduos sólidos. 1. ed. Caxias do Sul: EDUCS, p. 194-196, 1991.

PAMELA, M., The Garbage Primer: A Handbook for Citizens. The League of Women Voters Education Fund. Lyons & Burford Publishers, 1993.

PÁSSARO, M. C., «Sociedade Ponto Verde». Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos. APESB/LNEC, 8-10 Outubro, Lisboa, 1997b.

PFERDEHIRT, W.; O'LEARY, P.; WALSH, P., «Developing an integrated collection strategy», Waste Age, 24 (1), 25-38, 1993.

PORTER, B. E.; LEEMING, F. C.; DWYER, W. O., «Solid waste recovery. A review of behavioral programs to increase recycling». Environment and Behavior, 27 (2), 122-152, 1995.

RATHJE, W.; MURPHY, C., Rubbish! The Archaeology of Garbage. Harper Collins Publishers. New York, 1992.

RHYNER, C.; SCHWARTZ, L.; WENGER, R.; KOHRELL, M., Waste Management and Resource Recovery. Lewis Publishers, 1995.

ROGOFF, M. J.; WILLIAMS, J. F., Approaches to Implementing Solid Waste Recycling Facilities. Noyes Publications, 1994.

ROSE, M., «EU waste strategy revisited». Warmer Bulletin, 50, August, 18-19, 1996.

RUIZ, J., «Recycling overview and growth». In: LUND, H. F. (ed.), The McGRAW-HILL Recycling Handbook. McGraw-Hill, Inc., 1993.

SCHUR, D. A.; SHUSTER, K. A., Heuristic Routing for Solid Waste Collection Vehicles. USEPA Office of Solid Waste Report SW-113, 1974.

TCHOBANOGLIOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, S.A., Integrated Solid Waste Management. McGraw-Hill International Editions, 1993.

TOMBS, G. J., «Common perceptions on waste and its management: UK results of a county- wide survey from Hampshire Project Integra-Hampshire». UCL-IAG/ERRA Symposium Effective Management of waste: Is It Worth It? Louvain-la-Neuve, 28-29 May, 1996.

VIEIRA, P.; PIRES, A., FERREIRA, F., SILVA, J., PALMA-OLIVEIRA, J.; CORREIA, S., Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos e Inventariação dos Locais de Deposição em Portugal. Gabinete Técnico de Lisboa da QUERCUS – Associação Nacional de Conservação da Natureza, Lisboa, Outubro, 1995.

VILHENA, A., Guia da recolha selectiva de lixo. São Paulo: CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1999.

WAITE, R., Household Waste Recycling. Earthscan Publications Ltd, London, 1995.

WHITE, P.; HINDLE, P.; DRAGER, K., «Lifecycle Assessment of Packaging». In: LEVY, G. (ed.), Packaging in the Environment. Blackie Academic & Professional, Glasgow, pp. 118-146, 1993.

WHITE, P.; FRANK, M.; HINDLE, P., Integrated Solid Waste Management. A Lifecycle Inventory. Blackie Academic & Professional. London, 1995.

Hiperligações utilizadas:

