

João Eduardo Correia dos Santos

**GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES EM PORTUGAL E AVALIAÇÃO
DE IMPACTES NO AMBIENTE E NA SAÚDE**

Universidade Fernando Pessoa

Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

Porto, 2013

João Eduardo Correia dos Santos

**GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES EM PORTUGAL E AVALIAÇÃO
DE IMPACTES NO AMBIENTE E NA SAÚDE**

Universidade Fernando Pessoa

Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

Porto, 2013

João Eduardo Correia dos Santos

**GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES EM PORTUGAL E AVALIAÇÃO
DE IMPACTES NO AMBIENTE E NA SAÚDE**

Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas

Declaro que o presente trabalho foi realizado na íntegra por mim e que todo o material bibliográfico necessário se encontra devidamente referenciado.

Aluno: _____

(João Eduardo Correia dos Santos)

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas, sob a orientação da Professora Doutora Maria Alzira Pimenta Dinis.

Porto, 2013

RESUMO

O aumento da qualidade dos serviços de saúde associado ao crescimento populacional, tem vindo nas últimas décadas a contribuir para um aumento da produção de resíduos hospitalares (RH). Com o intuito de melhorar a gestão destes resíduos, têm sido desenvolvidas várias estratégias para evitar o contato dos RH com o meio ambiente e com a população por razões de saúde pública. No entanto, e apesar de todos os esforços significativos a nível da informação e formação de profissionais envolvidos na gestão de RH e sensibilização da população em geral, tende a persistir uma manifesta incompreensão sobre os riscos associados a estes resíduos, conduzindo na maior parte das vezes, a uma incorreta deposição dos mesmos.

Os RH, comumente associados com a designação de “Lixo Hospitalar”, representam um elevado potencial de risco para a saúde e para o meio ambiente. A falta de adoção de procedimentos técnicos adequados em ambiente hospitalar e o decorrente incumprimento pelas empresas licenciadas para a gestão destes mesmos resíduos, representam um sério problema em relação aos vários fatores intervenientes do processo. A preservação do bem-estar dos profissionais no circuito dos RH e o grande número de utentes que se dirigem todos os dias às Unidades Prestadoras de Cuidados de Saúde (UPCS) ficam em perigo, uma vez que a incorreta gestão dos RH poderá favorecer uma exposição ininterrupta destas pessoas aos impactes inerentes a este tipo de resíduos. De uma forma geral, também o meio ambiente fica em perigo uma vez que é o principal depósito dos compostos tóxicos resistentes aos tratamentos das Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETARs), provenientes dos efluentes hospitalares, dos RH que são direcionados para os aterros sanitários e dos compostos tóxicos emitidos pelo processo de incineração de RH.

Segundo o enquadramento legal atual europeu e nacional, os RH são classificados em quatro grupos distintos dependendo da sua perigosidade e, com a implementação do primeiro Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares (PERH) em 1999 e do segundo Plano Estratégico em 2011, foram designados para cada grupo determinados procedimentos de manuseamento de RH nos seus locais de produção, técnicas de tratamentos/eliminação e o destino final adequado, bem como as metas a atingir para cada horizonte temporal evidenciadas nos dois planos estratégicos.

Na realização deste trabalho, analisaram-se quais os impactes ambientais e na saúde humana provenientes de uma má gestão de RH e qual a evolução e situação atual relativamente às doutrinas legislativas e estratégias implementadas a nível nacional e se estas se encontram adequadas à realidade das UPCS. A sua realização permitiu concluir que são necessárias algumas mudanças relativamente à gestão de RH em unidades de serviços de saúde, através da implementação de estratégias mais adequadas às dimensões das instalações, estrutura e quantidade de resíduos perigosos produzida por cada unidade, salvaguardando prioritariamente a segurança dos profissionais de saúde e utentes de modo a evitar possíveis infeções pelo contato de resíduos perigosos. É necessário também garantir a sustentabilidade dos sistemas de gestão de RH, aumentando a sua eficácia e promovendo a inovação, nomeadamente nas técnicas de tratamento, tornando-as mais adequadas a cada tipo de resíduo e menos dispendiosas.

Palavras-Chave: Resíduos Hospitalares, Resíduos Perigosos, Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares, Ambiente.

ABSTRACT

The increase of quality in health services is associated with population growth in the last decades. It has contributed to an increase of production of medical waste (MW). In order to improve the management of these wastes, various strategies have been developed to avoid the contact of MW with the environment and with the population for reasons of public health. However, despite all the significant efforts on information and training of the professionals involved in MW management and general awareness, it tends to persist a misunderstanding about the risks associated with these wastes, leading in most cases to an incorrect deposition of the same wastes.

MW is commonly associated with the designation of "Hospital Waste", representing a potential risk to health and for the environment. The lack in adopting appropriate technical procedures in a hospital environment and the failure of companies licensed for the management of these same residues represents a serious problem in connection to the various factors involved in the whole process. The preservation of the welfare of the professionals in the MW circuit and the large number of users who goes every day to a Health Care Unit are in danger, due to incorrect MW management, which can indulge exposure of these people to impacts inherent to this type of waste. In general, environment is also in danger since it is the main repository of toxic compounds which are resistant to treatments in Wastewater Treatment Plants (WWTP), contained in the effluents from the hospital. Environment also ultimately receives the MW that come to landfills and the toxic compounds emitted by the incineration of MW.

According to the current European legal and national framework, MW are classified into four distinct groups depending on their hazardous and, with the implementation of the first Strategic Plan for Medical Waste in 1999 and the second Strategic Plan in 2011, to each group certain procedures were assigned for handling MW in their local production sites, certain techniques of treatment / elimination and the appropriate final disposal, as well as the goals to achieve for each time horizon specified in the two strategic plans.

In this work, the environmental impacts and in human health descendant from a poor management of MW were analyzed. Also, the evolution of the current situation regarding to law doctrines and strategies implemented at a national level were studied, intending to know if those are appropriate to the reality of Health Care Units. The work

allowed to conclude that some changes are needed regarding MW management in these units, able to be achieved through the implementation of the most appropriate strategies to the size and structure of the facilities, and to the amount of hazardous waste produced by each unit, safeguarding priority safety health of the professionals and users in order to prevent possible infections from contacting with hazardous waste. It is also necessary to ensure the sustainability of MW management, increasing the efficiency of the system and promoting innovation, particularly in treatment techniques, making them more suitable for each type of waste and less costly.

Keywords: Medical Waste, Hazardous Waste, Strategic Plan for Medical Waste, Environment.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda a minha família:

Pais, Balbina Fundevila e Manuel Santos;

Irmãos, Maria do Céu Santos, Maria Adelaide Santos, António Miguel Santos,
Laurentino Santos, Paulo Santos, Manuel Santos;

Sobrinhos;

Esposa, Clara Sousa.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer à Professora Doutora Maria Alzira Pimenta Dinis pela dedicação, empenho e ajuda na elaboração da dissertação.

Quero agradecer a todas as pessoas que me incentivaram a continuar os estudos. A todos aqueles que juntamente comigo ao longo destes quatro anos estiveram presentes nos bons e maus momentos, a quem eu chamo de AMIGOS.

Quero ainda agradecer a toda a equipa dos serviços Farmacêuticos do IPO Porto, auxiliares de ação médica, técnicos de diagnóstico e terapêutica, farmacêuticos e administrativos.

Agradeço ao Dr. António Julião, Dr. Sá Couto e Dra. Maria Manuela, diretores de farmácia comunitária onde trabalhei e estagiei.

Agradeço ao Dr. Laranja Pontes (Presidente do Conselho de Administração do IPO Porto), à Dr.^a Florbela Braga (diretora do Serviço de Farmácia do IPO Porto) e ao Dr. José Carlos (Diretor do Serviço de Gestão Hoteleira do IPO Porto).

Quero agradecer à minha família: pais, irmãos e esposa Clara Sousa, pela ajuda e compreensão ao longo destes anos.

ÍNDICE

RESUMO.....	III
ABSTRACT	V
DEDICATÓRIA	VII
AGRADECIMENTOS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABELAS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XIII
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1. OBJETO DO TRABALHO	2
1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO.....	3
1.3. METODOLOGIA	4
1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	4
CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO	6
2.1. RESÍDUOS HOSPITALARES	7
2.1.1. RESÍDUOS HOSPITALARES DOS GRUPOS I E II (NÃO PERIGOSOS)	10
2.1.2. RESÍDUOS HOSPITALARES DOS GRUPOS III E IV (PERIGOSOS)	12
2.2. A GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES EM PORTUGAL.....	13
2.2.1. PLANO ESTRATÉGICO DOS RESÍDUOS HOSPITALARES (1999-2005)	16
2.2.2. PLANO ESTRATÉGICO DOS RESÍDUOS HOSPITALARES (2011-2016)	19
2.3. SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES ..	22
2.3.1. DA PRODUÇÃO AO ARMAZENAMENTO DE RESÍDUOS HOSPITALARES.....	23
2.3.2. REGISTO ELETRÓNICO DE RESÍDUOS	27
2.3.3. DO TRATAMENTO AO DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS HOSPITALARES.....	28

2.4. IMPACTES DOS RESÍDUOS HOSPITALARES NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE PÚBLICA	34
2.4.1. IMPACTES NEGATIVOS DOS RESÍDUOS HOSPITALARES NO MEIO AMBIENTE	35
2.4.2. IMPACTES NEGATIVOS DOS RESÍDUOS HOSPITALARES NA SAÚDE PÚBLICA .	42
2.5. AVALIAÇÃO DO RISCO AMBIENTAL DE FÁRMACOS	46
CAPÍTULO III - CONCLUSÕES	49
CAPÍTULO IV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E LEGISLAÇÃO	52
4.1. BIBLIOGRAFIA	53
4.2. LEGISLAÇÃO	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Classificação dos resíduos hospitalares quanto à sua perigosidade segundo o Despacho n.º 16/90, de 21 de agosto.....	8
Figura 2 - Classificação dos resíduos hospitalares quanto à sua perigosidade segundo o Despacho n.º 242/96, de 13 de agosto.....	9
Figura 3 - Etapas da gestão integrada de resíduos hospitalares (adaptado de ACSS, 2008).....	22
Figura 4 - Quantidade produzida de RH (em percentagem) dos grupos I e II, III e IV, segundo os dados do SIRER, para o universo de todos os hospitais e centros de saúde, entre 2001 a 2006 (adaptado de APA <i>et al.</i> , 2011).....	24
Figura 5 - Disseminação dos efeitos da poluição entre o solo, atmosfera e a água (Valle, 2002).....	36
Figura 6 - Grupos de medicamentos e seus fatores de risco para o meio ambiente (adaptado de Bound e Voulvoulis, 2005).....	38
Figura 7 - Ciclo de um processo infeccioso provocado por um agente patogénico (adaptado de Philippi e Arone, 2002).....	44
Figura 8 - Esquema da avaliação do risco ambiental dos fármacos e seus metabolitos no meio ambiente (adaptado de Pinto, 2011).....	47

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de resíduos pertencentes aos Grupos I e II de resíduos hospitalares e respetivos locais de produção (adaptado de ARS, 2011).....	11
Tabela 2 - Tipos de resíduos pertencentes aos Grupos III e IV de resíduos hospitalares e respetivos locais de produção (adaptado de ARS, 2011).....	12
Tabela 3 - Grau de cumprimento das metas definidas pelo PERH (1999-2005) para o horizonte de 2000 e evolução até ao primeiro trimestre de 2009 (adaptado de Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).....	17
Tabela 4 - Grau de cumprimento das metas definidas pelo PERH (1999-2005) para o horizonte de 2005 e evolução até ao primeiro trimestre de 2009 (adaptado de Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).....	18
Tabela 5 - Objetivos do PERH (2011-2016) por cada eixo estratégico (adaptado de Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).....	20
Tabela 6 - Quantidade produzida de RH (em toneladas) dos grupos I, II, III e IV, segundo os dados do SIRER, para o universo de todos os hospitais e centros de saúde, entre 2001 a 2006 (adaptado de APA <i>et al.</i> , 2011).....	23
Tabela 7 - Acondicionamento dos RH segundo a sua classificação de perigosidade (adaptado de Vieira <i>et al.</i> , 2011).....	25
Tabela 8 - Vantagens (+) e desvantagens (-) das principais tecnologias físicas e químicas de tratamento de RH, usadas em Portugal (adaptado de Yang <i>et al.</i> , 2009)....	32
Tabela 9 - Vantagens (+) e desvantagens (-) do processo de incineração como tratamento de RH (adaptado de Yang <i>et al.</i> , 2009).....	33
Tabela 10 - Resistência a antibióticos numa comunidade microbiana em ETARs (Goni-Urriza <i>et al.</i> , 2000; Iwane <i>et al.</i> , 2001; Kim <i>et al.</i> , 2006; Kümmerer, 2004; Kümmerer, 2009a, 2009b; Munir <i>et al.</i> , 2011; Schlüter <i>et al.</i> , 2007; Schwartz <i>et al.</i> , 2003).....	40
Tabela 11 - Tipos de infeções possíveis pelo contato com RH, agentes infecciosos intervenientes e modo de transmissão (adaptado de Prüss <i>et al.</i> , 1999).....	43

LISTA DE ABREVIATURAS

A

ACSS - Administração Central do Sistema de Saúde

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

ARA - Avaliação de Risco Ambiental, o mesmo que **ERA**

ARS - Administração Regional de Saúde

B

CICV - Comité Internacional da Cruz Vermelha, o mesmo que **ICRC**

C

CIVTRHI - Centro Integrado de Valorização e Tratamento de Resíduos Hospitalares e Industriais

D

DGS - Direção Geral de Saúde

DGV - Direção Geral de Veterinária

E

EMA - Agência Europeia de Medicamentos

ERA - *Environmental Risk Assessment*

ETAR - Estação de Tratamento de Águas Residuais, o mesmo que **WWTP**

I

ICRC - *International Committee of the Red Cross*

L

LER - Lista Europeia de Resíduos

LIPOR - Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto

M

MADRP - Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas

MAOT - Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território

MAOTDR - Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

MIRR - Mapa Integrado de Registo de Resíduos

MW - *Medical Waste*

O

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, o mesmo que **OECD**

OECD - Organization for Economic Co-operation and Development

OMS - Organização Mundial de Saúde, o mesmo que **WHO**

P

PEC - Concentração Ambiental Prevista

PERH - Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares

PERSU - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos

PNEC - Concentração Ambiental de Não-Efeito

POP - Poluentes Orgânicos Persistentes

Q

QUERCUS - Associação Nacional de Conservação da Natureza

R

RH - Resíduos Hospitalares, o mesmo que **MW**

S

SIDA - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

SIGREM - Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Medicamentos

SIRAPA - Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente

SIRER - Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos

SNS - Serviço Nacional de Saúde

U

UPCS - Unidade Prestadora de Cuidados de Saúde

V

VALOR AMBIENTE - Gestão e Administração de Resíduos da Madeira

VALORMED - Sociedade Gestora de Resíduos de Embalagens e **M**edicamentos

VALORSUL - **V**alorização e Tratamento de Resíduos Sólidos das Regiões de Lisboa e do Oeste

VIH - **V**írus da **I**munodeficiência **H**umana

W

WWTP - **W**astewater **T**reatment **P**lant

WHO - *World **H**ealth **O**rganization*

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1. OBJETO DO TRABALHO

Os RH produzidos geralmente nas UPCS, constituem um risco para todos aqueles que os produzem ou estão expostos a eles (Tavares e Barreiros, 2004). Esses subprodutos sofrem um processo de eliminação específico de acordo com as características dos mesmos e para tal são submetidos anteriormente a uma triagem realizada mediante uma lógica segundo o nível de perigosidade de cada tipo de RH (Aragão, 2006).

O Despacho n.º 242/96, de 5 de julho, classificou os RH em quatro grupos, de acordo com a sua perigosidade e potencial risco para a saúde humana e meio ambiente. Os RH pertencentes ao grupo I são todos aqueles equiparados a resíduos urbanos e o grupo II engloba os produtos hospitalares não perigosos. Por outro lado ao grupo III pertencem todos os resíduos de origem hospitalar com risco biológico e ao grupo IV pertencem os RH específicos com grande perigo de contaminação associado. O tratamento é específico para cada grupo, enquanto os resíduos dos grupos I e II são depositados em aterros sanitários, valorizados por via orgânica, energética ou reciclados, os resíduos dos grupos III e IV, sendo considerados perigosos, são obrigatoriamente sujeitos a desinfecção/descontaminação - no caso dos resíduos do grupo III - e/ou sujeitos ao processo de incineração - no caso de alguns resíduos do grupo III e obrigatoriamente no caso de todos os resíduos do grupo IV (Monteiro, 2009).

A gestão de RH tem constituído nas últimas décadas, uma das grandes questões da política ambiental portuguesa e da preservação da saúde pública, muito devido ao aumento exponencial da produção deste tipo de resíduos (MAOTDR, 2007). Até 1999, assistiu-se em Portugal a um enorme problema de desorganização no âmbito da gestão de RH nas UPCS, nas quais a escassez de rigor no manuseamento dos resíduos perigosos produzidos nestes locais e a falta de infraestruturas e de processos de eliminação de RH constituíam um potencial risco de contaminação ambiental e para a saúde pública (APA *et al.*, 2011; Despacho Conjunto dos Ministérios do Ambiente e Saúde n.º 761/99, de 31 de agosto), colocando também em causa a integridade dos profissionais de saúde intervenientes na prestação de cuidados de saúde (Dwivedi *et al.*, 2011). Com o intuito de contribuir para a resolução desta problemática, foi publicado em 1999, através do Despacho Conjunto dos Ministérios do Ambiente e Saúde n.º 761/99, de 31 de agosto, o PERH (1999-2005), que definiu estratégias de gestão de resíduos de origem hospitalar, apostando na prevenção

da sua produção, valorização, inovação, informação e formação adequadas de profissionais e do público em geral. Em 2010, o PERH (1999-2005) foi revisto e em 2011 foi publicado o novo PERH (2011-2016). Este novo PERH assumiu as metas não alcançadas pelo seu antecessor, nomeadamente na área da inovação de tratamentos alternativos à incineração, implementação de determinados planos de gestão de RH nas suas unidades produtoras e sua avaliação e monitorização (Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).

Dentro dos RH destacam-se alguns devido às suas características tóxicas, corrosivas, inflamáveis, reativas, explosivas, genotóxicas, teratogénicas e cancerígenas, nomeadamente os compostos químicos com ou sem atividade farmacológica, desinfetantes, antissépticos, metais utilizados na medicina nuclear, entre outros (Tavares e Pereira, 2005). Durante as últimas décadas têm surgido vários estudos sobre os impactes ambientais relacionados com a exposição aos RH, com especial enfoque para os compostos mais perigosos anteriormente referidos, devido à sua capacidade de provocarem desequilíbrios na fauna e flora, constituindo também um perigo para a saúde pública devido à sua grande persistência no meio ambiente e possível transmissão de infeções pelo seu contato direto com os humanos (Bickel *et al.*, 2003; Blenkarn, 2006; Bound e Voulvolis, 2005; Daughton, 2003; Fent *et al.*, 2006, Jones *et al.*, 2002; Kosjek *et al.*, 2005; Oaks *et al.*, 2004).

A separação adequada dos RH no seu local de produção irá permitir a redução dos seus potenciais riscos para o ambiente e saúde pública. Deste modo, cada tipo de resíduo poderá receber o tratamento apropriado. No entanto, uma má gestão destes resíduos nos vários processos do sistema integrado de gestão de RH poderá despoletar consequências graves para os intervenientes do sistema e para o meio ambiente, caso o adequado manuseamento dos resíduos não esteja assegurado (Botelho e Pinto, 2010; Ferdowsi *et al.*, 2012; Manyele, 2004).

1.2. OBJETIVOS DO TRABALHO

Partindo da contextualização e dos pressupostos atrás explicitados, pretendeu-se cobrir com esta dissertação os seguintes tópicos:

- Classificação dos RH segundo a legislação Portuguesa;
- A gestão de RH em Portugal;
- Análise de doutrinas legislativas e estratégias implementadas a nível nacional no âmbito da gestão dos RH;
- Impactes ambientais e na saúde pública dos RH.

