

Capítulo II – O PROCESSO DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A caracterização de resíduos sólidos é um processo que pretende identificar a quantidade de objectos e materiais resultantes da transformação e utilização de bens de consumo. *Composição* é assim o termo utilizado para descrever os componentes individuais que constituem um fluxo de resíduos e a sua distribuição relativa nesse grupo, recorrendo geralmente a valores percentuais em peso [3].

Como qualquer estudo experimental, requer um método de trabalho que defina quais são os critérios de planificação e preparação do mesmo e qual o procedimento prático a aplicar. Importa conhecer, assim, um pouco da sua história – origem dos resíduos, quantidades produzidas, meios de recolha, operações de tratamento disponíveis, informação e sensibilização dos seus produtores relativamente à responsabilidade partilhada nesta matéria.

1. INFLUÊNCIA DA TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS E SUA GESTÃO

Os resíduos sólidos de origem industrial ou comercial podem ser facilmente caracterizados quantitativamente e qualitativamente. As matérias-primas utilizadas nos processos sistemáticos que dão origem aos subprodutos não são alteradas e conduzem a resíduos com uma natureza muito estruturada e homogénea. Os resíduos sólidos urbanos, pela sua definição legal, incluem resíduos de origem doméstica e resíduos de origem não doméstica. Ao terem origem em produtores com hábitos de vida quotidiana diversos, têm maior tendência para apresentarem características muito distintas qualitativa e quantitativamente. Assim, facilmente se apontam algumas razões que poderão dificultar a criação de um processo metodológico único para apurar as características físicas dos resíduos urbanos.

- Têm origem em fontes diversas como as habitações e todos os sectores de actividade equiparados aos domésticos em termos quantitativos, sendo os processos que lhes dão origem muito heterogéneos. Recorde-se o conceito de resíduo abordado no capítulo I para compreender como poderá ser difícil a identificação da origem dos resíduos abrangidos pelo conceito de urbano - em termos de caracterização de resíduos sólidos esta é uma das maiores dificuldades associadas a este processo. Quando se pretende aferir a composição dos resíduos domésticos distintamente dos urbanos, a origem dos resíduos é uma dificuldade inerente ao procedimento metodológico;

- São produzidos em quantidades não uniformes – em termos dos resíduos equiparados a urbanos, a quantidade de resíduos produzidos é variável em função do tipo de actividade exercida e da dimensão do estabelecimento/entidade. Para os resíduos de origem doméstica a sua quantificação também encontra dificuldades – dependendo dos hábitos e costumes das populações, das soluções disponíveis para encaminhamento dos diversos tipos de resíduos

que produzem em casa e até mesmo da responsabilidade ambiental de cada cidadão nesta matéria, diferentes quantidades de resíduos são eliminadas com frequências de produção também distintas¹⁹;

- As soluções de recolha e tratamento dos RSU's são distintos ao nível nacional e necessariamente ao nível internacional. Entre os sistemas de gestão de resíduos existentes em Portugal, a política de gestão define operações e processos comuns nesta matéria contudo, nem todos disponíveis de igual modo, traduzindo diferentes atitudes perante os produtores relativamente ao seu dever de participar nessa política de responsabilização partilhada. Este aspecto constitui um problema à definição de uma metodologia, na medida em que ao nível nacional e internacional poderá não permitir assumir idênticos critérios se as realidades são distintas.

Os resíduos poderão ser agrupados de três formas diferentes, de acordo com os processos que lhes dão origem – resíduos de produção, resíduos de consumo e resíduos de obsolescência [4]. Os primeiros encontram-se ligados às actividades que transformam matérias-primas em bens e são originados em todas as fases do processo. Já os resíduos de consumo são originados quotidianamente nos processos de uso e consumo de bens por parte de restauração, hospitais, sector administrativo e comercial e, naturalmente, actividades domésticas. Têm uma natureza bastante distinta de acordo com a origem sendo produzidos em quantidades variáveis por parte de cada produtor. Por fim, os resíduos de obsolescência resultam de bens com uma longevidade acentuada. Embora a sua produção não seja regular, merecem igualmente reflexão pois demonstram a amplitude de tempo que decorre desde a produção de um bem até ao seu aparecimento na forma de resíduo.

Também os sistemas de recolha e tratamento de resíduos têm influência neste processo. As soluções tecnológicas disponíveis para a gestão de resíduos variam entre países e por vezes entre regiões de um mesmo país. São necessariamente o reflexo dos meios financeiros disponíveis ou disponibilizados pelas autoridades competentes e da aplicabilidade, quando existente, de uma política de gestão de resíduos. Em Portugal, o sistema actual de recolha de resíduos urbanos mediado pela contentorização de superfície ou subterrânea e posterior recolha por viaturas compactadoras, serve não apenas a população residente nessa área como também todas as actividades sócio-económicas e de lazer que existem nesse espaço. Deste modo, os resíduos sólidos urbanos não correspondem exclusivamente aos resíduos produzidos nas habitações, mas sim a todos os resíduos cuja origem e propriedades se assemelham à actividade doméstica de cada cidadão nas suas actividades diárias de trabalho e lazer, ainda que originário de outras actividades económico-sociais.

¹⁹ Ainda que existam dados acerca da produção de resíduos urbanos em todos os municípios, essa capitação corresponde aos resíduos recolhidos junto das habitações, com origem doméstica e outros que são equiparados a urbanos e podem ser recolhidos simultaneamente pelo mesmo sistema de recolha, pelo que se designa recolha indiferenciada. Esses valores resultam do contributo da estrutura económica e social de uma comunidade, pelo que, não será correcto assumir que essa quantidade representa a produção de resíduos **por cada habitante** por unidade de tempo.

Já os resíduos com potencial de valorização por reciclagem deveriam ser colocados nos Ecopontos, contudo a sua distribuição ainda não é uniforme em todo o país o que, a par da falta de sensibilização de alguns cidadãos, permite que algum potencial ainda seja encaminhado para a recolha indiferenciada. Os Ecocentros permitem que todos os materiais recicláveis e os de obsolescência tenham destinos adequados às suas características.

Neste contexto, entende-se que o encaminhamento de cada resíduo produzido por uma comunidade urbana²⁰ não é apenas responsabilidade do seu produtor, mas também das soluções que este dispõe para o eliminar. Esta é a responsabilidade partilhada entre cidadãos e poder administrativo num problema comum que terá necessariamente impacto no grau de “pureza” e mistura de cada fluxo de resíduos. Noutros países, outras soluções são adoptadas de acordo com as características geográficas, sócio-económicas e da educação ambiental e cívica que o caracterizam. Não será possível afirmar que um modelo de recolha e tratamento funcional num país o fosse noutro, pois dependem da estrutura e condições de cada um, nomeadamente:

- A sensibilidade dos cidadãos e das diferentes entidades que compõem uma sociedade, a par da informação transmitida aos mesmos, influencia os seus actos de consumo, desperdício e rejeição²¹;
- As soluções que cada cidadão dispõe para a gestão dos seus resíduos domésticos, caracterizam-se por operações e processos de complexidade distintos²²;
- As soluções de que o comércio e outros sectores de actividade dispõem, condicionam um encaminhamento dos seus resíduos para valorização ou não.

Entendemos assim, que a composição dos resíduos produzidos varia de acordo com as características de cada urbe e os resíduos recolhidos de forma indiferenciada poderão não ser um reflexo dessa produção se outras condições se reunirem para que isso aconteça. Daqui decorre a importância de caracterizar esses resíduos e de compreender como esse procedimento deverá ser planeado e realizado.

A caracterização de RSU's em Portugal é exigida por lei desde os anos 80 e vem travando uma luta de “auto-afirmação” ao longo de já duas décadas. Também noutros países se foram desenvolvendo procedimentos metodológicos para conhecer a composição dos resíduos produzidos pelas populações que compõem a sua sociedade de acordo com as especificidades técnicas de cada um.

²⁰ Este conceito refere-se à definição de resíduo urbano previsto no Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro.

²¹ Os termos desperdício e rejeição expressam diferentes atitudes por parte dos cidadãos. Enquanto que o desperdício será uma atitude irreflectida de não aproveitar algo, a rejeição é a atitude consciente de cada indivíduo em rejeitar determinado objecto, independentemente de saber que este poderá ter valor. Em termos sociológicos a abordagem a cada conceito terá de ser distinta. Um necessita de informação que lhe incuta novos conceitos e aumente o seu saber, enquanto que no segundo caso será necessário desmanchar conceitos pré-concebidos e/ou gerir personalidades fortes e enraizadas.

²² A implementação de uma recolha porta-a-porta através de disponibilização de equipamentos de deposição de resíduos individualmente ou de um equipamento colectivo à deposição indiferenciada e diferenciada a uma comunidade permite aferir dados exactos da quantidade de resíduos domésticos nessa área de intervenção [4]. A questão que se coloca é de que esse método não é viável em populações dispersas e também dependerá dos meios económicos de cada entidade responsável pela gestão.

2. METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE RSU's

Diversas entidades vêm mostrando empenho em realizar este procedimento para que seja possível obter dados fiáveis e realistas, úteis na melhoria da gestão de processos e operações em matéria de RSU's. Neste sentido, é de registo a existência de diversas metodologias que orientam os seus pressupostos em função dos objectivos que pretendem alcançar e da estrutura sócio-económica e legislativa em que se inserem. Em qualquer caso, é claro que o processo de caracterização de resíduos requer um estudo preliminar do produtor e do gestor desse resíduo.

No sentido de avaliar quais as principais dificuldades inerentes a este processo, serão apresentadas, em resumo, metodologias criadas em diferentes países, onde se analisarão as principais etapas que constituem uma metodologia de caracterização de resíduos.

As metodologias seleccionadas para esta análise não serão seguramente as únicas existentes. Foram recolhidas metodologias de reconhecido valor a nível internacional, estudos desenvolvidos nesta matéria por entidades privadas e por investigadores noutros países e necessariamente, a metodologia desenvolvida em Portugal em 1989. Um outro factor importa demarcar nesta matéria para que seja compreensível a estrutura de cada metodologia; como se irá verificar, falar de resíduos sólidos urbanos ou de resíduos sólidos domésticos são situações distintas, e cada metodologia é criada com um objectivo central, um alvo, que poderá não ser necessariamente o mesmo entre diferentes entidades. Importa assim, conhecer previamente qual a origem dos resíduos a analisar e que objectivos se pretendem alcançar com a caracterização, para que se compreendam as razões pelas quais umas entidades valorizam mais uns aspectos em detrimento de outros.

Também o facto de a caracterização de resíduos ser um trabalho realizado em função de situações particulares, a comparação de resultados entre diferentes sistemas de gestão torna-se um processo difícil de executar. Importa ainda reter a noção de que a caracterização de resíduos sólidos é efectuada em função das soluções de tratamento utilizadas e do enquadramento legal em vigor, pelo que a sua concepção varia em função dos objectivos pretendidos, infra-estruturas existentes e características dos sistemas de gestão. Decorre daí registarmos alguma diversidade no aprofundamento dos factores que constroem uma metodologia.

No Quadro II.1 registamos as principais etapas e considerações de planificação de uma campanha de caracterização de resíduos sólidos para cada metodologia consultada.

- Documento Técnico n.º 1 – Resíduos Sólidos Urbanos – Quantificação e Caracterização – Metodologia – (DGQA), Portugal, 1989;
- American Standard Methods (ASTM), Estados Unidos da América, 1990;
- Méthode de Caractérisation des Ordures Ménagères (MODECOM), França, 1993;
- European Recovery and Recycling Association (ERRA), União Europeia, 1993;

- Déchets urbains – Nature et caractérisation – Lucien Yves Maystre, *et al.*, Suíça, 1994 ;
- MODECOM et les colletes séparatives – *Compléments au guide méthodologique de caractérisation des ordures ménagères*, França, 1997 ;
- Seattle Public Utilities (SPU), Estados Unidos da América, 2003;
- Réseau Européen de Mesures pour la Caractérisation des Ordures Ménagères (REMECOM), diversos países Europeus, s.d²³ . :
 - Protocolo ARGUS (Alemanha);
 - Protocolo IBGE (Bélgica);
 - Metodologia MODECOM (França);
 - Protocolo EPA (Irlanda);

No âmbito dos objectivos do presente trabalho, considerou-se importante registar as fases de cada metodologia, através de um esquema padrão que permitisse uma fácil leitura da sua estrutura. Considerou-se, deste modo, que algumas fases mereceriam destaque por serem a base do procedimento metodológico a partir das quais todo o trabalho se desenvolve, a designar:

- Resíduos alvo do estudo;
- Objectivos gerais do trabalho;
- Listagem de componentes;
- Etapas da Metodologia (recolha de informação, período de amostragem, preparação da campanha, selecção das amostras, recolha das amostras, número de amostras, procedimento prático e análise de dados).

Por serem desenvolvidos por cada metodologia de forma densa e por vezes extensa, considerou-se necessário tecer algumas considerações sobre estas questões que, no âmbito deste estudo, nos parecem mais significativas.

²³ Sem data disponível do ano de elaboração. Será sempre posterior a 1993, dado que contempla a metodologia MODECOM.

Quadro II.1: Resumo das metodologias de caracterização de resíduos sólidos consultadas

TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	ETAPAS DE METODOLOGIA						Análise de dados	
			Recolha de Informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras		Procedimento prático
Resíduos Urbanos Corresponde aos indiferenciados: inclui zonas rurais, urbanas, comerciais, etc.	1. quantificar, em peso, resíduos recolhidos anualmente por município 2. valor médio do peso específico dos resíduos recolhidos anualmente por município 3. valor médio da composição física dos resíduos recolhidos anualmente por município 4. permitir avaliar processos de tratamento e valorização de resíduos	8 Categorias	1. tipo de ocupação das zonas percorridas pela recolha 2. frequência da recolha e dias da semana em que se realiza 3. inventariação das zonas rurais, urbanas, residenciais, comerciais, industriais e outras para descrição dos circuitos 4. produção de resíduos em cada circuito	municípios urbanos: 3ª semana de Janeiro, Abril, Julho e Outubro município rural: 3ª semana de Janeiro e Julho calendariar a amostragem evitando repetição de dias e semanas para mesmo circuito e períodos de produtividade atípica	1. inventariação dos meios humanos e materiais necessários 2. descrição dos circuitos 3. agrupamento dos circuitos mais representativos de cada tipo (urbanos, rural, etc.) 4. definir listagem de componentes: oito categorias, sem subcategorias	1. constituição de menor número possível de grupos de circuitos com características idênticas entre si 2. colheita das amostras em cada um dos grupos de circuitos distribuído em proporção à contribuição quantitativa de cada grupo no município	circuito de 1 volta: recolha do conteúdo dos recipientes alternados circuito de 2 voltas: recolha do conteúdo de um recipientes por cada quatro circuito de 3 voltas: recolha do conteúdo de um recipientes por cada seis recolha de uma amostra: 2 - 3,5 toneladas	municípios urbanos: 24 / ano municípios rurais: 10 - 12 / ano (se recolha 5 - 6 vezes/semana) municípios rurais: 6 - 8 / ano (se recolha < 5 - 6 dias /semana)	1. pesagem do veículo antes e depois de efectuar o circuito 2. quartearmento dos resíduos recolhidos no circuito (2-3;5 t) 3. pesagem da amostra quartada e tara dos recipientes 4. separação manual da amostra nos componentes e respectiva pesagem	1. peso específico da amostra por município 2. composição física da amostra por município
DGQA										

TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	ETAPAS DE METODOLOGIA						Análise de dados	
			Recolha de Informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras		Procedimento prático
Resíduos Municipais não processados Correspondem aos Resíduos Urbanos Indiferenciados: comércio, habitações, instituições, escritórios	1. composição dos resíduos urbanos 2. avaliar potencial de redução na produção 3. avaliar potenciais de reciclagem 4. analisar variações sazonais 5. analisar variações geográficas 6. resíduos comerciais vs residenciais 7. aplicação dos dados em programas de reciclagem	8 Categorias 12 Componentes	1. dados socioeconómicos 2. inventariar recolhas privadas e públicas que operam na área 3. discutir com essas entidades o processo da caracterização 4. visitar cada local de deposição de resíduos 5. analisar programas de gestão de resíduos e recolha selectiva 6. analisar quantidades de materiais recicláveis recolhidos 7. calendariar os períodos de amostragem: evitar períodos de variações de produção	1 - 2 semanas consecutivas 5 - 7 dias por semana repetição vários meses devido às variações sazonais	1. definir listagem de componentes 2. inspecção local 3. inventariar meios materiais e humanos necessários 4. definir plano de segurança	1. número de amostras calculado estatisticamente 2. selecção aleatória dos veículos de recolha (N) 3. $N = n/x$ onde n é número total de veículos alvo e x o número de dias de amostragem da semana	o número de amostras a recolher representativo da totalidade dos resíduos, é função da sua composição A ASTM dispõe de fórmulas de cálculo para conhecer esse valor	valor calculado estatisticamente	1. quartearmento da amostra até obter 90 - 140 kg 2. separação manual da amostra em componentes individuais 3. análise laboratorial dos resíduos	1. definir grau de detalhe desejado (grau de confiança) 2. composição global média - obtida a partir das amostras caracterizadas
ASTM										

