



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

Márcia Catarina Brandão Torres

CARATERIZAÇÃO E METODOLOGIA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS
HOSPITALARES ESPECIFICOS DO GRUPO IV

Mestrado em Engenharia Civil e do Ambiente

Área de Ambiente

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Doutor Mário Augusto Tavares Russo

Julho de 2018

MEMBROS DO JURI NOMEADOS

Presidente do Júri :

Professor Doutor Pedro Delgado

Vogais :

Professor Doutor Mário Tomé

Professor Doutor Mário Russo

AGRADECIMENTOS

A concretização desta tese resulta de um grande esforço e empenho pessoal mas também da motivação, ajuda e grande incentivo de muitas pessoas importantes em mais este objetivo. Agradeço pessoalmente:

Ao meu orientador, Professor Doutor Mário Russo, que sempre soube perceber os desafios do dia-a-dia, e com o seu saber e compreensão tornou possível a concretização deste trabalho.

Ao Concelho de Administração do Centro Hospitalar do Porto por ter acreditado neste projeto, ao Dr. Márcio Reis e D. Augusta pelo apoio e acompanhamento na investigação efetuada.

Ao SUCH – Serviço de utilização Comum dos Hospitais, a quem devo a minha formação profissional, a experiencia e o saber, para poder desenvolver este trabalho.

Aos amigos de longa data pela motivação crescente, mas em especial à Cristina Santos quem me acompanhou diariamente neste jornada e me motivou nos momentos menores deste percurso difícil, bem como à Ana Miguel pela disponibilidade e ajuda.

Aos meus Pais, Irmãs e Duarte, que estiveram sempre presentes com a ajuda necessária, o incentivo e a motivação, percebendo o esforço e representando sempre o grande pilar da minha vida.

Por ultimo e porque é a principal motivação para esta dissertação, ao meu filho José, pela paciência que teve em esperar pela mãe, para um dia ela poder ser o seu melhor exemplo.

RESUMO

A gestão de resíduos hospitalares perigosos em Portugal compreende os resíduos hospitalares de risco biológico - Grupo III e os resíduos hospitalares específicos, denominados de Grupo IV, cuja incineração é obrigatória, em linha com os princípios subjacentes ao atual regime de gestão de resíduos hospitalares e ao Plano Estratégico de Resíduos Hospitalares 2011-2016, sendo os resíduos do grupo IV o enfoque específico do presente trabalho de pesquisa.

Com efeito, as características dos resíduos do grupo IV revelaram a necessidade de se efetuar uma caracterização rigorosa e focada ao nível dos serviços produtores, de forma a definitivamente se conseguir relacionar o tipo de resíduo produzido com a caracterização legal enquadrada pelo Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, cuja leitura e interpretação tantas dúvidas tem levantado aos profissionais de saúde no momento crucial da triagem em serviço produtor.

Simultaneamente estudou-se as tecnologias existentes para o tratamento de resíduos hospitalares do grupo IV e, através de um trabalho exaustivo de investigação, caracterizou-se claramente os resíduos produzidos tendo sempre em linha de conta o método de tratamento disponível e perigosidade associada.

O cumprimento do objetivo deste trabalho consolidou-se com uma análise comparativa dos resultados obtidos com a tipologia de resíduos do grupo IV constante no Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, resultando uma proposta final da tipologia de resíduos a enquadrar no grupo IV, acautelando as melhores práticas de preservação do ambiente e tendo sempre como principal eixo orientador a Saúde Pública que todos temos o dever de preservar.

ABSTRACT

The management of hazardous health waste in Portugal comprises biological risk health waste - Group III and specific health waste, called Group IV, which incineration is mandatory, in line with the principles underlying the current health waste management regime and the Strategic Plan for Health Waste 2011-2016, the residues of group IV, that are the main objective of the present research work.

In fact, the characteristics of wastes from group IV revealed the necessity of carry out a rigorous and focused characterization at the level of the producing services, in order to definitively be able to relate the type of waste produced with the legal characterization under the frame of Legal Dispatch 242/96, for which so many questions and doubts appeared to the health professionals during the screening of the waste at producer service.

Simultaneously a study has been made regarding the existent technologies for the hospital waste treatment from Group IV, and behind an exhaustive work of investigation, it was possible to clearly identify the waste produced taking into consideration the available treatment method available and the related risk.

The fulfilment of the objective of this work consolidated with a comparative analysis of the results got with the typology of the waste from Group IV described in Legal Dispatch 242/96, resulting in a final proposal of the waste typology to fit in Group IV, taking care of the best practices of environment preservation and keeping always as first axis guidance the Public Health that we have the obligation to preserve.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACSS – Administração Central dos Serviços de Saúde
ADR – Acordo Europeu de Transporte de Mercadorias Perigosas por estrada
CE – Consulta Externa
CICA – Centro Integrado de Cirurgia do Ambulatório
CICAP – Instalações de Consulta Externa
CIVTRHI – Centro Integrado de Valorização e Tratamento de resíduos Hospitalares e Industriais
CHP – Centro Hospitalar do Porto
CO – Monóxido de carbono
DGS – Direção Geral de Saúde
GIII – Resíduos do Grupo III
GIV – Resíduos do Grupo IV
H. – Hospital
HCl – Ácido Clorídrico
Hemat. – Hematologia
HF – Ácido fluorídrico
H₂SO₄ – Ácido Sulfúrico
HNO₃ – Ácido Nítrico
INEM – Instituto Nacional de Emergência Médica
IPO – Instituto Português de Oncologia
Lab. – Laboratório
LER – Lista Europeia de Resíduos
MCDT – Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica
Microb. – Microbiologia
NO_x – Óxidos de azoto
Oft – Oftalmologia
OMS – Organização Mundial de Saúde
Operat. – Operatório
Orl – Otorrinolaringologia
PCBs – Policlorobifenilos

PCDD – Policlorodibenzeno-p-dioxinas
PCDF – Policlorodibenzofuranos-dioxinas
PDA - Personal Digital Assistant
PERH – Plano estratégico de resíduos hospitalares
PERSU – Plano estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos
PVC – Policloreto de vinilo
RGIII – Resíduos do grupo III
RGIV – Resíduos do grupo IV
RH – Resíduos Hospitalares
Rlíquidos- Resíduos Líquidos
RS – Recolhas seletivas
RSU – Resíduos sólidos urbanos
SICA – Sistema de Informação para Contratualização e Acompanhamento
SO_x – Óxidos de enxofre
SU – Serviço de Urgência
SUCH – Serviço de Utilização Comum dos Hospitais
U - Unidade
UCIP – Unidade de Cuidados Intensivos Polivalentes

ÍNDICE

MEMBROS DO JURI NOMEADOS	ii
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	vi
ÍNDICE	viii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 - Objetivos Gerais	3
2.2 - Objetivos Específicos	3
3 ESTADO DA ARTE	4
3.1 - Classificação de Resíduos Hospitalares em Portugal	5
3.2 – A gestão integrada dos resíduos Hospitalares no momento atual	8
3.2.1 - Produção	8
3.2.2- Triagem	9
3.2.3 – Acondicionamento	9
3.2.4 – Recolha e Transporte	10
3.2.5 - Tratamento de resíduos	11
3.2.6 - Valorização	13
3.3 – Incineração	14
3.3.1 - Vantagens / desvantagens do tratamento por incineração	16
3.3.2 – Tecnologias de Conversão térmica	17
3.3.3 – Tipos de tratamento térmico de resíduos	19

