

III SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

TEMA 3

SISTEMAS DE TRATAMENTO DE DESPEJOS INDUSTRIAIS

RELATO

**RESÍDUOS PERIGOSOS EM PORTUGAL**

ALMERINDA ANTAS\*

Julho, 1988

\* Engenheira Química, Directora do Serviço de Resíduos e Produtos Químicos da Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente

## INTRODUÇÃO

De acordo com a análise legislativa, reporta a 1947, através do Decreto-Lei nº 36 270, de 9 de Maio (Regulamento de Segurança das Instalações para Armazenamento e Tratamento Industrial de Petróleos Brutos seus Derivados e Resíduos) a primeira referência às questões dos resíduos industriais, se bem que o articulado deste diploma não defina o que se entende por resíduo. A partir de 1966, através dos Decreto-Lei nº 46 923 e 46 924 de 28 de Março e da Portaria nº 22 106, de 7 de Julho do mesmo ano é definida a intervenção do Estado junto dos estabelecimentos industriais com o propósito de fazer cumprir os Regulamentos de Segurança, Higiene e de Localização.

Apesar da problemática dos resíduos não estar incluída explicitamente neste diploma é contudo provável que com base no mesmo, o Estado tenha feito intervenções pontuais nessa matéria .

A intervenção na área dos resíduos industriais era assim pontual e casuística o que foi demonstrado pela Administração Central quando preparou, em 1980, o primeiro relatório relativo às implicações para o País do direito comunitário no domínio dos resíduos.

Possivelmente, devido às conclusões desse relatório, foi criado em 27 de Agosto de 1980, por Resolução do Conselho de Ministros um grupo de trabalho na Secretaria de Estado do Ambiente com o mandato de efectuar um primeiro inventário e propôr as medidas legislativas e os mecanismos necessários ao aparecimento de instalações de tratamento/eliminação dos resíduos produzidos. Deste grupo de trabalho, extinto em 1982, resultaram algumas estimativas da produção quantitativa e qualitativa dos resíduos industriais, baseadas apenas em estudos de gabinete dada a pequena receptividade dos industriais face aos levantamentos realizados.

Apenas em 1985 com a publicação do Decreto-Lei nº 488/85, de 25 de Novembro, a gestão dos resíduos passou a ser considerada em Portugal como uma das políticas prioritárias sendo definidas as diversas competências e responsabilidades no domínio dos resíduos, quer a nível central, quer a nível local. Este diploma institui o registo obrigatório identificando a composição qualitativa e quantitativa por parte das entidades geradoras de resíduos (urbanos, industriais e hospitalares). Aparece também pela primeira vez definida a terminologia neste domínio .

Em 1987, a Portaria nº 384 de 4 de Maio, veio regulamentar o diploma atrás referido no que diz respeito aos resíduos originados na indústria

transformadora. Sobressai deste diploma, o articulado que estabelece que os estabelecimentos destinados à eliminação de resíduos são estabelecimentos industriais, sujeitos a licenciamento mediante parecer da Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente.

## **PORQUÊ UMA GESTÃO DE RESÍDUOS ?**

A gestão de resíduos não é mais do que a intervenção quer normativa, quer promotora, quer fiscalizadora do estado, com o objectivo de definir o enquadramento a dar à recolha, armazenagem, transporte, eliminação e destino final dos resíduos.

Os resíduos industriais podem ser considerados como todas as substâncias, produtos, materiais, restos ou bens associados ao funcionamento dos estabelecimentos industriais dos quais os seus detentores pretendam ou sejam legalmente obrigados a desembaraçar-se. Duma maneira geral estes resíduos podem classificar-se fundamentalmente em três grupos:

**Resíduos semelhantes aos Resíduos Sólidos Urbanos** - a sua composição permite que sejam eliminados como os Resíduos Sólidos Urbanos e são constituídos fundamentalmente por papel, cartão, plástico, restos de alimentação, têxteis, etc.

**Resíduos inertes** - a sua eliminação não constitui problema em termos de protecção do ambiente uma vez que estes resíduos são perfeitamente inocuos, podendo no entanto causar poluição estética quando incorrectamente eliminados. São fundamentalmente compostos por cinzas, escórias, areias, refractários, lamas, vidros, etc.

**Resíduos tóxicos e perigosos** - são os resíduos contendo alguma ou algumas substâncias ou produtos tóxicos ou por elas contaminados, em concentrações que representem um risco para a saúde humana ou para o ambiente. São, por exemplo, resíduos contaminados com compostos de arsénio, mercúrio, cádmio, tálio, berílio, crómio, chumbo, antimónio, selénio, fenois, etc.