www.ambisousa.pt

www.pontoverde.pt

www.wikipedia.org



FC

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



Anexos

Anexo I - ESCALA DE SERVIÇO: MAIO ► JUNHO ANO 2012

	DIVISÃO DO AMBIENTE - SECTOR DE LIMPEZA PÚBLICA	
ESCALA DE SERVIÇO: MAIO ► JUNHO ANO 2012		

2	TURNO DA MANHÃ (BEIRE)	
	José Alexandre Oliveira Soares	
	Joaquim Ribeiro Antunes	Férias de 04/06 a 08/06/2012
	Carlos Manuel Almeida Ribeiro	
3	TURNO DA NOITE (PAREDES - CASTELÕES CEPEDA)	
	Arsénio Vale Rocha Barbosa Férias de 07/05 a 18/05/2012	
	André Manuel Moreira Ferreira	
	Luis Nunes Teixeira	Férias de 11/06 a 26/06/2012
4	TURNO DA MANHÃ (BALTAR)	
	António Nazaré Rodrigues Férias de 26/04 a 11/05/2012	
	Augusto Manuel Guimarães Moreira	Férias de 25/06 a 09/07/2012
	António Joaquim Alves Mendes Férias de 28/05 a 01/06/2012	
5	TURNO DA NOITE (PARADA DETODEIA)	
	Aníbal José Pacheco Sousa	
	Francisco Joaquim Silva Sousa	
	Nuno André Garcês Rodrigues	Férias de 18/06 a 02/07/2012
6	TURNO DA MANHÃ (VILA COVA DE CARROS)	
	António Silva Ribeiro	
	Manuel Silva Ribeiro	Férias de 14/05 a 01/06/2012
	José Joaquim Moreira Pinheiro Férias de 23/04 a 04/05/2012	
7	TURNO DA NOITE (REBORDOSA)	
	Fernando Paulo Sousa Monteiro	
	António Casimiro Sousa Barbosa	Férias de 03/05 a 11/05/2012
	Joaquim Sousa Moreira	
8	TURNO DA MANHÃ (AGUIAR DE SOUSA)	
	Fernando Ribeiro Rocha Férias de 25/06 a 29/06/2012	
	Filipe José Mendes Cunha	
	Fernando Mário Pereira Costa	Férias de 28/05 a 12/06/2012
9	TURNO DA NOITE (GANDRA)	
	António Augusto Melo Correia Férias de 25/06 a 29/06/2012	
	Américo José Pereira Sousa	Férias de 21/05 a 04/06/2012
	Manuel António Carvalho Mota Férias de 11/06 a 25/06/2012	
10	TURNO DA MANHÃ (VILELA)	
	António Ribeiro Moreira	
	Armando Moreira Sousa	
	José Rocha Sousa	Férias de 05/06 a 08/06/2012
11	TURNO DA NOITE (LORDELO)	
	José Maria Oliveira Neto Férias de 14/05 a 28/05/2012	
	Francisco Agostinho Ribeiro Antunes	Férias de 07/05 a 11/05/2012
	Joaquim Fernando Rocha Garcês	
12	RECOLHA DE RECICLÁVEIS MANHÃ (PAREDES NORTE)	
	Avelino Fernando Moreira Sousa	
	Jorge Moreira Ferreira	Férias de 11/06 a 29/06/2012
12	RECOLHA DE RECICLÁVEIS MANHÃ (PAREDES SUL)	
	Augusto Jorge Sousa Vale Férias de 21/05 a 04/06/2012	
	Fernando Manuel Moreira Ferreira	
13	BOLSA	
	Jerónimo Nunes Ferreira Rodrigues	Férias de 07/05 a 21/05/2012
	Carlos Manuel Fernandes Martins Férias de 14/05 a 18/05/2012	
14	RECOLHA DE RECICLÁVEIS DE PAREDES	
	António Maria Andrade Campos	Férias de 04/06 a 22/06/2012
	António Augusto Leal Garcês Férias de 28/06 a 13/07/2012	
14	RECOLHA DE PAPELÃO EM LORDELO/REBORDOSA	
	José Paulo Dias Teixeira	
	Adão Sousa Moreira	Férias de 21/06 a 29/06/2012
15	POLIBEN ECOPONTOS EMBAL./PLÁSTICAS E MOLOKS	
	Carlos Manuel Moreira	
	Manuel Cunha Pereira Couto	
15	POLIBEN PAPEL-CARTÃO E MOLOKS	
	José Fernando Moreira Barbosa	Férias de 25/06 a 09/07/2012
	José Moreira Silva	
1	POLIBEN VIDRO, LINHA AMBIENTE	
	Joaquim Silva Barbosa	Férias de 28/05 a 01/06/2012
	José Arlindo Pinto Sousa Férias de 04/06 a 19/06/2012	
1	BOLSA	
	António Alberto Moreira Coelho	
	João Emílio Moreira Silva	
	Joaquim Paulo Moreira Reis	
	Joaquim Fernando Oliveira Fa	BOLSA 4 Férias de 02/05 a 18/05/2012
3	ESTAÇÃO TRANSFERÊNCIA	
	Carlos Alberto F. Almeida	NOITE 1
	José Moreira Ribeiro	MANHÃ 2 Férias de 21/05 a 01/06/2012
	José Maria Silva Teixeira	TARDE 3
1	LINHA AMBIENTE	
	Ricardo António Garcês Pacheco	
	Sebastião Ferreira Sousa	
1	FABRICA DE BRIQUETES	
	António Manuel Pinto Silva	
1	POLIBEN ATERRO	
	Carlos Alberto S. Pires	MANHÃ Férias de 04/06 a 19/06/2012
	Justino Oliveira Rocha TARDE	

Anexo II – PROGRAMAÇÃO DA LINHA AMBIENTE

 PROGRAMAÇÃO DA LINHA AMBIENTE Viaturas de 3.500kg			
2ª feira	manhã	 Recolha de Resíduos Verdes	
	tarde		
3ª feira	manhã	 Recolha de EcoPontos Pequenos e Tonners: Escolas, Piscinas, Associações, etc.	
	tarde		
4ª feira	manhã	 Recolha de Recicláveis: Papel/Cartão e Plástico	
	tarde		
5ª feira	manhã	 Recolha de Monstros, REEEE e sucata embalagem	
	tarde		
6ª feira	manhã	 Captura e Recolha de Canídeos que se encontrem presos quer tenham dono ou não. *	
	Tarde		
Sábado	manhã	 Manutenção de Circuitos: Colocação e reparação de contentores, limpeza de plataformas e locais de deposição, etc.	
	manhã		
		 Serviços Especiais (e.g. Lavagem de EcoPontos)	