3.3.4 – Emissões	25
3.3.5 - Minimização de impactes.....	31
4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....	36
5 RESULTADOS.....	41
5.1 - Da investigação efetuada.....	41
5.2 – Observação de campo.....	57
5.3 – Produção média	64
6 DISCUSSÃO	65
6.1 - Situação atual.....	65
6.2 - Lista Europeia de Resíduos (LER)	67
6.2.1 - Algumas noções a reter	67
6.3 – Vidro farmacêutico rejeitado	71
6.4 – Frascos de vidro com sangue.....	73
6.5 - Embalagens de cartão.....	74
6.6 – Acondicionamento dos resíduos perigosos	75
7 CONCLUSÕES	80
7.1 – Os resíduos do grupo IV.....	80
7.2 - Tendência na evolução dos resíduos do Grupo IV.....	82
7.3 – Proteção da Saúde Pública	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Caracterização física de RSU 2016 (Persu 2020, 2016).....	5
Figura 2 - Fluxograma dos resíduos hospitalares da geração ao tratamento segundo a OMS	9
Figura 3 - Lavagem de contentores	12
Figura 4 - Análise de tampa de contentor reutilizável de 60L após lavagem	12
Figura 5 - Análise do contentor de 60 L após lavagem	13
Figura 6 - Fluxograma dos resíduos nos tratamentos térmicos	20
Figura 7 - Incinerador de câmara fixa	21
Figura 8 – Fotografia de Incinerador de Câmara Fixa (Portugal)	23
Figura 9 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 1/4	32
Figura 10 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 2/4	32
Figura 11 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 3/4	33
Figura 12 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 4/4	33
Figura 13 - CIVTRHI – Eco Parque do Relvão, Chamusca.....	35
Figura 14 - Variação média anual da produção de resíduos dos grupos III e IV	50
Figura 15 - Produção de resíduos do grupo III, por serviço específico	52
Figura 16 - Produção de resíduos do grupo IV por serviço específico	52
Figura 17 - Produção de resíduos do grupo IV e sessões ou doente tratado, em serviço específico.....	53
Figura 18 - Produção de resíduos do grupo IV e sessões ou doente tratado, em serviço específico.....	53
Figura 19 - Produção de resíduos do grupo IV e sessões ou doente tratado, em serviço específico.....	54
Figura 20 - Produção de resíduos do grupo III e IV em serviços específicos versus doentes tratados em kg/ano	55
Figura 21 - Produção média de Resíduos do grupo IV por doente tratado, em serviços específicos	57

Figura 22 - Líquidos Químicos	58
Figura 23 - Resíduos Líquidos de Risco Químico e Biológico	60
Figura 24 – Resíduos Líquidos de Risco Químico	60
Figura 25 – Cassetes de reagentes	61
Figura 26 – Preparação de Citostáticos	63
Figura 27 - Vidro farmacêutico rejeitado	72
Figura 28 - Vidro farmacêutico rejeitado	73
Figura 29 - Frascos de vidro com sangue do Laboratório de Microbiologia.	74
Figura 30 - Embalagens de cartão	75
Figura 31 - Transporte de Contentores reutilizáveis	76

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Valor limite de emissões (VLE) para o ar das instalações de incineração de resíduos, previsto no artigo 91º	28
Tabela 2 - Valor limite de emissões (VLE) para as descargas de águas residuais provenientes da depuração de gases residuais, previsto no artigo 91º.....	31
Tabela 3 - Serviços por Departamento	38
Tabela 4 - Resíduos do Grupo III, por serviço, nos anos 2014 a 2016 em kg	43
Tabela 5 - Resíduos do Grupo IV, por serviço, nos anos 2014 a 2016 em kg	45
Tabela 6 - Lotação do CHP.....	48
Tabela 7 - Produção de Resíduos GIV por cama.....	48
Tabela 8 - Produção de Resíduos GIV por doente padrão	49
Tabela 9 - Variação média de resíduos do grupo III e IV	49
Tabela 10 - Produção resíduos do Grupo III em serviços específicos em kg/ano	51
Tabela 11 - Produção resíduos do Grupo IV em serviços específicos em Kg/ano.....	51
Tabela 12 - Produção Média de Resíduos do grupo III e IV por ato médico	55
Tabela 13 - Produção Média de Resíduos do grupo IV por ato médico	56
Tabela 14 - Produção de Resíduos líquidos por cama	58
Tabela 15 - Produção de Resíduos líquidos por doente padrão	59
Tabela 16 - Produção de cassetes de reagentes por cama.....	61
Tabela 17 - Produção de cassetes de reagentes por doente padrão.....	61
Tabela 18 - Produção de Vidro Contaminado por cama	62
Tabela 19 - Produção de Vidro Contaminado por doente padrão	62
Tabela 20 - Produção de Resíduos do Grupo IV por doente padrão	62
Tabela 21 - Análise da classificação de resíduos do grupo IV	66
Tabela 22 - Características de perigosidade.....	68
Tabela 23 - Relação dos códigos LER com o tipo de resíduo	70
Tabela 24 - Análise do Impacto da alteração da caracterização de resíduos do GIV por Cama.dia	77

Tabela 25 - Análise do Impacto da alteração da caracterização de resíduos Hospitalares perigosos.....	78
Tabela 26 - Análise do Impacto nos custos com tratamento de Resíduos do Grupo IV.....	78

1 INTRODUÇÃO

Nas unidades hospitalares produzem-se resíduos perigosos, resíduos não perigosos e resíduos inertes, como de resto acontece em muitas outras atividades humanas. Os resíduos perigosos estão divididos em dois grupos, no caso da legislação portuguesa. Os resíduos do grupo IV são perigosos e a sua gestão exige correto conhecimento da sua caracterização para evitar danos ambientais e prejuízos financeiros. Com efeito, falar de Resíduos Hospitalares Perigosos em Portugal, traduz-se claramente na necessidade de evidenciar a realidade e reforçar a estratégia seguida nas últimas décadas que privilegiou a dedicação exclusiva das instituições de saúde na prestação dos cuidados de saúde e externalizarem todos os serviços laterais e acessórios de apoio à atividade principal, a empresas (públicas ou privadas) com *know-how* específico numa panóplia de serviços de apoio fundamentais.

Com efeito, a gestão de resíduos hospitalares perigosos está claramente inspirada nesta estratégia e compreende os resíduos hospitalares de risco biológico, o denominado Grupo III (Resíduos contaminados ou suspeitos de contaminação, suscetíveis de incineração ou de outro pré-tratamento eficaz, permitindo posterior eliminação como resíduo urbano) e os resíduos hospitalares específicos, o denominado Grupo IV (resíduos de incineração obrigatória).

O primeiro Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares (PERH) 1999-2005 foi aprovado através do Despacho Conjunto n.º 761/99, de 31 de agosto, do Ministério da Saúde e do Ambiente.

Finda a sua vigência, e imperando a necessidade de assegurar uma gestão adequada deste tipo de resíduos pelos riscos potenciais para a saúde e para o ambiente, a Agência Portuguesa do Ambiente, a Direcção-Geral da Saúde e a Direcção-Geral de Veterinária procederam à revisão do PERH para o período de 2011-2016, alargando a sua abrangência à vertente da saúde animal.

De acordo com o PERH 2011-2016:

“O PERH 2011-2016, alicerçando-se nos princípios do respetivo quadro legal, preconiza objetivos de sustentabilidade e introduz a abordagem do ciclo de vida dos produtos e materiais, enfatizando a aposta na prevenção, assim como a redução dos impactes ambientais resultantes da produção e gestão de resíduos. (...)” (2010: Nota Introdutória)

Os objetivos e ações deste PERH foram sustentados em cinco eixos estratégicos, a saber:

- Prevenção;
- Sensibilização,
- Formação e Educação;
- Operacionalização da Gestão;
- Acompanhamento e Controlo.

A salvaguarda da proteção da saúde humana na perspetiva da prevenção da doença e promoção da saúde, patente em todo o processo de gestão desta tipologia de resíduos, enquadra-se claramente nos objetivos do PERH.