ETAPAS DA METODOLOGIA										
TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	Recolha de informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras	Procedimento prático	Análise de dados
Resíduos Sólidos Domésticos: Apenas os produzidos nas habitações e não ao nível urbano	1. conhecer a qualidade dos resíduos domésticos produzidos à escala das comunidades territoriais 2. avaliar a quantidade de materiais recicláveis e de embalagens nos resíduos domésticos	13 Categorias 39 Componentes	1. características gerais da área: 1.1. identificar população sedentária 1.2. tipo de habitações 1.3. actividade económica 1.4. períodos de flutuações nos hábitos das populações 2. Produção de resíduos domésticos: 2.1. inventariar centros de tratamento de resíduos da zona 2.2. registar produções mensais e anuais na zona de estudo 3. circuitos de recolha: 3.1. dias de recepção dos veículos de recolha no centro de tratamento 3.2. quantidade recolhida por cada circuito diariamente informação deve ser recolhida durante uma semana completa "normal", sem situações atípicas 4. determinar o carácter sazonal 4.1. é necessário conhecer as produções mensais num ano completo da zona de estudo	1. evitar períodos atípicos 2. um por estação do ano ou todos os dois meses 3. caracterizar nos meses de sazonalidade para comparação 4. repetir campanhas para confirmação de resultados	1. desagregação da zona por sectores o coordenador é quem define os critérios de desagregação em sectores: tipo de habitação, actividade económica, produção de resíduos, etc. 2. definição do período de amostragem 3. determinação do número de amostras a recolher 4. selecção dos circuitos a analisar	1. número de amostras: 1.1. mínimo de 5 amostras por campanha independentemente das características da zona 1.2. zonas mais heterogéneas: 10 amostras por campanha 2. escolha dos circuitos: 2.1. considerar semanas completas 2.2. excluir recolhas urbanas (comércio, serviços, indústrias, etc.) 2.3. selecção aleatória por sector, de entre todos os circuitos efectuados nesse sector, ou; 2.3.2. selecção aleatória em toda a zona de estudo não tiverem sido discriminados sectores 2.4. o conjunto das recolhas será numerada de 1 a N de acordo com o horário de chegada 2.5. na impossibilidade de reter em boas condições os resíduos não recolher mais de duas amostras por dia e elaborar listagem aleatória superior ao n.º de dias de caracterização a recolher em outros dias segundo a ordem definida na listagem aleatória 2.6. veículo não deve ter menos de duas toneladas de resíduos	1. retem-se o veículo seleccionado. Se este for não conforme, substituir pelo veículo seguinte (do mesmo sector se houver sectorização) 2. pesar toda a carga 3. descarregar o conteúdo da carga 4. pesar o veículo mesmo que este já tenha a tara registada 5. calcular a massa de resíduos domésticos total (M) e o número de fracções de 50 kg que representa: $Nf = M/50$ 6. escolher aleatoriamente 10 números entre 1 e Nf. Estes serão fracções que constituem a amostra a triar 7. registar a tara de cada fracção 8. agrupamento das fracções, rejeição das restantes e registo dos seus pesos 9. repetir o procedimento em toda a carga seleccionada 10. recolha dos finos que ficam no solo e integração na amostra de uma quantidade (Y) calculada por: $Y = (Z \cdot 10 \text{ fracções}) / Nf$ 11. armazenar a amostra total em sacos resistentes e fechados hermeticamente 12. identificar a amostra total obtida	5 se população < 200.000 habitantes 10 se população > 200.000 habitantes 1ª hipótese: distribuir o n.º de amostras por sector em função da quantidade produzida nesse sector até obter n.º amostras definido (5 ou 10) 2ª hipótese: assumir o n.º de amostras definido para cada sector, obtendo no fim um n.º total de amostras proporcional ao n.º sectores considerado	Triagem com 2 crivos: crivagem primária > 100 mm crivagem secundária 20 - 100 mm crivagem finos < 20 mm 1. triagem primária por categorias 1.1. registo da origem da amostra 1.2. pesar a amostra a triar 1.3. colocar os resíduos no crivo 1.4. crivagem primária 1.5. reservar os finos e categorias triadas para determinação da humidade 1.6. os resíduos que passam pelo crivo de 100 mm designam-se "médios" 2. quartearamento dos médios: 2.1. formar disco 1,5 m Ø 2.2. dividir disco em 4 partes 2.3. rejeitar 2 quartos opostos 2.4. repetir o procedimento até obter 1/8 dos "médios" iniciais 2.5. pesar essa fracção 3. Triagem secundária: 3.1. colocar os "médios" quarteados no crivo de 20 mm 3.2. triar os resíduos por categorias 3.3. recolher os finos que passam pelo crivo de 20 mm e coloca-los num crivo de 8 mm 3.4. pesar fracção < 8 mm e de 8-19 3.5. reservar à parte os finos para determinação da humidade	1. teor de humidade: Secagem a 105°C Quantidade resíduos entre 2-10 kg por componente 2. composição física da amostra, em peso húmido 3. composição física, por componentes, em peso seco 4. composição dos resíduos domésticos na zona de estudo 4.1. composição média global 4.2. composição ponderada global 4.3. composição média por sector

MODECOM - Caracterização de resíduos sólidos domésticos

ETAPAS DA METODOLOGIA										
TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	Recolha de informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras	Procedimento prático	Análise de dados
Resíduos Sólidos Domésticos: Fluxos com potenciais de reciclagem (Papel, Cartão, Plástico, Vidro e Metais)	1. Caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos 2. avaliar potencial de reciclagem 3. aumentar eficiência da recolha selectiva	6 Categorias 35 Componentes	1. número de habitações no sector 2. tipo de habitação 3. caracterização social 4. tipo de sistema de recolha de resíduos	Periodicidade trimestral: Março, Junho, Setembro, Dezembro Mínimo de duas análises semestrais: Março, Setembro	1. listagem de componentes Metais, Vidro, Plástico, Papel e Cartão	Tamanho da amostra seleccionada em função do número de habitações do sector e grau de confiança desejado	Redução da amostra (em peso) após selecção (peso mínimo tabelado em função do n.º de habitações)	Valor obtido por análise estatística dos resultados	1. reduções, por quartearamento, até obter entre 100 - 200 kg 2. separação manual da amostra nos componentes principais e sub-componentes	1. composição física 2. humidade dos resíduos 3. peso específico das amostras (para 2. e 3. a amostra é recolhida dos 2 últimos quartos do quartearamento final)

FR 2

ETAPAS DA METODOLOGIA										
TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	Recolha de informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras	Procedimento prático	Análise de dados
Resíduos Sólidos Domésticos resíduos produzidos nas casas/habitacões colocados em contentores e recolhidos regularmente pelos serviços próprios	1. monitorização das quantidades e composição dos resíduos domésticos anualmente 2. monitorização da quantidade e composição de resíduos domésticos afectados pela sazonalidade	<i>Não Definido</i>	1. inventariar as zonas com recolha selectiva de resíduos biodegradáveis 2. estudos socio-económicos da zona em estudo	realização de quatro campanhas, uma por cada estação do ano devem incluir obrigatoriamente a Primavera e o Outono número de estudos: 4/ano; 1/estação	1. método de estratificação do todo heterogéneo em partes homogéneas por 3 tipos de critérios: 1.1. tamanho do contentor 1.2. estrutura social 1.3. tipo de contentor 2. provisão de meios humanos e materiais	1. tamanho do contentor: 1.1. volume do contentor e composição dos resíduos têm relação directa 1.2. agrupamento de área com contentores de volumetria idêntica que não permitem a descarga significativa de resíduos em termos de composição 2. pela estrutura social: 2.1. anonimato: sensibilização social de famílias numerosas e com dificuldades económicas têm menor consciência de gestão de resíduos 2.2. comportamento do consumidor: cidadãos em zonas comerciais têm diferentes hábitos de zonas rurais ou urbanas - diferentes tendências de consumo 2.3. jardinagem mais frequente em zonas rurais e urbanas que em zonas de grande densidade populacional 3. por tipo de contentor: 3.1. resíduos domésticos com recolha de biodegradáveis 3.2. resíduos domésticos sem recolha de biodegradáveis	1. amostragem aleatória: mínimo por 30 amostras unitárias 2. cada amostra deve representar cerca de 1 m ³ de resíduos 3. repartição das amostras unitárias pelos sectores estratificados: função da produção de resíduos domésticos de cada um 4. mínimo de 6 amostras unitárias, por sector 5. cada amostra unitária de cada sector é constituída pela reunião das amostras seleccionadas aleatoriamente a partir dos contentores desse sector	30 amostras unitárias por área de intervenção mínimo de 6 amostras unitárias por sector	1. recolha das amostras dos contentores no dia habitual de recolha antes da chegada da viatura de recolha 2. transporte dos resíduos num camião equipado com contentores de 1 m ³ de capacidade 3. conteúdo dos contentores de deposição de resíduos é vertido no contentor de 1 m ³ 4. registo de informações dos produtores: 4.1. endereço 4.2. n.º de residentes/habitacão 4.3. n.º e tipo de contentores 4.4. grau de saturação do contentor 4.5. frequência de recolha	<i>Não definido</i>

Protocolo ARGUS

ETAPAS DA METODOLOGIA										
TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	Recolha de informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras	Procedimento prático	Análise de dados
Resíduos Sólidos Domésticos	<i>Não Definido</i>	13 Categorias 24 Componentes 35 Sub-componentes	<i>Não Definido</i>	<i>Não Definido</i>	Estudar a origem dos resíduos em cada região administrativa: urbana ou rural Categorização da zona de estudo em classes sociais	Construção de amostra representativa: 1. selecção de habitacões por critérios: n.º habitacões; tipo de habitacão; nível social; tipo de recolha de resíduos 2. recolha dos resíduos nas habitacões seleccionadas	1. cada estudo deverá incluir, no mínimo, 50 habitacões que darão uma amostra de cerca de 1.000 kg 2. definição do tamanho da amostra: depende do n.º de habitacões da zona de amostragem - metodologia tem valores preconizados que relacionam n.º de habitacões por sector e n.º de habitacões a seleccionar	<i>Não definido</i>	1. registar tara do camião afecto à recolha das amostras 2. não informar habitacões alvo – evita interferências nos hábitos 3. veiculo inicia a recolha das habitacões no dia habitual da recolhas nessa área 4. o veiculo é pesado 5. descarga da amostra 6. a amostra a triar é obtida por quarteramento - redução até 100- 200 kg 7. recomenda a recolha de uma amostra de, pelo menos, 5.000 kg	<i>Não definido</i>

Protocolo EPA

ETAPAS DA METODOLOGIA										
TIPOS DE RESÍDUOS ALVO DO ESTUDO	OBJECTIVOS GERAIS	LISTAGEM DE COMPONENTES	Recolha de informação	Período de amostragem	Preparação da campanha	Seleção das amostras	Recolha das amostras	Número de amostras	Procedimento prático	Análise de dados
Resíduos Sólidos Domésticos Metodologia aplicável para os casos em que os resíduos domésticos sejam recolhidos porta-a-porta em simultâneo com os não domésticos (comércio, restaurantes, etc.)	assegurar a origem exclusivamente doméstica dos resíduos analisados	13 Categorias 24 Componentes 26 Sub-componentes	Não Definido	1. período mínimo de amostragem variável de acordo com: tipo de resíduos; frequência de recolha; hábitos da população 2. duração da campanha deverá ser um múltiplo desse período mínimo distribuir a campanha ao longo do ano é importante para diluir situações de sazonalidade	1. as habitações a caracterizar devem ser mudadas ao fim do término de cada período de amostragem 2. preferível triar maior n.º amostras heterogéneas em curto espaço de tempo que num longo espaço de tempo as mesmas 3. permite obter maior rigor e representatividade: melhor cobertura da área geográfica, diluição de certas perturbações (férias, trabalhos domésticos pontuais, etc.) 4. opcionalmente, para assegurar a diluição, pode-se efectuar um quarteamento do n.º de habitações seleccionadas até à oitava parte	1. método de amostragem: 1.1. definir critérios de população que influenciam produção de resíduos 1.2. repartir quantitativamente e geograficamente as habitações da zona de estudo mediante esses critérios 1.3. associar os critério de modo a formar tipos de população representativa da zona em estudo 1.4. registar o n.º de habitações próximas das que serão alvo da recolha de resíduos 1.5. registar número de habitações alvo de amostragem por tipo de população 2. assegurar a recolha de resíduos domésticos 2.1. recolher os resíduos previamente seleccionadas antes do veículo de recolha habitual 2.2. para resultados fiáveis essas habitações seleccionadas têm de ser representativas da área em estudo 2.3. a representatividade obtém-se a partir de critérios definidos mais pertinentes à produção de resíduos	Não definido	reter uma amostra suficientemente grande por cada tipo de população para obter resultados representativos	Não definido	Não definido

Protocolo IBGE

2.1. RESÍDUOS ALVO DE ESTUDO

A diversidade de resíduos que existe actualmente resulta não apenas da sua fonte produtora mas também do percurso que o sistema de recolha percorre até alcançar o destino final. Havíamos referido no Capítulo I que um estudo realizado pela EEA [16], referiu a dificuldade em comparar dados entre países da Comunidade Europeia, em termos de resíduos produzidos ao nível municipal, decorrente da existência de diferentes soluções de recolha. Este estudo conduziu à agregação dos resíduos de origem municipal em três tipos: a) resíduos domésticos; b) outros resíduos municipais; c) resíduos municipais totais.

Esta situação demonstra a complexidade dos RSU's e como a sua classificação é uma necessidade comum, pelo que o seu estudo poderá ser condicionado em função das suas características. Em Portugal, a terceira situação considerada pela EEA é a mais comum, comportando a mistura de origens de resíduos. Os resíduos sólidos são recolhidos com uma frequência regular (diária, alternada, semanal, mensal), de acordo com a capitação de cada zona, não existindo dados concretos acerca do que representam os resíduos domésticos nos resíduos sólidos urbanos (municipais totais recolhidos).

Esta necessidade de classificação de resíduos sólidos encontra-se expressa também nas metodologias da MODECOM e da REMECOM, onde está patente a preocupação em definir o tipo de resíduos que existem no domínio urbano. Nestes casos, é bem claro que os resíduos de origem doméstica têm uma frequência de produção e composição distintos de outros tipos de resíduos produzidos nos municípios.

De acordo com as soluções de gestão de resíduos aplicadas em cada país, diferentes objectivos se poderão pretender aferir com um estudo de caracterização de RSU's. Este poderá apenas incidir sobre os resíduos produzidos nas habitações – resíduos domésticos – ou sobre os resíduos recolhidos numa área urbana que abrange zonas residenciais e comerciais – resíduos urbanos indiferenciados. Em qualquer um dos casos importa saber se existe, à disponibilização dos municípios, um sistema de recolha selectiva de resíduos de embalagem, para valorização através da reciclagem, ou de resíduos orgânicos biodegradáveis. Neste sentido, dois aspectos fundamentais devem ser tidos em consideração ao iniciar uma campanha de caracterização de RSU's:

- grau de mistura dos resíduos;
- tipo de recolha dos resíduos [4].

Ambos podem dificultar o processo, dependendo da especificidade pretendida e das soluções aplicadas por cada sistema.

Em Portugal, os sistemas de recolha indiferenciada dão origem a um grau de mistura de resíduos que depende da variedade de fontes que abrange em cada circuito de recolha e das características da área de intervenção, mas sem diferenciar os resíduos domésticos dos restantes. Já em França, existem localidades onde a recolha é efectuada pelos produtores

domésticos em locais específicos tipo Ecocentro designando-se este sistema por “deposição voluntária” [4] – os munícipes não dispõem de contentores na proximidade de suas casas pelo que têm a obrigação de os encaminhar para locais devidamente equipados para o efeito pois são usualmente servidos por contentores para electrodomésticos, plásticos, metais, papeis, resíduos de jardim, inertes, entre outros. Noutras localidades, o método é idêntico ao Português, com a distribuição de contentores na proximidade das casas, o qual designam por recolha “porta–a–porta”. Em função do exposto, compreende-se que em matéria dos resíduos alvo de estudo, esta será condicionada pelo tipo de sistema de recolha implementado e objectivos a alcançar por cada entidade.

A metodologia preconizada em 1989 pela Direcção Geral da Qualidade do Ambiente é direccionada para os **resíduos sólidos urbanos** produzidos ao nível municipal, incluindo por isso zonas rurais, urbanas, comerciais, residenciais e habitacionais. De notar que no contexto nacional vivido nos finais dos anos 80, em termos de gestão de resíduos, era de todo compreensível uma abordagem por municípios sem diferenciação da origem dos resíduos.

Tal como a metodologia da DGQA, também a da ASTM direcciona o seu estudo para os resíduos recolhidos indiferenciadamente sendo, contudo, mais exigente em termos de objectivos gerais a alcançar. No caso da SPU, ainda que sendo direccionada para os resíduos urbanos, a campanha é diferenciada para resíduos de origem comercial e para resíduos de origem residencial. A ERRA, no âmbito das suas funções como entidade promotora à recuperação e reciclagem de materiais, apostou nos **resíduos domésticos** suprimindo o seu estudo aos fluxos com potencial de reciclagem (Papel, Cartão, Metais, Vidro e Plásticos). As restantes metodologias direccionam a caracterização para os resíduos sólidos domésticos no sentido de quantificar a sua produção global e de monitorizar a recolha selectiva já implementada. Regista-se genericamente uma preocupação em conhecer a composição dos resíduos de origem doméstica distintamente dos restantes resíduos produzidos por uma comunidade, pelo que é fundamental definir claramente quais os resíduos alvo do estudo de forma a evitar interpretações e comparações falseadas de resultados.