- Uma vez por mês é feita a captura e recolha de cães vadios a pedido das Juntas de Freguesia, em articulação com o Médico Veterinário Municipal, a Polícia Municipal e o Presidente da Junta que realizou o pedido.

Anexo III – ECOCENTRO DE CRISTELO, LORDELO E PAREDES: OPERAÇÕES E RESÍDUOS AUTORIZADOS

ECOCENTRO DE CRISTELO	
Operações e Resíduos Autorizados	
Estão autorizadas apenas operações R13 – Valorização ¹ - e os seguintes Resíduos:	
CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO
03 01 05	Berredura, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados não abrangidos em 03 01 04.
13 02 08 (*)	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação.
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação.
16 01 01	Embalagens de papel e cartão.
16 01 02	Embalagens de plástico.
16 01 03	Embalagens de madeira.
16 01 04	Embalagens de metal.
16 01 05	Embalagens compósitas.
16 01 08	Misturas de embalagens.
16 01 07	Embalagens de vidro.
20 01 01	Papel e cartão.
20 01 02	Vidro.
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares.
20 01 28 (*)	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25.
20 01 33 (*)	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.
20 01 38	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35.
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37.
20 01 39	Plásticos.
20 01 40	Metals.
20 03 07	Monstros.

* Resíduos Perigosos.

¹ Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).

**ECOCENTRO DE LORDELO****Operações e Resíduos Autorizados**

Estão autorizadas apenas operações R13 – Valorização¹ - e os seguintes Resíduos:

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO
03 01 06	Berredura, aparas, fitas de aplainamento, madeira, aglomerados e folheados não abrangidos em 03 01 04.
13 02 08 (*)	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação.
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação.
16 01 01	Embalagens de papel e cartão.
16 01 02	Embalagens de plástico.
16 01 03	Embalagens de madeira.
16 01 04	Embalagens de metal.
16 01 05	Embalagens compósitas.
16 01 08	Misturas de embalagens.
16 01 07	Embalagens de vidro.
20 01 01	Papel e cartão.
20 01 02	Vidro.
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares.
20 01 28 (*)	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25.
20 01 33 (*)	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.
20 01 38	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35.
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37.
20 01 38	Plásticos.
20 01 40	Metals.
20 02 01	Resíduos biodegradáveis (20 02 - Resíduos de jardins e parques)
20 03 07	Monstros.

* Resíduos Perigosos.

¹ Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).

**ECOCENTRO DE PAREDES****Operações e Resíduos Autorizados**

Estão autorizadas apenas operações R13 – Valorização¹ - e os seguintes Resíduos:

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO
03 01 05	Berriedura, aparas, fitas de apilainamento, madeira, aglomerados e folheados não abrangidos em 03 01 04.
13 02 08 (*)	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação.
13 02 08 (*)	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação.
16 01 01	Embalagens de papel e cartão.
16 01 02	Embalagens de plástico.
16 01 03	Embalagens de madeira.
16 01 04	Embalagens de metal.
16 01 05	Embalagens compósitas.
16 01 08	Misturas de embalagens.
16 01 07	Embalagens de vidro.
20 01 01	Papel e cartão.
20 01 02	Vidro.
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares.
20 01 28 (*)	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25.
20 01 33 (*)	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.
20 01 38	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35.
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37.
20 01 38	Plásticos.
20 01 40	Metals.
20 02 01	Resíduos biodegradáveis (20 02 - Resíduos de jardins e parques)
20 03 07	Monstros.

* Resíduos Perigosos.

¹ Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).