Em linha com os princípios subjacentes ao atual regime de gestão de resíduos e ao PERH, no que respeita à autossuficiência, responsabilidade pela gestão, prevenção, redução e na própria hierarquia de Gestão de Resíduos, surge a necessidade de se efetuar uma caracterização rigorosa e focada ao nível dos serviços produtores destes resíduos, de forma a definitivamente se conseguir relacionar o tipo de resíduo produzido com a caracterização legal do mesmo, adequando aos métodos de tratamento.

Para o cumprimento deste desiderato urge clarificar a descrição de cada grupo de forma adequada, consistente e tecnicamente justificada de forma a não suscitar dúvidas no momento da sua triagem no local de produção.

2 OBJETIVOS

2.1 - Objetivos Gerais

Um dos principais objetivos das políticas do ambiente passa por encontrar o fim adequado para os resíduos, reduzindo riscos já sobejamente conhecidos para o ambiente e saúde. Assumindo-se como uma preocupação que presidiu a este trabalho de investigação e se tornou no grande objetivo de estudo, sentiu-se a necessidade de caracterizar especificamente os resíduos do Grupo IV, patentes em enquadramento legal como resíduos hospitalares específicos, de forma a serem corretamente separados e classificados na origem, sem qualquer dúvida na classificação do mesmo e devidamente enquadrado na tecnologia associada ao seu tratamento.

2.2 - Objetivos Específicos

No intuito de podermos dar forma ao nosso trabalho de investigação numa matéria tao sensível como são os resíduos perigosos de risco específico, estipularam-se também objetivos específicos de forma a clarificar o âmbito de atuação no trabalho de investigação e na obtenção dos resultados. Assim contemplou-se:

- Apresentar o estado da arte no que diz respeito à gestão dos resíduos hospitalares em Portugal;
- Gestão dos resíduos hospitalares e em especial do grupo IV, em Portugal;
- Tecnologia de tratamento de resíduos do grupo IV;
- Levantamento e classificação dos resíduos do grupo IV por serviço produtor destinados a tratamento, através de campanhas de campo a serem realizadas em ambiente hospitalar;
- Comparação dos resultados obtidos com o tipo de resíduos constantes da tabela legal dos resíduos do Grupo IV;
- Estabelecimento de rácios de geração de resíduos ao nível hospitalar em Portugal.

3 ESTADO DA ARTE

Ao falar de Resíduos Hospitalares Perigosos em Portugal, sentimos claramente a necessidade de evidenciar a realidade e reforçar a estratégia seguida nas últimas décadas, que desagua num movimento das instituições de saúde de se dedicarem cada vez mais ao seu core de atividade, que é a prestação dos cuidados de saúde, e externalizarem os periféricos de saúde a outras entidades com know-how específico.

A gestão de resíduos hospitalares perigosos está claramente inspirada nesta estratégia e compreende os resíduos hospitalares com risco biológico, o denominado Grupo III (Resíduos contaminados ou suspeitos de contaminação, suscetíveis de incineração ou de outro pré-tratamento eficaz, permitindo posterior eliminação como resíduo urbano) e os resíduos hospitalares específicos, o denominado Grupo IV (resíduos de incineração obrigatória).

De acordo com a definição de Resíduo Hospitalar: “os resíduos resultantes de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou a animais, nas áreas de prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como de outras atividades envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, piercings e tatuagens.” – conforme Decreto-Lei n.º 73/2011, devem ser objeto de separação seletiva na sua origem para que possam sofrer um tratamento apropriado e diferenciado de acordo com a sua classificação, que contempla também os princípios que devem presidir à organização e gestão global dos resíduos tais como os riscos efetivos, a proteção dos trabalhadores do setor, a operacionalidade das diversas secções de tratamento, os preceitos éticos e a perceção de risco pela opinião pública.

Tal como poderemos observar na figura seguinte, na panóplia de Resíduos produzidos em Portugal só cerca de 0,1 % são resíduos Perigosos, onde se inclui os Resíduos Hospitalares Perigosos. (PERSU 2020), mas cuja

estratégia atual segue os princípios orientadores de recolha seletiva tal como os resíduos urbanos.

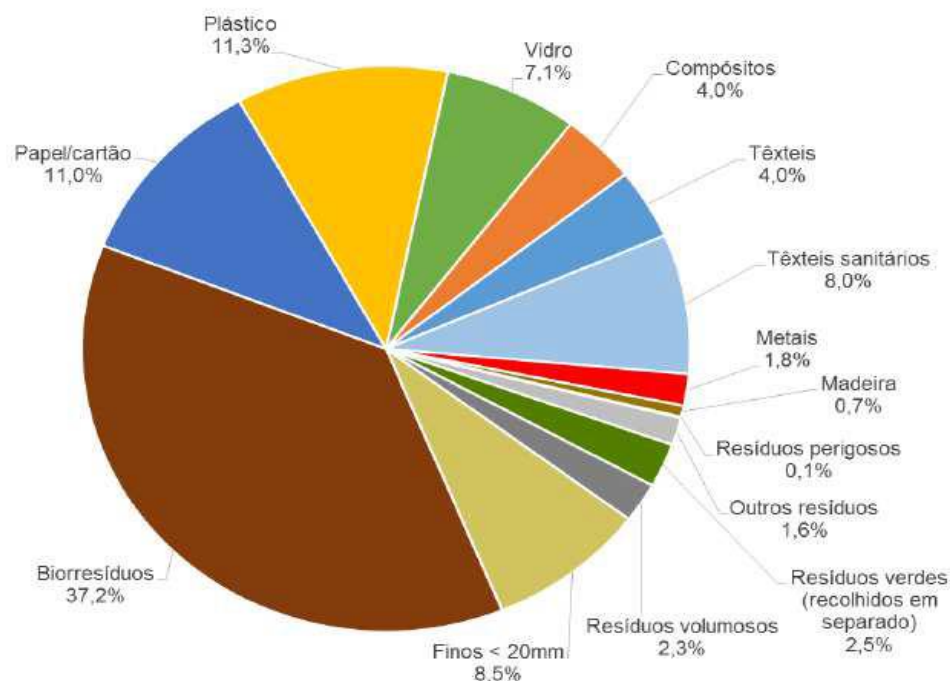


Figura 1 – Caracterização física de RSU 2016 (Persu 2020, 2016)

3.1 - Classificação de Resíduos Hospitalares em Portugal

De acordo com o Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, os Resíduos Hospitalares são classificados da seguinte forma:

Os resíduos do Grupo I são equiparados a urbanos - não apresentam exigências especiais no seu tratamento. Incluem-se neste grupo:

- Resíduos provenientes dos serviços gerais (como de gabinetes, salas de reunião, salas de convívio, instalações sanitárias, vestiários, etc);
- Resíduos provenientes de serviços de apoio (como oficinas, jardins, armazéns e outros);
- Embalagens e invólucros comuns (como papel, cartão, mangas mistas e outros de natureza idêntica);

- Resíduos provenientes da hotelaria resultantes da confeção e restos de alimentos servidos a doentes não incluídos no grupo III.

Encontram-se abrangidos pelo Grupo II os resíduos que não estão sujeitos a tratamentos específicos, podendo ser equiparados a urbanos:

- Material ortopédico, tais como talas, gessos e ligaduras gessadas não contaminados e sem vestígios de sangue;
- Fraldas e resguardos descartáveis não contaminados e sem vestígios de sangue;
- Material de proteção individual utilizado nos serviços gerais e de apoio, com exceção do utilizado na recolha de resíduos;
- Embalagens vazias de medicamentos ou de outros produtos de uso clínico, com exceção dos incluídos no grupo III e no grupo IV;
- Frascos de soros não contaminados, com exceção dos do grupo IV.