2.2. OBJECTIVOS GERAIS

O objectivo comum às metodologias consiste na aplicação dos dados obtidos com a caracterização dos resíduos, para avaliação de potenciais e eficiência da recolha selectiva, e em alguns casos, aferir taxas de impureza dos fluxos. Como consequência da Portaria n.º 768/88, de 30 de Novembro, a metodologia criada em Portugal em 1989 apenas considera importante aferir dados qualitativos e quantitativos em cada município que seriam uma base de dados necessária para a avaliação de processos de tratamento e valorização de resíduos. Curiosamente, no mesmo ano é publicado nos Estados Unidos da América uma metodologia para a caracterização de resíduos municipais, cujos objectivos a alcançar são bem mais ambiciosos: utilizar a caracterização como ferramenta à redução da produção de resíduos

(análise de variações sazonais, geográficas e comercial vs residencial) e optimização da reciclagem.

O objectivo da caracterização de resíduos sólidos é genericamente comum, mas o desenvolvimento das metodologias e suas especificações são consequência da política de gestão. Entende-se assim que a DGQA embora também valorizasse a reciclagem, aborda este objectivo específico de forma mais incipiente. Pelo enquadramento legal em vigor poderá ser justificável uma maior desagregação de cada categoria de materiais. Esta necessidade resulta de um aumento na variedade de resíduos, pelo que impera conhecê-los no âmbito da valorização multimaterial, e também da existência de diferentes métodos de tratamento de resíduos, ainda que o predominante seja a deposição em aterros sanitários.

As metodologias, são assim flexíveis em função dos objectivos que se pretendem aferir e devem ser claramente definidos pelo operador que inicia uma campanha de caracterização, mesmo que indique qual a metodologia aplicada²⁴.

2.3. LISTAGEM DE MATERIAIS QUE COMPÕEM OS RESÍDUOS

No que diz respeito à sua composição física, os resíduos sólidos são agregados de acordo com a natureza dos diferentes materiais que o constituem. Assim, num primeiro nível teremos as categorias de resíduos, constituídas por componentes que podem ainda desagregar-se em sub-componentes. Dependendo dos objectivos da campanha de caracterização, essa desagregação poderá aumentar. Geralmente, o primeiro nível de desagregação distingue resíduos de embalagem e de não embalagem.

Quadro II.2: Exemplos de desagregação da listagem de resíduos

CATEGORIA	COMPONENTE	SUB-COMPONENTE
PLÁSTICO	Embalagens de PET	Embalagens de PET não contaminadas
VIDRO	Embalagens de Vidro	Embalagens de vidro verde
PAPEL	Papel Não Embalagem	Papel não embalagem contaminado

Não basta, no entanto, enunciar que componentes se consideram, mas conhecer em concreto que tipo de resíduos compõe cada componente e sub-componente. Das metodologias consultadas a que se mostra mais completa será a do projecto REMECOM que apresenta no seu guia de triagem um nível de desagregação como proposta de trabalho. Em simultâneo, indica os componentes e níveis de desagregação considerados pelos restantes países colaboradores deste projecto. No Anexo 1 é possível verificar a divergência de desagregações consideradas entre eles e que, em alguns casos, o tipo de materiais considerados para uma mesma categoria também diverge. Na análise de caracterizações efectuadas em Portugal, teremos oportunidade de demonstrar esta situação.

²⁴ O operador poderá utilizar uma metodologia cuja listagem de componentes indicada não seja suficiente aos objectivos a que se propõe. Uma situação desta natureza requererá a indicação de qual a desagregação a que o operador se propôs para alcançar os seus objectivos.

A definição detalhada dos materiais que compõem cada listagem é, seguramente, um aspecto fundamental à interpretação de resultados. Quanto maior a desagregação, mais importante se torna esta realidade.

2.4. PERÍODO DE AMOSTRAGEM

A sazonalidade é um dos factores que mais influência a definição do período de amostragem. Corresponde a variações de clima que alteram as características dos resíduos (através da humidade absorvida, por exemplo) ou do próprio comportamento dos cidadãos, em termos de mobilidade (população flutuante que marca certas zonas do país) e tipologia dos produtos a consumir. Aliada a estes aspectos, a sazonalidade resulta também de hábitos culturais, religiosos ou festivos. Não se restringe aos resíduos de origem doméstica, pois reflectem-se em todos os resíduos produzidos pela actividade humana ao longo de um ano²⁵. A sazonalidade é assim indutora de uma variação nas características dos resíduos de acordo com a sua origem, reproduzindo diferentes efeitos nos sistemas de gestão ao longo do tempo. Nos resíduos urbanos, por exemplo, os serviços de restauração e cafés produzirão, no Verão, maiores quantidades de resíduos alimentares e de embalagens que em outro período do ano – ainda que na restauração os resíduos alimentares, pela quantidade e qualidade produzida, tenham por vezes um encaminhamento que não a sua colocação em contentores para resíduos indiferenciados.

Um conceito evidenciado nas metodologias é o da realização de períodos de amostragem ao longo de todo o ano para diluir situações de sazonalidade. A sua distribuição ao longo do ano, parece ser consensual na medida em que é demarcada a importância de efectuar caracterizações em cada estação do ano através de uma repartição uniforme das campanhas.

A metodologia da DGQA e a da ERRA referem quais os meses indicados em cada um desses períodos trimestrais de caracterização, enquanto que a MODECOM e o protocolo ARGUS não sugerem nenhum mês em particular. A metodologia ERRA tem ainda presente a necessidade de assegurar um período mínimo para a caracterização, representativo do comportamento anual, pelo que indica como período mínimo de amostragem a realização de duas análises semestrais uma em Março e outra em Setembro. Vai assim, ao encontro do protocolo ARGUS que define como critério obrigatório a caracterização de resíduos domésticos na Primavera e no Outono (ainda que sejam os únicos períodos de amostragem), pois representam a actividade social dentro dos padrões que caracterizam as comunidades na generalidade, independentemente do seu grau de desenvolvimento e hábitos sociais.

Partindo do geral para o particular, verifica-se que não existem indicações precisas acerca da duração de cada período de amostragem. Maystre *et al.* indica a caracterização

²⁵ O protocolo ARGUS, refere que as variações sazonais da composição dos resíduos domésticos são postas em evidência através dos resíduos vegetais e minerais. Nas regiões onde a maioria das habitações são equipadas com sistemas de aquecimento a madeira ou carvão, os resíduos surgem sazonalmente com significativas quantidades de cinzas, papel e cartão.

durante quatro semanas por trimestre²⁶, enquanto que na metodologia ASTM já existe a indicação de uma a duas semanas consecutivas, durante cinco a sete dias por semana. Ambas referem a variabilidade semanal que pode ocorrer em termos quantitativos e qualitativos pois os hábitos de consumo e o comportamento sócio-económico no fim-de-semana e no decorrer de uma semana de trabalho são distintos. Regista-se assim, a importância que atribuem à realização de amostragens em semanas consecutivas.

A MODECOM propõe ainda que, para zonas com períodos de sazonalidade evidente, se realize no mínimo, uma amostragem no decurso desse período no sentido de aferir as diferenças que ocorrem relativamente ao período normal²⁷. A determinação do carácter sazonal é efectuada com recursos aos dados das produções mensais na área em estudo num mesmo ano de referência. Refere esta metodologia que factores como a proximidade ao litoral ou zonas de montanha podem ser fortes indicadores de sazonalidade. Em Portugal, encontramos sistemas que abrangem zonas de praia e montanha ou litoral sobrepovoado com interior desertificado, criando situações de grande heterogeneidade.

2.5. PROCESSO DE AMOSTRAGEM

Definir instrumentos comuns que sirvam de guias orientadores a estudos de caracterização de resíduos, para que seja possível estabelecer comparações entre os países da Comunidade Europeia, era já referido, em 2000, no estudo da EEA [16]. Este apontava o projecto REMECOM como um bom exemplo enquanto esforço conjunto entre sete países Europeus, para encontrar um método comum que permitisse assegurar a origem e o método de recolha dos dados. Contudo, refere esse mesmo documento, que o método REMECOM não conseguiu assegurar uma clara distinção entre os resíduos provenientes das habitações, dos provenientes de outras fontes que produzem resíduos similares aos domésticos mas em quantidades diferentes entre si. Assim, esta metodologia vê-se impelida a recomendar quatro protocolos de amostragem, o que causa dificuldades em diferentes pontos de vista. De facto, é na própria metodologia desenvolvida pela EPA, apresentada como um dos protocolos da REMECOM, que é referido que “a selecção de uma amostra representativa é uma das tarefas mais difíceis da análise dos fluxos de resíduos”, sendo em simultâneo indispensável que essa amostra recolhida represente a zona de gestão de resíduos em estudo. Os processos de selecção e recolha de amostras nas metodologias apresentadas são diversos e em alguns casos pouco esclarecedores pelo que se registam cinco problemas-chave:

- como definir a área de recolha das amostras;
- como definir os circuitos a recolher em cada área;
- como recolher as amostras a caracterizar;

²⁶ Esta metodologia sugere a realização de uma campanha complementar para validar os dados, campanha essa com a duração de duas semanas, pelo que se entende que as quatro indicadas na campanha de identificação poderão ser mais do que as necessárias, dependendo do tipo e variabilidade dos resíduos em questão.

²⁷ Na componente prática deste trabalho foi desenvolvido uma análise da composição de resíduos sólidos domésticos num mês considerado atípico, seguindo o modelo de cálculo de sazonalidade proposto por esta metodologia.

- que quantidade recolher para a amostragem;
- que quantidade de amostras caracterizar em cada período de amostragem.

A forma como cada metodologia aborda estes aspectos resulta de diversos factores que vêm sendo indicados como “a fonte” da falta de homogeneização e falta de criação de padrões e critérios relativamente aos métodos a aplicar, nomeadamente, 1) que objectivos se pretendem alcançar ao realizar uma campanha de caracterização de resíduos; 2) que tipo de sistema de recolha e tratamento de resíduos está implementado; 3) que disponibilidade de meios humanos e materiais existe; e 4) qual o enquadramento geográfico e topográfico de cada município que compõe um sistema de gestão de resíduos. Relativamente a este último ponto, Portugal constitui-se de uma grande variedade de paisagens humanizadas que na formação de sistemas de gestão de resíduos traduz-se, em alguns casos, numa dificuldade acrescida de intervenção no espaço. Deparamo-nos com sistemas que possuem uma área de intervenção extensa mas que servem um quantitativo populacional pequeno e disperso, enquanto outros abrangem zonas de relevos acentuados com circuitos morosos e outros ainda, compõem-se por planícies extensas com uma população residente dispersa e pouco numerosa relativamente às restantes áreas geográficas do país. Estas situações conduzem a uma inevitável desorganização do território, não apenas nos meios urbanos contemporâneos, mas em toda a estrutura do país, condicionando as soluções disponíveis à recolha e ao tratamento dos resíduos aí produzidos. Em outros países da Europa, a topografia predominantemente plana, aliada a uma distribuição homogénea e ordenada de habitações nos centros menos urbanos, permite uma melhor organização dos meios necessários à gestão de resíduos. A Irlanda é um bom exemplo deste tipo de situações.

Distintas realidades se vivem em cada país, conduzindo a abordagens diferentes para o desenvolvimento de um mesmo estudo. Justifica-se assim uma referência a cada um dos pontos registados anteriormente no sentido da compreensão das principais diferenças e dificuldades à elaboração de uma metodologia de caracterização de resíduos.

2.5.1. Definição da área para recolha das amostras

Este é um problema comum na generalidade dos casos, na medida em que não é comportável caracterizar todos os circuitos de recolha de RSU's que compõem um sistema de gestão de resíduos sólidos. Ainda que alguns municípios possuam apenas três ou quatro circuitos de recolha durante uma semana completa, esse não é o padrão em Portugal e menos ainda se analisarmos esta situação à escala de sistemas multimunicipais ou intermunicipais.

O critério definido pelas metodologias que se debruçam sobre este problema é o de formar sectores com características homogéneas para que a recolha de uma amostra assegure a representatividade dessa zona. Entenda-se que este sector não tem de corresponder necessariamente a uma delimitação geográfica, mas sim a uma área que responda de idêntica forma a critérios previamente definidos. Este primeiro conceito é comum entre as metodologias. A questão seguinte que se coloca é que critérios se devem definir para formar esses sectores.

A MODECOM indica que deverá ser o utilizador da metodologia a definir os critérios de desagregação da área em sectores, desde que a homogeneidade em cada um esteja sempre assegurada. As propostas de desagregação da área de intervenção para formar sectores que esta metodologia apresenta são: a) por zona geográfica; b) por tipo de habitação; c) por aglomeração populacional.

Em qualquer um dos casos, reconhece esta metodologia, ser fundamental conhecer para cada sector “os limites geográficos, importância da população, organização da recolha e produção de resíduos”. Importa referir o que é entendido por esta metodologia como *tipo de habitação e aglomeração populacional* – em ambos os casos, a metodologia sustenta estes conceitos em estudos e definições publicadas pelo INSEE²⁸. No primeiro caso, este Instituto estabelece diferenças em função do número de alojamentos, pelo que considera a existência de seis tipos de habitação:

Quadro II.3: Critérios de definição do tipo de habitação (Fonte: [11])

1.	Imóvel de um alojamento quintal/quinta casa individual/residência outros
2.	Imóvel de dois alojamentos Imóvel de habitação outros
3.	Imóvel de três a quatro alojamentos
4.	Imóvel de cinco a nove alojamentos
5.	Imóvel de dez a dezanove alojamentos
6.	Imóvel de vinte ou mais alojamentos

O segundo caso, já explorado no capítulo I, permitiu verificar que os critérios definidos pelo INSEE correspondem ao número de habitantes em cada comunidade e à distância entre as casas. Este tipo de critério conduz à distinção de aglomerados em comunidades rurais e comunidades urbanas, pelo que a MODECOM também propõe a desagregação em sectores rurais e sectores urbanos, cada vez que a área de intervenção o justifique.

No caso da metodologia da EPA o utilizador é de imediato alertado que, dentro do contexto Irlandês, é fundamental ter em conta a existência de resíduos com origem rural e com origem urbana, sendo a melhor forma de os distinguir fazer a categorização de cada área administrativa em classes sociais, através de recenseamentos actualizados. Idêntica situação ocorre no caso Português pela metodologia da DGQA. Neste caso, os grupos de circuitos de recolha devem ser efectuados em função de: a) tipo de ocupação da zona percorrida por cada circuito; b) frequência da recolha de cada circuito; c) dias da semana em que se realizam.

De referir, que esta metodologia encontra-se essencialmente direccionada para municípios, o que poderá facilitar a tarefa. Considera que esses dados recolhidos, associados ao tipo de zona que cada circuito percorre, poderá auxiliar na elaboração de sectores. As

²⁸ INSEE - Institut National de la Statistique et des Études Économiques.

zonas referidas nesta metodologia não se encontram sob nenhuma orientação de estudos estatísticos e classificam-se em seis tipos:

Quadro II.4: Classificação das zonas de habitação pela DGQA (Fonte: [21])

1.	Zonas rurais
2.	Zonas urbanas
3.	Zonas residenciais Podem incluir comércio habitualmente frequentado por moradores
4.	Zonas comerciais Incluem zonas habitacionais, comerciais importantes e outros serviços
5.	Zonas com pequenas unidades industriais
6.	Outras zonas com significado no município

Ainda dentro desta problemática, também a metodologia ARGUS defende a necessidade de criar sectores na área a estudar. O que nesta metodologia se torna interessante é verificar que também considera as características dos meios disponíveis à eliminação dos resíduos, como critérios válidos para agregar zonas homoganeamente: a) estratificação pelo tamanho do contentor; b) estratificação pela estrutura da habitação; c) estratificação pelo tipo de contentor.

Estes três critérios são disponibilizados ao utilizador para que este, de uma forma prática, defina que sectores deverão compor a área em estudo sem perda de fiabilidade dos dados. O critério relativo ao tipo de habitação tem em consideração três aspectos: 1) que o comportamento social poderá ser variável em função da consciência social e ambiental de cada cidadão para colaborar responsabilmente na gestão de resíduos; 2) que os seus hábitos enquanto consumidor são variáveis dependendo do meio social e comercial em que se insere, pelo que se compreende que zonas rurais e urbanas terão diferentes comportamentos ao nível do consumo de produtos de embalagem; e ainda 3) que a existência ou não de jardins e espaços de cultivo disponíveis nas habitações, condicionam a produção de resíduos com características de biodegradabilidade importantes.

A utilização das características dos contentores disponibilizados aos munícipes, como critério, é justificada na medida em que condicionam o tipo de resíduos a neles depositar. Contentores de pequenas dimensões limitam a colocação de determinados tipo de resíduos que poderão ser frequentemente produzidos pelos cidadãos, sendo por isso encaminhados para outros locais. Se as opções disponíveis à deposição de resíduos for mais completa, e existirem diferentes tipos de contentores de acordo com as características dos resíduos, então uma nova situação surgirá em que a população servida por uma recolha selectiva de biodegradáveis e/ou de embalagens, não poderá ser estudada em conjunto com uma outra que não disponha dessas soluções, razão pela qual o tipo de contentores também é considerado como um critério nesta metodologia.

2.5.2. Definir os circuitos a recolher em cada área

Com a constituição de sectores homogéneos, segundo os critérios estabelecidos por cada entidade, importa definir quais os circuitos a abordar para recolher a amostra a caracterizar. A metodologia da DGQA estabelece que após a formação de grupos de circuitos com características idênticas entre si, se escolhe aquele que se considera ser o mais representativo desse grupo, pelo que todas as amostras a caracterizar nesse grupo serão provenientes apenas desse circuito seleccionado.