Há no entanto outros resíduos que, apesar de não serem directamente provenientes da actividade industrial, requerem uma eliminação ou valorização adequada, de acordo com as metodologias encontradas para os resíduos industriais. Dentro destes resíduos podem referir-se:

- produtos fora de especificação ou não normalizados que são eliminados pelos sistemas de controle de qualidade ou devolvidos pelos clientes;
- produtos que atingiram o limite de utilização;
- produtos sem uso devido a modificações dos processos produtivos que os tornam desnecessários;
- materiais e produtos deteriorados acidentalmente;
- materiais adulterados ou contaminados por causas exteriores ao próprio processo produtivo ou acidentes relacionados com o mesmo como por exemplo óleos com PCB's, etc;
- elementos inutilizáveis como por exemplo as baterias usadas, catalizadores, etc;
- substâncias que perderam parte das características requeridas, por desgaste, deterioração ou contaminação (ácidos, solventes, sais de têmpera, etc.);
- resíduos de processos de controle de poluição como lamas, poeiras, etc;
- resíduos de processos de extração e preparação de matérias-primas, gerados nas suas primeiras transformações;
- materiais, substâncias ou produtos resultantes de processos de regeneração ou recuperação de solos contaminados, incluindo os terrenos e substâncias retiradas.

### **QUE TIPOS DE RESÍDUOS PERIGOSOS ?**

Não há dúvida de que, dos diferentes grupos de resíduos são os tóxicos ou perigosos que apresentam maiores problemas na sua eliminação, podendo ser identificados vários tipos genéricos:

Resíduos hospitalares e de outras actividades médicas : incluem todos os resíduos das operações e internamento de infecto-contagiosos, partos, limpeza de salas de operações, etc;

Produtos farmacêuticos, medicamentos, produtos veterinários : incluindo os resíduos provenientes da mistura, formulação e empacotamento bem como os produtos caducados, deteriorados, etc;

Produtos para preservação e tratamento da madeira : tais como o pentaclorofenol;

Biocidas e produtos fitossanitários : tais como pesticidas, herbicidas, repelentes, etc;

Resíduos de produtos utilizados como solventes : onde se encontram hidrocarbonetos, derivados halogenados, alcóois, éteres, cetonas, etc;

Substâncias orgânicas halogenadas não utilizadas como solventes : incluindo compostos mono ou polialogenados provenientes de sínteses orgânicas tais como pesticidas organoclorados, PCB, PCT, clorofenóis, etc;

Sais de têmpera com cianetos : incluindo cianetos alcalinos e alcalinoterrosos ou cianetos em geral como componentes principais ou parciais em banhos de sais fundidos para tratamentos térmicos;

Óleos e substâncias oleosas minerais : compreendendo lamas, óleos de corte, de limpeza de motores, etc;

Misturas de óleos/água ou hidrocarbonetos/água, emulsões : abarcando líquidos de limpeza de depósitos de óleos ou hidrocarbonetos, etc;

Produtos com PCB ou PCT : tais como óleos de transformadores eléctricos, etc;

Tintas, corantes, pigmentos, pinturas, lacas, vernizes : incluindo todos os produtos que não cumpram as especificações de qualidade e não possam ser reutilizados em condições económicas, assim como os produtos intermédios de fabricação;

Resinas, latex, plastificantes, colas : incluindo restos de óleos de resinas, e todos os produtos que não cumpram as especificações de qualidade e não possam ser reutilizados em condições económicas, assim como os produtos intermédios de fabricação;

Substâncias químicas novas e/ou não identificadas com efeitos desconhecidos para o homem e/ou meio ambiente : incluindo resíduos de laboratórios, de instalações-piloto, de experiências de investigação ou

ensaios, etc;

Produtos pirotécnicos e outras matérias explosivas : inclui qualquer tipo de material que possa entrar em reacção com ou sem fornecimento de oxigénio, produzindo gases que pela sua quantidade e temperatura podem produzir explosões ou radiações luminosas (tais como isocianatos de amónio, nitratos de bário, cobre, mercúrio e estrôncio, etc.);

Produtos de laboratórios fotográficos : tais como placas fotograficas e soluções aquosas dos agentes de revelação e fixadores bem como todos os papeis e/ou placas utilizados nas fotografias. Estes materiais e substâncias podem conter sais de prata, cobre, cádmio, chumbo e compostos orgânicos, etc;

Sabões, matérias gordas, ceras de origem animal ou vegetal : incluindo todos os produtos que não cumpram as especificações de qualidade e não possam ser reutilizados em condições económicas, assim como os produtos intermédios de fabricação;

Substâncias orgânicas não halogenadas não utilizadas como solventes : tais como ácidos orgânicos, aminas aromáticas e alifáticas, etc;

Substâncias inorgânicas sem metais : ácidos e bases, banhos, soluções amoniacais, etc;

Escórias e/ou cinzas : produzidas em processos de combustão, pirometalúrgicos de produção e afins;

Sais de têmpera sem cianetos : referindo-se a banhos de sais metálicos (contendo geralmente nitritos e nitratos) sem cianetos, utilizados em tratamentos de superfície;