O Grupo III é composto por resíduos contaminados ou suspeitos de contaminação, suscetíveis de incineração ou de outro pré-tratamento eficaz, permitindo posterior eliminação como resíduo urbano, e são eles:

- Todos os resíduos provenientes de quartos ou enfermarias de doentes infecciosos ou suspeitos, de unidades de hemodiálise, de blocos operatórios, de salas de tratamento, de salas de autópsia e de anatomia patológica, de patologia clínica e de laboratórios de investigação, com exceção dos do grupo IV;
- Todo o material utilizado em diálise; - Peças anatómicas não identificáveis; - Resíduos que resultam da administração de sangue e derivados;
- Sistemas utilizados na administração de soros e medicamentos, com exceção dos do grupo IV; - Sacos coletores de fluidos orgânicos e respetivos sistemas;
- Material ortopédico: talas, gessos e ligaduras gessadas contaminadas ou com vestígios de sangue; material de prótese retirado a doentes;

- Fraldas e resguardos descartáveis contaminados ou com vestígios de sangue;
- Material de proteção individual utilizado em cuidados de saúde e serviços de apoio geral em que haja contacto com produtos contaminados (como luvas, mascaras, aventais e outros).

No Grupo IV integram-se resíduos de vários tipos de incineração obrigatória:

- Peças anatómicas identificáveis, fetos e placentas, até publicação de legislação específica; - Cadáveres de animais de experiência laboratorial;
- Materiais cortantes e perfurantes: agulhas, catéteres e todo o material invasivo;
- Produtos químicos e fármacos rejeitados, quando não sujeitos a legislação específica;
- Citostáticos e todo o material utilizado na sua manipulação e administração.

De acordo com a leitura da listagem reproduzida sentimos a necessidade de clarificar alguns conceitos e de definitivamente deixar de generalizar os resíduos por serviço produtor e caracterizar especificamente a sua perigosidade. Portugal depara-se hoje com a inexistência de classificação simples e direta dos resíduos hospitalares, verificando-se todas essas dúvidas na interpretação efetuada pelos profissionais de saúde, não devendo ser um tema pantanoso, quando se fala de saúde pública e ambiental.

Nota-se efetivamente grande preocupação dos profissionais de saúde numa eficaz triagem, com grande ênfase na separação de resíduos recicláveis. Nos resíduos do Grupo III e IV é evidente a falta de relação entre os métodos de tratamento regulados em Portugal para estes tipos de resíduos, e a sua verdadeira eficácia, acarretando a necessidade de ser repensada a estratégia de classificação de resíduo tendo sempre em conta a metodologia de tratamento adotada.

De realçar que a tabela de correspondência entre os grupos de RH (Despacho nº 246/96 de 13 de agosto) e os Códigos da Lista Europeia de Resíduos (LER) (decisão 2014/955/UE) poderá ser consultada em Circular Informativa da Direcção-Geral da Saúde que em muito contribuiu para a uniformização da classificação dos resíduos e facilitação da classificação dos Resíduos Hospitalares na LER. No entanto, urge clarificar a integração de alguns resíduos específicos em cada um dos grupos, de forma a não persistirem dúvidas no momento da triagem efetiva.

3.2 – A gestão integrada dos resíduos Hospitalares no momento atual

Existem claramente orientações no Despacho nº 242/96 de 13 de agosto no sentido de “cada unidade de saúde deve ter um plano adequado à sua dimensão, estrutura e à quantidade de resíduos produzidos para a circulação destes. Devendo o circuito ser definido segundo critérios de operacionalidade e de menor risco para doentes, trabalhadores e público em geral “.

Verifica-se efetivamente a existência de Planos de gestão de resíduos hospitalares na generalidade dos hospitais, com evoluções significativas nos últimos anos, tendo como principal objetivo a redução efetiva dos grupos de resíduos perigosos assente numa triagem cada vez mais eficaz.

A gestão integrada compreende várias operações, desde a Produção ao seu Tratamento e Valorização.

3.2.1 - Produção

Resulta da prestação de cuidados e, função das múltiplas atividades, evidencia muita diversidade de características dos resíduos produzidos.

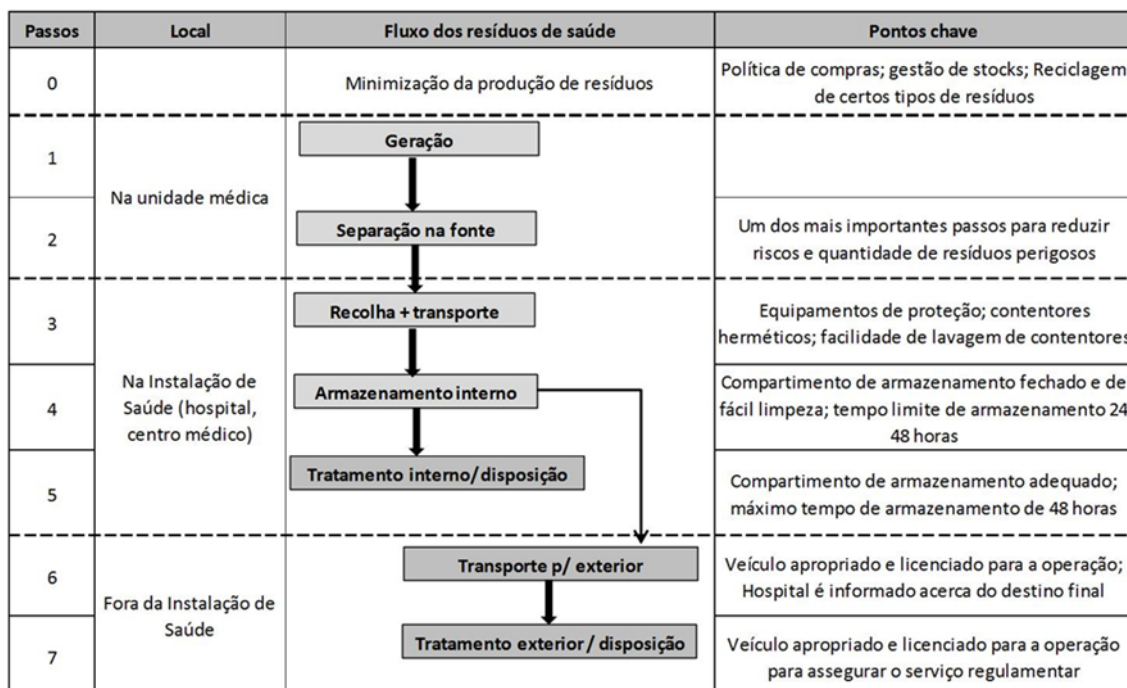


Figura 2 - Fluxograma dos resíduos hospitalares da geração ao tratamento segundo a OMS

(Russo, M. 2017)

3.2.2- Triagem

Assume-se como a operação fundamental a uma boa gestão integrada de resíduos. É realizada de forma seletiva e muito orientada para a redução e valorização e/ou reciclagem dos materiais produzidos, embora com dúvidas ainda evidentes no que respeita à correta seleção de alguns resíduos específicos. É nesta fase onde se poderão prevenir riscos ambientais e sanitários, acautelando de forma clara a proteção dos utentes, profissionais das unidades hospitalares e profissionais envolvidos no tratamento desses mesmos resíduos.

3.2.3 – Acondicionamento

Os resíduos hospitalares pertencentes aos Grupos III e IV deverão ser acondicionados na produção também de acordo com o disposto no Despacho nº 242/96, de 13 de agosto.