1.3. METODOLOGIA

Os princípios epistemológicos subjacentes à construção do objeto do trabalho conduziram à delimitação da área temática na qual se situa a pesquisa bibliográfica, centrando-se esta essencialmente na gestão de RH em Portugal e avaliação de impactes no ambiente e na saúde decorrentes destes resíduos.

A partir deste tema definiu-se a seguinte questão de partida: “*Quais os impactes ambientais e na saúde pública decorrentes da má gestão dos RH?*” Para responder a esta questão inicial, na qual a dissertação se baseou, a metodologia utilizada para a sua elaboração incidiu principalmente na pesquisa de fundamentos teóricos com base nos vários autores de artigos científicos publicados em revistas de renome internacional e também pela reflexão das práticas em termos de gestão de RH a nível nacional, recorrendo a diversas outras fontes e planos estratégicos implementados em Portugal. Conjuntamente, analisaram-se vários trabalhos de investigação do Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal, os quais contribuíram com dados e informações relevantes para a elaboração da presente dissertação.

De acordo com os pontos de partida enunciados, foi necessário analisar a evolução das estratégias de gestão de RH em Portugal ao longo do tempo e o seu enquadramento técnico-legal, permitindo deste modo uma maior reflexão sobre as questões ambientais e de saúde pública a abordar e um maior esclarecimento sobre a realidade a estudar.

1.4. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

De modo a simplificar a organização de conceitos referidos ao longo do trabalho, a dissertação encontra-se dividida em três capítulos.

O primeiro capítulo é constituído por uma introdução que aborda o tema analisado neste trabalho, bem como os objetivos propostos e metodologia usada na elaboração da dissertação.

O segundo capítulo engloba todo o enquadramento teórico, incluindo a contextualização dos RH, desde a sua classificação segundo a legislação nacional, até à importância de uma boa gestão e implementação de planos estratégicos de RH, discutindo-se ainda quais os compostos que mais merecem atenção no âmbito de salvaguardar o meio ambiente e a saúde pública.

Por último, o terceiro capítulo apresenta uma síntese conclusiva do trabalho desenvolvido.

CAPÍTULO II - ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. RESÍDUOS HOSPITALARES

A existência de resíduos provenientes da atividade das UPCS acarreta um importante problema ambiental e de saúde pública (Vieira, 2012). Em função do desenvolvimento da indústria e dos serviços de saúde, a população em meios urbanos aumentou drasticamente durante o século XX. Associado a este contexto, assistiu-se também a um aumento descontrolado da produção de resíduos urbanos incluindo os de origem hospitalar (Russo, 2005).

A constante evolução dos serviços de saúde tornou-se uma prioridade das sociedades modernas despoletando um maior uso de compostos químicos, medicamentos, de dispositivos médicos e derivados (Bugalho e Miguel, 2002). No entanto, com o constante aumento do uso de recursos farmacológicos e de material médico, aumentou de igual modo a produção de RH com risco de contaminação ambiental e prejudicial para a saúde pública (Botelho e Pinto, 2010).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, consideram-se resíduos “(...) *qualquer substância ou objeto de que o detentor se desfaz ou tem a intenção de se desfazer, nomeadamente os identificados na Lista Europeia de Resíduos¹*”. Este documento define ainda os RH como sendo “ (...) *resíduos resultantes de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou a animais, nas áreas da prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como de outras atividades envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, piercings e tatuagens.* “

No passado recente em Portugal, os RH eram recolhidos pelas entidades gestoras de resíduos urbanos municipais e enviados para as lixeiras a céu aberto. As normas gerais de gestão de RH eram definidas pela Circular Normativa n.º 23/87, de 2 de maio, imposta pela extinta Direção Geral dos Hospitais. Em 1990, com a publicação do Despacho n.º 16/90, de 21 agosto, revogado posteriormente pelo Despacho n.º 242/96, de 5 de julho, alguns hospitais começaram a separar e a arrumar os resíduos contaminados em sacos próprios e o seu destino final era geralmente os sistemas de

¹ A Lista Europeia de Resíduos (LER) é um documento que indica a classificação de resíduos no espaço europeu, de acordo com a atividade que os produz. Os resíduos são identificados através de um código de seis dígitos, sendo que na presença de (*) os materiais são considerados perigosos (Portaria n.º 209/2004, de 3 de março).

incineração de RH. Neste contexto, durante a década de 90 assistiu-se à criação de algumas incineradoras em Portugal, com o intuito de diminuir os impactos ambientais dos RH e de outros resíduos de origem urbana e aproveitarem a energia resultante (valorização energética) do processo de incineração (MAOTDR, 2007). Apesar do forte investimento na construção de incineradoras, muitas delas funcionavam de forma inadequada, sem controlo da temperatura, originavam cinzas com quantidades significativas de compostos tóxicos na sua composição e introduziam dioxinas na atmosfera (Xia *et al.*, 2005). Com o decorrer do tempo e graças aos avanços tecnológicos, principalmente na filtração de gases, as incineradoras tornaram-se mais seguras e são atualmente um destino final comum para RH perigosos específicos, no entanto com custos elevados (Liu *et al.*, 2006; Monteiro, 2009, Xia *et al.*, 2005).

Os diferentes quadros legislativos que surgiram ao longo das últimas décadas associaram-se à evolução histórica dos vários tipos de classificação de resíduos. Foi a partir de 1990, através do Despacho n.º16/90, de 21 de agosto, que Portugal adotou uma classificação que dividiu os RH em dois grupos como se pode observar na Figura 1.

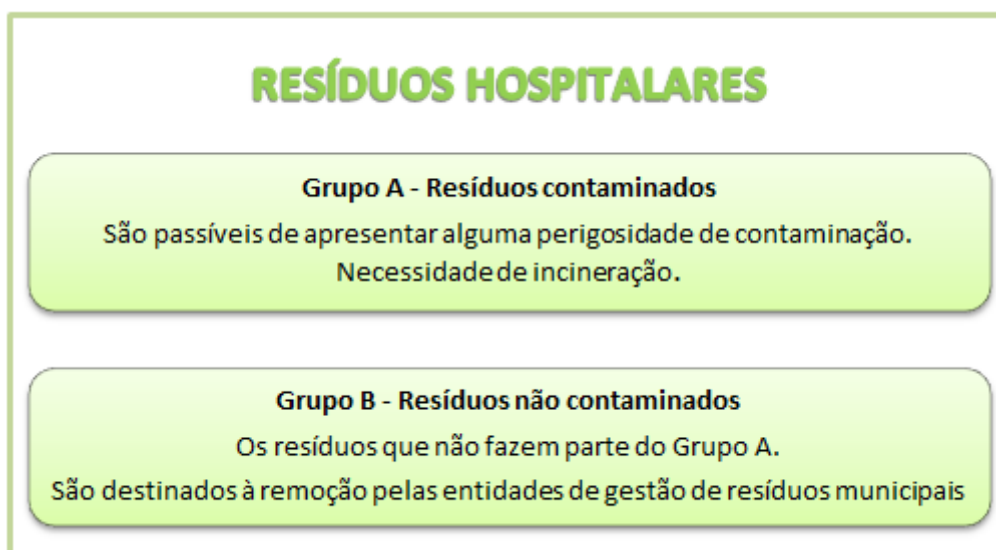


Figura 1 - Classificação dos RH quanto à sua perigosidade segundo o Despacho n.º 16/90, de 21 de agosto.

Com a evolução dos serviços de saúde, associado ao aumento da variedade e de volume de resíduos de origem hospitalar, tornou-se urgente uma classificação que garantisse uma separação mais seletiva de RH e ao mesmo tempo, que permitisse o recurso a

tecnologias mais diversificadas de tratamento e de menor custo. É desta forma, que em 1996 através do Despacho n.º 242/96, de 5 de julho, os RH passam a ser classificados em quatro grupos, conforme se encontra descrito na Figura 2.



Figura 2 - Classificação dos RH quanto à sua perigosidade segundo o Despacho n.º 242/96, de 5 de julho.

Enquanto os resíduos dos grupos I e II são equiparados a urbanos e são depositados em aterros sanitários ou direcionados para reciclagem, valorização orgânica (compostagem) ou energética, os resíduos dos grupos III e IV são considerados perigosos para o meio ambiente e para a saúde pública, pelo que carecem de tratamento especial que normalmente era realizado através do processo de incineração (Monteiro, 2009). No entanto, as maiores exigências em termos ambientais e ao elevado custo do processo de incineração levaram ao desenvolvimento de tecnologias alternativas de descontaminação de RH de risco biológico (grupo III), tais como a desinfecção física e a desinfecção química (QUERCUS, 1999). Deste modo, apenas os resíduos do grupo IV ficaram limitados ao processo de incineração como único tratamento.

Independentemente da fileira de tratamento à qual será direcionada cada tipo de resíduos, deve ser sempre registado a quantidade produzida por cada unidade de saúde através do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SIRER), incorporado mais tarde no Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA) (Portaria n.º 320/2007, de 23 de março). No subcapítulo 2.3.1. “*Da produção ao armazenamento de resíduos hospitalares*”, estão apresentados os valores relativamente ao volume de RH produzidos pelos hospitais e centros de saúde a nível nacional, desde 2001 a 2006 (APA *et al.*, 2011).

Outra classificação que diferencia os vários tipos de RH foi proposta pelo *International Committee of the Red Cross* (ICRC), sendo apresentada da seguinte maneira (ICRC, 2011):

- Resíduos cortantes;
- Resíduos de risco que implicam contaminação;
- Resíduos anatómicos;
- Resíduos infecciosos;
- Resíduos farmacêuticos;
- Resíduos citotóxicos;
- Resíduos que contêm metais pesados;
- Resíduos radioativos.

Esta classificação pode ser aplicada conjuntamente com as anteriores já referidas sem que seja alterada a finalidade de cada uma, pois na aplicação da legislação nacional de gestão de RH (Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro) o destino final de deposição de cada tipo de resíduo não se altera.

2.1.1. Resíduos Hospitalares dos grupos I e II (não perigosos)

Os RH dos grupos I e II são considerados não perigosos podendo mesmo serem equiparados a resíduos urbanos (Despacho n.º 242/96, de 5 de julho). Dentro deste tipo de RH existem os que não são passíveis de valorização por reciclagem como por exemplo os resíduos orgânicos, papel e/ou embalagens de papel sujos, sendo estes depositados nos contentores camarários e posteriormente num aterro sanitário pelas

entidades gestoras de resíduos urbanos. Por outro lado, dentro dos RH dos grupos I e II existem também resíduos passíveis de valorização por reciclagem como sejam os de papel/cartão, embalagens de plástico e metal e as embalagens de vidro, podendo estes serem depositados nos ecopontos multimunicipais existentes nas ruas. Para além destes resíduos, existem também as pilhas e baterias (acumuladores), películas de raios X, tinteiros e *toners*, equipamentos eletrónicos, ferro, entre outros, passíveis de valorização (ARSA Algarve, 2011).

Na Tabela 1 apresentam-se os principais tipos de resíduos pertencentes aos grupos I e II de RH e respetivos locais de produção.

Tabela 1 - Tipo de resíduos pertencentes aos grupos I e II de RH e respetivos locais de produção (adaptado de ARSA Algarve, 2011).

	Grupo I	Grupo II
Designação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Papel, cartão, metais ferrosos e não ferrosos, películas de raios-x, pilhas e baterias; ▪ Embalagens e invólucros comuns; Resíduos resultantes da confeção de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material ortopédico não contaminado e sem vestígios de sangue (talas, ligaduras, gessos); ▪ Fraldas descartáveis não contaminadas; ▪ Embalagens e Invólucros vazios não contaminados de medicamentos; Material de proteção não contaminado (luvas, máscaras).
Locais de Produção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Serviços gerais (gabinetes, instalações sanitárias comuns, zonas comuns); Serviços de apoio e de restauração (oficinas, armazéns, cantina); 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salas de tratamento e de diagnóstico; Quartos de doentes não infecciosos.

De salientar que determinados RH como as pilhas, equipamentos eletrónicos, óleos, pneus usados, tinteiros e *tonners*, resíduos provenientes de construção e demolição, de radiologia e fotografia, de embalagens, de radioativos transitórios e veículos em fim de vida pertencem a fluxos específicos que têm sistemas de gestão bem definidos (ARSNorte, 2007).

2.1.2. Resíduos Hospitalares dos grupos III e IV (perigosos)

Os RH pertencentes aos grupos III e IV são considerados perigosos e estão sujeitos a descontaminação prévia ou incineração e posterior deposição em locais apropriados para o tipo de resíduo (grupo III) ou são obrigatoriamente sujeitos ao processo de incineração devido ao elevado risco ambiental e para a saúde pública (grupo IV) (Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro). Ao contrário dos RH inseridos nos grupos I e II, os resíduos de origem hospitalar considerados perigosos não são passíveis de valorização por reciclagem (VALORMED, 2011 e 2013). No entanto, como se recorre ao processo de incineração o aproveitamento da energia resultante é bastante comum através da combustão dos resíduos (Formosinho *et al.*, 2000; Sterner e Turnheim, 2009; Valença, 2012; Xia *et al.*, 2005).

Na Tabela 2 estão representados os vários tipos de RH pertencentes aos grupos III e IV e respetivos locais de produção.

Tabela 2 - Tipo de resíduos pertencentes aos grupos III e IV de RH e respetivos locais de produção (adaptado de ARSA Algarve, 2011).

	Grupo III	Grupo IV
Designação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pensos usados; ▪ Resíduos contaminados ou com vestígios de sangue (fraldas, material ortopédico e de proteção individual); ▪ Seringas, sistemas de administração de soros e medicamentos, sacos coletores de fluidos orgânicos; ▪ Resíduos derivados da administração de sangue; ▪ Peças anatómicas não identificáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais corto-perfurantes (agulhas, cateteres); ▪ Produtos químicos e fármacos; ▪ Peças anatómicas identificáveis, incluindo fetos e placentas; ▪ Cadáveres de animais; ▪ Citostáticos e todo material usado na sua manipulação e administração.
Locais de Produção	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Salas de tratamento e diagnóstico; <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfermarias; ▪ Quartos de doentes infecciosos; ▪ Laboratórios. 	

2.2. A GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES EM PORTUGAL

O Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de julho, descreve a política de gestão de resíduos como um meio para evitar e reduzir os riscos associados aos resíduos para a saúde humana e para o ambiente. O mesmo Decreto-Lei garante que “(...) a produção, a recolha e o transporte, armazenamento preliminar e o tratamento de resíduos, sejam realizados segundo, processos ou métodos que não sejam suscetíveis de gerar efeitos adversos sobre o ambiente, nomeadamente poluição da água, do ar, do solo, afetação da fauna ou da flora, ruído ou odores ou danos em quaisquer locais de interesse e na paisagem.

Face a um aumento da produção de RH nas UPCS e tendo em conta os riscos potenciais associados e perigosidade intrínseca para a saúde pública e meio ambiente, foi implementado em 1999, através do Despacho Conjunto dos Ministérios do Ambiente e Saúde n.º 761/99, de 31 de agosto o primeiro PERH (1999-2005) com o intuito de assegurar uma gestão adequada deste tipo de resíduos. No final do seu período de vigência houve necessidade de assegurar uma gestão adequada dos RH e assim, tendo em conta tal situação, o Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAOT) através da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), o Ministério da Saúde através da Direção Geral da Saúde (DGS), e o Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas (MADRP) através da Direção Geral de Veterinária (DGV), implementaram todos em conjunto um segundo PERH (2011-2016), através da Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro, acrescentando a este novo plano a vertente da saúde animal (APA *et al.*, 2011).

O mais recente PERH (2011-2016) consiste numa revisão do anterior PERH (1999-2005). Contudo, novos desígnios foram traçados com uma visão mais próxima do contexto atual, bem como perspetivas futuras. De modo a dar continuidade a este propósito, este atual plano tem em consideração o quadro legal comunitário e nacional em vigor. Segundo Botelho (2011), a gestão de RH é regulamentada por lei e cada um dos seus fluxos de resíduos é regido por um conjunto especializado de regulamentos de forma a garantir a segurança pública e do próprio profissional de saúde, assim como assegurar a proteção do meio ambiente. A legislação Portuguesa mais relevante atualmente em vigor no que respeita aos RH é a seguinte:

- Despacho n.º 242/96, de 5 de julho, que estabelece normas de gestão e classificação dos RH;
- Portaria n.º 174/97, de 10 de março, que estabelece as regras de instalação e funcionamento de unidades ou equipamentos de valorização ou eliminação de resíduos perigosos hospitalares, bem como o regime de autorização da realização de operações de gestão de RH;
- Portaria n.º 335/97, de 16 de maio, que fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional;
- Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro, que estabelece os princípios de normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens. Revoga o Decreto-Lei n.º 322/95, de 28 de novembro e sofreu alterações pelo Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de maio, transpondo este último para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2005/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de fevereiro, relativa a embalagens e resíduos de embalagens;
- Portaria n.º 209/2004, de 3 de março, que aprova a LER e define as operações de valorização e de eliminação de resíduos;
- Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de abril, que estabelece o regime legal da incineração e co-incineração de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de dezembro de 2000.
- Portaria n.º 1023/2006, de 20 de setembro, que define os elementos que devem acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenamento, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos;
- Portaria n.º 50/2007, de 08 de janeiro, que aprova o modelo de alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos;
- Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro, que aprova o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016 (PERSU II);
- Portaria n.º 320/2007, de 23 de março, altera a Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro, que aprovou o regulamento de funcionamento do SIRER. O SIRER foi mais tarde incorporado no SIRAPA;
- Regulamento (CE) n.º 1379/2007 da Comissão, de 26 de novembro de 2007, relativo à exportação de determinados resíduos, para fins de valorização, enumerados no anexo III ou no anexo III-A do Regulamento (CE) n.º 1013/2006

do Parlamento Europeu e do Conselho para certos países não abrangidos pela Decisão da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) sobre o controlo dos movimentos transfronteiriços de resíduos.

- Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto, que estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica a Decisão do Conselho n.º 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002, e revoga o Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de maio;
- Declaração de Retificação n.º 74/2009, de 9 de outubro, que retifica o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto;
- Portaria n. 43/2011, de 20 de janeiro, que aprova o PERH para o período de 2011-2016;
- Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos;
- Despacho n.º 1648/2012, de 3 de fevereiro, que prorroga o prazo da licença concedida à Sociedade Gestora de Resíduos de Embalagens e Medicamentos (VALORMED);
- Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de março, que aprova a orgânica da APA.

Analisando o panorama geral sobre a constante sucessão de diplomas legais que foram surgindo nestes últimos anos, relativamente aos RH, é notório que a legislação evoluiu, acompanhando de muito perto o desenvolvimento dos modelos conceptuais que foram surgindo em matéria de classificação e gestão dos resíduos de origem hospitalar (APA e DGS, 2010; Tavares, 2004).

Apesar de haver algumas diferenças entre os dois planos, ambos têm como um dos objetivos principais a erradicação das doenças causadas, direta ou indiretamente pelos RH, a prevenção do aparecimento dessas doenças, promovendo condições de higiene ambiental adequadas, evitar a contaminação dos ecossistemas e dos alimentos e

contribuir para a valorização dos resíduos através da reutilização, reciclagem e recuperação de energia (APA *et al.*, 2011; Espada *et al.*, 2007).

2.2.1. Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares (1999-2005)

Como referido anteriormente, o primeiro PERH (1999-2005) surgiu com o objetivo de definir estratégias com o propósito de fazer frente ao aumento da produção de RH e implementar regras bem definidas quanto à gestão deste tipo de resíduos de modo a que a segurança ambiental e da saúde pública fosse assegurada (Despacho Conjunto n.º 761/99, de 31 de agosto).