Partículas ou poeiras metálicas : originadas em operações de limpeza e despoeiramentos, etc;

Catalizadores usados : que tenham perdido, total ou parcialmente, a sua actividade catalítica e não possam ser regenerados bem como aqueles que pela sua utilização se foram degradando;

Líquidos ou lamas que contenham metais : tais como as lamas de galvanização, banhos de sais metálicos provenientes de zincagens, cobreagens e níquelagens, etc;

Resíduos de tratamentos de descontaminação : tais como os filtros de mangas, ciclones, etc;

Lamas de lavagens de gases : obtidas pela limpeza de venturi, ciclones húmidos, etc;

Lamas de instalações de purificação de água e de depuração de águas residuais : originadas pela regeneração das superfícies filtrantes em filtros de areia, em decantadores e em espessadores;

Resíduos de descarbonatação : retidos por filtração ou por sedimentação em depositos ou espessadores;

Resíduos de colunas de troca iónica : constituídos pelos finos retidos na superfície do leito das colunas e os finos de resinas arrastados por estas operações;

Resíduos de limpeza de tanques, cisternas ou ferramentas ;

Materiais contaminados : por causas alheias ao próprio processo produtivo ou acidentes relacionados com o mesmo, como rupturas, falhas, etc;

Recipientes contaminados : tais como embalagens, depósitos, garrafas de gás, etc. que tenham contido resíduos sólidos ou líquidos contaminados;

Baterias e pilhas electricas ;

Óleos vegetais : e outras substâncias oleosas vegetais que, não sendo susceptíveis de reutilização, se destinam a ser eliminadas.

## **QUE CONSTITUINTES TÊM OS RESÍDUOS PERIGOSOS ?**

De acordo com o Decreto-Lei nº 488/85 de 25 de Novembro, os resíduos perigosos são definidos como:

**RESÍDUOS PERIGOSOS** - os resíduos contendo alguma ou algumas substâncias ou produtos que figuram na lista seguinte ou por elas contaminados, em concentrações que representem um risco para a saúde humana ou para o ambiente;

As substâncias ou produtos que conferem perigosidade a um resíduo são as seguintes:

- Antimónio e seus compostos
- Arsénio e seus compostos
- Berílio e seus compostos
- Cádmio e seus compostos
- Chumbo e seus compostos
- Mercúrio e seus compostos
- Selénio e seus compostos
- Tálho e seus compostos
- Compostos solúveis de Cobre
- Compostos de Crómio hexavalente
- Cianetos orgânicos e inorgânicos
- Isocianetos
- Solventes clorados
- Solventes orgânicos
- Compostos aromáticos policíclicos (de efeitos cancerígenos)
- Compostos organo-halogenados, com exclusão de substâncias polimerizadas inertes
- Éteres
- Fenóis e seus compostos
- Produtos à base de alcatrão provenientes de operações de refinação e resíduos provenientes da operação de destilação
- Amianto (poeiras e fibras)
- Biocidas e substâncias fito-farmacêuticas
- Compostos farmacêuticos
- Metais carbonilos
- Peróxidos, cloratos, percloratos e azotados
- Substâncias ácidas e/ou básicas utilizadas nos tratamentos de superfície dos metais
- Substâncias químicas de laboratório não identificadas e/ou cujos efeitos sobre o ambiente sejam desconhecidos
- Telúrio e seus compostos

## **QUE CARACTERÍSTICAS TÊM OS RESÍDUOS PERIGOSOS ?**

As características que geralmente conferem aos resíduos o seu carácter de perigosidade são as que se apresentam seguidamente:

*Explosivo* : substâncias ou preparações que possam explodir sob o efeito de uma chama ou que são mais sensíveis aos choques ou à fricção que o dinitrobenzeno;

Comburente : matérias que, em contacto com outras, nomeadamente com as inflamáveis, apresentam uma reacção fortemente exotérmica;

Inflamavel : matérias que, no estado líquido, têm um ponto de inflamação igual ou superior a 21°C e inferior ou igual a 55 °C;

Irritantes : substâncias e preparações não corrosivas que, por contacto imediato, prolongado ou repetido com a pele e mucosas, possam provocar uma reacção inflamatória;

Nocivo : substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou via cutânea, possam produzir riscos de gravidade limitada;

Tóxico : substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou via cutânea, possam produzir riscos graves, agudos ou crónicos, inclusivé a morte;

Cancerígeno : substâncias e preparações que, por inalação, ingestão ou via cutânea, possam produzir cancro, ou aumentar a sua frequência;

Corrosivo : substâncias e preparações que em contacto com os tecidos vivos podem exercer sobre eles uma acção destrutiva;

Infecioso : matérias contendo microorganismos ou toxinas que são conhecidas ou suspeitas de causar enfermidades no homem ou em animais;

Substâncias e preparações que libertam gases inflamáveis em contacto com a água ;