Em conformidade com o Código de Cores definido no referido Despacho, os resíduos hospitalares não perigosos, do grupo I e grupo II, são acondicionados em sacos pretos, os resíduos hospitalares do grupo III acondicionam-se em sacos brancos e os resíduos hospitalares do grupo IV, que não sejam corto-perfurantes, acomodam-se em sacos vermelhos. Posteriormente estes sacos serão colocados e transportados em contentores rígidos de PVC reutilizáveis, homologados para o transporte de acordo com os anexos técnicos ao Acordo Europeu relativo ao transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada – ADR.

Os contentores de corto-perfurantes deverão ser homologados para o acondicionamento e transporte de Resíduos Hospitalares (UN 3291 Resíduo hospitalar, não especificado, N.S.A. ou Resíduo (bio) médico, N.S.A. ou Resíduo médico regulamentado, N.S.A, 6.2, II, de acordo as normas do ADR e não sendo reutilizáveis.

Ambos os contentores reutilizáveis estão identificados com simbologia de risco biológico (Grupo III) e risco específico (Grupo IV), assim como com a identificação de classe 6 de acordo com o disposto no A.D.R.

3.2.4 – Recolha e Transporte

A recolha dos resíduos hospitalares nos serviços internos do Hospital pode ser efetuada pelo prestador de serviço que efetua a operação de tratamento de resíduos, podendo usar PDA para o controlo da produção por serviço, ou pela própria entidade Hospitalar. O transporte para as Unidades de Tratamento ou Estações de Transferência é realizado em veículos próprios para o efeito e com motoristas formados e autorizados para o transporte de mercadorias perigosas (Acordo Europeu de Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada) regulado pelo Decreto-Lei nº 206-A/2012, de 31 de agosto. Esta atividade é sempre da responsabilidade do operador de resíduos.

3.2.5 - Tratamento de resíduos

“O PERH 2011-2016, alicerçando-se nos princípios do respetivo quadro legal, preconiza objetivos de sustentabilidade e introduz a abordagem do ciclo de vida dos produtos e materiais, enfatizando a aposta na prevenção, assim como a redução dos impactes ambientais resultantes da produção e gestão de resíduos. (...)” (2010: Nota Introdutória)

À luz do preconizado no último PERH, e tendo em conta que os resíduos hospitalares portugueses do Grupo IV só podem ser tratados por incineração, a Incineradora do Hospital Júlio de Matos em Lisboa, explorada pelo SUCH – Serviço de Utilização Comum dos Hospitais, evidenciou-se como a única central licenciada no País para este tipo de resíduos. Em linha com os princípios subjacentes ao atual regime de gestão de resíduos e ao PERH, no que respeita à autossuficiência, responsabilidade pela gestão, prevenção, redução e na própria hierarquia de Gestão de Resíduos, enquadrada até na missão do SUCH, surge o Centro Integrado de Valorização Energética, Reciclagem e Tratamento de Resíduos Hospitalares, Industriais e Animais (CIVTRHI) que não é mais do que um prolongamento da única incineradora licenciada em Portugal à data, mais precisamente no Hospital Júlio de Matos, gerida pelo SUCH desde a sua génese e constante do PERH, com o inerente upgrade tecnológico e da capacidade instalada, aliando outras tecnologias de tratamento para o Grupo III, como sejam a autoclavagem e micro-ondas . Deverá incluir-se como um subtema ligado ao tratamento, a higienização (lavagem e desinfeção) dos contentores reutilizáveis, constituindo claramente uma mais valia ambiental sempre efetuada nas unidades de tratamento especificamente concebidas para este tipo de operação, com recurso a meios apropriados e agentes de descontaminação específicos. Evidencia-se neste tema a eficácia de descontaminação com exemplos reais de análise aos contentores reutilizáveis e respetivas tampas, como se apresentam nas figuras seguintes.



Figura 3 - Lavagem de contentores

CONTROLO MICROBIOLÓGICO					
Amostra C2- Tampa Contentor 60 Litros Lavado					
				Data: 21-12-2017	
Os resultados apresentados foram baseados no crescimento microbiológico obtido em meios de: Gelose-sangue, MacConkey, Chapman e Sabouraud e na identificação de alguns dos microrganismos em sistema Vitek e outros usando técnicas manuais.					
INSTALAÇÃO DO CITRHI					
ID Amostra	Tipo Amostra	Nº Pessoas Presentes		Local	Resultado
		Doentes	Não Doentes		
C2	SUP	-	-	Tampa contentor 60 litros lavado	Cultura estéril

Figura 4 - Análise de tampa de contentor reutilizável de 60L após lavagem

Fonte: SUCH

CONTROLO MICROBIOLÓGICO				
Amostra C1- Contentor 60 Litros Lavado				
Data: 21-12-2017				
Os resultados apresentados foram baseados no crescimento microbiológico obtido em meios de: Gelose-sangue, Mac Conkey, Chapman e Sabouraud e na identificação de alguns dos microrganismos em sistema Vitek e outros usando técnicas manuais.				
INSTALAÇÃO DO CITRHI				
ID Amostra	Tipo Amostra	Nº Pessoas Presentes		Local
		Doentes	Não Doentes	
C1	SUP	-	-	Contentor 60 litros Lavado
				Cultura estéril

Figura 5 - Análise do contentor de 60 L após lavagem

Fonte: SUCH

Seria impensável falar de resíduos hospitalares perigosos em Portugal sem referenciar o SUCH – Serviço de Utilização Comum dos Hospitais, que foi pioneiro na implementação de sistemas de gestão e tratamento de resíduos hospitalares na área da Saúde, e que aportou para esta área todo o know-how técnico e industrial suportado nos seus cinquenta e três anos de existência, ao serviço da Saúde em Portugal.

3.2.6 - Valorização

Caracterizada como a etapa dependente da triagem efetiva, a valorização acontece por efeito da eficaz triagem no seio do serviço produtor. No momento atual esta prática já se verifica até no interior das salas de Bloco Operatório, ao nível dos próprios resíduos recicláveis e sem contaminação. Identifica-se ainda um longo caminho a percorrer com grande enfoque na crescente utilização de vestuário descartável que, em função da contaminação que

aporte, não poderá ser reciclado, induzindo custos de aquisição e destruição não desprezíveis para as organizações.

3.3 – Incineração

As três principais tecnologias de incineração são (i) - a incineração denominada “mass burning”, por grades fixas ou móveis, (ii) incineração com fundo em leitos fluidizados e (iii) incineração em fornos rotativos. As mais utilizadas para tratamento de resíduos urbanos são as duas primeiras, ou seja, por grades e leitos fluidizados. Destas, sem dúvida que a dominante é a mass burning de grades móveis.

A partir de 1970 é que se começou a reconhecer as vantagens da combustão em leito fluidizado, sobretudo devido às baixas temperaturas de operação (800-900°C) e à possibilidade de retenção de SO₂, através do uso de adsorventes diretamente no leito, evitando a necessidade de dispendiosos equipamentos de dessulfurização dos gases de exaustão.

Tal como outras tecnologias de tratamento de resíduos, a incineração pode gerar problemas diversos no que toca à poluição potencial, cujo grau depende da tecnologia utilizada. As principais saídas do processo são escórias e cinzas, lixiviados da fossa de receção de resíduos e os gases da combustão.

As escórias e cinzas constituem a fração sólida a tratar, normalmente por deposição, com ou sem pré-tratamento, em aterro adequado. O lixiviado constitui uma emissão líquida a tratar que responde por 12% a 23% do volume entrado na instalação, proveniente dos resíduos depositados nas fossas de alimentação da instalação, normalmente ali depositados durante mais de 3 dias, devido à pressão a que estão sujeitas as camadas inferiores e ao teor de humidade dos mesmos (muitas vezes superiores a 50%).

As emissões gasosas, provenientes da queima, são constituídas por matéria particulada que sai pela chaminé conjuntamente com dióxido de carbono, NO_x, dioxinas, furanos, PCBs e metais pesados, entre outros. Estes gases constituem uma das desvantagens da queima de resíduos por serem considerados resíduos perigosos.