Para alcançar os seus desígnios, este plano fixou cinco opções estratégicas em matéria de gestão de RH (Espada *et al.*, 2007):

- Estratégia da prevenção, que consistiu na prevenção da produção de resíduos e dos riscos associados e também na valorização dos resíduos reaproveitáveis;
- Estratégia dos programas de gestão internos, que teve como principal objetivo o incentivo para a elaboração de programas de gestão ao nível das unidades de saúde, incrementando a triagem e acondicionamento com segurança e racionalizando os circuitos de recolha;
- Estratégia para o tratamento e destino final, a qual definiu como objetivos a redução e adequação ambiental das unidades de tratamento existentes, concentrar o tratamento por incineração num pequeno número de unidades com capacidade de resposta e reforço da utilização de novas tecnologias de tratamento para os resíduos do grupo III;
- Estratégia de formação e informação, que consistiu na formação adequada dos profissionais e na informação dos utentes e do público em geral.

As estratégias enunciadas pelo primeiro PERH (1999-2005) conduziram ao estabelecimento de metas para os horizontes 2000 e 2005. Cada horizonte temporal do plano sofreu uma avaliação, tendo sido a avaliação de 2005 complementada com uma avaliação da evolução da concretização das metas estabelecidas até ao primeiro trimestre de 2009. Nas Tabelas 3 e 4 é possível observar as metas definidas pelo plano e o seu grau de cumprimento (Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).

Tabela 3 - Grau de cumprimento das metas definidas pelo PERH (1999-2005) para o horizonte de 2000 e evolução até ao primeiro trimestre de 2009 (adaptado de Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).

Metas	Concretização	
	2000	2009
Desenvolvimento legislativo - Avaliar a necessidade de revisão da legislação	Meta parcialmente cumprida	Evolução positiva
Estabelecer critérios relativos ao conceito de descontaminação através de tratamentos alternativos à incineração	Meta não cumprida	Não se observou evolução, ou evolução insuficiente face à meta proposta
Aperfeiçoar a migração de dados/comunicação entre os diferentes organismos institucionais envolvidos na problemática dos RH e implementar uma base informatizada como suporte de informação relativa à produção, tratamento e destino final dos RH	Meta não cumprida	Evolução positiva
Elaboração, pelas UPCS, programas de gestão de resíduos apoiados, preferencialmente em Sistemas de Gestão Ambiental	Informação insuficiente para avaliação do cumprimento da meta	Evolução positiva
Formação/informação, no sentido de garantir um registo, triagem, recolha seletiva e tratamento adequados	Meta parcialmente cumprida	Evolução positiva
Melhorar condições de funcionamento do sistema de recolha seletiva no interior das UPCS, visando preferencialmente a valorização	Informação insuficiente para a avaliação do cumprimento da meta	Evolução positiva
Criação/melhoramento das instalações para receção/armazenamento de resíduos	Meta não cumprida	Evolução positiva
Identificação das instalações de incineração de RH perigosos passíveis de requalificação ambiental	Meta parcialmente cumprida	Evolução positiva
Encerramento de todas as instalações de incineração identificadas que não obedecem aos requisitos tecnológicos e legais, ou de existência desnecessária devido à sua dimensão	Meta cumprida	Evolução positiva
Desenvolvimento de novas instalações de tratamento alternativo à incineração e de tratamentos específicos para determinados fluxos especiais	Meta cumprida	Evolução positiva
Quantificação dos custos reais de gestão de resíduos; Avaliação da sustentabilidade das soluções implementadas; Ações de inspeção, de monitorização de custos e de controlo das estratégias; Definição de indicadores de cumprimento para avaliar a aplicação das estratégias.	Informação insuficiente para a avaliação do cumprimento da meta	Não se observou evolução, ou evolução insuficiente face à meta proposta

A maioria das metas definidas para o horizonte de 2000 não foi cumprida em parte devido ao curto prazo desde a implementação do primeiro PERH (1999-2005) até ao final do ano de 2000. No entanto, grande parte das metas foi realizada posteriormente até 2009 (APA *et al.*, 2011). De salientar que este plano funcionou conjuntamente em muitas abordagens com o PERSU I (1997-2005), nomeadamente em relação aos resíduos sólidos de origem hospitalar equiparados a urbanos (MAOTDR, 2007).

Tabela 4 - Grau de cumprimento das metas definidas pelo PERH (1999-2005) para o horizonte 2005 e evolução até ao primeiro trimestre de 2009 (adaptado de Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).

Metas	Concretização	
	2005	2009
Criação de uma base de informação geográfica da produção, tratamento e destino final de resíduos	Meta não cumprida	Não se observou evolução, ou evolução insuficiente face à meta proposta
Avaliação dos programas de gestão de resíduos nas UPCS	Meta parcialmente cumprida	Não se observou evolução, ou evolução insuficiente face à meta proposta
Continuação da realização de ações de formação/informação	Meta cumprida	Evolução positiva
Aperfeiçoamento da rede de tratamento, com capacidade para a produção nacional de resíduos, garantindo a monitorização das emissões face à legislação nacional	Meta cumprida	Evolução positiva
Consolidação de um programa de monitorização para avaliar a aplicação das estratégias	Meta parcialmente cumprida	Não se observou evolução, ou evolução insuficiente face à meta proposta

Tavares e Barreiros (2004) elaboraram um estudo de tipo descritivo e transversal, avaliando as condições de funcionamento da gestão de RH em todos os centros de saúde e extensões do Distrito de Lisboa. Estes autores concluíram que:

- Muitas UPCS não faziam separação dos RH pertencentes aos grupos I e II, impossibilitando deste modo a sua posterior valorização;
- Os resíduos produzidos em quase totalidade das prestações de cuidados domiciliários eram depositados nos contentores camarários;
- Apenas em 31% dos casos os corto-perfurantes têm contentores próprios;
- O armazenamento dos resíduos pertencentes aos grupos III e IV era deficiente em cerca de metade das UPCS;
- Apenas 50% dos profissionais envolvidos na gestão dos RH tinham formação adequada, tornando a própria gestão ineficiente;

- 75% das UPCS não controlava o peso dos resíduos produzidos;
- A grande maioria das UPCS dispunha de registos atualizados e arquivados.

O estudo de Tavares e Barreiros (2004) demonstrou que na amostra analisada, várias estratégias descritas pelo PERH (1999-2005) não estavam a ser devidamente implementadas de modo a que os objetivos a atingir para o horizonte de 2005 fossem alcançados.

As metas do primeiro PERH (1999-2005) não cumpridas com sucesso, foram assumidas no segundo PERH (2011-2016), destacando-se entre estas a promoção de tratamentos seguros e de qualidade alternativos à incineração, implementação e avaliação de planos de gestão de RH nas unidades produtoras deste tipo de resíduos e implementação de um programa de monitorização e controlo do atual PERH em vigência (Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).

2.2.2. Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares (2011-2016)

O atual PERH (2011-2016) foi elaborado de acordo com as necessidades atuais e futuras relativamente à produção de RH em UPCS, tendo também em consideração os objetivos programáticos e os planos de ação fixados para o período anterior, de 1999 a 2005. Este novo plano para além de assegurar a gestão de RH na vertente saúde humana, viu o seu âmbito de atuação ser alargado também à vertente saúde animal (Oliveira, 2012).

O Plano em vigor visa assegurar a prevenção da produção de RH, assente numa lógica do ciclo de vida dos materiais e na valorização destes, e na implementação de operações de gestão de resíduos eficazes e seguras, impulsionando a utilização das melhores técnicas disponíveis e constante evolução do conhecimento de modo a garantir a salvaguarda da proteção do ambiente e da saúde humana (APA *et al.*, 2011). Neste contexto, e segundo a Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro, foram definidos cinco eixos estratégicos, estando eles representados na Tabela 5, bem como os objetivos de cada eixo.

Analisando a mesma Tabela, o novo PERH (2011-2016) propõe vários desafios na gestão de RH. É contudo possível que com o decorrer dos anos alguns objetivos possam vir a tornarem-se inatingíveis, pelo menos durante o prazo proposto, por serem

demasiado ambiciosos. Neste contexto, o plano terá de ser dinâmico e adaptável, sendo que novos desígnios deverão ser considerados ao longo do tempo de vigência, tendo em conta os recursos disponíveis.

Tabela 5 - Objetivos por cada eixo estratégico (adaptado de Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro).

Eixos estratégicos	Objetivos
<p>Eixo I Prevenção</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reduzir a produção de RH; ▪ Diminuir a perigosidade dos RH; ▪ Minimizar os impactos adversos associados aos RH produzidos.
<p>Eixo II Informação, conhecimento e inovação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponibilizar informação fiável em matéria de RH; ▪ Incentivar a inovação em matéria de RH.
<p>Eixo III Sensibilização, formação e educação</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formação constante dos profissionais envolvidos na gestão de RH; ▪ Garantir que os intervenientes na gestão de RH contribuem para a concretização das estratégias implementadas.
<p>Eixo IV Operacionalização da gestão</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melhorar a logística dos RH nos locais de produção e garantir uma melhor regulação da sua gestão; ▪ Aumentar a reutilização, reciclagem e valorização; ▪ Mitigar a exportação de RH perigosos; ▪ Aplicar adequadamente um regime económico e financeiro que garanta a sustentabilidade da gestão dos RH.
<p>Eixo V Acompanhamento e controlo</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incentivar a utilização de mecanismos que melhorem a gestão de RH; ▪ Garantir o cumprimento da legislação em vigor.

Apesar do novo PERH apresentar medidas de intervenção em várias vertentes, este não veio resolver algumas das questões relevantes, pois para além de não ter em linha de conta tais situações, ele mantém inalterável os seguintes pontos:

- Mantém a classificação dos RH, conforme o Despacho n.º 242/96, 5 de julho, a qual não é muito clara e que suscita muitas dúvidas na sua interpretação, nomeadamente nos profissionais de saúde que estão em contacto com os RH dia-a-dia (Oliveira, 2012);
- A atribuição dos códigos da LER aos resíduos provenientes das UPCS suscita algumas dúvidas, pois não se encontra totalmente de acordo com a legislação

portuguesa quanto à perigosidade atribuída aos RH (Portaria n.º 209/2004, de 3 de março; Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro);

- Não prevê a integração de alguns RH, tais como os resíduos de medicamentos e resíduos de embalagens de medicamentos produzidos nas UPCS, no sistema da VALORMED. Esta entidade, que gere o Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Medicamentos (SIGREM), tem como objetivo promover a recolha, retoma, a reciclagem e a valorização dos resíduos de medicamentos e medicamentos fora de uso, a nível nacional. A VALORMED disponibiliza aos cidadãos, através das farmácias comunitárias, ecopontos para a colocação dos seus medicamentos fora de uso e respetivas embalagens. No entanto, ao nível dos hospitais, apenas tem licença para exercer a gestão de um subsistema de resíduos de embalagens de medicamentos, nomeadamente nas farmácias hospitalares (Silva, 2012);
- Não se encontram bem definidas quais as regras de armazenamento impostas aos operadores de RH (Oliveira, 2012);
- Os dados usados relativamente à produção de RH até 2016 foram baseados em dados de produção de 2006, antes de entrar em funcionamento o SIRAPA (APA, 2013).

Estas falhas no atual quadro legal dos RH criam problemas de interpretação e como consequência promovem erros no processo de triagem no dia-a-dia aos profissionais de saúde intervenientes no processo de gestão destes resíduos (Oliveira, 2012). É urgente solucionar esta problemática de modo a garantir a segurança dos intervenientes e salvaguardar o meio ambiente.

O novo PERH (2011-2016), irá sofrer duas avaliações durante o seu período de vigência, uma durante o ano de 2013 e a última em 2016. Um ano antes do seu término, irá ocorrer uma revisão de um novo Plano, o terceiro PERH (2017-2024), onde serão definidas novas metas adaptadas à realidade futura (APA *et al.*, 2011).

2.3. SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS HOSPITALARES

De acordo com o Despacho n.º 242/96, de 5 de julho “(...) *cada unidade de prestação de cuidados de saúde deve ter um plano de gestão dos resíduos hospitalares adequado à sua dimensão, estrutura e à quantidade de resíduos produzidos, tendo em conta critérios de operacionalidade e de menor risco para os doentes, trabalhadores e público em geral*”. Analisando ainda o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, este indica que cada unidade de saúde é responsável por uma correta gestão dos resíduos produzidos, sendo sua a responsabilidade pelo destino final dos resíduos produzidos.

Em 1999, com a implementação do anterior PERH (1999-2005) foram definidas regras de gestão previstas para todo o conjunto diversificado de operações envolvidas na gestão de RH. Estas operações podem ser agrupadas em vários elementos funcionais interrelacionados, como se pode observar na Figura 3 (ACSS, 2008).

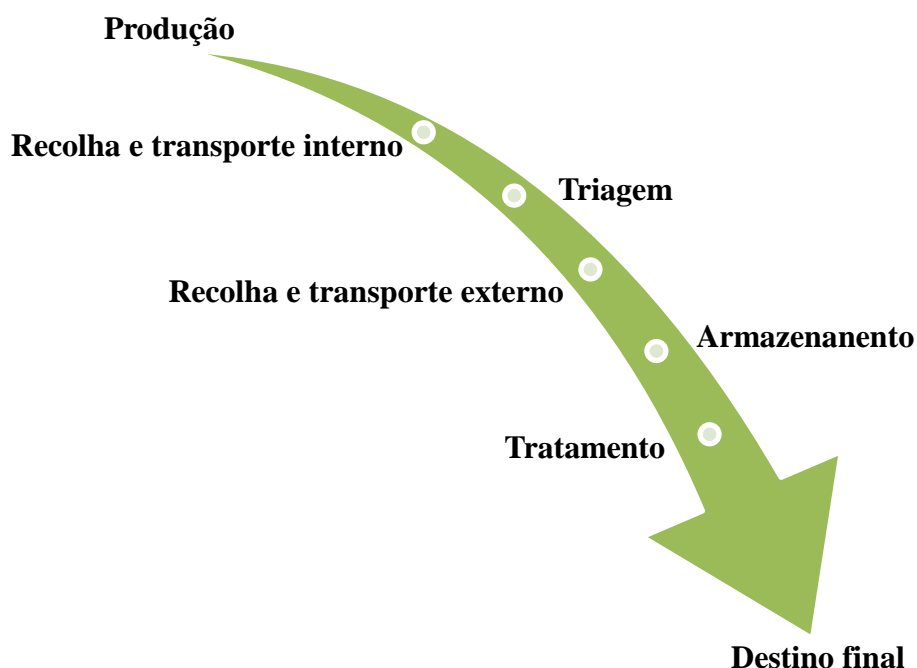


Figura 3 - Etapas da gestão integrada de RH, com base no PERH (2011-2016) (adaptado de ACSS, 2008).

2.3.1. Da produção ao armazenamento de resíduos hospitalares

Os grandes produtores de RH a nível nacional são os hospitais públicos e privados e alguns centros de saúde do Serviço Nacional de Saúde (SNS). Os pequenos produtores correspondem à maioria dos centros de saúde do SNS, às clínicas de saúde privadas de pequena dimensão, clínicas veterinárias, clínicas dentárias, laboratórios, farmácias comunitárias, entre outros (Oliveira, 2012).

Analisando o atual PERH (2011-2016), este apresenta dados de produção de RH nos hospitais e centros de saúde do SNS. A partir destes dados foram realizadas estimativas sobre a quantidade de RH produzidos nas restantes UPCS não públicas e/ou de pequena dimensão. Na Tabela 6 é possível observar os dados de produção presente no atual PERH (2011-2016), sendo notável as alterações da quantidade do tipo resíduos produzidos desde o ano 2001 até ao ano 2006, segundo os dados do SIRER (substituído pelo SIRAPA em 2007).

Tabela 6 - Quantidade produzida de RH (em toneladas) dos grupos I, II, III e IV, segundo os dados do SIRER, para o universo de todos os hospitais e centros de saúde, entre 2001 a 2006 (adaptado de APA *et al.*, 2011).

Grupos de RH	Tipo de unidade	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Grupos I e II	Hospitais	52.233	53.261	71.414	98.046	55.293	69.204
	Centros de Saúde	1.415	2.415	2.230	4.028	3.147	2.143
Grupo III	Hospitais	12.847	14.099	14.783	15.461	15.640	16.379
	Centros de Saúde	668	782	15.461	15.461	15.640	16.379
Grupo IV	Hospitais	2.755	1.917	1.968	1.841	1.820	1.795
	Centros de Saúde	128	66	80	65	72	55
Total		70.046	72.540	105.936	134.902	91.612	105.955

Considerando que os dados de produção de RH presentes no atual PERH (2011-2016) foram baseados apenas em dados referentes à produção de RH até 2006, pois os declarados no SIRAPA de 2007 ainda não estavam validados, as estimativas de produção realizadas poderão não se adequar à realidade atual e futura (Oliveira, 2012).

No entanto, segundo Prüss *et al.* (1998 e 1999), Tavares e Barreiros (2004) e WHO (2011), dos resíduos produzidos pelas UPCS, cerca de 80% são resíduos equiparados aos domésticos (grupo I e II), provenientes das funções administrativas, das cantinas, de lavandarias, embalagens de materiais e outras substâncias que não necessitam de cuidados especiais no seu manuseamento ou que não constituem risco para a saúde ou ambiente. Por outro lado, os restantes 20% são considerados perigosos (grupos III e IV) e podem criar riscos para a saúde. Estes dados são semelhantes aos valores referidos pelo SIRER no que respeita à quantidade de RH produzidos nos anos de 2001, 2002 e 2004. Relativamente aos anos de 2003, 2005 e 2006, a produção de RH perigosos é mais elevada comparativamente com os restantes anos, como é possível observar na Figura 4.

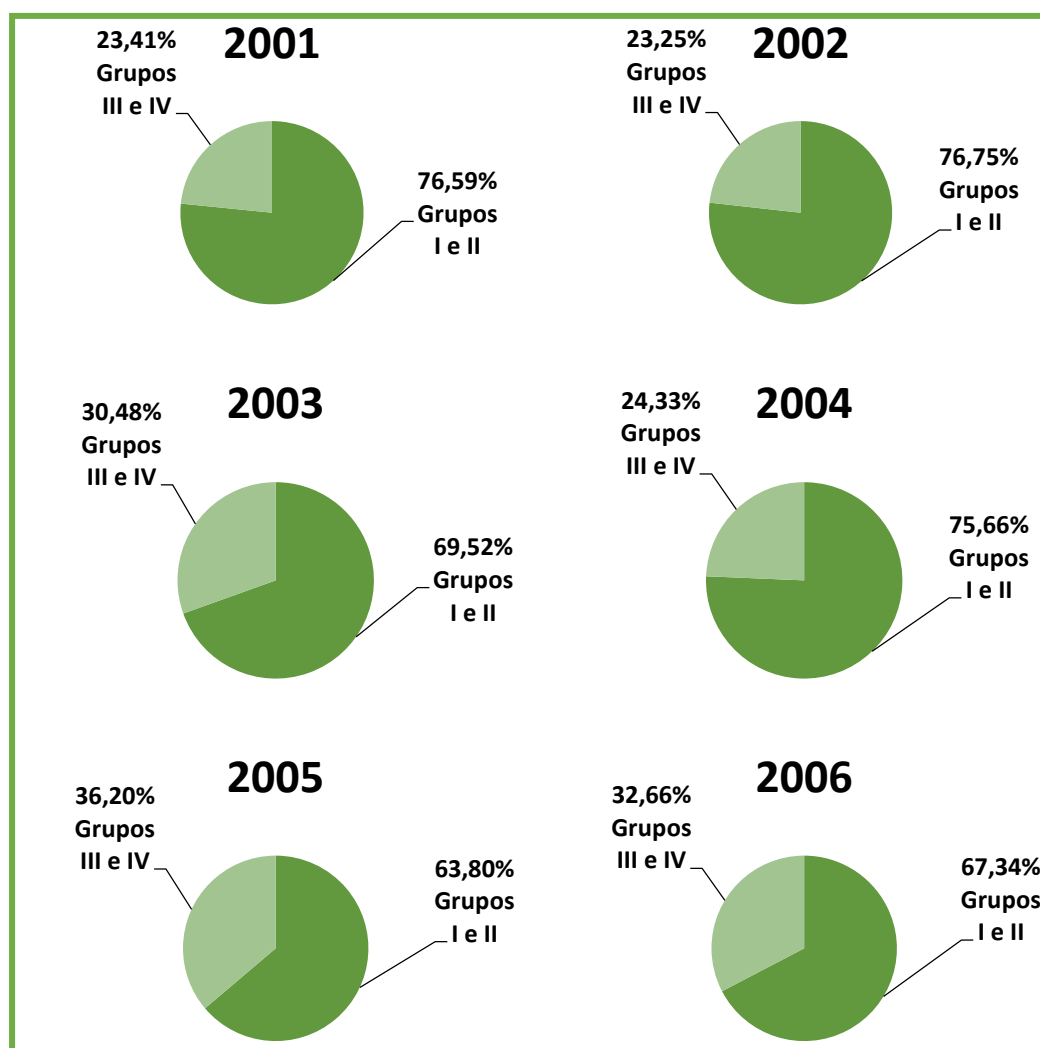


Figura 4 - Quantidade produzida de RH (em percentagem) dos grupos I e II, III e IV, segundo os dados do SIRER, para o universo de todos os hospitais e centros de saúde, entre 2001 a 2006 (adaptado de APA *et al.*, 2011).