Anexo IV – RELAÇÃO DE CONTENTORES DANIFICADOS EM TODO O MUNICÍPIO



RELAÇÃO DE CONTENTORES DANIFICADOS - 2012



CARACTERÍSTICA CONTENTORES	DANIFICAÇÃO LATERAL CONTENTOR		DANIFICAÇÃO FRENTE / CONTENTOR		DANIFICAÇÃO COSTA / CONTENTOR		DANIFICAÇÃO TAMPA / CONTENTOR		DANIFICAÇÃO FUNDO / CONTENTOR		PONTOS DE REFERÊNCIA
	LADO DIREITO		LADO ESQUERDO		CORTE / MEDIDA		CORTE / MEDIDA		CORTE / MEDIDA		
	CORTE	FALTA	CORTE	FALTA	CORTE	FALTA	CORTE	FALTA	CORTE	FALTA	
2 Plástico	X										Escola Primária Vilela
Plástico	X										Deposito da Escola Vilela
Plástico					X						Peito da Casa Sampaio
Metal									X		Rua Bela Vista (Padaria)
Plástico							X				Rua do Souto
Plástico					X		X				Padaria frente ao talho
Plástico			X				X				Rua de Sa
Plástico									X		Rua Abela Nova Campos
Metal									X		Rua dos Tanhos Cruzeiro
Plástico		X						X			Avenida da Liberdade
Plástico			X				X				Rua do Cabeçal
Metal									X		Rua da Borzista
Plástico					X		X				Rua S. José Visalho
Plástico					X		X				Rua S. José Visalho
Metal							X				Rua S. José Visalho
Plástico	X										Rua de Casais
Plástico	X						X				Cemitério de Vilela
Plástico							X		X		Rua da Rampa da N. S. Saúde e S. da Hora
Plástico							X				Rua da Ribeira
Plástico							X				Rua do Noval
Plástico			X		X		X				Rua da Vinha, a seguir a Igreja de Duas Igrejas
Plástico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Avenida Padre Pinto Piedra

Assinatura Motorista: António Ribeiro Moreira Data: 09/02/2012



FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



Anexo VI – RELATÓRIO DE SERVIÇO LAVA – CONTENTORES

Relatório de Serviço Lava - Contentores

Número de Contentores	Quant. Cont. Lavados/Dia	Km / Iniciais	Km / Finais	Designação do Circuito
Plásticos / metálicos				
11 / 1	12	146.694	146.720	Circuito Baltar
17 / 6	23	146.720	146.818	Circuito Baltar
21 / 3	24	146.916	146.944	Circuito Baltar
17 / 4	21	146.945	146.979	Circuito Baltar
18 / 5	23	147.102	147.126	Circuito Baltar
21 / 8	29	147.182	147.207	Circuito Baltar
22 / 4	26	147.272	147.291	Circuito Baltar
15 / 7	22	147.343	147.361	Circuito Baltar
5 / 8	13	147.367	147.384	Circuito Baltar
	193			
12 / 0	12	155.708	155.776	Circuito Castelões de Cepeda
8 / 0	8	155.776	155.838	Circuito Castelões de Cepeda
13 / 0	13	155.838	155.896	Circuito Castelões de Cepeda
16 / 0	16	155.896	155.947	Circuito Castelões de Cepeda
10 / 0	10	155.947	156.003	Circuito Castelões de Cepeda
18 / 0	18	156.003	156.061	Circuito Castelões de Cepeda
8 / 0	8	156.062	156.101	Circuito Castelões de Cepeda
9 / 0	9	156.107	156.177	Circuito Castelões de Cepeda
10 / 0	10	156.178	156.224	Circuito Castelões de Cepeda
9 / 1	10	156.224	156.285	Circuito Castelões de Cepeda
	114			
18 / 4	22	148.394	148.419	Circuito Lordelo
18 / 3	21	148.419	148.444	Circuito Lordelo
15 / 3	18	148.582	148.612	Circuito Lordelo
28 / 0	28	148.613	148.638	Circuito Lordelo
24 / 3	27	148.745	148.763	Circuito Lordelo
17 / 5	22	148.801	148.825	Circuito Lordelo
14 / 9	23	148.926	148.962	Circuito Lordelo
18 / 3	21	149.055	149.083	Circuito Lordelo
19 / 1	20	149.121	149.140	Circuito Lordelo
	202			
7 / 0	7	149.121	149.140	Circuito Rebordosa
22 / 0	22	149.301	149.332	Circuito Rebordosa
13 / 2	15	149.437	149.468	Circuito Rebordosa
21 / 3	24	149.502	149.581	Circuito Rebordosa
18 / 3	21	149.676	149.700	Circuito Rebordosa
14 / 2	16	149.799	149.843	Circuito Rebordosa
10 / 11	21	149.885	149.918	Circuito Rebordosa
18 / 2	20	150.076	150.104	Circuito Rebordosa
15 / 2	17	150.152	150.182	Circuito Rebordosa
13 / 1	14	150.225	150.255	Circuito Rebordosa
	177			
22 / 3	25	147.384	147.400	Circuito Vilela
14 / 8	22	147.531	147.553	Circuito Vilela
10 / 5	15	147.576	147.600	Circuito Vilela
16 / 7	23	147.684	147.730	Circuito Vilela
5 / 3	8	147.736	147.763	Circuito Vilela
18 / 6	24	147.810	147.850	Circuito Vilela
12 / 6	18	147.865	147.893	Circuito Vilela
22 / 23	45	148.016	148.043	Circuito Vilela
19 / 4	23	148.147	148.168	Circuito Vilela
17 / 3	20	148.263	148.289	Circuito Vilela
18 / 2	20	148.353	148.373	Circuito Vilela
	243			



FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



Anexo VII – CONTROLO DA PESAGEM DOS RSU'S DO MUNICÍPIO

Aterro Maio 2012

Matricula	Tipo Doc	Filial	Data	Num. Doc	Entidade	Cartão	Operacad	Produto	Designacao	Destino	Tara	Bruto	Liquido	Estado
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 5:56:39	56481	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35980,00	18060,00	F
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 7:31:13	56483	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32020,00	14100,00	F
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 8:19:45	56485	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33860,00	15940,00	F
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 10:55:49	56488	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	36340,00	18420,00	F
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 12:48:58	56496	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33760,00	15840,00	F
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 15:03:27	56499	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18200,00	37500,00	19300,00	F
80-51-PO	TP	00	02-05-2012 16:53:31	56501	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17980,00	32780,00	14800,00	F
80-51-PO	TP	00	03-05-2012 5:48:54	56517	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34240,00	16320,00	F
80-51-PO	TP	00	03-05-2012 7:33:14	56518	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34220,00	16300,00	F
80-51-PO	TP	00	03-05-2012 9:12:53	56519	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	38860,00	18740,00	F
80-51-PO	TP	00	03-05-2012 12:27:54	56530	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35400,00	17480,00	F
80-51-PO	TP	00	03-05-2012 15:13:37	56532	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18080,00	34500,00	16420,00	F
80-51-PO	TP	00	03-05-2012 17:03:02	56535	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33920,00	16000,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 6:47:00	56544	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	36440,00	18520,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 7:32:58	56545	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33400,00	15480,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 9:16:28	56548	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32320,00	14400,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 11:10:49	56563	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	37820,00	19700,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 12:56:21	56562	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34840,00	16920,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 15:07:55	56564	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18080,00	36880,00	18600,00	F
80-51-PO	TP	00	04-05-2012 20:12:45	56572	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	16680,00	19160,00	2480,00	F
80-51-PO	TP	00	05-05-2012 6:05:18	56581	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18280,00	35660,00	17380,00	F
80-51-PO	TP	00	05-05-2012 7:39:52	56583	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33080,00	15160,00	F
80-51-PO	TP	00	05-05-2012 9:30:49	56584	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	30140,00	12220,00	F
80-51-PO	TP	00	05-05-2012 16:21:59	56589	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33840,00	15720,00	F
80-51-PO	TP	00	05-05-2012 18:41:08	56592	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18080,00	34560,00	16480,00	F
80-51-PO	TP	00	05-05-2012 20:16:48	56599	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17980,00	35840,00	17860,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 6:45:48	56609	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18300,00	34740,00	16440,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 7:32:19	56610	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33840,00	15920,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 9:09:36	56611	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	37420,00	19500,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 10:54:53	56617	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33580,00	15660,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 12:50:29	56625	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33520,00	15600,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 15:00:09	56628	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17980,00	36780,00	18800,00	F
80-51-PO	TP	00	07-05-2012 16:48:52	56631	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17980,00	33820,00	15840,00	F
80-51-PO	TP	00	08-05-2012 5:48:46	56646	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	36320,00	18400,00	F
80-51-PO	TP	00	08-05-2012 7:31:40	56647	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35120,00	17200,00	F
80-51-PO	TP	00	08-05-2012 9:13:50	56651	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34440,00	16520,00	F
80-51-PO	TP	00	08-05-2012 13:17:05	56662	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37600,00	17000,00	F
80-51-PO	TP	00	08-05-2012 15:18:21	56663	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37120,00	16520,00	F
80-51-PO	TP	00	08-05-2012 17:35:55	56665	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	38520,00	17920,00	F
80-51-PO	TP	00	09-05-2012 5:46:48	56677	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36440,00	15840,00	F
80-51-PO	TP	00	09-05-2012 7:28:50	56678	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37800,00	17200,00	F
80-51-PO	TP	00	09-05-2012 9:16:46	56680	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36560,00	15960,00	F
80-51-PO	TP	00	09-05-2012 12:47:16	56691	000015	000015	C	200307	Monstros	2	18840,00	25100,00	6260,00	F
80-51-PO	TP	00	09-05-2012 12:58:04	56692	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	38300,00	17700,00	F
80-51-PO	TP	00	09-05-2012 17:22:52	56694	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20480,00	37820,00	17340,00	F
80-51-PO	TP	00	10-05-2012 5:52:02	56703	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36000,00	15400,00	F
80-51-PO	TP	00	10-05-2012 7:54:56	56704	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37640,00	17040,00	F
80-51-PO	TP	00	10-05-2012 12:53:16	56714	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37960,00	17360,00	F
80-51-PO	TP	00	10-05-2012 18:22:49	56721	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	39460,00	18960,00	F
80-51-PO	TP	00	10-05-2012 20:15:09	56723	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36760,00	16160,00	F
80-51-PO	TP	00	11-05-2012 5:46:45	56732	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36360,00	15760,00	F
80-51-PO	TP	00	11-05-2012 7:32:11	56733	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36960,00	16360,00	F
80-51-PO	TP	00	11-05-2012 9:17:02	56735	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	34320,00	13720,00	F
80-51-PO	TP	00	11-05-2012 10:57:31	56740	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	39320,00	18720,00	F
80-51-PO	TP	00	11-05-2012 12:51:38	56749	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37300,00	16700,00	F
80-51-PO	TP	00	11-05-2012 17:33:22	56751	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	38800,00	18200,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 5:56:14	56764	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	38340,00	17740,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 7:43:27	56765	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	38800,00	18200,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 9:22:44	56766	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37500,00	16900,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 16:41:58	56773	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37900,00	17300,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 18:20:53	56776	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	33860,00	13260,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 19:59:43	56783	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37120,00	16520,00	F
80-51-PO	TP	00	12-05-2012 21:36:12	56784	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37180,00	16580,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012 5:48:49	56792	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	38000,00	15400,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012 7:35:48	56810	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37200,00	16600,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012 9:12:39	56794	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	36240,00	15640,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012 10:50:26	56800	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37200,00	16600,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012 12:41:58	56809	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20600,00	37660,00	17060,00	F