Substâncias e preparações que libertam gases tóxicos em contacto com o ar ou a água ;

Substâncias e preparações que libertam fumos ácidos em contacto com o ar ou a água ;

Substâncias e preparações susceptíveis de, depois da sua eliminação, dar origem a outras substâncias ;

Ecotóxico : resíduos que apresentam riscos imediatos ou a medio e longo prazo para o meio ambiente;

Teratogénicos : matérias que, por inalação, ingestão ou por via cutânea, podem produzir ou induzir desvios funcionais ou anomalias não hereditárias

no desenvolvimento de embriões animais ou fetos;

Mutagénicos : matérias que, por inalação, ingestão ou por via cutânea, podem induzir alterações no material genético, quer nos tecidos somáticos, quer nos tecidos germinais.

Estas características definem a perigosidade e/ou toxicidade destes resíduos para o meio ambiente e saúde humana. Podem ser medidas de uma maneira directa através da realização de ensaios cujos resultados são depois comparados com parâmetros de classificação ou indirectamente por comparação da composição do resíduo ou do seu lixiviado, com os máximos admissíveis de concentração de determinados componentes que, tendo por base diferentes estudos analíticos e laboratoriais, podem ser garantidos como ainda não alcançando a perigosidade dos níveis referidos anteriormente.

## **QUE RESÍDUOS PERIGOSOS, EM PORTUGAL ?**

Dada a inexistência de dados de base que permitissem definir a política de gestão de resíduos, designadamente no que diz respeito a resíduos tóxicos e perigosos, a Direcção-Geral da Qualidade do Ambiente decidiu elaborar um estudo sobre a quantificação e qualificação dos resíduos tóxicos e perigosos gerados no país, permitindo ainda o dimensionamento quantitativo e geográfico das soluções julgadas mais adequadas ao caso português para o tratamento e/ou eliminação dos referidos resíduos.

O grande volume de resíduos tóxicos produzidos deve-se fundamentalmente, como atrás foi referido, aos sectores industriais.

Na **Tabela 1** apresenta-se a lista dos principais sectores das indústrias geradoras de resíduos tóxicos.

Para a inventariação da situação actual das origens, tipos e quantidades de resíduos tóxicos e perigosos e respectivas práticas de eliminação seguiu-se a seguinte metodologia geral:

- Obtenção de informação directa por lançamento de questionário técnico a uma amostra industrial, auditorias e contactos com entidades regionais e sectoriais para obtenção de dados específicos e índices de extrapolação;

- Extrapolação de produções e práticas para o mesmo produto com base nos índices referidos.

Os resíduos identificados foram caracterizados de acordo com a classificação OCDE, e adicionalmente, segundo a nomenclatura francesa.

A classificação OCDE permite acompanhar as várias "fases de vida" de um resíduo. Assim, cada resíduo apresenta a codificação seguinte:

- Características de perigosidade;
- Actividade de origem;
- Processo produtor;
- Tipo de resíduos e estado físico;
- Componentes perigosos;
- Encaminhamento: recuperação ou reciclagem e/ou destino final.

A nomenclatura francesa permite estabelecer agrupamentos de resíduos segundo actividade produtora, facilitando a futura seleção dos métodos de encaminhamento.

A quantificação foi feita segundo uma classificação de resíduos menos individualizados do que a da OCDE e que os agrupa segundo grandes linhas de tratamento/eliminação. Os resíduos são basicamente divididos em duas categorias: orgânicos e inorgânicos, sendo cada categoria subdividida em líquidos, lamas e sólidos, conforme se exemplifica na **Tabela 2**.

O referido estudo apurou que a produção global de resíduos tóxicos e perigosos em Portugal excede 1 milhão de toneladas por ano, prevendo-se que a médio prazo, tendo em conta a futura legislação da qualidade da água, (que imporá a existência das estações de tratamento e, subjacente produção de lamas) e o factor de desenvolvimento económico do país, esse valor ultrapasse os 2 milhões de toneladas, em 1995.

Os maiores produtores de resíduos tóxicos e perigosos são respectivamente, os sectores da Química Inorgânica de Base (cerca de 27% do total), Adubos (20%), Indústria Extractiva (19%) e Produção de Electricidade (16%), Indústria da Pasta de Papel (7%), Metalurgia de Base (3%) Fibras Artificiais (2,5%) e Curtumes (2%).

Com base na inventariação efectuada a nível sectorial e conhecendo a localização dos estabelecimentos industriais foi possível obter a distribuição de resíduos por distrito.