De salientar que os valores indicados por Prüss *et al.* (1998 e 1999), Tavares e Barreiros (2004) e WHO (2000) representam uma estimativa da quantidade de RH produzidos em todas as UPCS enquanto que o SIRER apenas indica os valores de produção de RH em hospitais e centros de saúde, quando devidamente registados no sistema eletrónico.

A classificação dos RH em grupos de perigosidade tem como maior desígnio a sua correta triagem na fase de produção e deposição dos resíduos em sacos e contentores distintos conforme está representado na Tabela 7 (Vieira *et al.*, 2011). O processo de triagem, de acordo com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, é entendido por “(...) o ato de separação de resíduos mediante processos manuais ou mecânicos, sem alteração das suas características, com vista à sua valorização ou outras operações de gestão”.

A separação seletiva na origem é um processo fundamental para uma correta gestão integrada dos RH e se esta etapa for mal executada, condicionará todos os processos que se seguem (acondicionamento, armazenamento, recolha, transporte, tratamento final e posteriormente a sua deposição) (ARSA Algarve, 2011), e aumentará a perigosidade inerente ao risco biológico contido no grupo III e ao risco associado ao grupo IV, bem como uma maior ocorrência de acidentes de trabalho (ex. infeção proporcionada pelo contato com objetos corto-perfurantes colocados indevidamente num saco/contentor não destinado para este fim) (Tavares e Barreiros, 2004).

Tabela 7 - Acondicionamento dos RH segundo a sua classificação de perigosidade (adaptado de Vieira *et al.*, 2011).

Classificação		Acondicionamento	Deposição Final
Grupo I e II	Não valorizáveis	▪ Saco preto	Contentor Municipal
	Valorizáveis	▪ Saco preto	Ecoponto Multimunicipal
Grupo III		▪ Saco branco	Contentor específico de cor verde
		▪ Saco/contentor vermelho	Contentor específico de cor vermelha
Grupo IV		▪ Contentores específicos para corto-perfurantes (amarelos);	
		▪ Frascos com a identificação do resíduo a recolher;	

Como medida de segurança, cada saco deverá ser devidamente selado com braçadeiras plásticas específicas, evitando assim o fecho por via do nó ou de atilhos. Os baldes para

a deposição dos resíduos distribuídos pelas várias seções das UPCS deverão ser providos de tampa e pedal, para qualquer tipologia de RH (ARSA Algarve, 2011). Os contentores de transporte são fornecidos pelas empresas licenciadas de gestão de RH e deverão ser resistentes, estanques, herméticos, laváveis, desinfetáveis e de fácil manuseamento. Estes contentores devem permanecer tapados entre as deposições e hermeticamente fechados quando preenchidos até à sua recolha pelas empresas licenciadas para este fim (Despacho n.º 242/96, de 5 de julho).

No momento do manuseamento dos sacos acondicionadores de RH, é imprescindível que todos os funcionários utilizem equipamento específico (avental de plástico e luvas) e usem carrinhos ou contentores rodados (transporte interno - dentro da unidade de saúde entre as zonas de produção e armazenamento e entre este e o exterior) para evitar a má prática de arrastamento de sacos pelo chão. Para evitar a contaminação, os funcionários devem concretizar a tarefa referida sem a interromper para qualquer outra atividade (ARSA Algarve, 2011).

Relativamente ao processo de armazenamento de RH, e segundo o Despacho n.º 242/96, de 5 de julho, este apenas contempla as condições de armazenamento no produtor, não referindo quaisquer condições em relação ao operador de destino final. De acordo com o mesmo despacho “(...) o local de armazenamento deve ser dimensionado em função da periodicidade de recolha e ou da eliminação, devendo a sua capacidade mínima corresponder a três dias de produção”, e “(...) caso seja ultrapassado o prazo referido no número anterior e até um máximo de sete dias deverá ter condições de refrigeração”. Com base na experiência dos operadores de gestão de RH, as imposições legais impostas pelo Despacho n.º 242/96, de 5 de julho, são economicamente insustentáveis para os pequenos produtores (menos de 10 Kg de RH dos grupos III e IV, por semana) o que dificulta o cumprimento da legislação, podendo mesmo levar à deposição dos RH perigosos juntamente com os resíduos urbanos, aumentando assim os riscos ambientais e para a saúde dos profissionais intervenientes no processo de armazenamento (Oliveira, 2011).

Independentemente do tipo de produtor de RH, de forma a salvaguardar a segurança dos utentes e profissionais de saúde, os locais de armazenamento de RH devem ser sinalizados, de fácil acesso e interditos a pessoal não autorizado. Relativamente ao local de armazenamento dos resíduos dos grupos III e IV, deve ser individualizado dos

restantes e para além das especificações referidas deve ter também ventilação natural ou forçada, iluminação natural ou artificial e dispor de sistema de abastecimento e drenagem de águas (Tavares, 2004; Tavares e Barreiros, 2004). De acordo com a legislação em vigor, e no que diz respeito ao transporte entre o local de produção e o destino final, com fase intermédia de tratamento (transporte externo), deverão ser utilizadas viaturas adequadas, de caixa fechada e seguras para que o transporte de resíduos seja efetuado com o mínimo de riscos (Portaria n.º 335/97, de 16 de maio). O transporte de RH perigosos é geralmente efetuado pela empresa que os irá tratar ou direcioná-los para o seu destino final. Relativamente ao transporte externo dos resíduos dos grupos I e II, este será efetuado pela entidade responsável pela gestão de resíduos sólidos urbanos e de acordo com os serviços camarários.

2.3.2. Registo eletrónico de resíduos

Desde 2007, todos os produtores, operadores e transportadoras de resíduos a nível nacional têm obrigatoriamente de preencher anualmente o formulário do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) com os dados de produção de RH ao ano anterior. De acordo com o Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, todas as entidades que operam no setor dos resíduos têm de declarar toda a informação relativa aos resíduos produzidos e importados para o território nacional no SIRAPA.

As entidades responsáveis pelo funcionamento de unidades de valorização ou de eliminação de RH perigosos, devem elaborar um inventário anual relativo a todos os resíduos recebidos e produzidos, após efetuado o respetivo tratamento, bem como todos os dados relativos ao transporte e gestão dos RH, até ao dia 31 de março de cada ano e inseri-los no SIRAPA (Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho) respeitando uma correspondência entre a classificação dos RH (Despacho n.º 242/96, de 5 de julho) e os códigos da LER (Portaria n.º 209/2004, de 3 de março).

2.3.3. Do tratamento ao destino final dos resíduos hospitalares

O tratamento de resíduos, de acordo com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, é entendido por “(...) o processo manual, mecânico, físico, químico ou biológico que altere as características de resíduos de forma a reduzir o seu volume ou perigosidade bem como a facilitar a sua movimentação, valorização ou eliminação após as operações de recolha.

Em Portugal, a gestão das instalações de tratamento de RH é efetuada por entidades licenciadas pela DGS para o efeito, assegurando deste modo a componente do tratamento e destino final (Portaria n.º174/97, de 10 de março). Segundo a Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro, a gestão de resíduos do grupo III e IV é realizada por cinco empresas com instalações adequadas para o efeito. De acordo com a mesma portaria, existem em Portugal Continental, sete unidades de autoclavagem e armazenamento temporário de resíduos do grupo IV e de outros RH perigosos (Braga, Vila Nova de Gaia, Castelo Branco, Trajouce, Barreiro, Beja e Aljezur), duas unidades de armazenamento temporário de resíduos do grupo III e IV e de outros RH perigosos (Estarreja, Pombal), seis unidades de reembalagem e armazenamento temporário de resíduos do grupo III tratados com germicida e de armazenamento temporário de resíduos do grupo IV e de outros RH perigosos (Gondomar, Castelo Branco, Leiria, Alcabideche, Setúbal e Portimão) e uma central de incineração de RH (Lisboa) podendo estes últimos resíduos serem também exportados obedecendo aos requisitos do movimento transfronteiriço de resíduos (Portaria n.º 43/2011, de 20 de janeiro; Regulamento (CE) n.º 1379/2007 da Comissão, de 26 de novembro de 2007). Para além da central de incineração de RH em Lisboa (Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos das Regiões de Lisboa e do Oeste - VALORSUL) existem mais duas centrais, uma na Região Autónoma da Madeira (Gestão e Administração de Resíduos da Madeira - VALOR AMBIENTE) (VALOR AMBIENTE, 2010) e outra no Porto (Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto - LIPOR), no entanto esta última apenas recebe resíduos hospitalares não contaminados (LIPOR, 2013). No ano de 2012, foi publicado o Despacho n.º 5067/2012, de 12 de abril que reconhece o relevante interesse geral da construção de um centro integrado de valorização e tratamento de resíduos hospitalares e industriais (CIVTRHI) no Eco Parque na freguesia de Ulme, no Conselho da Chamusca.

A seleção da tecnologia de tratamento dos RH deve ser efetuada de acordo com as características específicas dos resíduos, nomeadamente o seu grau de perigosidade, de acordo com a eficácia do processo, com as características do resíduo resultante do tratamento e consequentes impactes ambientais deste, bem como as especificidades da região ou do país onde o resíduo é produzido (MAOTDR, 2007). Todavia, é possível, em alguns serviços especializados, efetuar o tratamento no local de produção, ou seja *in situ*, desde que o produtor conte com técnicas de tratamento apropriadas para o efeito. No entanto não é comum, em Portugal, o tratamento de resíduos perigosos na origem devido à escassez de tecnologia necessária para tal no local de produção (Tavares, 2004).

A determinação de um processo de tratamento de RH, de acordo com Daschner *et al.* (2003) e Fonseca *et al.* (2004) deve ter como base determinados fatores:

- Legislação em vigor do país onde será efetuado o processo de tratamento e capacidade das infraestruturas de tratamento;
- Redução e alteração das peças anatómicas de modo a que se tornem irreconhecíveis e mais eticamente e esteticamente aceitáveis;
- Desinfecção ou esterilização dos resíduos, de modo a que deixem de ser fonte de agentes patogénicos, permitindo assim a sua manipulação com maior segurança;
- Redução do volume de resíduos e deste modo, reduzir o espaço desnecessário à sua eliminação;
- Capacidade de tornar os objetos corto-perfurantes inutilizáveis;
- Riscos efetivos em termos de saúde e de condições de segurança bem como, riscos potenciais para o meio ambiente;
- Destino final dos resíduos resultantes do processo de tratamento;
- Investimento e custo da operação.

Como referido anteriormente, os resíduos dos grupos III e IV, sendo considerados perigosos, são obrigatoriamente sujeitos a tratamento especial (Despacho n.º 242/96, de 5 de julho). À grande maioria dos resíduos perigosos produzidos nas UPCS é atribuído o caráter de risco biológico, pelo que a eliminação dos microrganismos potencialmente contaminantes deve ser assegurada pelo processo de tratamento escolhido para estas situações (DGS, 2009).

Os processos de tratamento para os RH, dependendo do grau de perigosidade, podem ser incluídos no processo de incineração ou no processo de desinfecção (Hossain *et al.*, 2012).

Relativamente aos processos de desinfecção, estes podem ser classificados como (Chaerul, 2008; Soares *et al.*, 2013):

- Químicas: a descontaminação ocorre pela utilização de substâncias químicas (óxido de etileno, formaldeído, glutaraldeído, cloro, ozono, enzimas);
- Físicas: a descontaminação deve-se ao aumento da temperatura a seco ou com vapor de água (autoclavagem, calor seco, calor húmido, micro-ondas, infravermelhos, laser, pirólise plasmáticas) ou por radiação (ultravioletas, radiações gama (cobalto 60));
- Outros: normalmente em associação com as anteriores e geralmente aplicadas no tratamento de pequenas quantidades de RH.

Relativamente à desinfecção química, normalmente após a desinfecção dos resíduos, estes poderão ser encaminhados para o circuito normal de resíduos sólidos urbanos (APA *et al.*, 2011). Apesar da desinfecção química produzir resíduos sem cheiros e com os avanços tecnológicos os compostos desinfetantes usados tenderem a ser mais inócuos, este processo apresenta também as suas limitações. Embora os compostos utilizados no processo de desinfecção sejam o mais biocompatíveis possível e sejam escolhidos de modo a minimizar reações laterais que originem compostos mais ecotóxicos que os originais, tal nem sempre é possível (Pinto, 2011). Para além disto, existe também o risco de formação de águas residuais carregadas de desinfetantes que podem posteriormente inviabilizar o funcionamento das ETARs bem como o coletor de águas residuais das UPCS. Outra situação é a pouca eficácia de alguns processos de desinfecção química, nomeadamente o cloro e o hipoclorito que apresenta uma eficiência muito baixa ao longo da agulha da seringa, desinfetando somente junto à extremidade da mesma (Tavares, 2004).

Em Portugal, no tratamento de RH, apenas se efetuam habitualmente dois tipos distintos de tratamentos de desinfecção física: a autoclavagem e o tratamento por micro-ondas (APA *et al.*, 2011).

A autoclavagem é um processo através do qual o material contaminado é sujeito a elevadas temperaturas, através do contato com vapor de água e em sobrepressão (Hossain *et al.*, 2012). É realizada em autoclave, a uma temperatura de 135 °C e com vapor em sobrepressão na ordem dos 3 a 3,5 bar de modo a promover a destruição dos microrganismos pela termocoagulação das proteínas citoplasmáticas. Este processo tem uma duração de aproximadamente 15 a 30 minutos (Hossain *et al.*, 2012). Posteriormente, o material descontaminado é considerado como resíduo não perigoso e tratado como tal.

O tratamento por micro-ondas, através de ondas eletromagnéticas, com uma frequência entre as ondas de rádio e as ondas infravermelhas, é um tratamento mais recente que a autoclavagem e consiste na desinfecção a temperaturas entre 95 a 105 °C, sendo obrigatória a trituração antes e após esta operação. Neste processo, o aquecimento de todas as superfícies está garantido através de uma mistura de água e resíduos. A maioria dos microrganismos patogénicos é destruída com uma frequência de cerca de 2.450 mega-hertz. Apesar de este processo reduzir o volume de resíduos significativamente, o seu custo de investimento é elevado e não é aplicável a todos tipos de resíduos (APA *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2009), no entanto a longo prazo é uma opção de tratamento economicamente e ambientalmente interessante (Soares *et al.*, 2013). Na Tabela 8 é possível analisar as vantagens e desvantagens das principais tecnologias químicas e físicas de tratamento de RH, em Portugal.

Após desinfecção física dos RH, estes são considerados como resíduos não perigosos e tratados como tal, integrando deste modo o circuito dos resíduos urbanos e depositados em aterros sanitários (MAOTDR, 2007).

Relativamente ao processo de incineração, tratamento obrigatório para os resíduos de grupo IV e alguns do grupo III, este pode ser efetuado em incineradores no local de produção, em unidades centralizadas, em unidades destinadas a resíduos perigosos e em instalações de incineração de resíduos sólidos urbanos (Tavares, 2004).

As tecnologias de incineração são caracterizadas por nelas ocorrerem processos de combustão e pirólise. A combustão pode ser definida como uma reação química exotérmica (libertação de energia sob a forma de calor) entre uma substância (combustível) e um gás (comburente) sendo este último geralmente o oxigénio. Por

outro lado a pirólise é um processo endotérmico (absorve energia na forma de calor) e consiste na deposição química dos resíduos pelo calor na ausência de oxigénio (Formosinho *et al.*, 2000; Valença, 2012). Note-se que quando se utiliza o termo incineração, o foco do processo encontra-se na destruição dos resíduos a incinerar, sendo o aproveitamento energético acessório. Quando este último é o objetivo primordial, o termo utilizado é combustão no que à área dos resíduos diz respeito.

Tabela 8 - Vantagens (+) e desvantagens (-) das principais tecnologias físicas e químicas de tratamento de RH, usadas em Portugal (adaptado de Yang *et al.*, 2009).

Autoclavagem	+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução do volume de resíduos; ▪ Custos de investimento e de operação baixos; ▪ Emissões livres de dioxinas e furanos; ▪ Controlo biológico facilitado.
	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resíduo identificável após o tratamento; ▪ Massa do resíduo inalterado; ▪ Possível desinfeção incompleta; ▪ Não aplicável a todos tipos de resíduos.
Micro-ondas	+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução de volume de resíduos; ▪ Resíduo irreconhecível após tratamento ▪ Emissões livres de dioxinas e furanos; ▪ Sem descarga de líquidos.
	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento da massa de resíduo; ▪ Potenciais fragmentos com agentes patogénicos; ▪ Custos de investimento elevados; ▪ Não aplicável a todos os tipos de resíduos; ▪ Possível desinfeção incompleta.
Desinfeção Química	+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução de volume significativa; ▪ Resíduo irreconhecível após tratamento; ▪ Resíduo sem cheiro; ▪ Emissões livres de dioxinas e furanos; ▪ Processamento rápido.
	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Custos de investimento elevados; ▪ Armazenamento e utilização de resíduos; ▪ Não aplicável a todos os tipos de resíduos; ▪ Possível desinfeção incompleta.

A energia térmica, originada pela combustão dos resíduos, pode ser aproveitada para a produção de energia elétrica e/ou para aquecimento através da produção de vapor ou água quente (valorização energética), sendo possível recuperar, por cada processo de incineração parte da energia dissipada, encarando-se deste modo os resíduos como uma fonte de energia (Fruergaard *et al.*, 2010; Pirotta *et al.*, 2013).

Segundo o Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de abril, no processo de incineração é necessário que a temperatura seja suficientemente elevada, de modo a garantir a combustão completa dos resíduos, sendo que a temperatura mínima estabelecida legalmente para a queima de resíduos perigosos é de 1100 °C.

Na Tabela 9, encontram-se descritas as principais vantagens e desvantagens do processo de incineração como tratamento de RH.

Tabela 9 - Vantagens (+) e desvantagens (-) do processo de incineração como tratamento de RH (adaptado de Yang *et al.*, 2009).

Incineração	+	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução do volume e massa de resíduos; ▪ Resíduo não identificável e aceitável após o tratamento; ▪ Desinfecção completa; ▪ Aplicável a vários tipos de resíduos; ▪ Recuperação de calor.
	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Custos de investimento, exploração, manutenção, controlo e de reparação elevados; ▪ Mão-de-obra especializada necessária; ▪ Limitações legais relativamente às emissões; ▪ Oposição pública; ▪ Formação de dioxinas e outros POPs.

Nos processos térmicos, em particular nos processos de incineração há uma libertação Poluentes Orgânicos Persistentes (POPs), principalmente dioxinas e furanos. A libertação destes compostos é mais elevada em unidades de incineração antigas com uma tecnologia de filtros inadequada (Coutinho *et al.*, 2006; Paulo, 2011). Os POPs são compostos estáveis e persistentes no ambiente e têm capacidade de bioacumulação em seres-vivos, sendo tóxicos para o ambiente e para o homem. (Odziomek *et al.*, 2013; Vukavić *et al.*, 2013; Xia *et al.*, 2005).