FC

FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO



MUNICÍPIO DE
PAREDES
ROTA DOS MÓVEIS

80-51-PO	TP	00	14-05-2012	15:01:48	56817	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20780,00	37380,00	16800,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012	16:41:31	56819	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20840,00	36180,00	15340,00	F
80-51-PO	TP	00	14-05-2012	18:30:52	56822	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	31620,00	11020,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	5:51:49	56833	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20920,00	38140,00	17220,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	12:39:51	56838	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20820,00	38800,00	17780,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	13:00:31	56840	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	37380,00	16780,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	13:01:58	56841	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	38400,00	16800,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	13:03:31	56842	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	36860,00	16280,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	14:42:13	56853	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	37100,00	16500,00	F
80-51-PO	TP	00	15-05-2012	17:29:40	56851	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	34840,00	14240,00	F
80-51-PO	TP	00	16-05-2012	10:02:02	56866	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	35720,00	16120,00	F
80-51-PO	TP	00	16-05-2012	12:29:20	56869	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	35840,00	15040,00	F
80-51-PO	TP	00	16-05-2012	12:31:14	56871	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	37400,00	16800,00	F
80-51-PO	TP	00	16-05-2012	12:32:17	56872	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	36300,00	16700,00	F
80-51-PO	TP	00	16-05-2012	14:51:02	56875	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	20800,00	36000,00	15400,00	F
80-51-PO	TP	00	16-05-2012	16:40:42	57996	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18940,00	21840,00	3000,00	F
80-51-PO	TP	00	17-05-2012	6:01:20	56888	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34840,00	16720,00	F
80-51-PO	TP	00	17-05-2012	8:00:42	56901	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33980,00	16080,00	F
80-51-PO	TP	00	17-05-2012	9:56:14	56911	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17880,00	32980,00	15100,00	F
80-51-PO	TP	00	17-05-2012	12:48:36	56988	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17960,00	32380,00	14420,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	8:30:07	58001	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	13180,00	22380,00	9200,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	9:20:59	58003	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	13800,00	22600,00	9000,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	11:30:30	57997	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	13400,00	19400,00	6000,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	13:50:34	57999	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	13600,00	22440,00	8840,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	13:55:02	58000	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	13360,00	19680,00	6200,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	16:17:29	58004	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33420,00	16500,00	F
80-51-PO	TP	00	18-05-2012	17:50:36	58006	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32400,00	14480,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	5:40:00	58007	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35340,00	17420,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	7:40:17	58008	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35780,00	17880,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	9:30:58	58009	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33620,00	16000,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	11:00:05	58010	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35360,00	17440,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	14:20:47	58011	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34580,00	16640,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	16:20:52	58012	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33100,00	16180,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	17:50:46	58013	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32320,00	14400,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	19:40:47	58014	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33080,00	16160,00	F
80-51-PO	TP	00	19-05-2012	20:50:25	58015	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33120,00	16200,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	6:11:22	58079	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34080,00	16140,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	7:20:39	58080	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33860,00	15940,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	9:14:07	58081	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34660,00	16740,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	10:40:11	58082	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33720,00	16800,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	13:20:24	58083	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32420,00	14500,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	15:23:19	58084	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33920,00	16000,00	F
80-51-PO	TP	00	21-05-2012	17:40:10	58085	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	28320,00	10400,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	5:50:33	58086	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34880,00	16960,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	7:32:18	58087	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34420,00	16500,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	8:50:25	58088	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35020,00	17100,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	10:50:14	58089	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33120,00	15200,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	12:50:12	58090	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33220,00	15300,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	14:30:08	58091	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32380,00	14440,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	16:10:00	58092	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33820,00	15900,00	F