As restantes metodologias que abordam esta etapa indicam que o processo mais adequado será a geração aleatória dos circuitos de cada sector, para cada dia de amostragem. Nenhuma metodologia levanta restrições a este procedimento, contudo, conhecendo a realidade actual de Portugal, onde os sistemas de gestão de resíduos sólidos resultaram da agregação de municípios, entende-se que a geração aleatória de circuitos poderá não ser a solução mais indicada para a caracterização de resíduos de origem urbana. Por um lado, existem sistemas em que seleccionar circuitos de recolha aleatoriamente poderá conduzir a uma recolha dos circuitos menos representativos; por outro, este processo de selecção de circuitos requer uma vigilância permanente da descrição do circuito seleccionado, para que não haja repetição do mesmo consecutivamente. De notar que a metodologia da ASTM, ainda que direccionada para resíduos urbanos indiferenciados, também indica a geração aleatória como via de recolha de selecção de amostras. Neste caso é indicada a selecção de veículos e não de circuitos o que, em nosso entender, poderá ser mais um factor indutor de erro, já que os veículos, por questões operacionais, poderão alterar os circuitos que habitualmente realizam. Esta etapa é uma das mais importantes para a validação dos resultados obtidos ao longo de uma campanha, pelo que merecerá cuidada análise no capítulo seguinte.

2.5.3. Recolha das amostras a caracterizar

Definidos os circuitos alvo de recolha de resíduos para a caracterização, surge em algumas metodologias, a questão de qual a forma mais adequada de recolher os resíduos do circuito seleccionado. Aparentemente, este não deveria ser um problema a abordar, contudo, as metodologias que fizeram referência à forma como a recolha das amostras deveria ser efectuada diverge, e nesse sentido, já é um problema a avaliar e compreender em que medida essas diferenças são fundamentais ao desenvolvimento metodológico do processo de caracterização de resíduos sólidos.

Como é possível verificar na matriz resumo das metodologias (Quadro II.1), a etapa de recolha das amostras pode divergir essencialmente em dois sentidos. Primeiramente, temos a referência de como se deve recolher a amostra dentro do circuito seleccionado, ou seja, em vez de recolher todos os resíduos aí produzidos, recolhe-se apenas uma parte que seja representativa desse circuito. Algumas metodologias advertem que a recolha dos resíduos deverá ser efectuada em viatura própria antes de passar o camião da recolha habitual, devendo também ser garantido que os residentes não têm conhecimento deste processo para não influenciarem o seu comportamento - este procedimento asseguraria a origem doméstica

dos resíduos a caracterizar. A metodologia da DGQA refere como método a recolha alternada dos contentores constituintes do circuito seleccionado em viatura própria, enquanto que o protocolo da EPA indica que devem ser seleccionados, no mínimo 50 habitações²⁹ para obter a amostra a caracterizar - nesta metodologia existem valores tabelados que definem o número de habitações a abordar em função do número de habitações dentro desse sector. O outro sentido em que certas metodologias direccionam esta etapa, tem a ver com a forma como a amostra é colhida a partir da totalidade recolhida pelo veículo de recolha habitual no circuito seleccionado. Nestes casos, o que se pretende é recolher uma parte proporcional e representativa da totalidade de resíduos produzidos no circuito em questão, pelo que, uns consideram que deverá ser recolhida uma quantidade que tenha em consideração as características dos materiais – é assim necessário estabelecer uma relação entre volume e peso dos mesmos. A metodologia da MODECOM, apresenta um modelo de recolha de amostra a caracterizar que consiste numa nova selecção aleatória de resíduos, dentro do circuito que já havia sido seleccionado aleatoriamente para recolha. Consultando a matriz é possível verificar que esse modelo se orienta em função da quantidade de amostra que os seus autores consideram ser suficiente a caracterizar (500 kg). Também nesta matéria registamos alguma diferenciação de método, contudo, vem reforçar a ideia de que o fundamental nesta etapa é assegurar que a amostra a caracterizar é representativa do circuito em questão. As estratégias que cada metodologia aborda decorrem da necessidade de encontrar formas ajustadas às condições e meios de trabalho que permitam alcançar esse mesmo objectivo.

2.5.4. Quantidade de resíduos a recolher para a amostragem

Recolhida a amostra global de um circuito questiona-se que parte desse todo deverá ser caracterizada, sem perda da fiabilidade nos dados a obter. Poucas metodologias são explícitas nesta matéria. Das que foram alvo de consulta, apenas a ERRA, a MODECOM, o protocolo ARGUS e Maystre *et al.* fazem referência a esta questão. A primeira considera que entre 100 – 200 kg é suficiente para obter dados fiáveis, enquanto que a metodologia preconizada pela ADEME entende que devem ser caracterizados 500 kg de resíduos. Em ambos os casos, essa recolha é efectuada a partir do veículo de recolha de forma a assegurar a homogeneização dos resíduos. Interessante registar que o protocolo ARGUS entende que cada amostra deve representar cerca de 1m³ de resíduos sólidos. Uma vez que o peso específico dos RSU's corresponde a cerca de 100 – 200 kg/ m³, isso significa dizer que a amostra a recolher deverá ter entre os 100 – 200 kg³⁰.

Já o estudo desenvolvido por Maystre *et al.*, tendo em consideração que a composição dos resíduos está associada a um factor quantitativo e um factor temporal, desenvolveu uma pré-campanha que permitisse aferir a quantidade mínima de amostra representativa (QMAR) a recolher, em função da variabilidade de cada componente. Refere o autor que “o tamanho da

²⁹ Apresenta-se aqui o problema do que se entende por habitação – uma residência, um apartamento – e em que contexto foi definido este critério.

³⁰ Os dados obtidos nas campanhas realizadas desde 2001 em diversos sistemas da região Norte [13, 14, 22 e 23] confirmam este dado para os RSU's indiferenciados, ainda que em alguns sistemas tivesse apresentado valores superiores a 200 kg/m³. Para os resíduos sólidos de produção exclusivamente doméstica os valores apurados para o peso específico correspondem, em média, a 214 kg/ m³ [24]. Estes resultados apresentam-se no Capítulo III deste estudo.

QMAR depende do tipo de resíduos que se pretende conhecer, suas proporções nos resíduos domésticos e sua frequência” [4], pelo que essa quantidade deve ser suficiente para englobar os resíduos que são mais pequenos e menos frequentes. Resulta desse estudo a conclusão que componentes como embalagens de conserva nem sempre apresentam idênticas proporções, pelo que a quantidade a recolher deverá reger-se em função da quantidade de resíduos que encontrem este componente numa proporção média à sua produção – verificaram os referidos autores que essa quantidade seria entre os 100 kg.

2.5.5. Quantidade de amostras a caracterizar em cada período de amostragem

Tendo sempre como objectivo primeiro a recolha fidedigna de dados que assegurem a representatividade dos resíduos num dado ano de referência, coloca-se a questão de quantas amostras devem ser recolhidas em cada período de amostragem, entendendo que também aqui a representatividade tem de ser assegurada. Algumas metodologias não definem este aspecto, ou são pouco esclarecedoras, sendo que, aquelas que consideraram esta etapa importante definiram quantidades de amostras diferentes entre si. Regista-se contudo, o padrão de que essa selecção da quantidade terá como critério de fundo a população a abranger no processo de caracterização, quer traduzida no tipo de sector em causa (urbano ou rural), quer no número de habitantes abrangidos, ou até mesmo na frequência de recolha no decorrer de uma semana completa.

Testou-se para uma mesma situação real os pressupostos preconizados por duas metodologias distintas – DGQA (ano de 1989) e MODECOM (ano de 1993) – ainda que não sejam dirigidas à mesma tipologias de resíduos (Resíduos Sólidos Urbanos e Resíduos Sólidos Domésticos, respectivamente). Recorde-se o exposto no Quadro II.1 relativamente aos critérios a definir para a quantidade de amostras a recolher:

- DGQA – municípios com características urbanas, 24 amostras/ano a distribuir proporcionalmente pelos grupos de circuitos homogéneos por cada estação do ano;
- MODECOM – para um aglomerado populacional com menos de 200.000 habitantes, caracterizar 5 amostras/campanha a distribuir por cada sector que compõem o aglomerado, durante as quatro estações do ano.

Ainda que um município nem sempre possa ser considerado como um sector homogéneo, os municípios seleccionados para o presente exemplo apresentam uma estrutura sócio-económica similar, pelo que entendemos ser pertinente estabelecer o seguinte exercício:

Tabela II.1: Critérios de análise à quantificação de amostras

Sector/Município	População	Produção de resíduos	
Esposende	33.325	18.680	61%
Ponte da Barca	12.909	3.125	10%
Ponte de Lima	44.343	8.928	29%
Total	90.577 Habitantes	30.733 ton/ano	100%

Tabela II.2: Resultados relativos ao número de amostras a analisar por período de amostragem

Sector/Município	MODECOM		DGQA	
	Por período amostragem	Campanha anual	Campanha anual	Por período amostragem
Esposende	3	12	15	4
Ponte da Barca	1	2	2	1
Ponte de Lima	1	6	7	2
Total	5	20	24	6

Em ambos os casos, o número de amostras a efectuar é idêntico quer por período de amostragem, quer numa campanha anual que englobe um período de amostragem por cada estação do ano. Verificamos, no entanto, que alguns sectores estariam sujeitos apenas à recolha de uma amostra em cada período de amostragem. Parece-nos assim que o método de distribuição do número total de amostras, em proporcionalidade com a população ou produção de resíduos, poderá pôr em causa a recolha de amostras que sejam representativas de cada sector. Mais gravoso será no caso dos resíduos urbanos que se compõem também de resíduos não domésticos, os quais contribuirão em diferentes proporções nos circuitos de acordo com as características de cada zona. Esta matéria também será alvo de uma reflexão mais alargada no capítulo III deste estudo.

3. CARACTERIZAÇÃO DE RSU's EM PORTUGAL CONTINENTAL

Em Portugal, a obrigatoriedade de conhecer a composição dos resíduos produzidos nos municípios iniciou-se em 1988, conduzindo à criação do “Documento Técnico n.º 1 – Resíduos Sólidos Urbanos – Quantificação e Caracterização – Metodologia” pela Direcção Geral da Qualidade do Ambiente [21]. Desde então, a política de gestão de RSU's evoluiu a nível nacional como reflexo da integração de Portugal na Comunidade Europeia. Novas metas de redução da produção e valorização de resíduos vão sendo exigidas, obrigando a uma monitorização permanente, por quem de direito, deste potencial recurso que são os resíduos.

Conhecer a situação do país em matéria de caracterização de RSU's é ferramenta essencial para estruturar um processo metodológico comum aplicável a qualquer organismo ou entidade. Procedeu-se, deste modo, a uma fase inicial de consulta de todas as entidades gestoras de RSU no sentido de aferir algumas situações:

- Como se encontra distribuída a gestão de RSU's a nível nacional;
- Que sistemas de gestão realizaram campanhas de caracterização de RSU's;
- Que condições existem para assumir uma caracterização de RSU's a nível nacional.

Com esta recolha de informação procedeu-se a uma avaliação do ponto de situação, no qual se entendeu ser importante conhecer qual o papel de cada sistema em termos de produção de RSU's relativamente ao quantitativo nacional, bem como características

demográficas de cada. Pretendeu-se ainda conhecer que sistemas haviam efectuado caracterização de RSU's, qual a metodologia a que recorreram para a planificação e execução da mesma, que objectivos pretendiam alcançar, quais os principais obstáculos e dificuldades com que se debateram na planificação e realização da campanha de caracterização, e em que medida este processo era importante para o sistema de acordo com os tecnossistemas já implementados ou em estudo para implementação. Só assim se reuniriam condições para compreender qual a situação da caracterização de RSU's em Portugal.

Abordamos esta matéria começando por identificar algumas diferenças entre os sistemas de gestão de RSU's, nomeadamente, em termos de quantidade de resíduos sólidos urbanos produzidos em cada área de intervenção. Explora-se em seguida a forma como as campanhas de caracterização foram planificadas entre os sistemas que nos forneceram dados nesta matéria. Por fim, analisamos de que modo deverá ser estimada a caracterização física dos RSU's produzidos a nível nacional, atendendo a que os métodos de execução entre sistemas não serão necessariamente os mesmos, assim como as quantidades de RSU's produzidos por cada um destes também diferem entre si.

3.1. SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM PORTUGAL

Desde a implementação do PERSU, foram tomadas medidas em todo o país, para que a operacionalidade dos sistemas ocorresse com a maior brevidade possível, pois o encerramento das lixeiras exigia alternativas ambientalmente e sócio-economicamente viáveis e credíveis. Ainda que a maioria dos sistemas tivesse iniciado as suas actividades nos finais dos anos 90, só em 2001 seria possível afirmar que todos os tecnossistemas se encontravam em funcionamento.

Em termos sócio-económicos e de qualidade de vida, os Censos 2001 disponibilizam dados definitivos a partir de 2002 pelo que permitem um actual enquadramento nacional nesta matéria. Entendeu-se assim, que para o presente estudo e no âmbito da gestão de RSU's, dados anteriores a 2001 poderiam não ser representativos da situação nacional.

Relativamente à produção de RSU's, esta vem necessariamente associada ao quantitativo populacional servido por cada sistema. O mesmo já não poderá ser afirmado em relação à área geográfica ocupada por essa mesma população – uma área de intervenção extensa não implica necessariamente um quantitativo populacional ou de produção de RSU's significativo. Dados recolhidos no Instituto Nacional de Estatística (INE) relativos aos Censos 2001 para cada um dos sistemas de gestão de RSU's demonstram esta situação.

Tabela II.3: Área e população servida em cada sistema de gestão de RSU – ano de referência: 2001 (Fonte: [25])

Sistemas de Gestão de RSU	Área		População Servida	
	km ²	%	Habitantes	%
REGIÃO NORTE	19.288	21,76	3.546.362	35,95
VALORMINHO	944	1,06	79.632	0,81
RESULIMA	1.740	1,96	326.062	3,31
BRAVAL	536	0,60	275.139	2,79
AMAVE	899	1,01	472.473	4,79
LIPOR	600	0,68	971.930	9,85
VALSOUSA	764	0,86	327.808	3,32
SULDOURO	384	0,43	424.713	4,30
RESAT	3.000	3,38	104.769	1,06
VALE DOURO NORTE	1.270	1,43	110.388	1,12
RESÍDUOS DO NORDESTE (TQ/TFNT/DS)	6.165	6,95	157.302	1,59
REBAT	1.271	1,43	181.287	1,84
RESIDOURO	1.715	1,93	114.859	1,16
REGIÃO CENTRO	26.103	29,45	1.957.504	19,84
VALORLIS	2.150	2,43	295.792	3,00
ERSUC	6.679	7,53	970.746	9,84
PLANALTO BEIRÃO	6.629	7,48	365.296	3,70
COVA DA BEIRA	6.130	6,91	221.193	2,24
RAIA/PINHAL	4.515	5,09	104.477	1,06
REGIÃO LISBOA E VALE DO TEJO	12.707	14,33	3.439.357	34,86
RESIOESTE	2.749	3,10	382.077	3,87
RESIURB	2.941	3,32	118.119	1,20
AMARTEJO	1.691	1,91	63.022	0,64
RESITEJO	2.460	2,78	214.300	2,17
AMTRES	753	0,85	750.906	7,61
VALORSUL	593	0,67	1.196.344	12,13
AMARSUL	1.520	1,71	714.589	7,24
REGIÃO ALENTEJO	25.562	28,84	530.620	5,38
AMDE	6.400	7,22	160.684	1,63
AMAGRA	5.000	5,64	119.553	1,21
AMCAL	1.740	1,96	26.594	0,27
VALNOR	5.769	6,51	122.131	1,24
AMALGA	6.653	7,50	101.658	1,03
REGIÃO ALGARVE	4.988	5,63	391.756	3,97
ALGAR	4.988	5,63	391.756	3,97
TOTAIS	88.648	100,0 %	9.865.599	100,0 %

De registar que a região de Lisboa e Vale do Tejo corresponde à segunda menor área geográfica de intervenção mas a segunda maior em termos de população servida. Já a região Norte, embora sendo a que abrange a terceira menor área de intervenção, serve o maior quantitativo populacional. Seguramente assistem um quantitativo populacional superior às restantes regiões devido às duas grandes metrópoles que aí existem – Lisboa e Porto.

Comparando a população servida indicada na Tabela II.3 com a produção de resíduos indicada na Tabela II.4, para o ano de 2001, verifica-se que, em termos gerais, há uma relação entre população residente e produção de resíduos. Apenas a região do Algarve não apresenta esta relação decorrente da população flutuante nos meses de Verão.

Não se registam, na generalidade, variações muito significativas de produção entre 2001 e 2003 em cada sistema e nas cinco regiões consideradas, contudo verifica-se uma diminuição na quantidade de resíduos recebidos num significativo número de sistemas e também a nível nacional.