As cinzas resultantes do processo de incineração poderão ser posteriormente depositadas em aterro após tratamento adequado, ao contrário das escórias também resultantes do processo de incineração que podem ser valorizadas (Lapa, 2007). É necessário especial atenção relativamente às cinzas pois estas não sofrem grandes alterações biodegradativas podendo contaminar posteriormente os lixiviados presentes num aterro sanitário, especialmente se nelas estiverem presentes metais ou outros compostos nocivos para o meio ambiente (Santos, 2008; Xia *et al.*, 2005).

2.4. IMPACTES DOS RESÍDUOS HOSPITALARES NO MEIO AMBIENTE E NA SAÚDE PÚBLICA

O meio ambiente é o principal fornecedor de recursos naturais essenciais para a sobrevivência dos seres vivos, contudo são poucos os cidadãos sensibilizados para as questões ambientais, visto que a destruição ambiental resulta dos comportamentos e atitudes da população. Assim, e segundo alguns autores, existe a necessidade de construir uma sociedade mais sustentável e ecologicamente equilibrada (Fernandes *et al.*, 2009; Firmino, 2009; Proença, 2011; Silva, 2012). Segundo Valle (2002) a poluição ambiental pode ser definida como toda a ação ou omissão do homem que, através da deposição de material poluente nas águas, solo e ar, cause um desequilíbrio nocivo, seja de curto ou longo prazo, sobre o meio ambiente.

Os RH normalmente são processados de forma rigorosa e eficiente. No entanto, na ocorrência de uma falha humana ou tecnológica, estes resíduos constituem um potencial contaminante para o meio ambiente, bem como promotor do crescimento e propagação de vetores de doenças entre animais ou pessoas ou até mesmo entre várias espécies (Aragão, 2006).

Durante o exercício clínico os resíduos produzidos são maioritariamente equiparados a resíduos urbanos, sendo estes integrados no circuito de eliminação dito “normal”. No entanto, se porventura um agente contaminante entrar no fluxo deste tipo de resíduos, haverá um aumento do risco de contaminação (Tavares *et al.*, 2007). A introdução destes agentes no meio ambiente é grave, mesmo em pequenas quantidades, porque inicialmente os efeitos nos seres vivos do meio contaminado são indetetáveis mas por processo de bioacumulação ou mesmo por sinergismo com outros compostos, estes tornam-se cada vez mais evidentes com o passar do tempo até que os seus efeitos se

tornem irreversíveis (Carvalho, 2006; Mompelat *et al.*, 2009). A título de exemplo, vários compostos com atividade farmacológica tais como os anti-inflamatórios, contraceptivos, medicamentos de uso oncológico, antibióticos, antidepressivos, antiepilépticos, entre outros, quando em contato com o meio ambiente podem ser nocivos para alguns organismos incorrendo num grave problema ambiental e de efeito bioacumulativo (Bound e Voulvoulis, 2005; Bickel *et al.*, 2003; Bueno *et al.*, 2012). De modo a evitar situações de contaminação ambiental, é portanto importante implementar boas práticas no manuseamento dos produtos (Silva, 2012) e principalmente na seleção dos circuitos adequados para cada tipo de resíduos (ARSNorte, 2007).

Vargas e Oliveira (2007) defendem que o meio ambiente é um produto social que influencia a saúde humana de forma positiva e/ou negativa, interferindo a nível individual ou coletivo, diretamente e indiretamente, desenvolvendo-se assim uma relação complexa entre a saúde e o meio ambiente e entre a sociedade e a natureza, cuja natureza se procura averiguar nos pontos seguintes.

2.4.1. Impactes Negativos dos Resíduos Hospitalares no Meio Ambiente

Os resíduos químicos com ou sem atividade farmacológica, especialmente em grandes quantidades, podem representar uma grande ameaça para o ambiente, visto que estes têm a capacidade de causar alterações nefastas nos ecossistemas, devido às suas propriedades químicas, instabilidade no meio ambiente, nível de toxicidade e persistência ambiental (Bickel *et al.*, 2003).

Os impactes dos RH no ambiente são diversos, sejam a contaminação das águas à superfície e/ou subterrâneas, contaminação do solo, intoxicações em animais e plantas no meio terrestre e marinho, podendo mesmo estarem associados ao funcionamento de determinadas instalações de eliminação (Ferreira, 2009). Um exemplo já referido anteriormente é a incineração inadequada (sem equipamentos de filtragem ou com filtros obsoletos) ou a incineração de materiais impróprios para este processo de eliminação, o que pode resultar na libertação de poluentes para a atmosfera. Para além da libertação de POPs (dioxinas, furanos), a incineração de metais pesados ou de materiais com alto teor metálico (chumbo, mercúrio, cádmio) pode promover a propagação de metais pesados no meio ambiente (Odziomek *et al.*, 2013; Vukavić *et al.*,

2013). Os POPs e metais pesados são persistentes e têm a capacidade de bioacumular ao longo da cadeia alimentar (Tang, 2013; WHO, 2010).

De todos os meios passíveis de contaminação por RH, o que apresenta maior probabilidade de contaminação é o aquático devido aos efluentes de origem hospitalar e urbanos. Segundo Bickel *et al.* (2003), a contaminação das águas a partir de RH não devidamente tratados pode ter efeitos devastadores, visto que este tipo de resíduos em contato com o ambiente pode promover uma grave epidemia, como por exemplo a cólera através de fezes infetadas ou fluidos corporais. Os mesmos autores mencionam que os resíduos químicos e farmacêuticos oriundos dos RH não tratados e depositados em aterros sanitários podem contaminar o solo, as águas subterrâneas e as de superfície, caso sofram um processo de lixiviação durante a sua deposição no aterro, o que põe em perigo as pessoas que posteriormente bebam ou utilizem a água contaminada para as atividades do dia-a-dia. Neste sentido, os hospitais podem ser considerados como uma fonte poluidora de grande risco quando medidas de prevenção não são bem implementadas, podendo afetar negativamente o equilíbrio dos diferentes elementos da biosfera (Celere *et al.*, 2007). A Figura 5 clarifica como uma fonte de RH poluidora pode afetar o solo, água e atmosfera e quais são as consequências decorrentes para os seres-vivos.

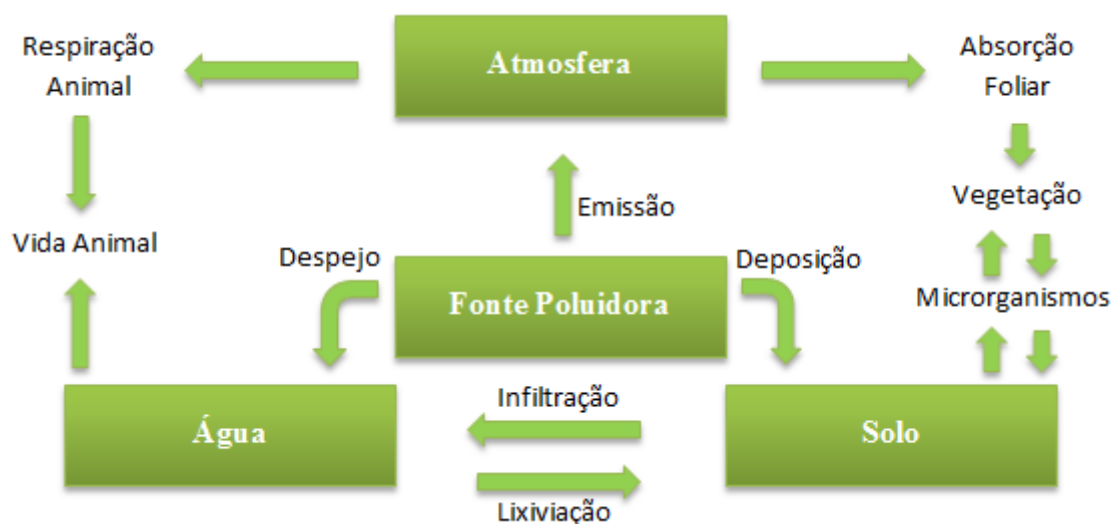


Figura 5 - Disseminação dos efeitos da poluição entre o solo, atmosfera e a água (adaptado de Valle, 2002).

Num estudo efetuado em hospitais em Dhaka, capital do Bangladesh, Hassan *et al.* (2008) concluíram que a eliminação de RH é um problema crescente para o ambiente e que a administração dos vários estabelecimentos de saúde analisados constitui uma preocupação escassa relativamente aos potenciais riscos dos RH produzidos para o ambiente e para a saúde pública. Segundo os autores do estudo, a maioria dos estabelecimentos de saúde em Dhaka não separam os RH que produzem, misturando-os com o lixo doméstico que é posteriormente depositado em aterros municipais. As substâncias tóxicas, bem como as dioxinas emitidas por esses resíduos representam um risco para o meio ambiente e para os seres humanos em redor. Por outro lado, países como Portugal, Reino Unido e Roménia têm um enquadramento legal que define como devem ser tratados os RH tanto em meio hospitalar como fora deste, com o intuito de salvaguardar a saúde pública e o meio ambiente. No entanto, no caso de Portugal, apesar da existência de legislação para a gestão de RH, esta não se adequa à realidade das UPCS nacionais, não servindo as suas necessidades, existindo lacunas principalmente nos processos de triagem, armazenamento, transporte e tratamento de RH, bem como inexistência de uma classificação simples e direta dos diferentes tipos de RH, o que leva a que haja uma gestão ineficiente dos RH aumentando o risco ambiental e para a saúde associado (Oliveira, 2012; Tavares e Barreiros, 2004).

Os compostos farmacêuticos, também presentes nos RH, merecem especial atenção devido ao seu elevado consumo (Melo *et al.*, 2009). Estes são depositados continuamente no meio ambiente por deposição direta através de aterros e sanitários e pela sua excreção após consumo (Kruopiene e Dvarioniene, 2007). O meio aquático é geralmente o mais afetado pela introdução de medicamentos e seus metabolitos no ambiente (Maskaoui e Zhou, 2010), que por vezes não são previamente tratados pelas ETARs ou são resistentes aos tratamentos destas estações (Bound e Voulvolis, 2005; Glassmeyer *et al.*, 2009).

Devido à sua fácil propagação pelo meio ambiente, vários compostos farmacêuticos têm sido alvo de estudos nas últimas décadas, com o intuito de perceber quais os efeitos negativos que uma contaminação a larga escala provocaria em vários ecossistemas. São milhares as substâncias farmacêuticas para uso humano distintas entre si (Fent *et al.*, 2006) e segundo Bound e Voulvolis (2005) são vários os grupos de medicamentos que apresentam um elevado risco de toxicidade para o meio ambiente, sendo contudo muitos os que apresentam carácter lipofílico o que potencia a sua bioacumulação e persistência

tanto no meio aquático como no terrestre, muito devido à sua capacidade de atravessar membranas celulares (Carvalho, 2006; Jones *et al.*, 2002) e que, associado ao seu elevado consumo humano, aumenta a probabilidade de estes compostos alcançarem o meio ambiente em quantidades significativas.

Na Figura 6 é possível observar vários grupos de medicamentos já detetados no meio ambiente e quais os seus fatores de risco ambiental (Bound e Voulvoulis).

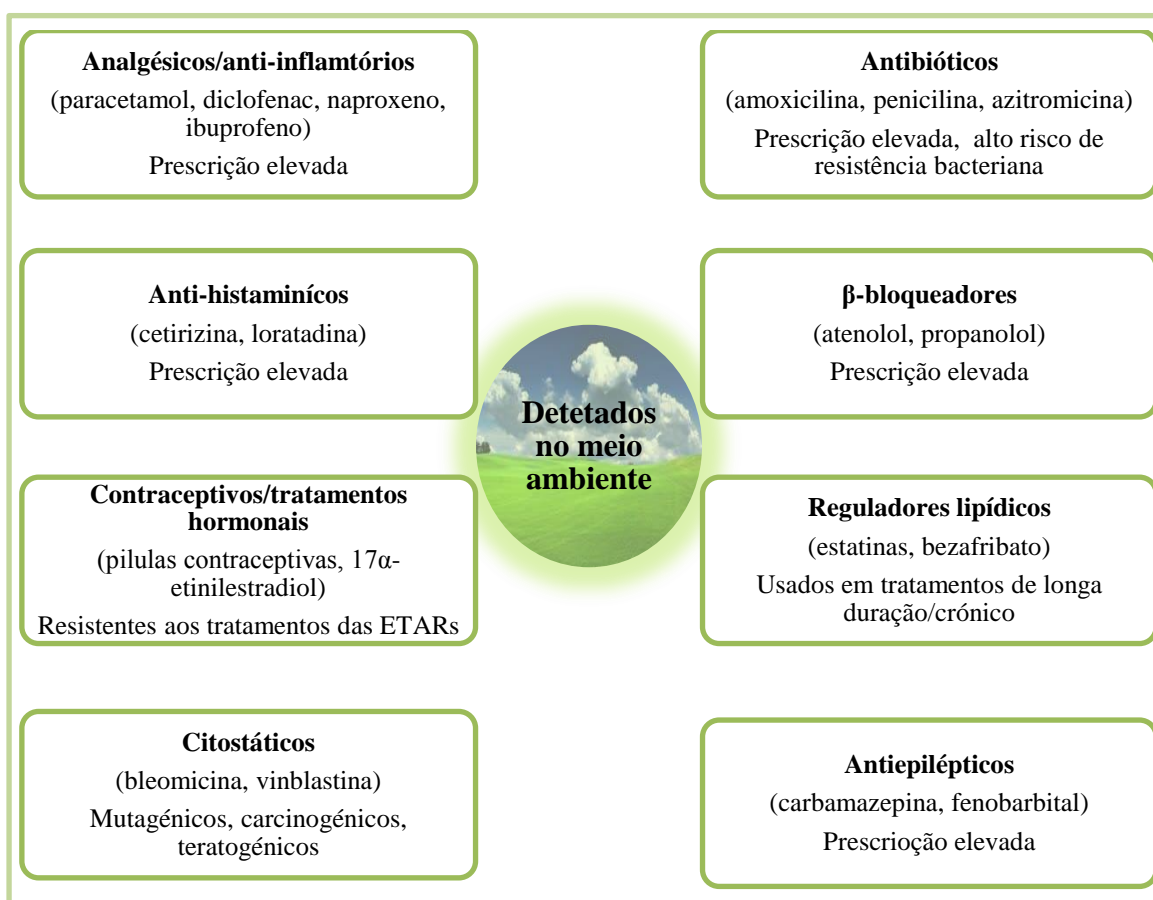


Figura 6 - Grupos de medicamentos e seus fatores de risco para o meio ambiente (adaptado de Bound e Voulvoulis, 2005).

Um dos grupos de medicamentos mais consumidos em todo o mundo e referidos na Figura 6, são os anti-inflamatórios. Nos Estados Unidos da América, três em cada quatro pacientes consomem anti-inflamatórios, nomeadamente o diclofenac (Daughton, 2003). Na Eslovénia, um estudo realizado por Kosjek *et al.* (2005) demonstrou que o diclofenac, juntamente com o ibuprofeno, naproxeno e cetoprofeno, têm uma prescrição de 1,9 a 2,6 toneladas por ano, apenas neste país. Segundo dados estatísticos da IMS

Health, em Portugal durante o ano de 2010 venderam-se cerca de 33 milhões de embalagens de analgésicos e anti-reumáticos não esteróides, tornando este tipo de medicamentos os mais vendidos durante esse ano a nível nacional (RCMpharma, 2011). Estes dados, semelhantes em países com culturas diferentes, são preocupantes pois mostram que o alto consumo de anti-inflamatórios/analgésicos é uma realidade a nível mundial que merece especial atenção, de forma a prevenir a contaminação do meio ambiente por estes fármacos e/ou problemas de saúde pública. Com o intuito de analisar algumas das consequências negativas do uso excessivo de anti-inflamatórios, Oaks *et al.* (2004) realizou um estudo no Paquistão e demonstrou que o diclofenac poderá ser responsável pelo declínio de uma população de abutres que se alimentava de gado tratado com esta substância ativa. O gado, constituindo umas das fontes principais de alimentação dos abutres levou a que o autor concluísse que a falência renal observada na espécie em declínio estaria relacionada com a alimentação deles.

Um dos grupos de medicamentos que tem suscitado imensas preocupações na sociedade científica são os antibióticos. O uso desenfreado destes fármacos acarreta dois problemas ambientais: por um lado a contaminação dos recursos naturais e, por outro, o aumento da resistência aos mesmos por parte de alguns microrganismos. Uma dada estirpe bacteriana que habite num determinado ecossistema que contenha concentrações de antibióticos, ainda que muito reduzidas, pode adquirir resistência a esse antibiótico e disseminá-la a outras estirpes (Bila e Dezotti, 2003; Kim e Aga, 2007). Para além do aumento de resistência, os antibióticos podem ainda ser responsáveis pela perturbação no ciclo celular de alguns seres-vivos mais complexos que os microrganismos. A título de exemplo, foram já identificados vários antibióticos com a capacidade de afetarem a replicação dos cloroplastos (fluoroquinolonas), biossíntese do folato (sulfonamidas) e processos de transcrição e translação (tetraciclinas e aminoglicosídeos) (Brain *et al.*, 2008).

Uma situação preocupante, é a ineficiente remoção dos antibióticos pelas ETARs, oriundos dos efluentes hospitalares e urbanos, tornando estes locais favoráveis à proliferação de bactérias resistentes a antibióticos que posteriormente são lançadas no meio ambiente (Bouki, 2013; Korzeniewska, 2013; Rizzo, 2013). A Tabela 10, apresenta vários estudos por todo o mundo, que comprovam a presença de bactérias resistentes a antibióticos em várias ETARs.

Tabela 10 - Resistência a antibióticos numa comunidade microbiana em ETARs (Goni-Urriza *et al.*, 2000; Iwane *et al.*, 2001; Kim *et al.*, 2006; Kümmerer, 2004; Kümmerer, 2009a, 2009b; Munir *et al.*, 2011; Schlüter *et al.*, 2007; Schwartz *et al.*, 2003).

Bactérias resistentes a antibióticos	Local/Fonte	Efeito	Referência bibliográfica
População de <i>Enterobacteriaceae</i> e <i>Aeromonas</i> spp.	Descargas provenientes de ETAR no Rio Arga em Espanha.	Resistência contra 21 dos 22 antibióticos testados.	Goni-Urriza <i>et al.</i> (2000)
<i>Escherichia coli</i> e grupo de bactérias coliformes resistentes a tetraciclina	Jusante de ETAR no Japão.	Maior percentagem de resistência bacteriana em efluentes comparativamente a água de rios.	Iwane <i>et al.</i> (2001)
<i>Enterococcus</i> spp. resistentes à vancomicina e <i>Enterobacteriaceae</i> resistentes a beta-lactâmicos hidrolisados	Biofilmes de hospitais, de águas residuais municipais, rios e da água bebível na Alemanha.	<i>Enterococcus</i> spp. e <i>Enterobacteriaceae</i> foram encontrados em todos os biofilmes exceto nos da água bebível.	Schwartz <i>et al.</i> (2003)
Bactérias resistentes a beta-lactâmicos (<i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp., <i>Enterobacteriaceae</i>) quinolonas, tetraciclina, sulfametoxazol, trimetoprim e outras sulfonamidas	ETARs e lodo de esgoto de todo o mundo.	Resistência a antibióticos na comunidade microbiana em ETARs fornece evidências que as mesmas são reservatórios para a disseminação da resistência a antibióticos.	Kümmerer (2004) e Schlüter <i>et al.</i> (2007)
Bactérias resistentes a tetraciclina	Processo biológico de ETARs.	O aumento da taxa de crescimento, indica que o destino de bactérias resistentes a antibióticos, num sistema biológico de tratamento de águas residuais é afetada significativamente por mudanças nas condições de operação.	Kim <i>et al.</i> (2006)
Bactérias resistentes a beta-lactâmicos, quinolonas, tetraciclina e sulfonamidas	ETARs	Bactérias resistentes e multirresistentes estão presentes em esgotos municipais.	Kümmerer (2009a, 2009b)
Bactérias resistentes a tetraciclina e sulfonamidas	Esgoto proveniente de ETARs do Michigan	Nível elevado de resistência bacteriana foi encontrado nos efluentes finais de ETARs.	Munir <i>et al.</i> (2011)

Uma fonte poluente que deve também ser tida em conta, são os RH provenientes da prestação de cuidados de saúde ao domicílio. Por condicionalismos de natureza vária, alguns utentes não se podem deslocar às UPCS, sendo que nestas condições, são os profissionais de saúde que se dirigem até aos domicílios dos doentes. Na maioria destes casos, os RH sólidos resultantes da prestação de cuidados de saúde ficam no domicílio do paciente acabando na maior parte das vezes nos contentores do lixo comum, seguindo posteriormente o circuito normal dos resíduos sólidos urbanos. Neste contexto também se inserem os resíduos provenientes do uso ilícito de drogas e comércio de *piercings* e tatuagens, que por muitas vezes são também depositados nos contentores camarários (Tavares *et al.*, 2005).