No **Mapa 1** apresenta-se a produção de resíduos distribuída por distrito. Em termos globais é o distrito de Setúbal que mais contribui para a produção de resíduos tóxicos (60% do total de resíduos). É fundamentalmente a Indústria Química (67% do total de resíduos do distrito), o Sector de Produção da Electricidade (26%) e a Indústria Metalúrgica (4%) que mais contribuem para a produção de resíduos no distrito. Os distritos de Castelo Branco e Aveiro são também significativos quanto à produção de resíduos tóxicos, mas com origens diferentes: no primeiro é a Indústria Extractiva a principal responsável, com cerca de 20% do total de resíduos e no segundo é o complexo industrial de Estarreja com cerca de 12% do total nacional. Outros distritos ainda com um peso significativo são os do Porto, Viseu, Coimbra, Santarém e Lisboa.

No **Mapa 2** apresenta-se a distribuição geográfica da produção anual de resíduos perigosos por categoria, de acordo com o definido na Tabela 2.

No respeitante à produção de líquidos orgânicos, a sua contribuição é muito diminuta, aproximadamente 0,1% do total nacional, dado que presentemente a maior parte das empresas produtoras descarregam os seus efluentes contendo líquidos orgânicos em esgotos ou linhas de água.

Quanto às lamas orgânicas, que representam cerca de 10% da produção total de resíduos, a sua origem deve-se fundamentalmente aos Sectores da indústria de Pasta de Papel (56%) e da indústria de Resinas e Fibras Sintéticas (24%).

Os resíduos sólidos orgânicos, correspondem a 2,5% do total de resíduos e são produzidos fundamentalmente pela indústria de Curtumes (72%) e de Borracha e Plásticos (16%).

A componente líquidos inorgânicos, não tem qualquer expressão, dado que o destino actual destes resíduos é o esgoto ou as linhas de água.

As lamas inorgânicas, têm um peso importante na produção global de resíduos (cerca de 43%). São principalmente a indústria Extractiva (45% do total de lamas inorgânicas) e o Sector de Adubos (cerca de 48%), os principais responsáveis pelo quantitativo existente.

Os sólidos inorgânicos representam cerca de 45% da produção global de resíduos. De realçar as fábricas de produção de ácido sulfúrico, do Sector de Química Inorgânica de Base e as Centrais Termoeléctricas a Carvão.

## **QUE DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS PERIGOSOS, EM PORTUGAL?**

De acordo com os resultados do estudo realizado, cerca de 75% do total dos resíduos produzidos é lançado indiscriminadamente no solo. A quantidade de resíduos tóxicos recuperados ou reciclados, é de cerca de 4% do total de resíduos produzidos.

## **QUE SISTEMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS, EM PORTUGAL?**

Face à situação atrás descrita o estudo realizado propôs com base numa análise técnica-económica as localizações dos centros de tratamento necessários à eliminação adequada daqueles resíduos.

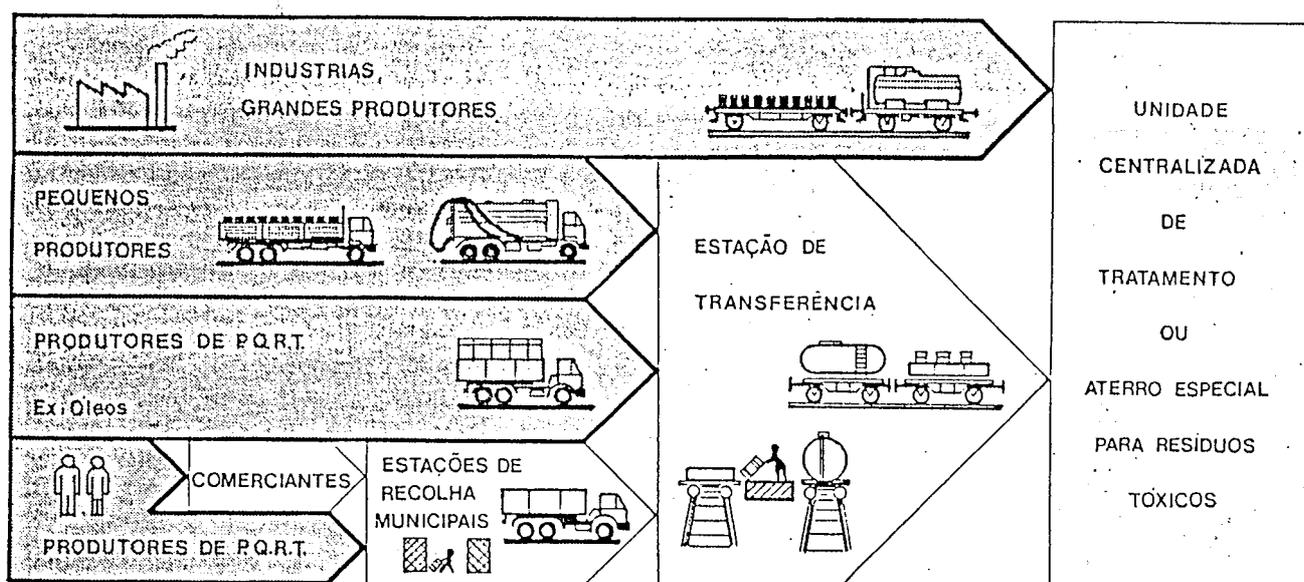
Os tipos de tratamento analisados com maior detalhe, do ponto de vista da localização final são:

- a incineração;
- o aterro controlado;
- os tratamentos físico-químicos.