Tabela II.4: Produção de RSU's anual e respectiva taxa de variação (Fonte: [25, 26])

SISTEMAS	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003	Ano 2003 (toneladas)	Taxa de variação	
					2001/2002	2002/2003
REGIÃO NORTE	31,42%	31,89%	31,83%	1.339.905	0,89%	-3,74%
VALORMINHO	0,64%	0,68%	0,70%	29.666	4,61%	0,60%
RESULIMA	2,43%	2,63%	2,68%	112.809	7,19%	-1,76%
BRAVAL	2,15%	2,33%	2,06%	86.563	7,16%	-17,32%
AMAVE	3,07%	3,46%	3,87%	162.761	10,68%	7,29%
LIPOR	11,53%	11,46%	10,69%	450.190	-1,25%	-10,91%
VALSOUSA	2,53%	2,74%	2,78%	117.223	7,09%	-1,95%
SULDOURO	3,74%	4,07%	4,15%	174.672	7,56%	-1,43%
RESAT	0,88%	0,68%	0,74%	31.116	-31,58%	5,42%
VALE DOURO NORTE	0,87%	0,94%	1,00%	41.894	7,36%	1,73%
RESÍDUOS DO NORDESTE	1,03%	1,20%	1,26%	53.098	13,61%	1,50%
REBAT	1,53%	1,03%	1,09%	45.969	-49,67%	2,61%
RESIDOURO	1,02%	0,68%	0,81%	33.944	-50,23%	12,73%
REGIÃO CENTRO	14,88%	16,12%	16,41%	690.600	7,12%	-1,73%
VALORLIS	2,51%	2,66%	2,70%	113.688	4,88%	-1,83%
ERSUC	7,79%	8,31%	8,40%	353.580	5,68%	-2,40%
PLANALTO BEIRÃO	2,22%	2,77%	2,78%	116.913	19,62%	-3,34%
COVA DA BEIRA/AZC	1,61%	1,59%	1,71%	72.035	-2,11%	3,92%
RAIA / PINHAL	0,76%	0,80%	0,82%	34.384	4,56%	-0,88%
REGIÃO LISBOA E VALE DO TEJO	41,71%	39,40%	38,99%	1.641.159	-6,48%	-4,63%
RESIOESTE	3,38%	3,99%	4,20%	176.971	14,80%	1,84%
RESIURB	1,35%	1,40%	1,42%	59.777	2,50%	-1,74%
AMARTEJO	0,52%	0,51%	0,52%	21.958	-3,56%	-1,02%
RESITEJO	1,91%	2,06%	2,05%	86.370	6,84%	-3,86%
AMTRES	7,98%	7,05%	8,13%	342.194	-13,84%	10,15%
VALORSUL	15,11%	15,22%	14,64%	616.227	0,16%	-7,66%
AMARSUL	11,46%	9,17%	8,02%	337.662	-25,61%	-18,42%
REGIÃO ALENTEJO	5,79%	6,11%	6,19%	260.681	4,65%	-2,14%
AMDE	1,83%	2,18%	2,15%	90.411	15,38%	-5,14%
AMAGRA	1,28%	1,35%	1,40%	58.967	4,73%	0,01%
AMCAL	0,28%	0,30%	0,30%	12.655	3,83%	-2,47%
VALNOR	1,25%	1,28%	1,29%	54.452	1,92%	-2,63%
AMALGA	1,14%	1,00%	1,05%	44.196	-15,23%	1,81%
REGIÃO ALGARVE	6,19%	6,48%	6,59%	277.329	3,82%	-1,82%
ALGAR	6,19%	6,48%	6,59%	277.329	3,82%	-1,82%
TOTAIS	100,00%	100,00%	100,00%	4.209.674	-0,59%	-3,53%

Este facto não representará necessariamente uma redução na produção como era preconizado no PERSU como meta prioritária. Recorde-se que a estratégia de distribuição de Ecopontos e construção de Ecocentros para dotar as populações de meios que incentivem a sua participação na gestão dos RSU's, poderá ter permitido que a estratégia evoluísse a montante pela optimização da recolha selectiva e reciclagem e não necessariamente pela prevenção, ou seja, pela redução da produção. Em 2001, encontravam-se em exploração 146 Ecocentros e 15.511 Ecopontos tendo-se registado, em 2002, um aumento para 155 e 19.493, respectivamente [25, 26].

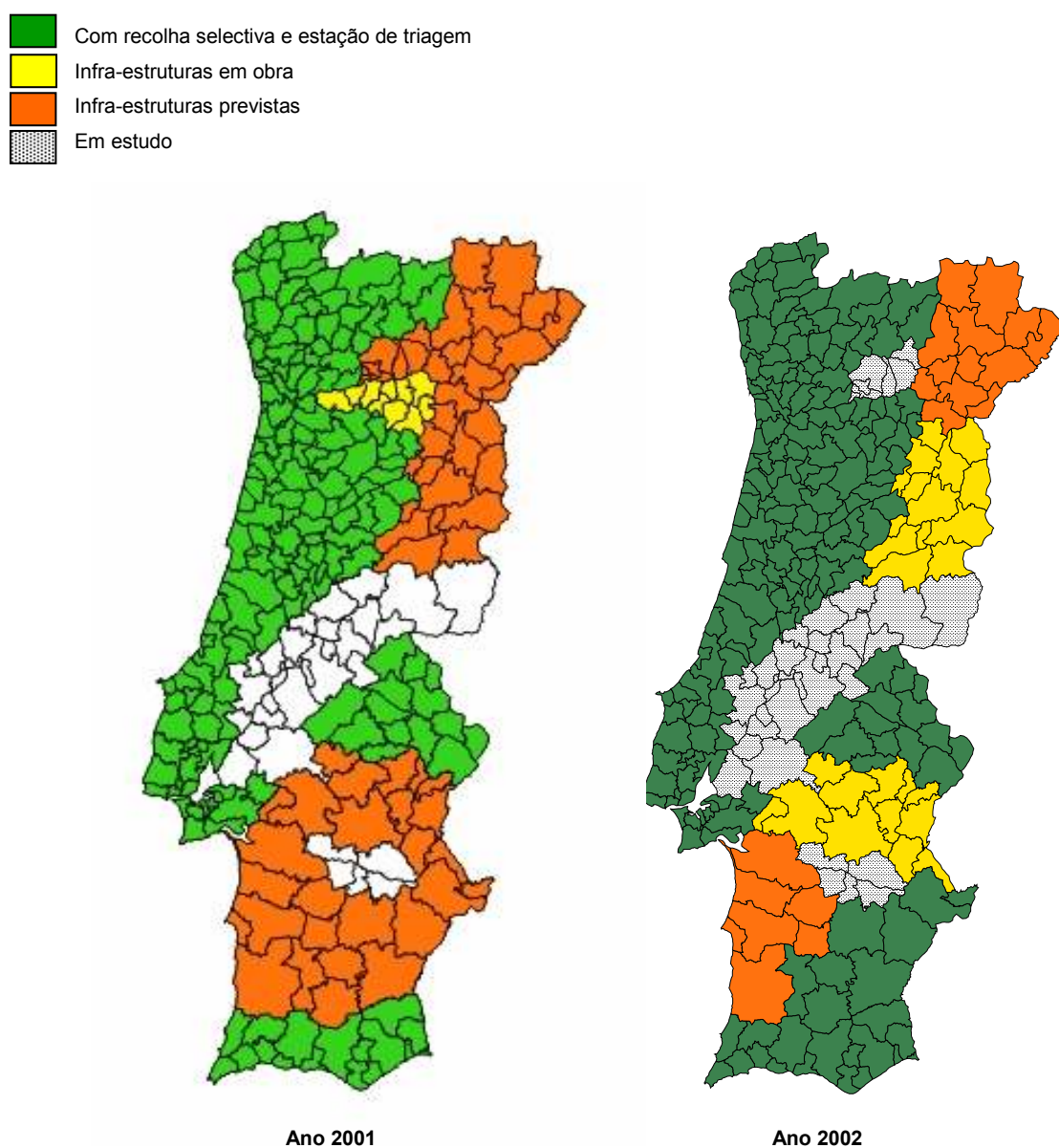


Figura II.1: Evolução na distribuição nacional do sistema de recolha selectiva (Fonte: [25, 26])

A agregação dos sistemas de Tratamento e Valorização de Resíduos em regiões, auxilia a análise e permite compreender como Portugal Continental se caracteriza por uma significativa heterogeneidade sócio-cultural, económica geomorfológica e paisagística – existe grande concentração da população no Litoral em detrimento do Interior, e no Centro e Norte em detrimento do Sul. Factores de ordem essencialmente económica conduzem a estes comportamentos onde, por exemplo, a facilidade de transacções comerciais por via marítima no litoral ou transfronteiriça com a Galiza, reúnem condições de maior desenvolvimento e estabilidade. Já a região do Algarve, é influenciada pela população flutuante registada na época balnear: a população servida pelo sistema ALGAR apenas representa 3,97% da população total de Portugal Continental, mas em termos de produção de resíduos, no mesmo ano de referência (2001), atingiu valores médios na ordem dos 6,19%³¹, próximo de sistemas como a AMTRES ou a ERSUC, com uma população cerca de duas vezes superior. Refere o PERSU, que situações desta natureza “marcam o «mapa» de produção/composição de resíduos no país, e também as principais disfunções que se verificam entre os tecnossistemas de gestão de resíduos e o seu mesossistema”. O gráfico seguinte representa a distribuição da produção de resíduos pelas cinco regiões de gestão de RSU's, no ano de 2003, com recurso a dados cedidos pelo Instituto de Resíduos (INR).

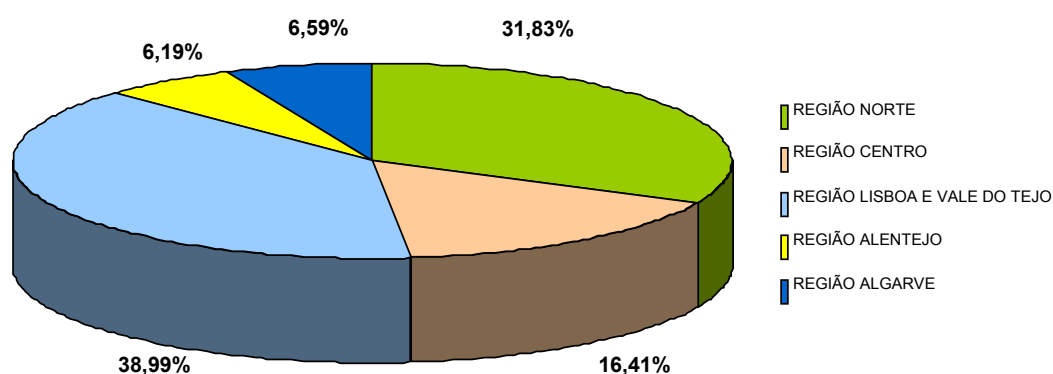


Gráfico II.1: Produção de resíduos por regiões – ano referência 2003 (Fonte: [26])

Entende-se, deste modo, que também no âmbito da caracterização de RSU's importa conhecer a origem dos dados de modo a evitar propagar erros de interpretação e análise. O contributo que cada área geográfica terá no cômputo geral, será necessariamente distinto.

³¹ De notar que os dados que originam este valor encontram-se diluídos ao longo do ano decorrente da sazonalidade. Não é uma produção estável e similar em termos comportamentais relativamente às restantes regiões do país.

3.2. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA NACIONAL

No decorrer deste estudo, foram consultados os 30 sistemas de gestão de resíduos sólidos urbanos existentes em Portugal Continental. Algumas alterações haviam decorrido em termos de entidades gestoras dos sistemas desde a implementação do PERSU, contudo, assegurou-se que toda a área territorial de Portugal Continental seria consultada. Foram disponibilizados dados pelas cinco regiões que agrupam os sistemas de gestão de RSU's no Continente, representando mais de 70% da produção de resíduos em cada região, como é visível nos sub-totais calculados na Tabela II.5. Da totalidade de sistemas que compõem o sistema integrado de gestão de RSU's, apenas 20 responderam às nossas solicitações, representando cerca de 80% da produção global de RSU's – recolha indiferenciada - no Continente, no decorrer de 2003.

Tabela II.5: Produção de RSU dos sistemas que disponibilizaram dados sobre a caracterização física de RSU's

SISTEMAS	Ano 2001	Ano 2002	Ano 2003
REGIÃO NORTE	23,05%	23,39%	22,64%
VALORMINHO	0,64%	0,68%	0,70%
RESULIMA	2,43%	2,63%	2,68%
BRAVAL	2,15%	2,33%	2,06%
LIPOR	11,53%	11,46%	10,69%
SULDOURO	3,74%	4,07%	4,15%
RESÍDUOS DO NORDESTE (TQ/TFNT/DS)	1,03%	1,20%	1,26%
REBAT	1,53%	1,03%	1,09%
<i>Subtotal - 7 sistemas</i>	73,35%	73,34%	70,98%
REGIÃO CENTRO	14,13%	15,32%	15,59%
VALORLIS	2,51%	2,66%	2,70%
ERSUC	7,79%	8,31%	8,40%
PLANALTO BEIRÃO	2,22%	2,77%	2,78%
COVA DA BEIRA/AZC	1,61%	1,59%	1,71%
<i>Subtotal - 4 sistemas</i>	94,93%	95,06%	95,02%
REGIÃO LISBOA E VALE DO TEJO	36,46%	33,51%	32,84%
RESITEJO	1,91%	2,06%	2,05%
AMTRES	7,98%	7,05%	8,13%
VALORSUL	15,11%	15,22%	14,64%
AMARSUL	11,46%	9,17%	8,02%
<i>Subtotal - 4 sistemas</i>	87,41%	85,05%	84,24%
REGIÃO ALENTEJO	4,65%	5,11%	5,14%
AMDE	1,83%	2,18%	2,15%
AMAGRA	1,28%	1,35%	1,40%
AMCAL	0,28%	0,30%	0,30%
VALNOR	1,25%	1,28%	1,29%
<i>Subtotal - 4 sistemas</i>	80,30%	83,70%	83,05%
REGIÃO ALGARVE	6,19%	6,48%	6,59%
ALGAR	6,19%	6,48%	6,59%
<i>Subtotal - 1 sistema</i>	100,00%	100,00%	100,00%
TOTAIS	82,64%	81,63%	80,65%

Os dados recolhidos desde 2001 não transmitem diferenças muito significativas relativamente à produção de RSU's – recolha indiferenciada - em cada região. De facto, verificamos que quantitativamente, as proporções entre regiões e alguns sistemas se mantêm, registando-se em alguns casos uma diminuição da produção. Já na Tabela II.4 se havia demonstrado, pela taxa de variação da produção entre dois anos consecutivos, que a produção de RSU's – recolha indiferenciada - havia diminuído em alguns sistemas. Recorde-se, contudo, que esta diminuição poderá não corresponder na íntegra a uma diminuição na produção de resíduos, mas sim a um diferente encaminhamento de alguns desses desperdícios de origem urbana relativamente ao seu destino final.

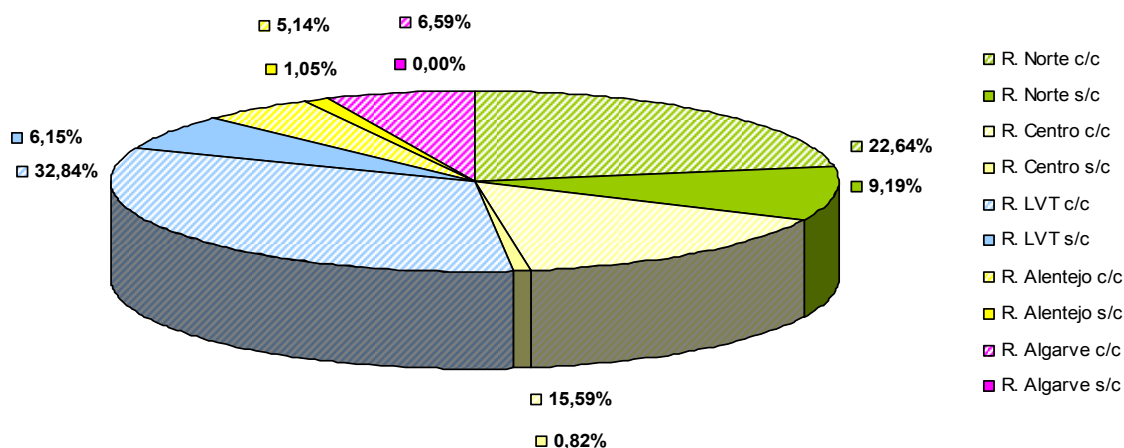


Gráfico II.2: Contribuição quantitativa intra-regional dos sistemas que disponibilizaram os dados das caracterizações³²

Regista-se na Tabela II.4 que na zona Norte os sistemas que disponibilizaram dados correspondem a 70,98% dos resíduos produzidos nessa região; na zona Centro correspondem a 95,02%; na zona de Lisboa e Vale do Tejo a 84,24%; na zona do Alentejo a 83,05% e na região do Algarve correspondem a 100%, pois esta região é servida por um único sistema que havia efectuado um estudo de Caracterização dos RSU's recolhidos em toda a área de intervenção. Esta realidade é demonstrada no gráfico anterior onde se pretende exemplificar como os sistemas que forneceram dados acerca da caracterização de RSU's neles efectuada, são fortemente representativos da região onde se integram em termos de produção de RSU's o que significa que, à partida, com os dados disponibilizados pelos sistemas reúnem-se condições para estimar qual a composição qualitativa dos resíduos sólidos urbanos produzidos a nível nacional.

³² A simbologia "c/c" (com caracterização) corresponde aos sistemas que forneceram dados das (s) campanha (s) de caracterização realizadas. Por oposição, a simbologia "s/c" (sem caracterização) corresponde aos sistemas que não forneceram quaisquer dados. Não significa, contudo, que não tenham realizado alguma campanha de caracterização de RSU's.