Deste modo, os RH que poderão ser perigosos não serão previamente descontaminados e serão depositados nos aterros sanitários, podendo levar a uma contaminação dos solos e conseqüentemente das vias freáticas através do processo de lixiviação, no qual irá ser produzido lixiviados com composições distintas consoante o tipo de resíduos depositados (Sormunen *et al.*, 2008).

A melhor forma de reduzir os riscos ambientais dos RH consiste numa separação adequada dos mesmos, para que cada tipo de resíduo possa receber o seu tratamento apropriado. Por esta razão, a má gestão de RH, nomeadamente nos processos de recolha, produção, transporte, armazenamento, tratamento e deposição final, pode ter conseqüências graves para o meio ambiente. Deste modo é essencial o desenvolvimento de sistemas de gestão de resíduos de forma a reduzir os efeitos negativos ambientais dos RH (Botelho e Pinto, 2010; Ferdowsi *et al.*, 2012; Manyele, 2004). Segundo Tavares e Barreiros (2004), as UPCS devem implementar estratégias mais económicas, de modo a que sejam sustentáveis até para as mais pequenas unidades de saúde e que salvaguardem a saúde dos profissionais envolvidos, o ambiente de trabalho e o meio ambiente, tais como:

- Definição de uma equipa multidisciplinar integrando profissionais provenientes de diversos estratos da UPCS e criação de um gestor de resíduos hospitalares;
- Definição de procedimentos de gestão de resíduos para os vários setores das unidades de saúde (laboratórios, urgências, cuidados domiciliários, consultas);
- Definição de todo o equipamento indispensável para o acondicionamento, recolha e transporte interno e equipamento de proteção individual;

- Definição de um circuito interno de resíduos, minimizando as infecções cruzadas;
- Programas de informação e formação de todos os intervenientes no processo de gestão de RH;
- Imunização dos profissionais envolvidos;
- Alternativas para um adequado transporte dos RH produzidos nos cuidados domiciliários e atividades comerciais (*piercings*, tatuagens);
- Nos locais em que existe uma grande dispersão geográfica das UPCS equacionar a recolha pelas próprias extensões, sem aumentar os riscos inerentes ao transporte pelos operadores.

2.4.2. Impactes negativos dos Resíduos Hospitalares na Saúde Pública

Embora as atividades hospitalares proporcionem benefícios relevantes para a sociedade, podem também causar danos não intencionais se a gestão dos RH não for efetuada da maneira mais eficiente. Como foi já referido, associado aos RH existe um potencial risco de infeção e lesão, podendo colocar em causa a integridade física dos profissionais de saúde e das restantes pessoas que contactam com este tipo de resíduos, bem como a contaminação do meio ambiente. Segundo Dwivedi *et al.* (2011), a ausência de gestão adequada dos resíduos, a falta de conhecimento sobre os riscos para a saúde provenientes de resíduos perigosos, a insuficiência de recursos financeiros e humanos e a falta de monitorização na eliminação de resíduos constituem os problemas mais críticos relacionados com os RH. Como tal, as UPCS foram obrigadas a implementar estratégias de gestão de resíduos perigosos adaptadas a cada cenário. Contudo, é ainda frequente a ocorrência de doenças altamente infecciosas em países desenvolvidos e em desenvolvimento, como a cólera, raiva, tétano, poliomielite, tuberculose, hepatite, encefalite e meningite, provocadas pelo contacto direto ou indireto com estes resíduos (Pulavarthi e Pothireddy, 2012).

Os riscos para a saúde incorrem de quatro domínios distintos entre si: riscos químicos através da exposição a substâncias inflamáveis e tóxicas, que poderão causar consequências graves às vias respiratórias e digestiva; riscos biológicos através de fluidos corporais patogénicos de doenças transmissíveis; riscos físicos pela utilização de instrumentos de ação cortante/perfurante, contaminados pelo contacto com substâncias radioativas, substâncias inflamáveis e explosivas; e por substâncias carcinogénicas

utilizadas em laboratórios ou em sessões de quimioterapia (Tavares *et al.*, 2007). O mesmo autor refere que muitas das possíveis infecções provenientes do contato com os RH são causadas por ferimentos acidentais efetuados através de objetos cortopunçantes contaminados por fluidos biológicos dos pacientes. Na Tabela 11 estão representados exemplos de infecções provenientes do contato com RH, os agentes infecciosos responsáveis e o seu modo de transmissão.

Tabela 11 - Tipos de infecções possíveis pelo contato com RH, agentes infecciosos intervenientes e modo de transmissão (adaptado de Prüss *et al.*, 1999).

Tipos de infecção	Agentes Infecciosos	Transmissão
Infeções Gastrointestinais	<i>Enterobacteriaceae: Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp.; <i>Vibrio cholerae</i> (cólera); <i>helmintas</i>	Fezes ou vômitos
Infeções Respiratórias	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> (tuberculose); <i>Streptococcus pneumoniae</i> (pneumonia, meningite); Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) e Sarampo	Secreções inaladas e saliva
Infeções oculares	Vírus Herpes	Secreções oculares
Infeções cutâneas	<i>Streptococcus</i> spp.	Secreções da pele
Antraz	<i>Bacillus anthracis</i> (carbúnculo)	Secreções cutâneas
Meningites	<i>Neisseria meningitidis</i> (meningite)	Fluídos da espinhal medula
Síndrome da imunodeficiência adquirida (SIDA)	Vírus da imunodeficiência humana (VIH)	Sangue e secreções sexuais
Febre Hemorrágica	Vírus Lassa, Ébola, Marburg e Junin	Sangue e secreções
Hepatite A	Vírus da Hepatite A	Fezes e sangue
Hepatite B e C	Vírus da Hepatite B e C	Sangue e outros fluidos biológicos
Gripe das aves	Vírus H5N1	Sangue e Fezes
Septicemia	<i>Staphylococcus</i> spp.	Sangue
Bacteriemia	<i>Staphylococcus</i> spp.; <i>Enterobacter</i> spp.; <i>Enterococcus</i> spp.; <i>Streptococcus</i> spp.	Sangue

Para que ocorra uma infecção através da exposição a um agente infeccioso é necessário que ocorra uma sequência de eventos (Albuquerque *et al.*, 2009), iniciando-se com uma invasão de microrganismos nocivos que ultrapassam a capacidade de reação do organismo afetado, multiplicando-se e atuando conforme a sua espécie e/ou virulência (Philippi e Arone, 2002). O processo infeccioso pode ser representado de acordo com o

ciclo apresentado na Figura 7, e tendo em conta este ciclo, pode-se contextualizar que a probabilidade de ocorrência de infecção também depende em grande parte das propriedades do agente patogénico, nomeadamente do seu tempo de latência, facilidade de multiplicação e da sua concentração inicial (WHO, 2002). Segundo Prüss *et al.* (1999), as culturas de agentes patogénicos e as agulhas contaminadas são os RH que apresentam um maior risco potencial de transmissão de doença devido à concentração significativa de agentes nocivos ao ser humano que aqui se encontram.



Figura 7 - Ciclo de um processo infeccioso provocado por um agente patogénico (adaptado de Philippi e Arone, 2002).

A existência de bactérias resistentes a antibióticos e a desinfetantes químicos nas UPCS contribuem também para aumentar a perigosidade dos RH mal geridos (Tavares, 2004). Uma possível infecção por uma estirpe bacteriana resistente poderá despoletar sérios problemas ao hospedeiro e, dependendo do tipo de resistência antibacteriana que possuir, poderá mesmo comprometer o tratamento farmacoterapêutico aplicado ao paciente.

Um dos problemas que ocorre com frequência nas UPCS são as infeções cruzadas. O perigo de ocorrência destas situações é elevado e, por isso, quaisquer resíduos infecciosos devem ter procedimentos separados e bem definidos (Gonçalves, 2005). Num estudo realizado em 114 hospitais portugueses (80% públicos e 9,8% privados, numa amostra de 21.459 doentes) obteve-se em 2009, uma prevalência de doentes com infeções associadas aos cuidados de saúde (infeções cruzadas) de 9,8% e de doentes com infeções de comunidade (antes de recorrer ao hospital) de 20,3%. Estes números mostram que Portugal tem uma taxa de prevalência de infeções cruzadas semelhante aos restantes países europeus, tais como a Espanha, França, Grécia, Holanda, Noruega, Reino Unido e Suíça, que varia entre 5 a 10%, de acordo com as metodologias utilizadas (Costa *et al.*, 2009). No entanto, e de forma a diminuir a prevalência referida no estudo, é fundamental intensificar a vigilância e implementar medidas de prevenção e controlo de infeção mais eficazes e, de forma a verificar se as medidas implementadas são as mais adequadas, deve-se realizar estudos de ponto de prevalência de infeção regularmente e em estreita colaboração com especialistas/consultores da área da microbiologia e de prevenção e controlo de infeção.

Relativamente aos profissionais de saúde, e segundo Tavares e Barreiros (2004) e Blenkarn (2006), o VIH e os vírus da hepatite B e C são os principais agentes de infeção para quem lida com pacientes infetados e com RH de perigo biológico, gerados durante o seu tratamento, sendo que estes resíduos merecem especial atenção no que à gestão hospitalar diz respeito.

Os citostáticos, devido à sua genotoxicidade comprovada, provocam riscos para a saúde que também não podem ser subestimados. Este grupo de fármacos, não é completamente seletivo para as células neoplásicas, podendo mesmo afetar o genoma das células normais. Os profissionais de saúde responsáveis pela sua preparação e administração apresentam risco de sofrer efeitos adversos para a saúde, bem como a contaminação generalizada do ambiente e superfícies de trabalho. Os próprios doentes tratados com estes fármacos neoplásicos são uma possível fonte adicional de contaminação pois eliminam quantidades importantes de citostáticos através das secreções e excreções (Suspiro e Prista, 2011) podendo posteriormente através dos sanitários e/ou da incorreta deposição dos RH alcançar também o meio ambiente e contaminar os organismos presentes neste meio (Kosjek e Health, 2011).

Devido a todos os riscos associados aos RH referidos, é fundamental que durante o manuseamento destes resíduos se adotem meios de controlo, de forma a proteger todos os profissionais de saúde existentes nas UPCS, tais como o uso de equipamentos de proteção coletiva e individual, e constante imunização dos profissionais, bem como proteger os utentes que visitam regularmente estas unidades (ARSCentro, 2010).

2.5. AVALIAÇÃO DO RISCO AMBIENTAL DE FÁRMACOS

Todos os anos são utilizados milhares de toneladas de compostos farmacologicamente ativos com o intuito da prevenção e tratamento de patologias (Christen *et al.*, 2010; Jones *et al.*, 2003). Os produtos farmacêuticos utilizados são geralmente absorvidos pelo organismo através de formas distintas dependendo da via de administração, formas farmacêuticas e propriedades físico-químicas dos princípios ativos (Bengtsson *et al.*, 2006; Leblanc *et al.*, 2000). No entanto, e apesar das suas vantagens para a saúde, estes produtos farmacêuticos podem também ocasionar efeitos indesejados sobre organismo alvo e não alvo, nomeadamente os do meio terrestre e aquático (Ziylan e Ince, 2011).

Como se referiu anteriormente, os fármacos surgem frequentemente como contaminantes ambientais e muitos têm capacidade de induzir efeitos sobre os organismos presentes nos ecossistemas contaminados (Jorgensen e Halling-Sorensen, 2000). Assim, e no sentido de prevenir situações de risco, que desde 1993, através da Diretiva 1993/39/CEE, de 14 de junho, para que um medicamento seja introduzido no mercado europeu, o mesmo tem que ser submetido a uma avaliação de risco ambiental (ERA). Esta avaliação baseia-se em procedimentos em permanente atualização de modo a acompanhar os constantes desenvolvimentos científicos, no sentido de prever quais os riscos potenciais para a saúde e para o ambiente de um determinado fármaco (Alvan *et al.*, 2005; EMA, 2006). Deste modo, e segundo Straub (2002), na avaliação do risco ambiental de compostos farmacêuticos, estão integrados os seguintes aspetos:

- Avaliação da exposição, que pretende definir a concentração ambiental prevista (PEC) para uma determinada substância química, nos diferentes compartimentos ambientais.
- Avaliação dos efeitos, que pretende definir a concentração ambiental prevista de não-efeito (PNEC), na qual dados obtidos com base em testes de toxicidade

aguda ou crónica são posteriormente utilizados para extrapolar concentrações para as quais não se observará efeitos nocivos no meio ambiente e organismos presentes no mesmo.

- Caracterização do risco, sendo que para cada fator ambiental a PEC é estimada e comparada com a PNEC. Se a PEC for superior à PNEC, é necessário rever os dados de exposição e efeito.

A ERA está devidamente regulamentada através da Agência Europeia de Medicamentos (EMA). Este organismo divide em duas fases o processo de determinação de risco ambiental de fármacos (EMA, 2006), como se pode observar na Figura 8.

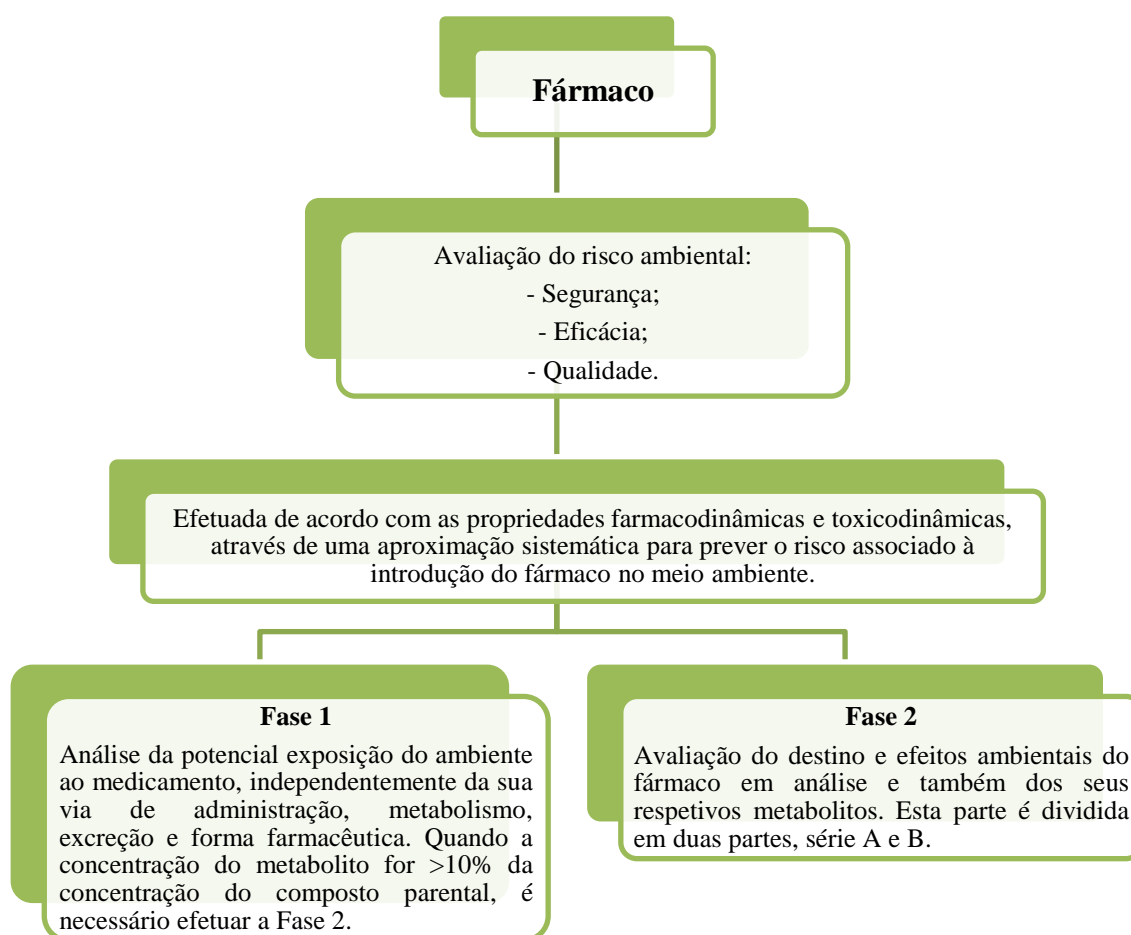


Figura 8 - Esquema de avaliação do risco ambiental dos fármacos e seus metabolitos no meio ambiente (adaptado de Pinto, 2011).

Na fase 1 o objetivo é efetuar uma estimativa da potencial exposição do meio ambiente a um determinado fármaco, independentemente da sua administração (forma farmacológica), metabolismo e excreção (Laenge *et al.*, 2006). Quando a concentração do metabolito for superior a 10% da concentração do composto que lhe deu origem, a avaliação deverá passar a avaliação para a fase 2 (Celiz *et al.*, 2009).

Em meio aquático, se um fármaco apresentar uma PEC inferior a 0,01 µg/L, pode-se concluir que este, quando usado em doses terapêuticas não apresenta risco para o meio ambiente. No entanto, se a PEC for igual ou superior a 0,01 µg/L, então deverá passar-se para a fase 2 da avaliação. Apesar deste sistema bem delineado, alguns compostos não estão obrigados a avaliação, por não representarem um risco ambiental significativo, tais como as vitaminas, vacinas, hidratos de carbono, eletrólitos, proteínas e aminoácidos) (Agerstrand *et al.*, 2011).

Na fase 2, avalia-se o destino ambiental dos fármacos e realiza-se a sua análise de ação e dos seus metabolitos no meio ambiente. Nesta fase, sujeitam-se os fármacos a estudos ecotoxicológicos de longa duração, de distribuição e de degradação de fármacos no meio terrestre e aquático, efetuando-se também o cálculo do quociente de risco PEC/PNEC e testes para avaliar o potencial de bioacumulação do fármaco (Laenge *et al.*, 2006). Relativamente ao quociente de risco, se este apresentar valores iguais ou superiores a 1, tal indica que poderá existir um potencial risco ambiental, sendo necessária a execução de testes ecotoxicológicos suplementares (Kim e Aga, 2007).

Todos os fármacos sujeitos à determinação do seu risco ambiental são sempre avaliados no contexto do benefício terapêutico do fármaco, tendo em conta se as vantagens terapêuticas do composto farmacêutico analisado são consideradas de maior relevância que os impactos ambientais que possa causar (Laenge *et al.*, 2006).