Com efeito, a matéria particulada inalável causa problemas respiratórios. As dioxinas, furanos e PCBs são cancerígenos. O mercúrio e outros metais pesados são tóxicos e o dióxido de carbono e o NO_x, entre outros, são gases de efeito de estufa.

Diante desta realidade, os fabricantes de incineradores começaram a incorporar sistemas sofisticados de lavagem de gases, sobretudo a partir de 1990, para mitigar os efeitos nefastos deste tipo de tratamento e também porque a legislação começou a ser cada vez mais restritiva no que toca à qualidade das emissões atmosféricas.

Com efeito, hoje em dia na Europa, os incineradores operam sob restrita legislação e regulamentação, utilizando tecnologias evoluídas reduzindo drasticamente os perigos das emissões, sobretudo das gasosas.

De facto o Decreto-Lei nº 85/2005 de 28 de Abril, que transpõe a Diretiva nº 2000/76/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Dezembro, relativa à incineração de resíduos, “veio estabelecer novos requisitos mínimos para as instalações de incineração e co-incineração de resíduos, muitos dos quais consistem na imposição de valores limites de emissão de certos poluentes a que a União Europeia se encontra já vinculada por força da assinatura de outros instrumentos de direito internacional, tais como o Protocolo Relativo aos Poluentes Orgânicos Persistentes e o Protocolo Relativo a Metais Pesados, aos quais o Estado Português se encontra igualmente adstrito”.

Para o tratamento de resíduos do setor da saúde e dada a sua perigosidade, a incineração assume-se como um dos métodos mais antigos para o tratamento desses resíduos, uma vez que proporciona a sua destruição pela via da temperatura de combustão. No passado a eficiência da queima era menor que nas atuais incineradoras, dada a tecnologia de combustão ser insipiente. A queima dos resíduos, permite a redução significativa do seu volume e da massa, mas exige cuidados especiais para evitar a poluição devido à emissão de gases perigosos. Hoje em dia, as unidades de incineração são dotadas de equipamentos eficazes de tratamento de emissões gasosas, tendo sempre como ponto de partida a resposta integral

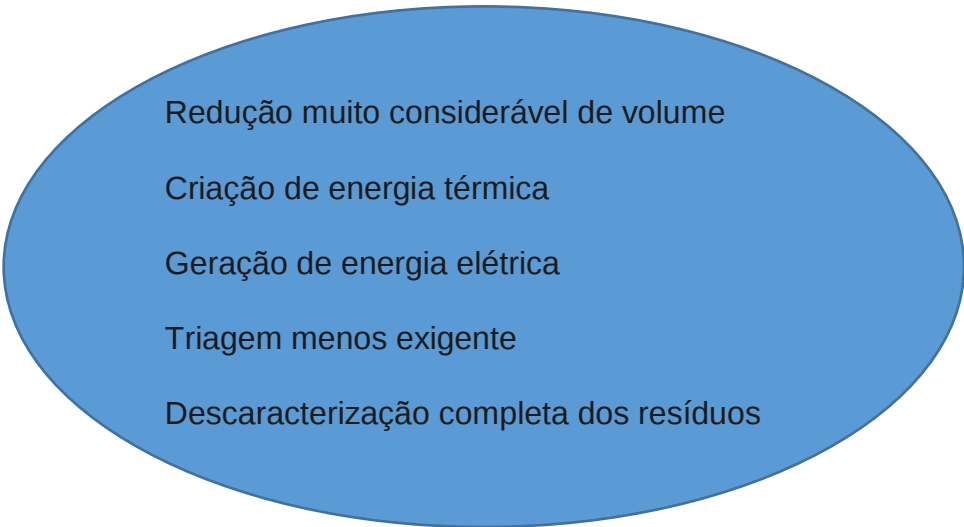
aos requisitos legais relativos à incineração de resíduos, mas também às Melhores Técnicas Disponíveis, de acordo com o “BREF Waste Incineration”.

Tem-se verificado no País uma constante preocupação em minimizar os possíveis impactos negativos da incineração, com legislação sucessiva até à publicação do Decreto-Lei 127/2013, de 30 de agosto.

De relevar que as instalações de Incineração de resíduos Hospitalares só podem ser exploradas após a emissão de licenças, e devidamente consagradas no PERH controlando-se desta forma os riscos inerentes a funcionamentos ilegais. Atualmente, Portugal conta com dois Incineradores de Resíduos Perigosos Hospitalares, embora só um (localizada no CIVTRHI) conste do plano Estratégico de Resíduos.

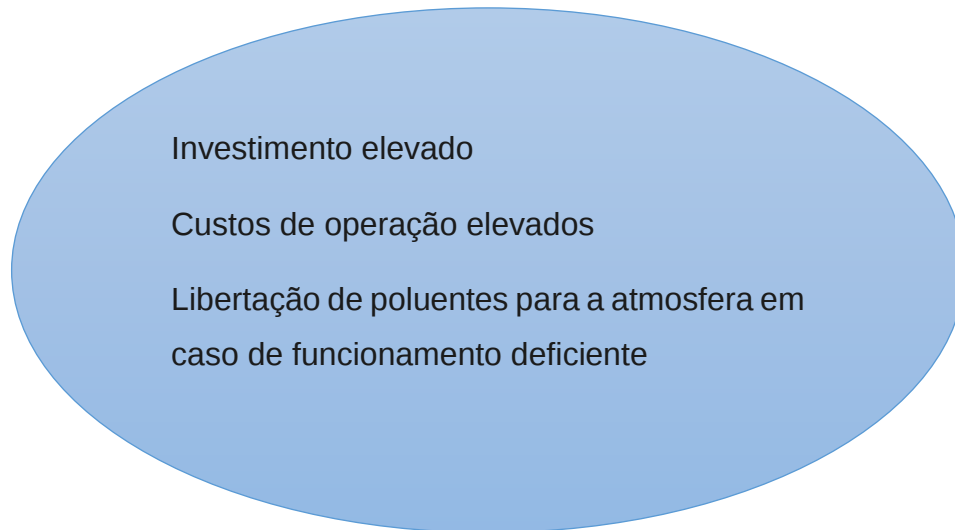
3.3.1 - Vantagens / desvantagens do tratamento por incineração

Vantagens



- Redução muito considerável de volume
- Criação de energia térmica
- Geração de energia elétrica
- Triagem menos exigente
- Descaracterização completa dos resíduos

Desvantagens



Fonte: Elaboração própria

3.3.2 – Tecnologias de Conversão térmica

O processamento térmico de resíduos hospitalares pode definir-se como a conversão de resíduos sólidos em produtos gasosos, líquidos e sólidos, com a simultânea ou subsequente emissão de energia em forma de calor (TCHOBANOGLIOUS *et al.*, 1994)

Tendo em conta os requisitos de O_2 , os sistemas de processamento térmico podem classificar-se:

- Combustão estequiométrica que usa a quantidade de oxigénio necessária à combustão total;
- Combustão usando oxigénio em excesso, sobre as necessidades estequiométricas;
- Gasificação que não é mais do que a combustão parcial dos resíduos em condições subestequiométricas, gerando gás combustível (contendo monóxido de carbono, hidrogénio e hidrocarbonetos gasosos);
- Pirólise que inclui Combustão com ausência completa de Oxigénio.