3.3. CAMPANHAS DE CARACTERIZAÇÃO DE RSU's A NÍVEL NACIONAL

A realização de uma Campanha de Caracterização de RSU's a nível nacional exige, à partida, um formato consensual de planificação. Da consulta efectuada aos sistemas de gestão distribuídos pelo país é notório que a planificação e execução das campanhas resulta do bom senso e grau de exigência de cada. Ainda que a nível nacional exista desde 1989 um Documento Técnico de Quantificação e Caracterização de RSU's, a maioria dos sistemas não recorreu na íntegra aos seus princípios por verificar que esta já carecia de algumas rectificações. Alguns consultaram outras metodologias mais recentes, mas subsistindo sempre a dificuldade de definir parâmetros como número de amostras, período de amostragem, quantidade de amostra a recolher para análise, critérios e selecção das amostras, periodicidade de elaboração de campanhas, etc., conforme já abordamos no presente capítulo. Ainda que alguns parâmetros possam ser definidos em função da utilidade que cada sistema lhes confere, é importante que exista sempre uma base estrutural comum que evite erros ou dificuldades na interpretação de resultados.

Para um conhecimento da caracterização a nível nacional tentou-se aferir, junto de cada sistema, como havia sido planificada a campanha – objectivos a alcançar, critérios de planificação e execução das campanhas, metodologias utilizadas, parâmetros estudados, etc. – bem como saber alguma informação acerca do tecnossistema implementado, nomeadamente, quais os processos de tratamento utilizados, início da recolha selectiva, meios e critérios de distribuição de Ecopontos. Da informação recolhida elaborou-se um quadro resumo (Quadro II.5) das campanhas realizadas em cada sistema que respondeu à informação solicitada. Estes dados, na generalidade dos casos, não dispunham de informação suficiente para concluir se as metodologias consultadas haviam sido seguidas na íntegra. Existem pontos onde é possível detectar que a metodologia consultada havia sido alvo de adaptações por parte das entidades responsáveis pela caracterização.

O Quadro II.5 permite-nos verificar que não é possível falar em metodologia comum a aplicar na planificação e execução de Campanhas de Caracterização de RSU's desenvolvidas em Portugal até 2003. Evidencia-se alguma falta de critério e de uniformidade no método que está subjacente a este procedimento legalmente exigido às entidades competentes. Esta disponibilização de dados por parte das entidades referidas na Tabelas II.5 e Quadro II.5, permite reflectir sobre alguns aspectos que demonstram a necessidade de abordar este tema com maior cuidado e método, já que a caracterização de resíduos sólidos urbanos é um procedimento de referência no passado, útil no presente e indispensável no futuro.

Quadro II.5: Metodologias de caracterização adoptadas por diferentes sistemas de gestão de RSU's, em Portugal continental

Sistema de Gestão de RSU's	Número de municípios	Ano da campanha	Metodologia consultada	Período de amostragem	Amostragem	Quantidade de amostra ³³	Componentes considerados	Parâmetros analisados	Observações
AMAGRA	07	2002	REMECOM	Maio Outubro	1º período 2º período	1 circuito / município; 7 amostras / período 14 amostras totais	13 categorias 27 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por amostra	considerou 3 grupos de períodos de amostragem: grupo I - Fevereiro, Março, Abril e Maio grupo II - Junho, Julho, Agosto e Setembro grupo III - Outubro, Novembro, Dezembro e Janeiro início da exploração do sistema: 2001 recolha selectiva: competência das câmaras municipais
AMCAL Alentejo Central	05	2004	DGQA ERRA	Março/Abril	único	1 amostra / município	10 categorias 16 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado	dados enviados correspondem a 3 municípios início da exploração do sistema: 1999 início recolha selectiva: 2000; rácio ecopontos: 1/400
AM Cova da Beira Águas do Zêzere e Côa	14	2001 2002 2003	DGQA	Novembro 2001 Janeiro/Fevereiro 2002 Novembro 2003	único único único	1 circuito urbano / município 1 circuito rural / município	8 categorias 2 subcategorias (metais)	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por municípios	início da exploração do sistema: 2001 início recolha selectiva: 2002 integra uma Central de Compostagem e um Aterro Sanitário
AMDE AM Distrito de Évora	12	1999 2000	ERRA	Novembro 1999 Abril 2000	único	por municípios em função da contribuição de cada relativamente ao global distingue tipos de circuito: urbano, rural e misto	9 categorias 9 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por componentes e por amostra	
BRAVAL Baixo Cávado	06	2002	DGQA REMECOM	Setembro Outubro Novembro	único	24 amostras totais / campanha 1 semana / campanha	11 categorias 26 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por amostra Humidade por componentes	composição física por tipo de circuito e global
ERSUC Litoral Centro	36	2003	REMECOM	Julho Novembro	1º período 2º período	—	13 categorias 27 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por fase	campanha realizada pela VALORSUL
LIPOR Grande Porto		1990 1992/1993 1996 1999/2000	DGQA REMECOM ERRA	Abril/Maio/Junho 1999 Fevereiro/Março/Abril 2002	1º período 2º período	selecção de circuitos representativos de cada zona de amostragem distingue tipos de circuito: urbano, rural e misto amostragem semanal de cada circuito - 62 amostras totais	13 categorias 24 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por componentes Humidade por componentes	
REBAT Baixo Tâmega	05	2003	DGQA REMECOM ERRA	Outubro	único	distingue tipos de circuito: urbano, rural e misto 29 amostras totais	13 categorias 39 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Composição Física dos RSU Peso Específico por amostra	composição física por tipo de circuito e global
Resíduos do Nordeste TQ/TFNT/DS	13	2001 2002 2003	DGQA	Novembro 01 Julho 02 Novembro 03	único	1 amostra por circuito 1 semana	9 categorias 5 subcategorias (papel, plástico, metais)	—	TQT tem sistema de recolha selectiva desde 2000 TFNT tem recolha selectiva desde segundo semestre de 2002 dados de Novembro/2001 são de TQT e DS e os de 2002 e 2003 são de TQT, DS e TFNT
RESITEJO	07	2002	—	Março Abril	único	distingue tipos de circuito: urbano, rural e misto por municípios em função da contribuição das entradas 56 amostras totais	8 categorias 26 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por amostra	composição física por tipo de circuito e global

³³ As quantidades assinaladas com * não correspondem exactamente à indicada pela metodologia adoptada.

Quadro II.5 (continuação)

Sistema de Gestão de RSU's	Número de municípios	Ano da campanha	Metodologia consultada	Período de amostragem	Amostragem	Quantidade de amostra	Componentes considerados	Parâmetros analisados	Observações
RESULIMA Vale do Lima e Baixo Cávado	06	2002	DGQA REMECOM ERRA	Dezembro Janeiro Fevereiro Março Abril Junho Julho	1º período 2º período	100 kg	12 categorias 23 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Composição Física dos RSU Peso Específico por amostra Humidade por componentes Composição analítica dos RSU	composição física por tipo de circuito e global
SULDOURO Vila Nova de Gaia Santa Maria da Feira	02	2002/2003	REMECOM	Novembro Dezembro Junho Julho Setembro	1º período 2º período	500 kg	13 categorias 27 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Composição Física dos RSU Peso Específico por amostra Humidade por componentes Composição analítica dos RSU	
VALNOR Norte Alentejano	14	2003	MODECOM ERRA	frequência: 6 meses Março Setembro	1º período 2º período	500 kg	13 categorias 34 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Composição Física dos RSU Peso Específico por amostra Humidade por componentes	início da exploração do sistema: 2000 início recolha selectiva: 2002; rácio 1/300
VALORLIS Alta Estremadura	06	2000 2002	REMECOM	Inverno Verão	—	—	13 categorias 27 subcategorias		
VALORMINHO Vale do Minho	06	2002	DGQA REMECOM ERRA	Janeiro Fevereiro Março Maio Junho	1º período 2º período	100 kg	11 categorias 26 subcategorias	Composição Física do Indiferenciado Peso Específico por amostra Humidade por componentes Composição analítica dos RSU	composição física por tipo de circuito e global

Identificamos quatro etapas com diferenças de procedimento e que resultam não apenas de as metodologias consultadas entre sistemas variarem, como também de uma decisão individual de cada entidade na resolução de problemas suscitados no decorrer da planificação e execução das campanhas. Essas etapas são essenciais à interpretação de resultados obtidos numa caracterização de RSU's, quando se pretende estabelecer uma comparação entre sistemas ou aferir a composição dos RSU's a nível nacional com recurso aos dados recolhidos nas diversas regiões do país; correspondem a: a) listagem de componentes; b) período de amostragem; c) método de amostragem; d) quantidade de amostra.

Os componentes considerados em cada sistema resultam não apenas das metodologias consultadas como também do enquadramento legal nacional e comunitário em matéria de valorização e tratamento de resíduos, a par do detalhe que cada sistema entenda ser útil à gestão no domínio dos resíduos. No Anexo 2 é possível verificar a listagem de componentes assumida para cada um dos sistemas que forneceu dados.

Em matéria do período de amostragem, das quatro metodologias consultadas entre os 20 sistemas, todas referenciam a importância de distribuir a campanha de caracterização, ao longo do ano, de forma a obter uma compilação de dados representativa dos hábitos urbanos de produção de resíduos anual. Na generalidade, indicaram meses ou períodos do ano para execução das campanhas, ainda assim, alguns sistemas efectuaram apenas um período de amostragem. Nos restantes casos, apenas um sistema seguiu na íntegra o período proposto por uma das metodologias que consultou, tendo os restantes, assumido meses que se coadunassem com o princípio de aferir diferenças sazonais.

Em termos de método de amostragem, as principais questões que se colocam referem-se ao número de amostras a recolher em cada período de amostragem, sua quantidade e forma de selecção. Conforme já se havia abordado neste capítulo, esta é uma matéria ainda pouco definida – reflexo disso é a variedade de procedimentos que os sistemas assumiram perante a panóplia de indicações que cada metodologia fornece. A título de exemplo, registe-se que alguns sistemas consideraram importante assumir um número mínimo de amostras por tipo de circuito, outros por município e ainda outros por período de amostragem. A forma de selecção das amostras não é clara em todos os casos, contudo, quando justificada, indicava o critério de agrupamento de circuitos em zonas com características homogéneas, como é referido em algumas metodologias.

Uma outra questão, facilmente visível no quadro resumo, corresponde à quantidade de resíduos a recolher em cada amostra a caracterizar. Genericamente, os sistemas caracterizaram 100 kg em cada amostra, outros houve em que se caracterizaram 500 kg, como indica a metodologia da MODECOM. Note-se que dos sistemas que consultaram o projecto REMECOM, onde existe a indicação de seguir a quantidade preconizada pela MODECOM, apenas dois respeitaram este valor. Curiosamente, todas as metodologias europeias que compõem o projecto REMECOM assumem procedimentos distintos para a quantidade de amostra a recolher. A nível de um país, seguramente que este é um aspecto que requer um

consenso para evitar que trabalhos desta natureza sejam questionados em termos de validação dos seus dados.

A análise da informação colhida junto dos sistemas permite-nos ainda detectar que a caracterização física efectuada aos resíduos sólidos urbanos provenientes da recolha indiferenciada, não são o reflexo da composição dos RSU's nos sistemas onde a recolha selectiva esteja implementada. Uma caracterização física de RSU's, nesta situação, requer uma correcção com a quantidade de materiais recolhidos nos ecopontos e ecocentros de cada sistema. Este aspecto poderá introduzir diferenças significativas nos resultados finais, podendo induzir os sistemas a analisar dados e estabelecer analogias entre si de situações distintas tomando-as, à partida, como iguais.

3.4. CARACTERIZAÇÃO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Verificamos a existência de diferentes formas de planificação e execução de uma campanha de caracterização entre os sistemas de gestão de RSU's em Portugal. Assumindo que os resultados obtidos em cada sistema são representativos da sua área de intervenção, deparamo-nos com a questão de como aplicá-los de forma a obter a composição física de RSU's produzidos em Portugal. Surgem assim dois aspectos fundamentais à obtenção de dados fidedignos de uma caracterização nacional, que serão explorados no decorrer deste ponto: listagem de componentes a considerar entre as utilizadas pelos sistemas e cálculo a aplicar aos resultados de cada sistema para a obtenção da composição nacional.

3.4.1. Listagem de componentes a considerar

A listagem de componentes definida nas campanhas de caracterização entre os sistemas foi variável. A maioria – 14 sistemas – desenvolveram as campanhas de caracterização recorrendo a uma listagem mais alargada que a metodologia DGQA e, na generalidade, similar ao projecto REMECOM. Em termos de produção de resíduos, os 14 sistemas correspondem a 66,47% do total nacional. Os restantes 6 sistemas consideraram a listagem de componentes idêntica à da metodologia DGQA e correspondem apenas a 16,33% em termos de produtores de RSU's a nível nacional.

Tabela II.6: Produção de RSU's dos sistemas que se orientaram pela metodologia da REMECOM

SISTEMAS	Ano 2001		Ano 2002		Ano 2003	
REGIÃO NORTE	965.308	22,02%	967.099	22,19%	899.869	21,38%
VALORMINHO	28.129	0,64%	29.487	0,68%	29.666	0,70%
RESULIMA	106.545	2,43%	114.796	2,63%	112.809	2,68%
BRAVAL	94.282	2,15%	101.556	2,33%	86.563	2,06%
LIPOR	505.565	11,53%	499.315	11,46%	450.190	10,69%
SULDOURO	163.782	3,74%	177.176	4,07%	174.672	4,15%
REBAT	67.005	1,53%	44.769	1,03%	45.969	1,09%
REGIÃO CENTRO	451.602	10,30%	477.836	10,96%	467.268	11,10%
VALORLIS	110.119	2,51%	115.773	2,66%	113.688	2,70%
ERSUC	341.483	7,79%	362.063	8,31%	353.580	8,40%
REGIÃO LISBOA E VALE DO TEJO	1.248.280	28,47%	1.153.037	26,46%	1.040.259	24,71%
RESITEJO	83.572	1,91%	89.705	2,06%	86.370	2,05%
VALORSUL	662.425	15,11%	663.460	15,22%	616.227	14,64%
AMARSUL	502.283	11,46%	399.872	9,17%	337.662	8,02%
REGIÃO ALENTEJO	110.983	2,53%	114.846	2,64%	113.419	2,69%
AMAGRA	56.171	1,28%	58.960	1,35%	58.967	1,40%
VALNOR	54.812	1,25%	55.886	1,28%	54.452	1,29%
REGIÃO ALGARVE	271.587	6,19%	282.371	6,48%	277.329	6,59%
ALGAR	271.587	6,19%	282.371	6,48%	277.329	6,59%
TOTAIS	3.047.760 toneladas	69,52%	2.995.189 toneladas	68,72%	2.798.144 toneladas	66,47%

Tabela II.7: Produção de RSU's dos sistemas que se orientaram pela metodologia da DGQA

SISTEMAS	Ano 2001		Ano 2002		Ano 2003	
REGIÃO NORTE	45.185	1,03%	52.303	1,20%	53.098	1,26%
TQ / TFNT / DS	45.185	1,03%	52.303	1,20%	53.098	1,26%
REGIÃO CENTRO	167.788	3,83%	190.026	4,36%	188.948	4,49%
PLANALTO BEIRÃO	97.115	2,22%	120.815	2,77%	116.913	2,78%
COVA DA BEIRA/AZC	70.673	1,61%	69.211	1,59%	72.035	1,71%
REGIÃO LISBOA E VALE DO TEJO	350.006	7,98%	307.455	7,05%	342.194	8,13%
AMTRES	350.006	7,98%	307.455	7,05%	342.194	8,13%
REGIÃO ALENTEJO	92.911	2,12%	108.027	2,48%	103.066	2,45%
AMDE	80.441	1,83%	95.060	2,18%	90.411	2,15%
AMCAL	12.470	0,28%	12.967	0,30%	12.655	0,30%
TOTAIS	655.890 toneladas	14,96%	657.811 toneladas	15,09%	687.306 toneladas	16,33%

Importa assim avaliar em que medida os dados disponibilizados podem ser utilizados com idêntico critério e se estes serão suficientes para estimar, com veracidade, as características dos resíduos sólidos produzidos em todos os aglomerados populacionais do país – coloca-se a questão da representatividade dos dados recebidos, que correspondem a uma *parte sobre o todo* nacional. Considerar a totalidade dos sistemas que disponibilizaram dados para a obtenção de uma Caracterização Nacional, só seria possível agrupando os diversos componentes da listagem mais detalhada, utilizada por 14 sistemas, na listagem mais simplificada da DGQA. Exemplifica-se como decorreria a distribuição dos componentes que

não são considerados na metodologia DGQA em categorias que esta mesma metodologia indica. Para situações em que não exista qualquer referência, os resíduos seriam integrados na categoria “Outros”.