CAPÍTULO III - CONCLUSÕES

Desde 1999, com a implementação do primeiro PERH, as questões associadas à prevenção e tratamento de RH, ao desenvolvimento sustentável de um sistema integrado de gestão de RH e à preservação ambiental e da saúde e vida humanas, tornaram-se prioridades nas UPCS a nível nacional. Apesar de nem todas as medidas implementadas no âmbito deste primeiro PERH (1999-2005) terem tido o resultado esperado e, de algumas nem chegarem a ser concretizadas, a avaliação geral do plano foi positiva pois despoletou uma revolução tecnológica no campo da gestão de RH e promoveu uma maior cooperação e intervenção dos profissionais de saúde na gestão destes resíduos. Findado o seu período de vigência (1999-2005), deu-se mais tarde lugar ao segundo PERH (2011-2016), o qual assumiu as metas não alcançadas pelo seu antecessor e apresentou outras, algumas consideradas ambiciosas, nomeadamente no que respeita à sustentabilidade dos sistemas integrados de gestão de RH e no cumprimento preciso da legislação em vigor. Atualmente verifica-se que o presente PERH (2011-2016) não se encontra adaptado à realidade atual das UPCS, sendo que se verifica uma necessidade de mudança no Plano, de modo a torná-lo mais adequado às dimensões das unidades de saúde, à sua estrutura e quantidade de RH produzidos, existindo também a necessidade de o tornar mais explícito no que respeita às normas a implementar em todas as fases da gestão de RH.

A sustentabilidade dos sistemas de gestão de RH é um aspeto fundamental para a manutenção de toda a estrutura organizacional responsável pela triagem, recolha, armazenamento, tratamento e deposição final. Para tal, é necessário uma maior aposta em estratégias que promovam um menor gasto de recursos e a inovação de técnicas de tratamento de RH menos dispendiosas e mais adequadas aos diferentes tipos de resíduos.

Com os constantes avanços tecnológicos e científicos na área da saúde - principalmente na indústria farmacêutica e na descoberta de novos utensílios e compostos químicos para prestação de serviços de saúde de melhor qualidade, a classificação de RH de acordo com a sua perigosidade, implementada em 1996, tem vindo a mostrar-se inadequada face à grande variedade de RH produzidos atualmente pelas UPCS, o que suscita muitas dúvidas nos profissionais de saúde no momento da triagem dos resíduos, desconhecendo-se por vezes o destino mais apropriado a dar a alguns tipos de RH. Uma possível solução poderia passar pela atribuição dos códigos da LER a cada tipo de RH de acordo com a legislação Portuguesa, evitando deste modo confusões no momento de

decidir se os RH a separar são perigosos ou não, e assim definir especificamente o circuito ao qual pertence cada tipo de resíduos produzidos nas UPCS. Para além de uma classificação de resíduos mais específica, é também fundamental promover programas de informação e de formação dos profissionais envolvidos na gestão de RH, sensibilizando-os para os riscos associados aos resíduos produzidos no local de trabalho e estabelecer normas e regras de segurança e de higiene, bem como obrigar o uso de proteção individual de forma a prevenir possíveis acidentes de trabalho.

Para além da análise do enquadramento legal relativo à gestão de RH em Portugal, o trabalho realizado concentrou-se de igual modo na análise e na identificação dos principais impactes decorrentes dos RH no meio ambiente e na saúde pública. Foi possível perceber que se realizaram inúmeros estudos sobre esta temática nas últimas décadas, sendo que a pesquisa bibliográfica efetuada permite perceber que é urgente a implementação de medidas preventivas de produção de RH, bem como a definição de estratégias eficazes, de modo a conter a exposição destes resíduos no meio ambiente e salvaguardar a saúde humana de possíveis infeções, por vezes fatais, através do contato com RH perigosos.

Como sugestão para trabalho futuro, e de modo a complementar a informação existente atualmente sobre esta temática, seria importante avaliar a formação dos profissionais de saúde intervenientes nos processos de gestão de RH em vários hospitais e centros de saúde a nível nacional, na tentativa de perceber se existe competência entre os profissionais, nomeadamente a nível dos processos de triagem, armazenamento e tratamento, se for o caso, e qual a sensibilidade destes profissionais e também dos utentes para as questões ambientais. É uma área a ser explorada e de grande importância na delimitação de futuras estratégias.

CAPÍTULO IV - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E LEGISLAÇÃO

4.1. BIBLIOGRAFIA

ACSS (2008). Guia para organização e dimensionamento de ecocentro hospitalar. [Em linha]. Disponível em: http://www.min-saude.pt/NR/rdonlyres/C1689FA6-B17F-4AF8-9800-6EED4DDD4D81/0/ACSSGuia4_2008.pdf. [Consultado em 23/02/2013].

Agerstrand, M., Bachmann, J., Breitholtz, M., Ebert, I., Kuster, A., Rechenberg, B. e Rudén, C. (2011). Reporting and evaluation criteria as means towards a transparent use of ecotoxicity data for environmental risk assessment of pharmaceuticals. *Environmental Pollution*, 159 (10), pp. 2487-2492.

Albuquerque, S., Carret, C., Grosso, A., Tarun, A., Peng, X., Kappe, S., Prudêncio, M. e Mota, M. (2009). Host cell transcriptional profiling during malaria liver stage infection reveals a coordinated and sequential set of biological events. *BMC Genomics*, 10 (2009), pp. 270. [Em linha]. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2706893/pdf/1471-2164-10-270.pdf>. [Consultado em 4/04/2013].

Alvan, G., Bergman, K., Carlsson, C., Kuhler, T. e Johansson, K. (2006). Are pharmaceuticals potent environmental pollutants? Part I: Environmental risk assessments of selected active pharmaceutical ingredients. *Science of the Total Environment*, 364 (1-3), pp. 67-87.

APA (2013). SIRAPA - Fluxos específicos. [Em linha]. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=84&sub2ref=197&sub3ref=289>. [Consultado em 23/02/2013].

APA e DGS (2010). Avaliação Ambiental Estratégica - PERH. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i012590.pdf>. [Consultado em 2/04/2013].

APA, DGS e DGV (2011). Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares 2011-2016 - PERH. [Em linha]. Disponível em: http://www.apambiente.pt/_zdata/Politicar/Residuos/Planeamento/PERH/PERH_2011_2016.pdf. [Consultado em 21/02/2013].

Aragão, M. (2006). O princípio do nível elevado de proteção ecológica: resíduos, fluxos de materiais e justiça ecológica. Faculdade de Direito, Universidade de Coimbra. Dissertação de Doutoramento. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10316/411>. [Consultado em 12/12/2012].

ARS Algarve (2011). Manual de Gestão de Resíduos Hospitalares para Unidades de Cuidados Continuados Integrados. [Em linha]. Disponível em: http://www.arsalgarve.min-saude.pt/site/images/centrodocs/Manual_Gestao_Residuos_Hospitalares_para_UCCI_20Jan_2011.pdf. [Consultado em 23/02/2013].

ARS Centro (2010). Manual de Procedimentos de Higienização e Limpeza em Controlo de Infecção. [Em linha]. Disponível em: <http://www.arscentro.min-saude.pt/pinhalinteriornorte1/institucional/Documents/Manual%20de%20Procedimentos%20de%20Higieniza%C3%A7%C3%A3o%20e%20Limpeza%20em%20Controlo%20da%20Infec%C3%A7%C3%A3o.pdf>. [Consultado em 6/04/2013].

ARS Norte (2007). Programa de Gestão de Resíduos Hospitalares. [Em linha]. Disponível em: http://portal.arsnorte.min-saude.pt/portal/page/portal/ARSNorte/Conte%C3%BAdos/Sa%C3%BAde%20P%C3%BAblica%20Conteudos/Residuos_Hospitalares_Fluxograma.pdf. [Consultado em 23/02/2013].

Bengtsson, L., Hodges, K. e Hagemann, S. (2004). Sensitivity of the ERA40 reanalysis to the observing system: determination of the global atmospheric circulation from reduced observations. *Tellus*, 56 (5), pp. 456-471.

Bickel, S., Catterson, T., Crow, M., Fisher, W., Lewandowski, A., Stoughton, M. e Taylor, G. (2003). Environmental guidelines for development activities in Latina America and the Caribbean. USAID/LAC/RSD/E. [Em linha]. Disponível em: http://transition.usaid.gov/locations/latin_america_caribbean/environment/docs/epiq/epiq.html. [Consultado em 12/11/2012].

Bila, D. e Dezotti, M. (2003). Fármacos no meio ambiente. *Química Nova*, 26 (4), pp. 523-530.

Blenkharn, J. (2006). Lowering standards of clinical waste management: do the hazardous waste regulations conflict with the CDC's universal/standard precautions? *Journal of Hospital Infection*, 62 (4), pp. 467-472.

Botelho, A. (2011). Achieving compliance with healthcare waste management regulations: empirical evidence from small European healthcare units. *Working Paper Series*, 42 (2011), pp. 1-22. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/15454>. [Consultado em 22/02/2013].

Botelho, A. e Pinto, L. (2010). Prevenção, produção, recolha e tratamento de resíduos hospitalares em Portugal Continental: diagnóstico da situação 2010. Escola de Economia e Gestão, Universidade do Minho. [Em linha]. Disponível em: http://www.eeg.uminho.pt/uploads/eventos/EV_4245/20110621406452285004.pdf. [Consultado em 12/01/2013].

Bouki, C., Venieri, D. e Diamadopoulos, E. (2013). Detection and fate of antibiotic resistant bacteria in wastewater treatment plants: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 91 (1), pp. 1-9.

Bound, P. e Voulvoulis, N. (2005). Household disposal of pharmaceuticals as a pathway for aquatic contamination in the United Kingdom. *Environmental Health Perspectives*, 113 (12), pp. 1705-1711.

Brain, R., Hanson, M., Solomn, K. e Brooks, B. (2008). Aquatic plants exposed to pharmaceuticals: Effects and risks. *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology*, 192, pp. 67-115.

Bueno, M., Gomez, M., Herrera, S., Hernando, M., Agüera, A., Fernández-Alba, A. (2012). Occurrence and persistence of organic emerging contaminants and priority pollutants in five sewage treatment plants of Spain: Two years pilot survey monitoring. *Environmental Pollution*, 164, pp. 267-273.

Bugalho, M. e Miguel, J. (2002). Economia da saúde: novos modelos. *Análise Social*, 38 (166), pp. 51-75.

Carvalho, F. (2006). Impacte dos medicamentos no ambiente. *Mundo Farmacêutico*, 24, pp. 12-13.

Celere, M., Muñoz, S., Oliveira, A. e Trevilato, T. (2007). Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. *Cadernos de Saúde Pública*, 23 (4), pp. 939-947. [Em linha]. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v23n4/20.pdf>. [Consultado em 10/04/2013].

Celiz, M., Aga, D. e Tso, J. (2009). Pharmaceutical metabolites in the environment: analytical challenges and ecological risks. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 28 (12), pp. 2473-2484.

Chaerul, M., Shekdar, A. e Tanaka, M. (2008). A system dynamics approach for hospital waste management. *Waste Management*, 28 (2), pp. 442-449.

Christen, V., Fent, K., Hickmann, S. e Rechenberg, B. (2010). Highly active human pharmaceuticals in aquatic systems: a concept for their identification based on their mode of action. *Aquatic Toxicology*, 96 (3). pp. 167-181.

Costa, A., Noriega, E., Fonseca, L. e Silva, M. (2009). Inquérito Nacional de Prevalência de Infecção. Direção Geral da Saúde. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i012628.pdf>. [Consultado em 2/04/2013].

Coutinho, M., Pereira, M., Rodrigues, R. e Borrego, C. (2006). Impact of medical waste incineration in the atmospheric PCDD/F levels of Porto, Portugal. *Science of the Total Environment*, 362 (1-3), pp. 157-165.

Daschner, F., Muhlich, M. e Scherrer, M. (2003). Comparison of infectious Waste Management in European Hospitals. *Journal of Hospital Infection*, 55 (4), pp. 260-268.

Daughton, C. (2003). Cradle-to-cradle stewardship of drugs for minimizing their environmental disposition while promoting human health. II. Drug disposal, waste reduction, and future directions. *Environmental Health Perspectives*, 111 (5), pp. 775-785.

DGS (2009). Resíduos Hospitalares. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dgs.pt/?mid=5005&cr=13515>. [Consultado em 21/02/2013].

Dwivedi, S., Mathur, V., Misra, R. e Hassan, M. (2011). Knowledge, attitude, and practices about biomedical waste management among healthcare personnel: a cross-sectional study. *Indian Journal of Community Medicine*, 36 (2), pp. 143-145.

EMA. (2006). Annual report of the European Medicines Agency 2006. [Em linha]. Disponível em: http://www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Annual_report/2009/10/WC500006183.pdf. [Consultado em 24/02/2013].

Espada, A., Pité-Madeira, C. e Gonçalves, G. (2007). Avaliação do Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares - PERH (1999-2005). Direção Geral da Saúde. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i009240.pdf>. [Consultado em 23/02/2013].

Fent K., Caminada, D. e Weston A. (2006). Ecotoxicology of human pharmaceuticals. *Aquatic Toxicology*, 76 (2), pp. 122-159.

Ferreira. V. (2009). Avaliação das práticas de gestão de resíduos hospitalares, risco e perceção do risco associado - caso de estudo: Hospitais do Algarve. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.1/1738>. [Consultado em 4/03/2013].

Firmino, E. (2009). Comportamentos e perceção de risco face aos resíduos de embalagens e medicamentos fora de uso. Caso de estudo: Península de Setúbal. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/2526>. [Consultado em 3/03/2013].

Fonseca, A., Sebastião, C., Martins, F., Ribeiro, M., Calheiros, I., Lito, L., Abecassis, M., Pinto, M., Spencer, M., Pinheiro, M., Costa, M., Barros, R. e Bento, R. (2004). Orientações para a elaboração de um manual de boas práticas em bacteriologia. Ministério da Saúde. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dgs.pt/upload/membro.id/ficheiros/i008546.pdf>. [Consultado em 3/03/2013].

Ferdowsi, A., Ferdosi, M., Mehrani, Z. e Narenjkar, P. (2012). Certain hospital waste management practices in Isfahan, Iran. *International Journal of Preventive Medicine*, 3 (1), pp. 176-185.

Formosinho, S., Pio, C., Barros, J. e Cavalheiro, J. (2000). Parecer relativo ao tratamento de resíduos industriais perigosos. Comissão Científica Independente de Controlo e Fiscalização Ambiental da Co-Incineração criada pelo Decreto-Lei 120/99 de 16 de abril. [Em linha]. Disponível em: http://netresiduos.com/resources/docs/estudos_pareceres/parecer_ri_perigosos/parecerrelativotratamentoresiduosindustriaisperigosos.pdf. [Consultado em 30/03/2013].

Fruergaard, T., Christensen, T. e Astrup, T. (2010). Energy recovery from waste incineration: Assessing the importance of district heating networks. *Waste Management*, 30 (7), pp. 1264-1272.

Glassmeyer, S., Hinchey, E., Boehme, S., Daughton, C., Ruhoy, I., Conerly, O., Daniels, R., Lauer, L., McCarthy, M., Nettesheim, T., Sykes, K. e Thompson, V. (2009). Disposal practices for unwanted residential medications in the United States. *Environment International*, 35 (3), pp. 566-572.

Gonçalves, M. (2005). Gestão de resíduos hospitalares: conhecimentos, opções e perceções dos profissionais de saúde. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Doutoramento. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/1146>. [Consultado em 30/03/2013].

Goni-Urriza, M., Capdepuy, M., Aprin, C., Raymond, N., Caumette, C. e Quentin, C. (2000). Impact of urban effluent on antibiotic resistance of riverine *Enterobacteriaceae* and *Aeromonas* spp.. *Applied and Environmental Microbiology*, 66 (1), pp. 125-132.

Hassan, M., Ahmed, S., Biswas, T. e Rahman, K. (2008). Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh. *BMC Public Health*, 8 (36), pp. 1-10.

Hossain, K., Balakrishnan, V., Kadir, M., Rahman, N. e Sarker, M. (2012). Treatment of clinical solid waste using steam autoclave as a possible alternative technology to incineration. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 9 (3), pp. 855-867.

ICRC (2011). Medical Waste Management. [Em linha]. Disponível em: <http://www.icrc.org/spa/assets/files/publications/icrc-002-4032.pdf>. [Consultado em 25/12/2012].

Iwane, T., Urase, T. e Yamamoto, K. (2001). Possible impact of treated wastewater discharge on incidence of antibiotic resistant bacteria in river water. *Water Science and Technology*, 43(2), pp. 91-99.

Jones, O., Voulvoulis, N. e Lester J. (2002). Aquatic environmental assessment of the top 25 English prescription pharmaceuticals. *Water Research*, 36 (20), pp. 5013-5022.

Jones, O., Voulvoulis, N. e Lester J. (2003). Potential ecological and human health risks associated with the presence of pharmaceutical active compounds in the aquatic environment. *Critical Reviews in Toxicology*, 34 (4), pp. 335-350.

Jorgensen, S. e Halling-Sorensen, B. (2000). Drugs in the environment. *Chemosphere*, 40 (7), pp. 691-699.

Kim, S. e Aga, D. (2007). Potencial ecological and human health impacts of antibiotics and antibiotic-resistant bacteria from wastewater treatment plants. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 10 (8), pp. 559-573.

Kim, S., Jensen, J., Aga, D. e Weber, A. (2007). Fate of tetracycline resistant bacteria as a function of activated sludge process organic loading and growth rate. *Water Science and Technology*, 55 (1-2), pp. 291-297.

Korzeniewska, E., Korzeniewska, A. e Harnisz, M. (2013). Antibiotic resistant *Escherichia coli* in hospital and municipal sewage and their emission to the environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 91 (1), pp. 96-102.

Kosjek, T. e Heath, E. (2011). Occurrence, fate and determination of cytostatic pharmaceuticals in the environment. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 30 (7), pp. 1065-1087.

Kosjek, T., Heath, E. e Krbavčič, A. (2005). Determination of non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAIDs) residues in water samples. *Environment International*, 31 (5), pp. 679-685.

- Kruopiene, J. e Dvarioniene, J. (2007). Pharmaceutical pathways to the environment in Lithuania. *Environmental Research, Engineering and Management*, 41 (3), pp. 33-39.
- Kümmerer, K. (2004). Resistance in the environment. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 54 (2), pp. 311-320.
- Kümmerer, K. (2009a). Antibiotics in the aquatic environment - A review - Part I. *Chemosphere*, 75 (4), pp. 417-434.
- Kümmerer, K. (2009a). Antibiotics in the aquatic environment - A review - Part II. *Chemosphere*, 75 (4), pp. 435-441.
- Laenge, R., Schweinfurth, H. e Steger-Hartmann, T. (2006). The environmental risk assessment of human pharmaceuticals in the overall EU regulatory affairs process. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 45 (3), pp. 223-228.
- Lapa, N. (2007). Incorporação de cinzas de fundo em novos materiais para a construção civil. *Revista Lusófona de Arquitetura e Educação*, 2 (8), pp. 127-154.
- Le Blanc, G., Mu, X. e Rider C. (2000). Embryo toxicity of the alkylphenol degradation product 4-nonyphenol to the crustacean *Daphnia magna*. *Environmental Health Perspectives*, 108 (12), pp. 1133-1138.
- LIPOR (2013). Valorização Energética. [Em linha]. Disponível em: <http://www.lipor.pt/pt/area-reservada-institucional/clientes-e-fornecedores/clientes/privados/valorizacao-energetica/>. [Consultado em 4/03/2013].
- Liu, Y., Ma, L., Liu, Y. e Kong G. (2006). Investigation of novel incineration technology for hospital waste. *Environmental Science & Technology*, 40 (20), pp. 6411-6417.
- Manyele, S. V. (2004). Effects of improper hospital-waste management occupational health and safety. *African Newsletter on Occupational Health and Safety*, 14 (2004), pp. 30-33. [Em linha]. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd46/effects.pdf>. [Consultado em 25/01/2013].

MAOTDR (2007). PERSU II - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016. [Em linha]. Disponível em <http://www.maotdr.gov.pt/Admin/Files/Documents/PERSU.pdf>. [Consultado em 20/02/2012].

Maskaoui, K. e Zhou, J. (2010). Colloids as a sink for certain pharmaceuticals in the aquatic environment. *Environmental Science and Pollution Research*, 17 (4), pp. 898-907.