Um sistema integrado a nível nacional é apontado como a solução mais aconselhada face à actual inexistência de centros de tratamento ou de aterros controlados, cujo objectivo consistirá na utilização colectiva pelos geradores dos resíduos quantificados neste estudo. O referido sistema integrado compreenderia:

- a implementação de um sistema colectivo para a zona Centro/Sul, constituído por uma instalação de incineração, uma unidade de tratamento físico-químico anexa e de aterros controlados adequados, a localizar no distrito de Setúbal, com possibilidade de readaptação do aterro de Sines;
- a localização do aterro controlado no distrito do Porto ou, em alternativa, no de Aveiro.

O sistema apoiar-se-ia ainda, na criação de estações de transferência para a recolha e armazenagem temporária dos resíduos, desde os produtores aos centros de destino final. A organização do sistema de gestão está sintetizada na figura seguinte.



## CONCLUSÕES

Torna-se assim necessário passar à pratica e definir os intervenientes no investimento a realizar que se estima em 6 milhões de contos até à fase de arranque das instalações/aterro. As alternativas para o investimento atrás referido são as seguintes:

- participação do Estado no investimento, a fundo perdido, com ou sem ajudas comunitárias;
- participação da entidade exploradora no capital da empresa, com ou sem possibilidades de obter do Estado financiamento em condições favoráveis;
- qualquer combinação das alternativas acima referidas.

A definição de qual a opção é pois uma decisão fundamental. O arranque do sistema preconizado implica ainda a necessária concretização de acções legislativas, e apenas será viável se os industriais assumirem as responsabilidades que lhes cabem.

TABELA 1 - SECTORES GERADORES DE RESÍDUOS TÓXICOS E CATEGORIAS DE RESÍDUOS DETECTADOS

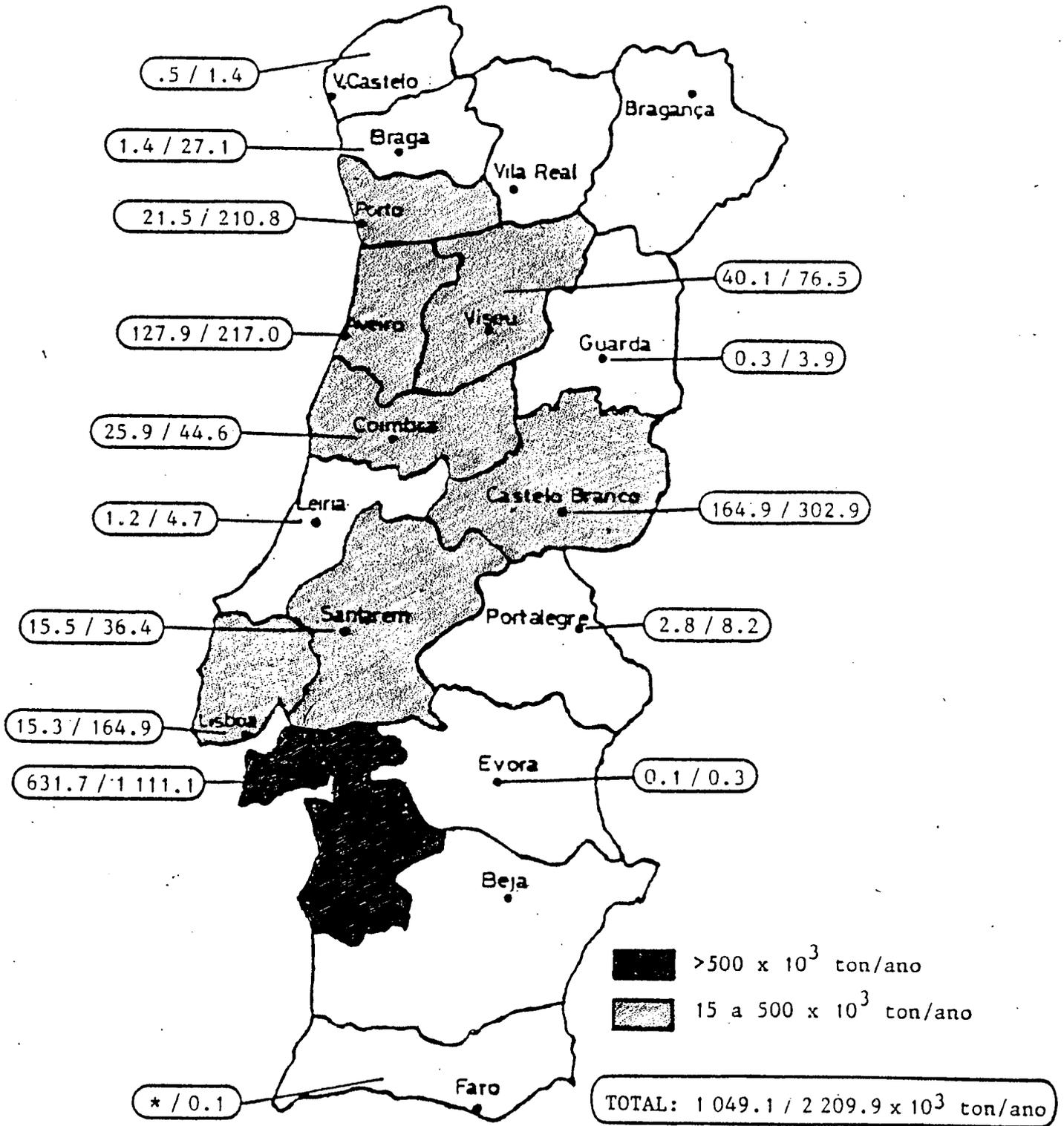
C.A.E.	Sector	Orgânicos			Inorgânicos e sol. aquosas		
		Líquidos	Lamas	Sólidos	Sol.aquosas	Lamas	Sólidos
2	Extractiva					X	
321/2	Têxtil e Vestuário			X		X	
323	Curtumes			X			
341	Pasta e Papel	X	X	X			
351	Química de Base						X
3511.2	Inorgânicos					X	X
3511.3	Orgânicos		X	X	X		X
3512.1	Adubos					X	
3512.2	Pesticidas	X		X			X
3513.1/3	Resinas e Fibras Sintéticas	X	X	X	X		X
352	Produtos Químicos						
3521	Tintas, Vernizes e Lacas	X	X	X		X	X
3522	Produtos Farmacêuticos	X	X	X			X
3523	Sabões e Outros Produtos de Limpeza		X				X
3524	Óleos		X				
3529	Produtos Químicos Diversos	X	X	X	X	X	X
353	Refinação de Petróleo		X				
355	Borracha			X <sup>(1)</sup>		X	
356	Artigos Mat. Plásticas	X	X	X <sup>(1)</sup>			X
36	Não-Metálicos						X
3699.2	Artigos de Fibrocimento			X		X	X
37	Metalurgia de Base	X		X		X	X
38	Produtos Metálicos, Máquinas Equipamentos e Mat. Eléctrico	X	X	X	X	X	X
	Outros						
4101.1	Produção de Electricidade					X	X