Qualquer que seja a tecnologia de tratamento a ser adotada, ela terá que atender às seguintes premissas:

- Promover a redução da carga biológica dos resíduos, de acordo com os padrões exigidos, ou seja, eliminação do *Bacillus stearothermophilus* no caso de esterilização, e do *Bacillus subtilis*, no caso de desinfecção;
- Atender aos padrões estabelecidos pelo órgão de controle ambiental do estado para emissões dos efluentes líquidos e gasosos;
- Descaracterizar os resíduos, no mínimo impedindo o seu reconhecimento como lixo hospitalar;
- Processar volumes significativos em relação aos custos de capital e de operação do sistema, ou seja, ser economicamente viável em termos da economia local.

A incineração não é exceção no cumprimento das premissas elencadas. Em grandes linhas, **um incinerador** é um equipamento composto por duas câmaras de combustão onde, na primeira câmara, os resíduos, sólidos e líquidos, são queimados a temperatura variando entre 800 e 1.000°C, com excesso de oxigênio, e transformados em gases, cinzas e escória. Na segunda câmara, os gases provenientes da combustão inicial são queimados a temperaturas da ordem de 1.200°C a 1.400°C.

É necessário que a temperatura seja suficientemente elevada de modo a garantir a queima dos resíduos. Em Portugal a legislação estabelece como temperatura mínima, para a queima de resíduos perigosos, 1100°C (*Decreto-Lei nº 273/98, de 2 de setembro*)

Os gases da combustão secundária são rapidamente resfriados para evitar a recomposição das extensas cadeias orgânicas tóxicas e, em seguida, tratados em lavadores, ciclones ou precipitadores eletrostáticos, antes de serem lançados na atmosfera através de uma chaminé.

Como a temperatura de queima dos resíduos não é suficiente para fundir e volatilizar os metais, estes se misturam às cinzas, podendo ser separados destas e recuperados para comercialização.

A **energia térmica**, originada com a queima de resíduos, pode ser aproveitada para aquecimento, através da produção de vapor e/ou energia elétrica, podendo recuperar-se o equivalente a 50% da energia dissipada.

Esta **recuperação de energia** pode efetuar-se por dois métodos conhecidos:

- Caldeira a vapor, concebida para processar os gases da combustão, fora da câmara de combustão;
- Alinhamento de tubos verticais onde circula água, formando secções contínuas, localizados no interior da Câmara de combustão.

O Produto final dos métodos de recuperação elencados podem ser água quente ou vapor. O vapor assume uma maior versatilidade uma vez que pode ser usado para a aquecimento ou em centrais de incineração amigas do ambiente, e com sinergias bastante bem impulsionadas, poderá também conduzir à produção de eletricidade por cogeração, quando o vapor é excedente.

Quando a energia é recuperada apenas sob a forma de energia elétrica, o vapor passa numa turbina de condensação, sendo a sua refrigeração feita por ar ou água. O sistema mais flexível é o da cogeração - produção de energia térmica e elétrica - dado permitir, no caso de não haver periodicamente consumo de vapor para aquecimento ou existir redução da procura deste, incrementar a produção da energia elétrica. A rede de vapor faz-se em ciclo fechado, de modo a que, na falta de consumo, este possa retornar à instalação e ser condensado (*MARTINHO e GONCALVES, 2000*)

O aquecimento da água para a lavagem dos contentores reutilizáveis é bem a prova de que o sistema acoplado à incineração no que toca à recuperação energética funciona e constitui uma mais valia no que respeita à contenção de consumos energéticos.

3.3.3 – Tipos de tratamento térmico de resíduos

Os Incineradores mais comuns são os de Câmara fixa, de leito móvel e o rotativo.

Apresenta-se o fluxograma dos resíduos nos tratamentos térmicos.

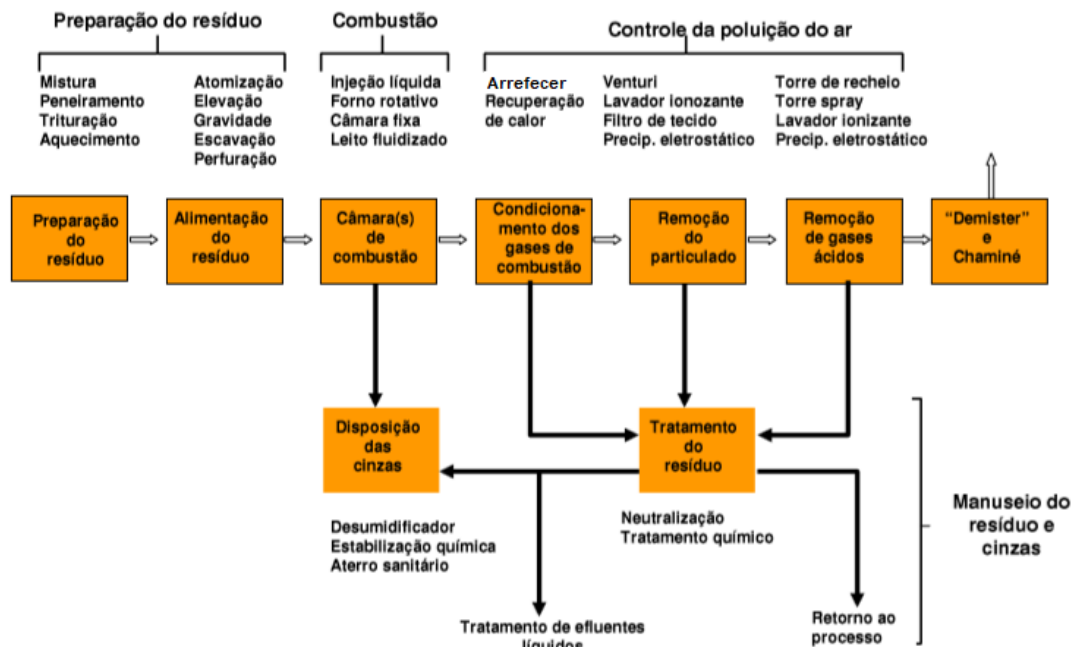


Figura 6 - Fluxograma dos resíduos nos tratamentos térmicos

3.3.3.1 - Incineradores de Câmara Fixa

Os incineradores de câmaras fixas, também chamados de "ar controlado", "incineradores pobres em ar" ou "pirolíticos", representam a primeira tecnologia em uso na incineração de resíduos perigosos em Portugal e, pela experiência adquirida, os de melhor performance no que toca ao tratamento de resíduos perigosos hospitalares.

No esquema representativo seguinte poderá visualizar-se figura esquemática em 3D, deste segmento de incineradores relevando-se em esquema, o circuito de tratamento de resíduos perigosos

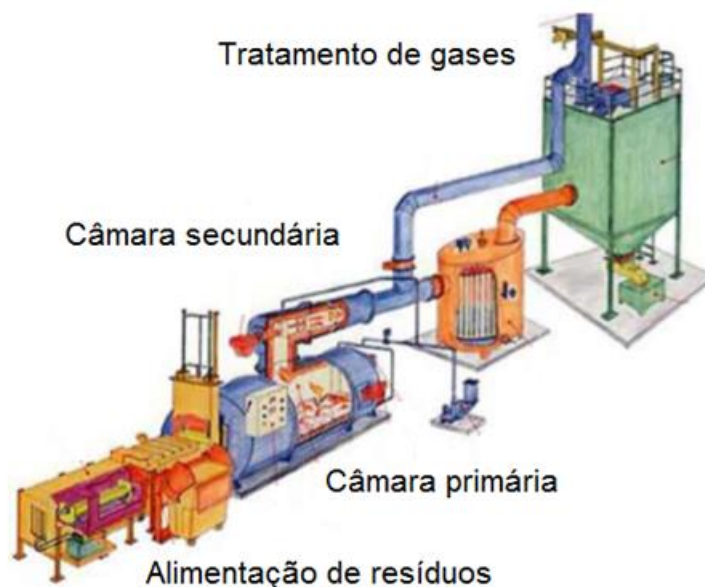


Figura 7 - Incinerador de câmara fixa

A pirólise/gaseificação em forno estático ou câmara fixa é usada no processo de Incineração com valorização energética, cujo incinerador é constituído por duas câmaras de combustão, ou seja, uma primária e uma secundária, cuja conceção e processo de controlo permitem garantir o tratamento térmico completo dos resíduos, dando resposta integral aos requisitos legais relativos à incineração de resíduos, mas também às Melhores Técnicas Disponíveis, de acordo com o “BREF Waste Incineration”.