80-51-PO	TP	00	22-05-2012	17:45:23	58093	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	36060,00	18140,00	F
80-51-PO	TP	00	23-05-2012	6:49:09	57988	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35160,00	17240,00	F
80-51-PO	TP	00	23-05-2012	8:29:21	57989	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33640,00	16620,00	F
80-51-PO	TP	00	23-05-2012	10:29:33	57970	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34240,00	16320,00	F
80-51-PO	TP	00	23-05-2012	15:20:22	57971	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32920,00	15000,00	F
80-51-PO	TP	00	23-05-2012	17:55:31	57972	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32840,00	14920,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	5:56:01	58914	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34680,00	16780,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	7:38:01	58915	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34800,00	16880,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	9:24:55	58917	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18100,00	34380,00	16280,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	13:02:54	58928	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34840,00	16920,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	13:13:07	58929	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	29460,00	11540,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	17:11:12	58932	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35240,00	17320,00	F
80-51-PO	TP	00	24-05-2012	19:16:26	58935	000015		D	200307	Monstros	2	16540,00	24840,00	8300,00	F
80-51-PO	TP	00	25-05-2012	5:54:45	58945	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33640,00	15620,00	F
80-51-PO	TP	00	25-05-2012	7:33:18	58946	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33600,00	15680,00	F
80-51-PO	TP	00	25-05-2012	10:00:29	58952	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32900,00	14980,00	F
80-51-PO	TP	00	25-05-2012	11:06:54	58954	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34360,00	16440,00	F
80-51-PO	TP	00	25-05-2012	12:55:19	58961	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33600,00	15680,00	F
80-51-PO	TP	00	25-05-2012	14:55:08	58965	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34720,00	16800,00	F
80-51-PO	TP	00	26-05-2012	8:32:02	58976	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32100,00	14180,00	F
80-51-PO	TP	00	26-05-2012	8:15:27	58977	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33540,00	15620,00	F
80-51-PO	TP	00	26-05-2012	10:05:36	58980	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	36380,00	18340,00	F



80-51-PO	TP	00	26-05-2012 16:30:41	56999	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	36380,00	18460,00	F
80-51-PO	TP	00	26-05-2012 18:09:58	56989	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33080,00	15160,00	F
80-51-PO	TP	00	26-05-2012 19:47:33	56996	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32880,00	14960,00	F
80-51-PO	TP	00	26-05-2012 21:19:54	56997	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34520,00	16600,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 5:55:35	57006	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34440,00	16520,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 9:20:17	57010	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33400,00	15480,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 9:23:54	57011	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33960,00	16040,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 12:56:28	57024	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	31720,00	13800,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 12:56:44	57025	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32960,00	15040,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 14:41:23	57027	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34800,00	16880,00	F
80-51-PO	TP	00	28-05-2012 16:19:54	57032	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33280,00	15340,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 5:52:18	57049	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34380,00	16460,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 7:33:21	57051	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35180,00	17260,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 9:19:05	57052	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34960,00	17040,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 13:01:44	57061	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33800,00	15880,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 13:03:21	57062	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34680,00	16780,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 14:49:41	57064	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33220,00	15300,00	F
80-51-PO	TP	00	29-05-2012 17:00:20	57066	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33460,00	15540,00	F
80-51-PO	TP	00	30-05-2012 5:53:27	57077	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34060,00	16140,00	F
80-51-PO	TP	00	30-05-2012 7:42:17	57078	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32540,00	14620,00	F
80-51-PO	TP	00	30-05-2012 9:30:07	57081	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	35000,00	17080,00	F
80-51-PO	TP	00	30-05-2012 12:57:43	57090	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	33100,00	15180,00	F
80-51-PO	TP	00	30-05-2012 14:47:53	57094	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18040,00	33360,00	15320,00	F
80-51-PO	TP	00	30-05-2012 17:27:27	57096	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	18040,00	33340,00	15300,00	F
80-51-PO	TP	00	31-05-2012 5:53:38	57107	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32240,00	14320,00	F
80-51-PO	TP	00	31-05-2012 7:42:08	57108	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	34400,00	16480,00	F
80-51-PO	TP	00	31-05-2012 11:42:48	57115	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	32220,00	14300,00	F
80-51-PO	TP	00	31-05-2012 15:28:28	57123	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	31600,00	13680,00	F
80-51-PO	TP	00	31-05-2012 15:29:24	57124	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	30120,00	12200,00	F
80-51-PO	TP	00	31-05-2012 19:46:08	57128	000015	000015	C	000005	RSU'S	1	17920,00	26640,00	8720,00	F
												Total:	2649720,00	