Quadro II.6: Agregação dos componentes definidos na metodologia REMECOM para a metodologia DGQA

COMPONENTES	REMECOM	DGQA
Resíduos Putrescíveis	[Cinza]	[Cinza]
Têxteis	[Verde]	[Verde]
Plásticos	[Azul]	[Azul]
Vidro	[Vermelho]	[Vermelho]
Metais	[Amarelo]	[Amarelo]
Elementos Finos	[Laranja]	[Laranja]
Papel/Cartão	[Branco]	[Branco]
Outros	[Branco]	[Branco]
Têxteis Sanitários	[Cinza]	[Cinza]
Combustíveis Não Especificados	[Verde]	[Verde]
Incombustíveis não Especificados	[Azul]	[Azul]
Resíduos Domésticos Especiais	[Vermelho]	[Vermelho]
Compósitos	[Amarelo]	[Amarelo]
Embalagens Compósitas de Cartão	[Azul]	[Azul]
Outras Embalagens Compósitas	[Azul]	[Azul]
Outros Compósitos (Não Embalagem)	[Azul]	[Azul]
Papel	[Verde]	[Verde]
Cartão	[Azul]	[Azul]

Esta situação exigiria a alteração de critérios definidos pelas respectivas entidades relativamente à definição e descrição dos resíduos – os componentes que poderiam sofrer uma alteração mais evidente seriam os Papéis e os Cartões, agrupados numa única categoria, por definição da DGQA, pois incluem resíduos de natureza distinta (Têxteis Sanitários e Tetra-Pack). Ao permitir a colocação de Têxteis Sanitários juntamente com os Papéis e os Cartões esta metodologia iria induzir um incremento na ordem dos 5% – 6%, em peso, na componente Papel/Cartão dos RSU's recolhidos indiferenciadamente³⁴. A inclusão do Tetra-pack nesta mesma categoria tem um impacto menor, pois representa cerca de 1,5%. Ainda assim, atendendo ao enquadramento legal que prevê a prevenção da produção e valorização de resíduos de embalagens³⁵, importa aferir este dado individualmente dos restantes. No sentido de verificar, em concreto, qual seria o impacto de se tomar este princípio, recorreremos a valores obtidos nas campanhas de caracterização de RSU's dos sistemas mais representativos, quanto ao contributo na produção nacional de RSU's e, seguindo os critérios definidos pelo projecto

³⁴ No Anexo 3 encontra-se a composição física de RSU'S dos sistemas que pesaram diferenciadamente este componente permitindo verificar qual o seu valor médio.

³⁵ Decreto-lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, estabelece princípios e normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens.

REMECOM e pela metodologia da DGQA relativamente aos materiais que compõem a fileira Papel/Cartão, aferiu-se qual seria a amplitude de valores para esta classe³⁶.

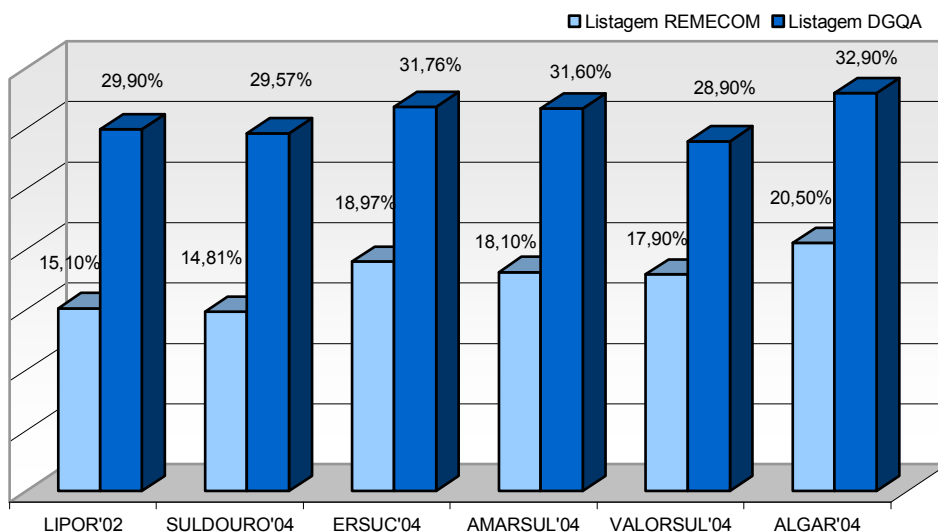


Gráfico II.3: Composição física, em peso, do componente Papel/Cartão apelando aos critérios definidos por duas metodologias distintas.

Foram usados apenas dados de sistemas que tivessem realizado a caracterização com recurso à listagem mais alargada de modo a poder proceder à agregação dos componentes papel, cartão, têxteis sanitários e embalagens compósitas de cartão, para obter o componente Papel/Cartão, segundo a metodologia DGQA. No caso da listagem preconizada pelo projecto REMECOM, apenas se consideraram os resultados do componente Papel e do componente Cartão. A amplitude é claramente significativa e demonstra a inutilidade de abordar, actualmente, um estudo neste sentido, onde materiais com potencial para reciclagem são misturados com materiais contaminados e sem potencial de valorização. Acresce ainda o facto de que, em termos práticos, é importante conhecer detalhadamente as características dos RSU's, não apenas de acordo com as suas propriedades físicas, químicas e biológicas como também numa perspectiva de potencial de valorização (embalagem vs não embalagem; resíduos orgânicos biodegradáveis, etc.), realidade que ainda não está completamente assegurada pela metodologia da DGQA, de 1989.

Do mesmo modo, entende-se não ser coerente assumir apenas os sistemas que recorreram à listagem da DGQA para estimar uma caracterização nacional, pelas suas lacunas em termos de detalhe da listagem de componentes. Estes representam pouco mais de 16% em termos de resíduos produzidos em 2003 pelo que não serão representativos do quantitativo nacional.

Considerando apenas os resultados das caracterizações de RSU's disponibilizados pelos 14 sistemas que seguiram uma listagem de componentes idêntica à do projecto

³⁶ Importa relembrar que o projecto REMECOM distingue a fileira Papel da fileira Cartão, não considerando em nenhuma delas os Têxteis Sanitários e as Embalagens Compósitas de Cartão (Tetra-Pack). Neste âmbito, agruparam-se os dados da fileira Papel com os da fileira Cartão de modo a registar as diferenças de resultados relativamente aos critérios da DGQA.

REMECOM, estes referem-se na sua maioria ao ano de 2003 pelo que darão uma perspectiva mais actualizada e realista da situação nacional. Apenas o sistema LIPOR realizou a sua última campanha em 2001, tendo a VALORMINHO, a RESULIMA e a BRAVAL, realizado a sua primeira campanha no decorrer de 2002. Ainda assim, se recordarmos a taxa de variação na produção de RSU's – recolha indiferenciada - apresentada na Tabela II.4, podemos verificar que nestes três anos de referência não ocorreram, na generalidade, variações muito significativas em termos da quantidade de resíduos produzidos, pelo que se compreende que os hábitos de consumo, em termos quantitativos e qualitativos (sua composição), não serão muito significativos.

As categorias assumidas em cada sistema são idênticas entre si registando-se pequenas diferenças no número de subcomponentes definidos para cada. Ainda assim, é importante referir que alguns sistemas terão “afinado” a listagem preconizada pela REMECOM em função dos objectivos que haviam definido, pelo que os materiais a considerar para cada subcomponente poderão não ser exactamente iguais entre todos os sistemas. Refira-se, a título de exemplo, que o sistema RESITEJO encontrou necessidade de considerar o componente Outros, que a julgar pelos 0% de Incombustíveis Não Especificados, depreende-se que corresponderá aos mesmos materiais. Já os sistemas REBAT e ERSUC diferenciaram, dentro das garrafas de PET, as que correspondem às garrafas de óleo, enquanto que nenhum dos outros sistemas o fez.

Verifica-se assim, que inevitavelmente há uma desagregação dos componentes em função do âmbito de estudo de cada sistema pelo que urge a tentativa de uniformização em termos de componentes a definir pelos sistemas. Este é um alerta para uma posterior análise de resultados – é essencial conhecer em que medida a desagregação de componentes entre sistemas é idêntica, ou se existem materiais com a mesma natureza e função em sub-componentes diferentes.

3.4.2. Aplicação dos resultados para a obtenção da composição nacional

É inevitável que cada sistema tenha um diferente peso em termos de produção de RSU's ao nível nacional, já que este depende de factores como o número de habitantes ou desenvolvimento social e económico de cada área de intervenção. Uma primeira questão a colocar neste âmbito, diz respeito à suficiência e representatividade dos dados fornecidos pelos 20 sistemas, relativamente aos restantes 10 que não disponibilizaram informação. Um outro aspecto a salientar é de que a composição física de RSU's recolhidos em sistemas com maior produção anual, terá necessariamente maior impacto no cálculo de uma composição física dos RSU's produzidos em todo o país. Acresce ainda registar a questão, já explorada, de que alguns sistemas poder-se-ão eliminar deste cálculo pela insuficiência de dados disponíveis relativamente aos componentes que constituem os RSU's, em sequência da metodologia que adoptaram. Importa assim encontrar uma forma de aplicar os resultados fornecidos pelos sistemas de forma a obter uma composição física nacional de RSU's – recolha indiferenciada – que seja verosímil e de aplicabilidade real.

Relativamente à primeira questão, verifica-se com o apoio do Gráfico II.4 que os maiores produtores se encontram entre os que forneceram dados das campanhas realizadas. Os catorze sistemas com idêntica listagem (ver Tabela II.6) correspondem a 66,47% do total nacional de RSU's produzidos em 2003 o que significa que todos os outros têm pequenas contribuições até alcançar a totalidade de resíduos produzidos a nível nacional. Este contributo está representado pela linha contínua no Gráfico II.4. A primeira linha foi obtida a partir da soma das quantidade de RSU's produzidos nos 30 sistemas, por ordem decrescente, obtendo assim o valor total de resíduos urbanos e equiparados produzidos em Portugal Continental em 2003. A linha abaixo dessa foi obtida pelo mesmo processo mas considerando apenas os sistemas que seguiram listagem de componentes idêntica ao projecto REMECOM.

Demonstramos assim que a eliminação dos 6 sistemas que orientaram a sua listagem de componentes pela metodologia da DGQA, não será suficiente para induzir perda de representatividade dos resultados a apurar.

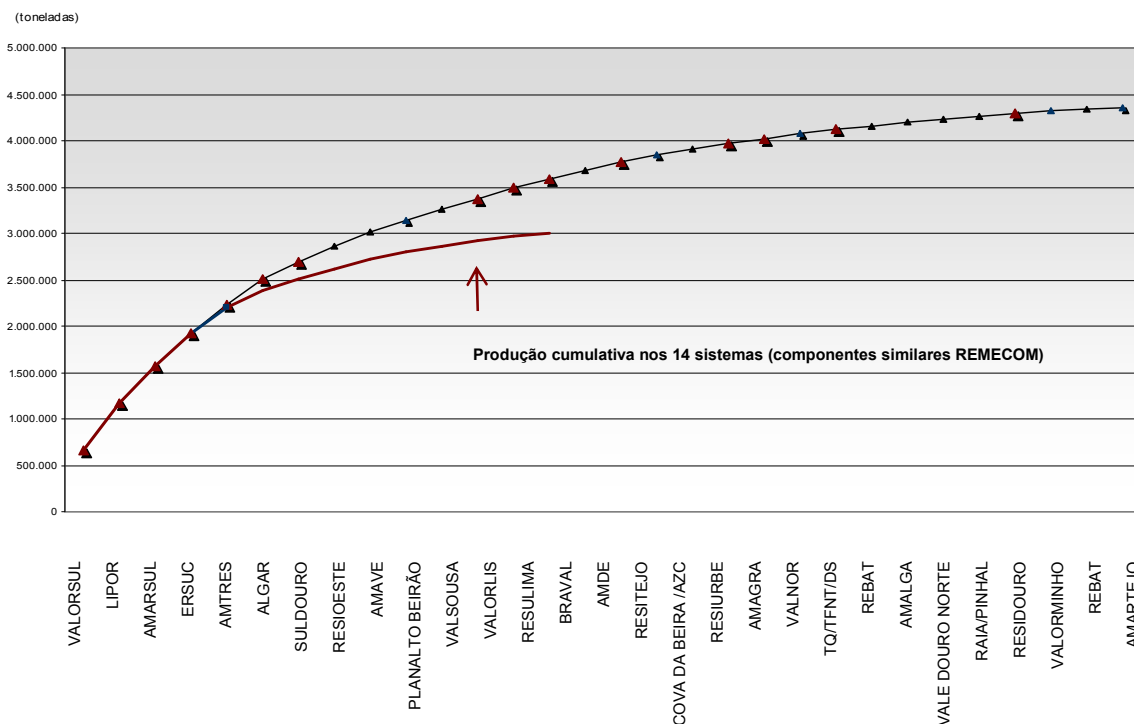


Gráfico II.4: Curva cumulativa da produção nacional de RSU's, por sistemas

Este dado e os apresentados nas Tabela II.3 e II.4, reforçam a ideia de que a área geográfica de um sistema é caracterizada pelo conjunto das condições sócio-culturais e geomorfológicas que a compõem, e não necessariamente pela sua dimensão. A tendência para ocupação de um mesmo espaço, na direcção vertical, permite que pequenas áreas tenham capacidade para sustentar um grande número de indivíduos. Assim, no que diz respeito a resíduos da recolha indiferenciada tratados, entende-se que a análise de uma caracterização de RSU's que resulte da "compilação" entre caracterizações de diferentes origens, requer uma **correção do resultado final** em função da **quantidade de resíduos** que cada origem produz. No caso da caracterização nacional de resíduos urbanos, esta obtém-se conjugando a

caracterização física e a produção de resíduos de cada sistema, obtendo-se no final uma média ponderada e não aritmética (ver Anexo 4).

3.4.3. Composição Física dos RSU produzidos em Portugal Continental

A partir dos dados fornecidos pelos sistemas relativamente à composição física obtida na(s) campanha(s) realizadas(s) (ver Anexo 4), e assumindo cada uma das possíveis hipóteses para estimar a composição física dos RSU's em Portugal Continental, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela II.8. Sintetizamos assim cada uma das situações testadas, recordando que os valores apresentados resultam de uma correcção da composição física de cada sistema com os quantitativos de RSU's recolhidos em 2003, e não de uma média aritmética:

- A primeira coluna – “14 sistemas; REMECOM” – apresenta uma composição física nacional a partir dos 14 sistemas que seguiram uma listagem de componentes idêntica ao do projecto REMECOM;
- Na segunda coluna – “14 sistemas; DGQA” – apresentam-se esses mesmos dados mas seguindo as orientações preconizadas pela metodologia da DGQA, relativamente às categorias de RSU's a considerar e respectivos materiais que as compõem, conforme foi já possível demonstrar no Quadro II.3. Deparamo-nos com uma limitação de informação, resultado da agregação de componentes, e também com a existência de algumas incorrecções decorrentes de se assumir que os têxteis sanitários deverão ser incluídos na categoria papel/cartão. De facto, se assumíssemos apenas os componentes papel, cartão e embalagens compósitas de cartão na referida categoria, o valor a obter seria de 18,88% e não 24,52%;
- Na terceira coluna – “06 sistemas; DGQA” – apresentam-se os resultados obtidos pelos seis sistemas que seguiram orientações idênticas à da metodologia da DGQA relativamente às categorias de RSU's a considerar e materiais que as compõem. Aqui é possível verificar que dois componentes não definidos nessa metodologia (têxteis sanitários e combustíveis não especificados) apresentam valores. A razão prende-se com o facto de três sistemas terem aferido este dado, pelo que se entendeu colocar esses dados de modo a realçar essa situação;
- Na quarta coluna – “20 sistemas; DGQA” – apresenta-se a composição física nacional de RSU's – recolha indiferenciada – de acordo com os critérios definidos pela metodologia da DGQA. Tal como na segunda situação, os dados apresentados neste formato não podem responder às actuais solicitações em matéria de monitorização dos sistemas de gestão e avaliação de novas formas de investimento para a valorização de resíduos sólidos de origem urbana.

Tabela II.8: Composição Física Média dos RSU's em Portugal Continental por tipo de metodologia

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE RSU Recolha Indiferenciada	14 SISTEMAS	14 SISTEMAS	06SISTEMAS	20 Sistemas
	REMECOM	DGQA	DGQA	DGQA
Resíduos Putrescíveis	35,58%	35,58%	36,72%	35,76%
Resíduos Alimentares	30,79%			
Resíduos de Jardim	4,65%			
Animais Mortos	0,13%			
Resíduos Agrícolas	0,02%			
Papéis	11,15%	24,52%	21,20%³⁷	24,48%³⁸
Embalagens de Papel	0,94%			
Jornais, Revistas e Folhetos	5,55%			
Papéis de Escritório	0,84%			
Outros Papéis	3,82%			
Cartões	6,41%			
Embalagens de Cartão	5,42%			
Outros Cartões	0,67%			
Compósitos	2,66%		0,64%³⁹	
Embalagens Compósitas de Cartão	1,33%			
Outras Embalagens Compósitas	0,31%			
Outros Compósitos (Não Embalagem)	1,03%			
Têxteis	4,24%	4,24%	5,64%	4,46%
Têxteis Sanitários	5,64%		2,44%⁴⁰	
Plásticos	11,03%	11,03%	12,61%	11,28%
FILMES	6,83%			
GARRAFAS/FRASCOS	2,21%			
PET	1,07%			
PVC	0,30%			
PEAD	0,64%			
PP	0,10%			
Noutros Materiais	0,09%			
OUTRAS EMBALAGENS	1,07%			
OUTROS PLÁSTICOS	0,92%			
Combustíveis não Especificados	1,73%		0,01%⁴¹	
Embalagens Combustíveis não Especificados	0,38%			
Outros Combustíveis não Especificados	1,35%			
Vidro	5,76%	5,76%	5,59%	5,73%
Embalagens	5,49%			
Outros Resíduos em Vidro	0,27%			
Metais	2,33%	2,33%	3,21%	2,47%
Embalagens Ferrosas	1,24%			
Embalagens não Ferrosas	0,41%			
Outros Resíduos Ferrosos	0,69%			
Outros Resíduos não Ferrosos	0,69%			
Incombustíveis não Especificados	1,28%			
Resíduos Domésticos Especiais	0,60%			
Embalagens				
Pilhas e Acumuladores	0,12%			
Outros Resíduos Domésticos Especiais				
Outros resíduos não especificados	0,14%	5,09%	6,40%	5,30%
Finos (dimensões < 20 mm)	11,46%	11,46%	5,52%	10,52%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

³⁷ Este valor corresponde à categoria papel/cartão e inclui apenas materiais de papel e cartão. Importa referir que, dos seis sistemas, apenas a AMTRES separou os têxteis sanitários e as embalagens compósitas de cartão. Nesse sentido, entendemos que a análise destes dois componentes à parte não será de todo correcta pois esses valores não resultam dos seis sistemas em análise mas apenas de um. De notar ainda que estes dois componentes nos restantes cinco sistemas encontram-se no componente papel/cartão, pelo que estaríamos a analisar dados de um mesmo material em categorias diferentes.