(1) Não directamente tóxicos mas capazes de, por incineração, produzirem emissões atmosféricas tóxicas.

TABELA 2 - CATEGORIAS DE QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS. EXEMPLOS

CÓDIGO	CATEGORIAS	CÓDIGO	CATEGORIAS
100	LIQUIDOS ORGÂNICOS		
101	Orgânicos halogenados	502	Soluções com metais
	Percloroetileno		Soluções residuais de tratamento de superfície com metais pesados (Ni, Cd, Cu, Cr, Zn)
	Tricloetileno		Purgas de torre de refrigeração, caldeiras (Cr)
	Cloreto de metileno		Águas de lavagem com metais pesados
	Tetracloroeto de carbono		
	Solventes de desgorduramento		
	PCB		
102	Solventes não halogenados	503	Soluções com cianetos
	Metiletilcetona		Soluções residuais de tratamento de superfície
	Tolueno, Xileno		Água de arrefecimento de alto forno
	Metanol, Etanol		
103	Óleos	504	Outras soluções aquosas (inc. orgânicos)
	Lubrificação		Misturas água/solventes
	Hidráulicos		Óleos emulsionados
	Transformadores		Fenóis
	Minerais		Ácidos cresílicos
200	LAMAS ORGÂNICAS	600	LAMAS INORGÂNICAS
	Lamas de desgorduramento		Lamas de desincrustação
	" " tintas, de corantes, de tintas de impressão		" " trat. de metais pesados
	" " filtros prensa		" " electrodeposição
	" " PCB		" " produtos quim.fotográficos
	" " fenólicas		" " cobre
	Fundos de tanques		" " salmoura
	Lamas de separadores de óleos		" " cal
	" " óleos usados		" " tratamento de efluentes
	" " de tratamento de água		" " tetracloroeto de sílica
	Lamas de tratamento biológico		" " pigmentos
300	SÓLIDOS ORGÂNICOS	700	SÓLIDOS INORGÂNICOS
	Resinas fenólicas		Asbestos
	Resinas epoxy		Prod.inorgânicos fora de especific.
	Materiais orgânicos fora de especificação		Escória de alumínio ou estanho
	Farmacêuticos fora de especificação		Catalisadores usados
	Fluxos de soldadura		Sucata de baterias
	Gorduras de lubrificantes		Poeiras de magnésio
	Carvão activado residual		Pigmentos fora de especificação
	Tintas sólidas		
	Produtos químicos de laboratório		
	Resíduos de curtumes		
500	LIQUIDOS INORGÂNICOS E SOLUÇÕES AQUOSAS		
501	Ácidos/Bases		
	Ácido clorídrico		
	Ácido sulfúrico		
	Ácido perclórico		
	Ácido nítrico		
	Efluente de decapagem		
	Ácido crômico		
	Píridina		
	Aminas		
	De ataque químico a metais		

Fonte: Arthur D. Little International Inc.