Refugo Maio 2012

Matricula	Tipo Doc.	Filial	Data	Num. Doc.	Entidade	Cartão	Operacao	Produto	Designacao	Destino	Tara	Bruto	Liquido	Estado
56-43-LS	TP	00	09-05-2012 20:15:13	56896	000020		D	000005	RSU'S	1	18820,00	23100,00	4280,00	F
09-91-EC	TP	00	14-05-2012 18:28:48	56821	000020		D	000005	RSU'S	1	18100,00	21520,00	3420,00	F
56-43-LS	TP	00	15-05-2012 16:44:46	56850	000020		D	000005	RSU'S	1	18580,00	21340,00	2760,00	F
09-91-EC	TP	00	30-05-2012 15:59:55	57093	000020		D	000005	RSU'S	1	17940,00	21420,00	3480,00	F
09-91-EC	TP	00	31-05-2012 16:22:16	57125	000020		D	000005	RSU'S	1	18100,00	20840,00	2740,00	F
												Total:	16680,00	

Colchões Maio 2012

Matricula	Tipo Doc.	Filial	Data	Num. Doc.	Entidade	Cartão	Operacao	Produto	Designacao	Destino	Tara	Bruto	Liquido	Estado
56-jg-20	TP	00	03-05-2012 15:16:22	56533	000020		D	000014	Colchões	2	13780,00	15640,00	1860,00	F
56 - JG - 20	TP	00	15-05-2012 16:47:39	58096	000020		D	000014	Colchões	2	14720,00	16120,00	1400,00	F
56 - JG - 20	TP	00	21-05-2012 12:55:43	58097	000020		D	000014	Colchões	2	13880,00	15640,00	1780,00	F
												Total:	5020,00	

Anexo VIII – HORÁRIOS PRATICADOS PELOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA URBANA

HORÁRIOS PRATICADOS - DIVISÃO AMBIENTE	
TURNO MANHÃ = 5 CIRCUITO 8 de RBU'S	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
Segunda - feira a Terça - feira	08h às 13h
Quarta - feira a Sexta - feira	08h às 12h
Sábado	13:30 às 19:30
TURNO MANHÃ = 2 CIRCUITO 8 de REICLÁVEIS	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
Segunda - feira a Terça - feira	08h às 13h
Quarta - feira a Sexta - feira	08h às 12h
Sábado	13:30 às 19:30
TURNO NOITE = 5 CIRCUITO 8 de RBU'S	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
Segunda - feira a Terça - feira	20h às 03h
Quarta - feira a Sábado	20h às 02h
TURNO NOITE = 2 CIRCUITO 8 de REICLÁVEIS	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
Segunda - feira a Terça - feira	20h às 03h
Quarta - feira a Sábado	20h às 02h
EST AÇÃO DE TRANSFERÊNCIA = 3 TURNOS	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
1º Turno - Segunda - feira a Sábado	08h às 13h
2º Turno - Segunda - feira a Sábado	13h às 20h
3º Turno - Segunda - feira a Sábado	20h às 03h
TRANSPORT E DE LIXO PARA ATERRO = 2 TURNOS	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
1º Turno - Segunda - feira a Sábado	08h às 13h
2º Turno - Segunda - feira a Sexta - feira	13h às 20h
2º Turno - Sábado	17h às 00h
TURNO REICLÁVEIS INDUSTRIAIS	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
Segunda - feira a Sexta - feira	13h às 20h
Sábado	08h às 12h
LINHA AMBIENTE	
DIA, DIA, SEMANA	INICIO FIM TURNO 8
Segunda - feira a Sexta - feira	08h às 12h das 13:30 às 16:30
Sábado	08h às 12h
NOTA: O horário poderá alterar pelo motivo de avaria visituras	