Melo, S., Trovó, A., Bautitz, I. e Nogueira, R. (2009). Degradação de fármacos residuais por processos oxidativos avançados. *Química Nova*, 32 (1), pp. 188-197. [Em linha]. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000100034. [Consultado em 5/03/2013].

Mompelat, S., Le Bot, B. e Thomas, O. (2009). Occurrence and fate of pharmaceutical products and by-products, from resource to drinking water. *Environment International*, 35 (5), pp. 803-814.

Monteiro, S. (2009). Resíduos de medicamentos: presença nos RSU e comportamentos das famílias face ao seu destino. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/2455>. [Consultado em 4/03/2013].

Munir, M., Wong, K. e Xagorarakis, I. (2011). Release of antibiotic resistant bacteria and genes in the effluent and biosolids of five wastewater utilities in Michigan. *Water Research*, 45 (2), pp. 681-693.

Oaks, J., Gilbert, M., Virani, M., Watson, R., Meteyer, C., Rideout, B., Shivaprasad, H., Ahmed, S., Chaudhry, M., Arshad, M., Mahmood, S., Ali, A. e Khan, A. (2004). Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan. *Nature*, 427 (6975), pp. 630-633.

Odziomek, K., Gajewicz, M. e Puzyn, T. (2013). Reliability of environmental fate modeling results for POPs based on various methods of determining the air/water partition coefficient ($\log K_{aw}$). *Atmospheric Environment*, 73, pp. 177-184.

Oliveira, S. (2012). Análise do enquadramento técnico-legal dos resíduos hospitalares. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de

Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/8445>. [Consultado em 23/02/2013].

Paulo, H. (2011). Inventário nacional de emissões atmosféricas de dioxinas e furanos. Universidade de Aveiro. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10773/7864>. [Consultado em 5/04/2013].

Philippi, L. e Arone, E. (2002). Enfermagem em Doenças Transmissíveis. São Paulo: Editora Senac São Paulo, pp. 27-30. [Em linha]. Disponível em: <http://books.google.pt/books?id=zlxIUs8ntwcC&pg=PA4&lpg=PP1&dq=Enfermagem+Em+Doencas+Transmissiveis&hl=pt-PT>. [Consultado em 3/03/2013].

Pinto, E. (2011). Impacte Ambiental dos Medicamentos. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/2452>. [Consultado em 21/12/2012].

Pirotta, F., Ferreira, E. e Bernardo, C. (2013). Energy recovery and impact on land use of Maltese municipal solid waste incineration. *Energy*, 49 (1), pp. 1-11.

Proença, P. (2011). Resíduos de medicamentos: estudo de caso sobre comportamentos, atitudes e conhecimentos. Universidade Aberta. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.2/1893>. [Consultado em 14/03/2013].

Prüss, A. e Townend, W. (1998). Teacher's Guide - Management of wastes from health-care activities. World Health Organization, Genebra. [Em linha]. Disponível em: http://www.who.int/injection_safety/toolbox/docs/en/Teachersguide.pdf. [Consultado em: 3/03/2013].

Prüss, A., Giroult, E. e Rushbrook, P. (1999). Safe management of wastes from health-care activities. World Health Organization, Genebra. [Em linha]. Disponível em: http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/wastemanag/en/index.html. [Consultado em 23/02/2013].

Pulavarthi, S., e Pothireddy, S. (2012). Biomedical Waste Management. *International Journal of AJ Institute of Medical Sciences*, 1 (2012), pp. 67-74. [Em linha]. Disponível em: <http://www.ajmedicals.in/Downloads/Journals/Review%20Article%202.pdf>. [Consultado em 29/12/2012].

QUERCUS. (1999). Gestão dos Resíduos Hospitalares em Portugal. [Em linha]. Disponível em: http://residuos.quercus.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/DocSite1853.pdf. [Consultado em 25/02/2013].

RCMpharma (2011). Analgésicos são os medicamentos mais vendidos em Portugal. [Em linha]. Disponível em: <http://www.rcmpharma.com/actualidade/medicamentos/analgesicos-sao-os-medicamentos-mais-vendidos-em-portugal>. [Consultado em 10/04/2013].

Rizzo, L., Manaia, C., Merlin, C., Schwartz, T., Dagot, C., Ploy, M., Michael, I. e Fatta-Kassinos, D. (2013). Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment: a review. *Science of the Total Environment*, 447 (1), pp. 345-360.

Russo, M. (2005). Avaliação dos processos de transformação de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário. Escola de Engenharia, Universidade do Minho. Dissertação de Doutoramento. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/7126>. [Consultado em 3/02/2013].

Santos, I. (2008). Diagnóstico e avaliação da gestão de lixiviados produzidos em aterros sanitários de resíduos urbanos. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/1441>. [Consultado em 26/03/2013].

Schlüter, A., szczepanowski, R., Pühler, A e Top EM. (2007). Genomics of IncP-1 antibiotic resistance plasmids isolated from wastewater treatment plants provides evidence for a widely accessible drug resistance gene pool. *FEMS Microbiology Reviews*, 31 (4), pp. 449-477.

Schwartz, T., Kohnen, W., Jansen, B. e Obst, U. (2003). Detection of antibiotic-resistant bacteria and their resistance genes in wastewater, surface water, and drinking water biofilms. *FEMS Microbiology Ecology*, 43 (3), pp. 325-335.

Silva, P. (2012). Resíduos de medicamentos nos RSU: riscos e consequências. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa. Dissertação de

Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10284/3388>. [Consultado em 21/12/2012].

Soares, S., Finotti, A., Silva, V. e Alvarenga, R. (2013). Applications of life cycle assessment and cost analysis in health care waste management. *Waste Management*, 33 (1), pp. 175-183.

Sormunen, K., Ettala, M. e Rintala, J. (2008). Internal leachate quality in a municipal solid waste landfill: vertical, horizontal and temporal variation and impacts of leachate recirculation. *Journal of Hazardous Materials*, 160 (2-3), pp. 601-607.

Sterner, T. e Turnheim, B. (2009). Innovation and diffusion of environmental technology: Industrial NO_x abatement in Sweden under refunded emission payments. *Ecological Economics*, 68 (12), pp. 2996-3006.

Straub, J. (2002). Environmental risk assessment for new human pharmaceuticals in the European Union according to the draft guideline/discussion paper of January 2001. *Toxicology Letters*, 135 (1-2), pp. 231-237.

Suspiro, A. e Prista, J. (2012). Exposição ocupacional a citostáticos e efeitos sobre a saúde. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 30 (1), pp. 76-88. [Em linha]. Disponível em:

http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=90140663&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=323&ty=65&accion=L&origen=elsevierpt%20&web=http://www.elsevier.pt&lan=pt&fichero=323v30n01a90140663pdf001.pdf.

[Consultado em 4/04/2013].

Tang, H. (2013). Recent development in analysis of persistent organic pollutants under the Stockholm Convention. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 45, pp 48-66.

Tavares, A. (2004). A Gestão dos Resíduos Hospitalares e o papel da autoridade de saúde: casos do conselho da Amadora. Escola Nacional de Saúde Pública, Universidade Nova de Lisboa. Dissertação de Doutoramento. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/3317>. [Consultado em 25/02/2013].

Tavares, A. e Barreiros, C. (2004). Gestão de resíduos hospitalares nos Centros de Saúde e Extensões do Distrito de Lisboa. *Revista Portuguesa de Clínica Geral*, 20

(2004), pp. 31-44. [Em linha]. Disponível em: <http://old.apmgf.pt/files/54/documentos/20080303110316687631.pdf>. [Consultado em 3/04/2013].

Tavares, A. e Pereira, I. (2005). Análise comparativa da designação, definição e classificação de resíduos hospitalares em legislações da União Europeia. *Resíduos Hospitalares*, 23 (1), pp. 5-23. [Em linha]. Disponível em: http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/1-01-2005.pdf. [Consultado em 10/04/2013].

Tavares, A., Aguiar, P. e Pereira I. (2005). Produção de resíduos hospitalares na prestação de cuidados domiciliários. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 23 (2), pp. 49-62.

Tavares, A., Barreiros, C., Madeira, C., Noronha, V., Pacheco, P. e Ramos, C. (2007). Plano de Gestão de Resíduos Hospitalares em Centros de Saúde. Ministério da Saúde, Direção Geral da Saúde. Lisboa, 2007. [Em linha]. Disponível em: <http://www.arsalentejo.min-saude.pt/saudepublica/SaudeAmbiental/GestaoResiduosHospitalares/Documents/Plano%20Gest%C3%A3o%20RH%20em%20Centros%20Sa%C3%BAde.pdf>. [Consultado em 2/03/2013].

Valença, M. (2012). Avaliação da gestão de resíduos hospitalares do departamento de imagiologia do Hospital Distrital de Santarém. Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/5339>. [Consultado em 30/03/2013].

Valle, C. (2002). Qualidade ambiental: ISO 14000. São Paulo: Editora Senac São Paulo, pp. 18-29. [Em linha]. Disponível em: http://books.google.pt/books?id=JKR0-iketXAC&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. [Consultado em 3/03/2013].

VALOR AMBIENTE (2010). Instalação de Incineração de Resíduos Hospitalares e de Matadouros. [Em linha]. Disponível em: <http://www.valorambiente.pt/etrs-meia-serra/iirhm>. [Consultado em 4/03/2013].

VALORMED (2011). Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens e Medicamentos - Relatório de atividades 2011. [Em linha]. Disponível em: http://www.valormed.pt/images/ficheiros_pdf/R_actv_2011.pdf. [Consultado em 30/03/2013].

VALORMED (2013). Resíduos. [Em linha]. Disponível em: http://www.valormed.pt/index.php?option=com_content&view=article&id=194&Itemid=167. [Consultado em 30/03/2013].

Vargas, L. e Oliveira, T. (2007). Saúde, meio ambiente e risco ambiental: um desafio para a prática profissional do enfermeiro. *Revista Enfermagem UERJ*, 15 (3), pp. 451-455.

Vieira, A. (2012). Avaliação das etapas de gestão de resíduos hospitalares no centro de saúde de Bragança (unidades da Sé e Santa Maria). Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança. Dissertação de Mestrado. [Em linha]. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/8219>. [Consultado em 9/03/2013].

Vieira, A., Antunes, A., Alves, C. e Mendes, H. (2011). Manual de gestão de resíduos hospitalares do ACES PIN 1. Administração Regional da Saúde do Centro. [Em linha]. Disponível em: http://www.arscentro.min-saude.pt/pinhalinteriornorte1/documentos/Documents/Manual%20RH_capas%20e%20a nexos_ vers%C3%A3o%20de%2018-11-2011.pdf. [Consultado em 9/04/2013].

Vukavić, T., Vojinović Miloradov, M., Mihajlović, I. e Ristivojević, A. (2013). Human milk POPs and neonatal risk trend from 1982 to 2009 in the same geographic region in Serbia. *Environment International*, 54, pp. 45-49.

Xia, K., Bhandari, A., Das, K. e Pillar, G. (2005). Occurrence and fate of Pharmaceuticals and Personal Care Products (PPCPs) in biosolids. *Journal of Environmental Quality*, 34 (1), pp. 91-104.

WHO (2002). The legal status of traditional and complementary/alternative medicine: a worldwide review. [Em linha]. Disponível em: <http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh2943e/>. [Consultado em 23/02/2013].

WHO (2010). Persistent Organic Pollutants Impact on Child Health. [Em linha]. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241501101_eng.pdf. [Consultado em 3/04/2013].

WHO (2011). Wastes from health-care activities. [Em linha]. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs253/en/>. [Consultado em 3/03/2013].

Yang, C., Peijun, L., Lupi, C., Yangzhao, S., Diandou, S., Qian, F. e Shasha, F. (2009). Sustainable management measures for healthcare waste in China. *Waste Management*, 29 (6), pp. 1996-2004.

Ziylan, A e Ince, N. (2011). The occurrence and fate of anti-inflammatory and analgesic pharmaceuticals in sewage and fresh water: treatability by conventional and non-conventional processes. *Journal of Hazardous Materials*, 187 (1-3), pp. 24-36.

4.2. LEGISLAÇÃO

Circular Normativa da Direção Geral dos Hospitais n.º 23/87, de 2 de maio. *Estabelece normas gerais de gestão de Resíduos Hospitalares*.

Decisão do Conselho n.º 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002. *Estabelece os critérios e processos de admissão de resíduos em aterros nos termos do artigo 16.º e do anexo II da Diretiva 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril*. [Em linha]. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:011:0027:0049:PT:PDF>. [Consultado em 3/03/2013].

Declaração de Retificação n.º 74/2009, de 9 de outubro. *Retifica o Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto que estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, as características técnicas e os requisitos a observar na conceção, licenciamento, construção, exploração, encerramento e pós-encerramento de aterros, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril, relativa à deposição de resíduos em aterros, alterada pelo Regulamento (CE) n.º 1882/2003, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de setembro, aplica*

a Decisão n.º 2003/33/CE, de 19 de dezembro de 2002, e revoga o Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de maio. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2009/10/19600/0741107412.pdf>. [Consultado em 21/02/2013].

Decreto-Lei n.º 322/95, de 28 de novembro. *Estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens*. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dre.pt/pdf1s/1995/11/275A00/74067411.pdf>. [Consultado em 4/12/2012].

Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro. *Estabelece os princípios de normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens. Revoga o Decreto-Lei n.º 322/95, de 28 de novembro e sofreu alterações pelo Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de julho e pelo Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de maio, transpondo este último para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2005/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de fevereiro, relativa a embalagens e resíduos de embalagens*. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/1997/12/293A03/04980503.pdf>. [Consultado em 4/12/2012].

Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de julho. *Altera os artigos 4.º e 6.º do Decreto-Lei 366-A/97, de 20 de dezembro, que estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens*. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1s/2000/07/172A00/36263627.pdf>. [Consultado em 4/12/2012].

Decreto-Lei n.º 152/2002, de 23 de maio. *Estabelece o regime jurídico a que fica sujeito o procedimento para a emissão de licença, instalação, exploração, encerramento e manutenção pós-encerramento de aterros destinados à deposição de resíduos e procede à transposição para a ordem jurídica nacional da Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de Abril, relativa à deposição de resíduos em aterros*. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2002/05/119A00/46804699.pdf>. [Consultado em 3/03/2013].

Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de abril. *Estabelece o regime legal da incineração e co-incineração de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de dezembro de 2000*. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2005/04/082A00/32143235.pdf>. [Consultado em 28/02/2013].

Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de maio. *Segunda alteração ao Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro, transpondo para a ordem jurídica nacional a Diretiva n.º 2005/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de fevereiro, relativa a embalagens e resíduos de embalagens.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1s/2006/05/101A00/35043507.pdf>. [Consultado em 4/03/2013].

Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. *Estabelece o regime geral da gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de abril, e a Diretiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de dezembro.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2006/09/17100/65266545.pdf> [Consultado em 1/12/2012].

Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto. *Estabelece o regime jurídico da deposição de resíduos em aterro, e os requisitos gerais a observar na conceção, construção, exploração, encerramento e pós -encerramento de aterros, incluindo as características técnicas específicas para cada classe de aterros.* [Em Linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1s/2009/08/15300/0517005198.pdf>. [Consultado em 9/12/2012].

Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho. *Procede à terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, transpõe a Diretiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro, relativa aos resíduos.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2011/06/11600/0325103300.pdf>. [Consultado em 1/12/2012].

Decreto-Lei n.º 56/2012, de 12 de março. *Aprova a orgânica da APA.* [Em Linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2012/03/05100/0109301098.pdf>. [Consultado em 8/12/2012].

Despacho n.º 16/90, de 21 de agosto. *Estabelece normas de gestão e de classificação dos Resíduos Hospitalares e do seu tratamento.*

Despacho n.º 242/96, de 5 de julho. *Estabelece normas de gestão e de classificação dos Resíduos Hospitalares.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdfgratis2s/1996/08/2S187A0000S00.pdf>. [Consultado em 23/11/2012].

Despacho n.º 1648/2012, de 3 de fevereiro. *Prorroga o prazo da licença concedida à Sociedade Gestora de Resíduos de Embalagens de Medicamentos (VALORMED)*. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf2sdip/2012/02/025000000/0426704267.pdf>. [Consultado em 15/02/2013].

Despacho n.º 5067/2012, de 12 de abril. Reconhece o relevante interesse geral da construção de um CIVTRHI no Eco Parque na freguesia de Ulme, no Conselho da Chamusca. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf2sdip/2012/04/073000000/1311313114.pdf>. [Consultado em 5/03/2013].

Despacho Conjunto dos Ministérios do Ambiente e Saúde n.º 761/99, de 31 de agosto. *Aprova o Plano Estratégico Sectorial dos Resíduos Hospitalares (PERH)*.

Diretiva 1993/39/CEE, do Conselho, de 14 de abril de 1993. *Respeitante às especialidades farmacêuticas*. [Em linha]. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1993:214:0022:0030:PT:PDF>. [Consultado em 3/03/2013].

Diretiva n.º 1999/31/CE, do Conselho, de 26 de abril de 1999. *Relativa à deposição de resíduos em aterros*. [Em linha]. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:182:0001:0019:PT:PDF>. [Consultado em 3/03/2013].

Diretiva n.º 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de dezembro de 2000. *Relativa à incineração de resíduos*. [Em linha]. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2000:332:0091:0111:PT:PDF>. [Consultado em 3/03/2013].

Diretiva n.º 2005/127/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de fevereiro de 2005. *Relativa à gestão de embalagens e resíduos de embalagens*.

Portaria n.º 209/2004, de 3 de março. *Aprovação da Lista Europeia de Resíduos*. [Em linha]. Disponível em: <http://www.dre.pt/pdf1s/2004/03/053B00/11881206.pdf>. [Consultado em 12/12/2012].

Portaria n.º 174/97, de 10 de março. *Estabelece as regras de instalação e funcionamento de unidades ou equipamentos de valorização ou eliminação de resíduos*

perigosos hospitalares, bem como o regime de autorização da realização de operações de gestão de resíduos hospitalares. [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1s/1997/03/058B00/10491051.pdf>. [Consultado em 8/12/2012].

Portaria n.º 335/97, de 16 maio. *Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/1997/05/113B00/24402441.pdf>. [Consultado em 8/12/2012].

Portaria n.º 43/2011, de 17 de junho. *Aprova o Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares para o período de 2011-2016.* [Em linha]. Disponível em: <http://www.dre.pt/pdf1s/2011/01/01400/0037700466.pdf>. [Consultado em 9/12/2012].

Portaria n.º 1023/2006, de 20 de setembro. *Define os elementos que devem acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenamento, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2006/09/18200/69356936.pdf>. [Consultado em 28/02/2013].

Portaria n.º 1048/2006, de 18 de dezembro. *Aprovou o regulamento de funcionamento do SIRER.*

Portaria n.º 50/2007, de 09 de janeiro. *Aprova o modelo de alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos.* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2007/01/00600/01610161.pdf>. [Consultado em 9/12/2012].

Portaria n.º 187/2007, de 12 de fevereiro. *Aprova o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016 (PERSU II).* [Em linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1sdip/2007/02/03000/10451118.pdf>. [Consultado em 28/02/2013].

Portaria n.º 320/2007, de 23 de março. *Altera a Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro que aprovou o regulamento de funcionamento do sistema integrado de registo eletrónico de resíduos.* [Em Linha]. Disponível em: <http://dre.pt/pdf1s/2007/03/05900/16991700.pdf>. [Consultado em 9/12/2012].

Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de junho de 2006. *Relativo a transferência de resíduos.* [Em linha]. Disponível em: [71](http://eur-</p></div><div data-bbox=)

lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:190:0001:0098:PT:PDF.

[Consultado em 3/03/2013].

Regulamento (CE) n.º 1379/2007 da Comissão, de 26 de novembro de 2007. *Relativo à exportação de determinados resíduos, para fins de valorização, enumerados no anexo III ou no anexo III-A do Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo a transferências de resíduos, para ter em conta o progresso técnico e as modificações acordadas no âmbito da Convenção de Basileia.* [Em linha].

Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:309:0007:0020:PT:PDF>.

[Consultado em 3/03/2013].

Texto escrito conforme o novo Acordo Ortográfico