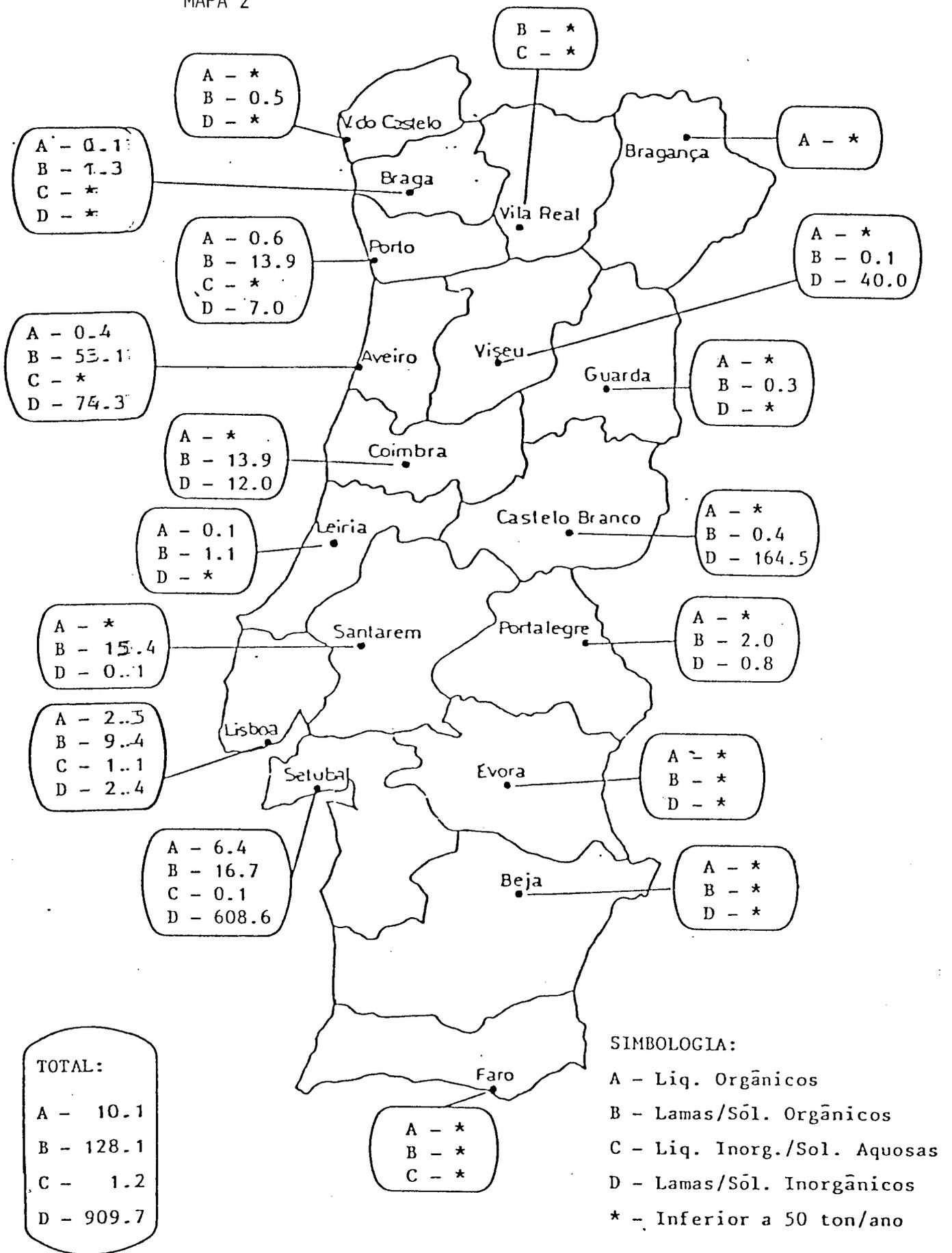


Simbologia: Produção anual / Médio Prazo (c/corr. cap. prod.) (10<sup>3</sup> ton/ano)

\* < 50 ton/ano

PRODUÇÃO GLOBAL DE RESÍDUOS TÓXICOS E PERIGOSOS POR DISTRITO

MAPA 2



PRODUÇÃO DE RESÍDUOS TÓXICOS E PERIGOSOS POR CATEGORIA E DISTRITO  
SITUAÇÃO ACTUAL ( $10^3$  ton/ano)