³⁸ Este valor corresponde à categoria papel/cartão e inclui os seguintes componentes: papel, cartão, têxteis sanitários e embalagens compósitas de cartão, de acordo com o que se encontra preconizado pela metodologia DGQA.

³⁹ Esta categoria foi definida apenas por um sistema – AMTRES – pelo que se calculou o seu valor em termos médios globais dos seis sistemas, embora não se encontre prevista na metodologia DGQA.

^{40/41} Estas duas categorias, embora não se encontrem previstas na metodologia DGQA foram aferidas por três sistemas que adoptaram uma listagem de componentes idêntica à da referida metodologia – AMDE, AMCAL e Resíduos do Nordeste.

A composição física de resíduos sólidos urbanos a nível nacional, apresentada no Gráfico II.5, resulta da aplicação dos dados dos 14 sistemas que assumiram idêntica metodologia em termos de listagem de componentes, por ser a mais abrangente relativamente aos diferentes materiais que compõem os RSU's, e a partir da qual é possível extrair uma melhor aplicabilidade prática na monitorização e melhoria dos sistemas de gestão de RSU's. Esta composição física corresponde apenas aos RSU's provenientes da recolha indiferenciada. Para a obter, recorreu-se aos dados fornecidos por cada sistema de gestão de RSU's referidos na Tabela II.4 em matéria de composição física dos resíduos – recolha indiferenciada – e dos dados relativos à produção de resíduos de origem urbana (recolha indiferenciada), no ano de 2003 fornecidos pelo INR. Nos casos em que os sistemas realizaram mais que uma campanha de caracterização, foram consideradas as campanhas mais recentes por serem as mais actualizadas. A caracterização global apresentada em seguida resulta assim de uma média ponderada em função da quantidade de RSU's – recolha indiferenciada – produzida em cada sistema. Assumir uma média aritmética implicaria aceitar que todas as fontes de dados são equivalentes entre si o que, no presente caso, não corresponde de todo à realidade, como se vem demonstrando.

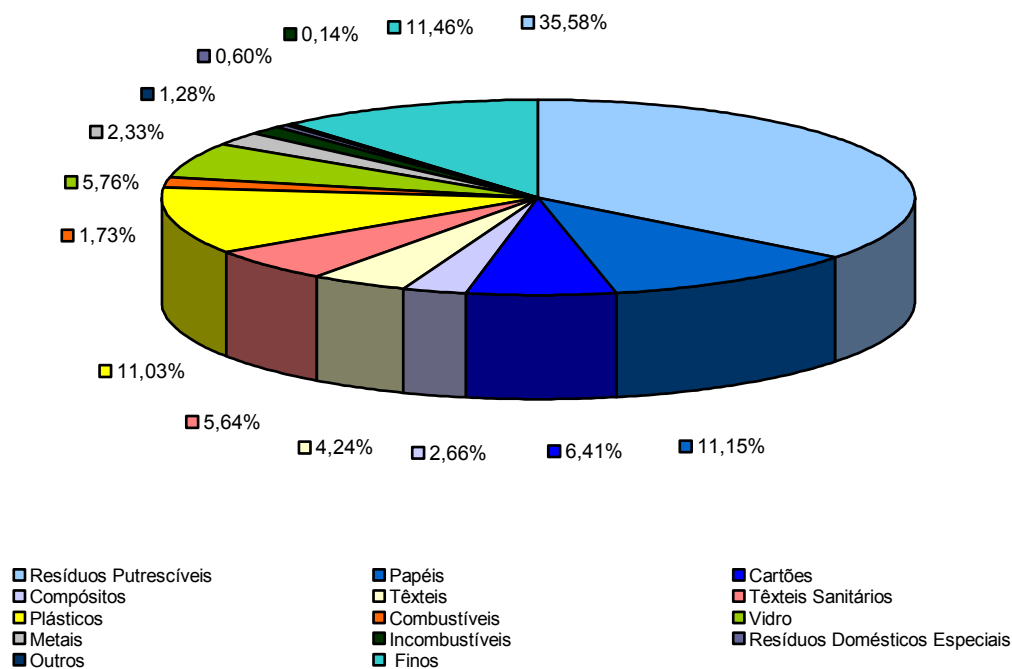


Gráfico II.5: Composição física Nacional (ponderada) de RSU's – recolha indiferenciada – 2001/ 2003

Refira-se que esta listagem, embora idêntica à da preconizada pelo projecto REMECOM, apresenta mais um componente designado por Outros, decorrente de este ter sido considerado por um dos sistemas, conforme já havia sido referido. Todo este exercício, desenvolvido para encontrar uma forma de conhecer qual a composição física dos RSU's da

recolha indiferenciada a nível nacional, permite compreender a importância de definir critérios e regras aplicáveis a todos os sistemas de gestão de RSU's e concordantes entre si.

Será seguramente mais fiável avaliar uma caracterização de RSU's, a nível nacional com base nos resultados apurados em 14 dos 30 sistemas de gestão de RSU's existentes em Portugal. Incluir os restantes 6 sistemas implica reduzir a listagem à simplicidade de oito componentes que, em termos práticos, de pouco servirá para a monitorização dos sistemas e para servir de base de apoio à viabilidade de aplicação de novos tecnossistemas⁴². Esta afirmação é ainda reforçada pelos resultados apresentados na tabela anterior, na segunda e quarta colunas, onde podemos verificar que a adição dos seis sistemas aos restantes 14 pouco alterou a composição física obtida a nível nacional, assumindo os oito componentes da listagem da DGQA. Entendemos assim que os sistemas que abordaram o estudo dos RSU's produzidos na sua área de intervenção com uma listagem mais elaborada afirmam-se suficientes para assumir uma composição física de RSU's – recolha indiferenciada – representativa de Portugal Continental entre 2001 e 2003.

4. CARACTERIZAÇÃO DE RSU POR REGIÕES

A organização de sistemas de gestão de resíduos em Portugal, pretendeu criar condições que optimizassem os investimentos a implementar. Dividiu a área continental em cinco regiões e, dentro destas, em diversas entidades intermunicipais ou multimunicipais, responsáveis pela gestão de um agrupamento de municípios limítrofes em matéria de RSU's.

Entendendo que a quantidade e qualidade dos resíduos produzidos ao nível das comunidades urbanas e rurais é reflexo de todas as actividades económicas que as caracterizam e hábitos de consumo⁴³, importa analisar a qualidade dos resíduos por regiões.

No início deste capítulo analisamos alguns dos factores que entendemos reflectirem algumas diferenças entre regiões, como a relação entre área geográfica de um sistema ou região e a respectiva população aí residente. Reconhecendo também significativas diferenças de desenvolvimento em todo o país, traduzido num excesso de população no litoral em detrimento do interior e onde a própria geomorfologia territorial e situação climática oferecem diferentes oportunidades em cada região, entendemos ser interessante verificar, globalmente, como se traduzem estas diferenças, em termos de composição dos resíduos produzidos ao nível urbano.

⁴² Traduzidos na implementação total de uma rede de recolha selectiva eficiente e o correcto dimensionamento de infra-estruturas para a valorização dos componentes biodegradáveis.

⁴³ Os aglomerados populacionais menos urbanizados vêm ganhando tendência para exercer um consumo idêntico às regiões mais urbanizadas decorrente da melhoria nas acessibilidades e igual oferta de bens de consumo.

Tabela II.9: Composição física ponderada dos RSU's – recolha Indiferenciada – por regiões

RSU's – Recolha Indiferenciada	NORTE	CENTRO	LVT	ALENTEJO	ALGARVE
Resíduos Putrescíveis	38,68%	35,89%	34,01%	34,79%	31,15%
Resíduos Alimentares	31,21%	30,32%	31,76%	28,10%	27,24%
Resíduos de Jardim	7,02%	5,58%	2,25%	6,69%	3,91%
Papéis	8,41%	12,21%	12,67%	9,12%	13,35%
Embalagens	1,09%	1,14%	0,82%	0,41%	0,82%
Jornais/revistas/folhetos	5,81%	28,66%	5,72%	4,09%	5,62%
Papéis de Escritório	0,61%	0,73%	1,12%	0,81%	0,71%
Outros	0,74%	5,44%	5,01%	3,81%	6,20%
Cartões	7,32%	6,38%	5,39%	7,12%	7,20%
Embalagens de Cartão	6,11%	5,70%	4,38%	6,36%	6,40%
Outros Cartões	0,21%	0,68%	1,00%	0,76%	0,80%
Compósitos	3,26%	2,06%	2,53%	2,81%	2,10%
Embalagens Compósitas de Cartão	1,48%	1,12%	1,33%	1,42%	1,10%
Outras Embalagens Compósitas	0,20%	0,22%	0,42%	0,41%	0,30%
Outros Compósitos (Não Embalagem)	1,57%	0,72%	0,78%	0,99%	0,70%
Têxteis	4,13%	4,21%	4,29%	4,99%	4,10%
Têxteis Sanitários	6,66%	5,61%	5,24%	4,92%	4,10%
Plásticos	11,71%	10,28%	10,80%	10,88%	11,00%
FILMES	7,69%	6,42%	6,33%	6,60%	6,70%
GARRAFAS/FRASCOS	2,07%	1,62%	2,73%	1,83%	1,80%
PET	0,98%	0,73%	1,28%	1,09%	1,10%
PVC	0,21%	0,09%	0,52%	0,11%	0,10%
PEAD	0,58%	0,10%	0,72%	0,56%	0,60%
PP	0,15%	0,58%	0,10%	0,01%	0,00%
Noutros Materiais	0,15%	0,00%	0,10%	0,06%	0,00%
OUTRAS EMBALAGENS	1,13%	1,15%	0,88%	1,36%	1,40%
OUTROS PLÁSTICOS	0,82%	1,09%	0,86%	1,10%	1,10%
Combustíveis não Especificados	1,35%	1,97%	1,90%	1,58%	2,00%
Embalagens Combustíveis não Especificados	0,72%	0,12%	0,24%	0,44%	0,20%
Outros Combustíveis não Especificados	0,63%	1,85%	1,65%	1,14%	1,80%
Vidro	5,51%	5,15%	5,99%	4,93%	7,00%
Embalagens	5,27%	4,85%	5,70%	4,79%	6,70%
Outros Resíduos em Vidro	2,13%	0,30%	0,29%	0,14%	0,30%
Metais	2,13%	2,28%	2,42%	2,84%	2,50%
Embalagens Ferrosas	1,11%	1,17%	1,25%	1,68%	1,50%
Embalagens não Ferrosas	0,30%	0,25%	0,58%	0,24%	0,40%
Outros Resíduos Ferrosos	0,71%	0,65%	0,33%	0,97%	0,40%
Outros Resíduos não Ferrosos	0,22%	0,27%	0,27%	0,27%	0,27%
Incombustíveis não Especificados	1,06%	1,59%	1,21%	1,61%	1,70%
Resíduos Domésticos Especiais	0,58%	0,60%	0,56%	0,88%	0,70%
Embalagens	0,05%	0,40%	0,37%	—	—
Pilhas e Acumuladores	0,19%	0,06%	0,10%	0,05%	0,10%
Outros Resíduos Domésticos Especiais	0,34%	0,14%	0,09%	—	—
Outros resíduos não especificados	0,00%	0,00%	0,37%	0,00%	0,00%
Elementos Finos (< 20 mm)	9,21%	11,76%	12,61%	13,51%	13,10%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Os resultados apresentados foram obtidos recorrendo aos dados fornecidos pelos sistemas referidos na Tabela II.6 por serem aqueles que nos oferecem dados de maior detalhe e com suficiência de informação em termos de representatividade da região onde se integram. Tal como havia sido efectuado no cálculo da composição física de RSU's a nível nacional, para a obtenção da composição física global de cada região, foi aplicada uma correcção aos resultados apurados para cada sistema de cada região, de acordo com os resíduos produzidos pelos sistemas integrantes dessas regiões.

Encontramos alguns dados interessantes que nos permitem reafirmar a importância de conhecer, periodicamente, que materiais compõem os resíduos que produzimos e suas respectivas quantidades. Note-se, por exemplo, que os resíduos putrescíveis na Zona Norte têm maior impacto que nas restantes quatro regiões. Se verificarmos, em concreto, os materiais que compõem esta categoria, podemos registar que a região do Alentejo apresenta idêntica quantidade de resíduos de jardim relativamente à Zona Norte, enquanto que a região de Lisboa e Vale do Tejo (LVT) e a região do Algarve têm valores inferiores aqueles. Em termos de resíduos alimentares, os valores entre a região Norte, Centro e LVT já se encontram mais próximos entre si e com relativo distanciamento às restantes duas regiões, com menor população residente. Este é um dos indicadores que melhor traduz os hábitos de consumo das populações e meio social onde se inserem, pois revela qual a disponibilidade dos cidadãos para a preparação e confecção de alimentos a partir do seu espaço habitacional ou a necessidade de recorrer ao princípio da “sociedade da embalagem”, em que todos os bens de consumo, alimentares ou não, já não são adquiridos avulso. Esta é uma questão sociológica que merece atenção, pois as sociedades caminham para a perda de direito à opção e espírito crítico relativamente ao seu comportamento, não só enquanto consumidores de bens alimentares e materiais, como também enquanto produtores diários de quantidades significativas de resíduos.

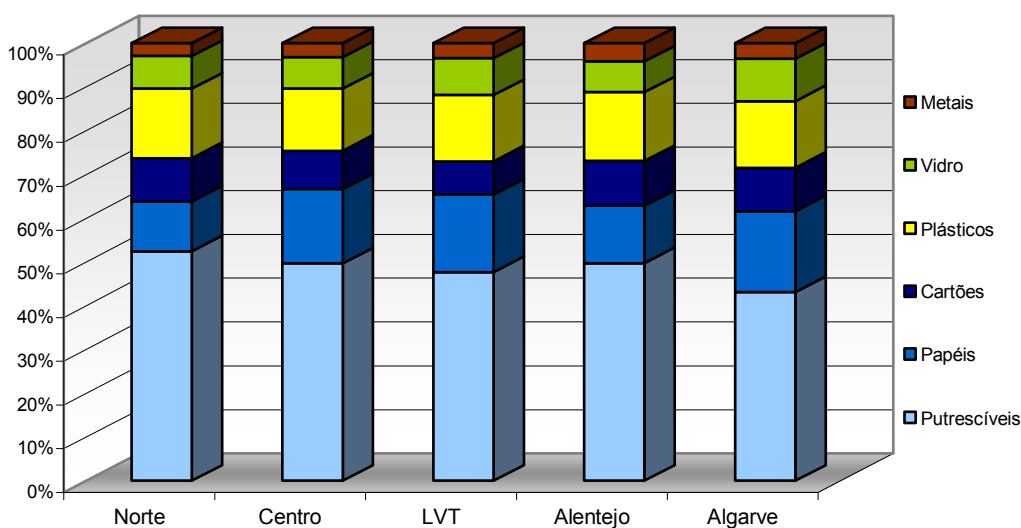


Gráfico II.6: Relação entre seis categorias principais nas cinco regiões de Portugal Continental

Um outro indicador do comportamento social poderá ser o componente vidro. Admitindo que os resultados fornecidos pelos sistemas correspondiam à composição física dos resíduos indiferenciados, sem correcção das quantidades recolhidas selectivamente, e apresentados no Gráfico II.6, verificamos que na região do Algarve existe um maior quantitativo de vidro a ser colocado indevidamente nos contentores de RSU's. Notamos contudo, que esta é a região com menor número de população servida. Já a região de LVT serve um quantitativo populacional ligeiramente inferior à região Norte, mas em termos de vidro dispõe de maiores quantidades nos resíduos indiferenciados. Se atendermos às diferenças de população residente entre as regiões, não será de todo compreensível, numa leitura directa, que o Alentejo tenha valores idênticos à zona Norte e Centro e que o Algarve tenha valores próximos de LVT, sendo dos mais elevados do país para esta categoria. Será de recordar que este é um material sujeito à recolha selectiva há vários anos, a qual não será seguramente disponibilizada aos cidadãos de cada região de igual forma por questões técnicas, financeiras, políticas, entre outras. Questiona-se, assim, quais os factores com maior peso e influência nesta matéria: os hábitos sociais, culturais e as populações flutuantes; a implementação e funcionalidade dos sistemas de recolha selectiva; ou a inevitável conjugação entre eles?