A **alimentação do incinerador** é feita através de um sistema hidráulico de elevação e basculamento de contentores, que é acionado manualmente de acordo com informação produzida pelo sistema de controlo do equipamento. Os resíduos líquidos, armazenados em reservatórios, são transferidos por bombagem para o incinerador, sendo injetados na câmara primária, através de um bico injetor especialmente concebido para o efeito.

O incinerador de conceção pirolítica deverá ser preferencialmente em dois estágios. No **primeiro estágio**, designado por pirólise, os resíduos são submetidos a temperaturas de 650-800 °C, num ambiente com carência de oxigénio, onde se dá a decomposição térmica dos resíduos, com formação de gases combustíveis e de material sólido não combustível (escórias). No

segundo estágio, processa-se a combustão dos gases de pirólise na presença de oxigénio em excesso, para garantir a reação completa.

A câmara de combustão primária, revestida a refratário, está equipada com uma abertura, no topo, para a alimentação dos resíduos sólidos, com um queimador a gás propano e com um sistema automático de extração de escórias no fundo.

Os resíduos alimentam a câmara de combustão primária, onde o seu aquecimento e incineração são promovidos pelas paredes quentes de refratário e pelo queimador primário, com regulação automática da temperatura.

A câmara primária está equipada com um sistema de injeção de ar, regulado automaticamente pelo sistema de controlo. A temperatura no interior da câmara é regulada através da reinjeção dos gases de combustão arrefecidos (160°C) e também através da injeção de água.

O sistema de extração de escórias, situado no fundo da câmara primária, promove a rotação dos resíduos, garantindo que a sua combustão é completa, antes das escórias serem extraídas do incinerador para uma tremonha ligada ao respetivo contentor de armazenagem. Podem ser removidas mecanicamente ou por via húmida.

O **segundo estágio** de incineração compreende a combustão da fase gasosa e das partículas resultantes da pirólise ocorrida na primeira câmara de combustão.

Na câmara secundária é assegurado um tempo de permanência de 2 segundos à temperatura mínima de 1.100°C. A manutenção das condições mínimas de temperatura exigíveis é assegurada através de um queimador auxiliar a gás propano, com regulação automática da temperatura.

Para além de serem garantidos o tempo de retenção e a temperatura dos gases na câmara de pós-combustão, de acordo com os requisitos da legislação em vigor, o sistema de controlo dá ainda resposta integral às outras exigências, ou seja:

O queimador auxiliar da câmara de pós-combustão arranca automaticamente para garantir em todas as situações a temperatura mínima de 1100°C.

No caso de se verificar qualquer anomalia que impeça a manutenção da temperatura de 1.100°C na câmara de pós-combustão, ou excedências aos valores limite de emissão de poluentes, monitorizados em contínuo, a alimentação de resíduos ao incinerador é suspensa automaticamente.



Figura 8 – Fotografia de Incinerador de Câmara Fixa (Portugal)

3.3.3.2 - Incineradores de **Leito Móvel**

São formados por peças de ferro fundido posicionadas em degraus e ligadas a um sistema hidráulico que proporciona ao leito um movimento de vaivém, conduzindo o resíduo desde a porta de acesso até o fosso de remoção de cinzas e escórias.

O leito de combustão é dividido em três seções, com a finalidade de secar os resíduos (primeira seção) e efetuar a completa queima dos mesmos (segunda e terceira seções). O ar de combustão do forno é suprido por dois sopradores de ar, sendo um para forçar a admissão do ar por sob os resíduos (ar sob

fogo) e outro que força a introdução do ar por sobre os resíduos (ar sobre fogo).

As cinzas e escórias oriundas da queima do lixo são descarregadas continuamente dentro de um fosso situado debaixo do forno. No fosso, as cinzas e escórias esquentadas são removidas mecanicamente ou por via húmida.

3.3.3.3 - Fornos Rotativos

Apesar de servirem para destruir termicamente os resíduos infecciosos, os fornos rotativos são mais utilizados para resíduos industriais Classe I. São incineradores cilíndricos, montados com uma pequena inclinação em relação ao plano horizontal. O forno rotativo propriamente dito consiste de um cilindro quase horizontal, ligeiramente inclinado, revestido internamente com refratários. A literatura indica que os incineradores de fornos rotativos tem uma razão comprimento/diâmetro entre 2 e 10. Pequenos valores para a razão L/D resultam, em geral, em menor arraste de material particulado, uma vez que este fenômeno tem forte dependência com a velocidade dos gases.

A rotação do forno tem a função de promover a mistura do resíduo sólido e o seu transporte axial, o qual pode ser co-corrente ou contracorrente em relação ao fluxo de gases. O tempo de resistência dos resíduos no forno varia, em geral, de 30 a 90 minutos, controlado pela sua velocidade rotacional (entre 0,5 e 1 revolução por minuto) e pela taxa de alimentação do resíduo. Alguns incineradores possuem barreiras internas para retardar o transporte do resíduo e aumentar o tempo de residência. A taxa de alimentação é também usada para ajustar a quantidade de resíduo que está sendo processada no forno, cujo limite superior é em torno de 20% do volume do mesmo.

A entrada é feita na extremidade mais elevada, pelo lado oposto ao dos queimadores, obrigando os resíduos a se moverem lentamente para baixo devido à rotação do cilindro. Os gases gerados passam para uma câmara secundária de queima onde estão instalados os queimadores de líquidos e

gases. O fluxo dos gases resultantes da queima é então dirigido aos trocadores de calor e aos equipamentos de lavagem.

Este modelo de incinerador acarreta algumas desvantagens que se concretizam no elevado investimento inicial e custo operacional com necessidade de pessoal altamente qualificado para operar convenientemente com o equipamento substituição frequente do refratário para condições muito abrasivas ou corrosivas dentro do forno (depende do resíduo); geração de particulados finos devido ao efeito cascata da queima dos resíduos.

“Tem partes móveis (forno rotativo) com selos entre a placa estacionária e parte que gira. Estes selos apresentam grande dificuldade para mantê-los sem vazamentos, transformando-se em potencial de emissão de produtos de combustão incompleta. Os incineradores operam em geral com pressão negativa para minimizar este problema. Quando um tambor de resíduo contendo substâncias voláteis é alimentado no incinerador, por exemplo, uma rápida expansão de gases pode ocorrer, fazendo com que a pressão fique positiva, favorecendo a emissão de substâncias não queimadas (emissões fugitivas). Portanto o projeto adequado do sistema de alimentação é fundamental para evitar estas emissões.

“Em incineradores de forno rotativo, a temperatura é controlada dentro de uma faixa específica variando-se as vazões de alimentação de combustível auxiliar, de ar de combustão e de resíduo. Independente do sistema de controle existentes, alguns sistemas de intertravamento são obrigatoriamente empregados. A maioria das ações provocadas pelo intertravamento acarreta o bloqueio da alimentação do combustível auxiliar e/ou dos resíduos. São condições para o intertravamento, o apagamento da chama dos queimadores, baixa temperatura na saída dos gases, alta temperatura dos gases de combustão, alta concentração de monóxido de carbono, excesso de oxigênio fora das especificações, etc. “(Mucciato, 2014)

3.3.4 – Emissões

As principais emissões resultantes do processo de incineração são as seguintes:

- Efluentes gasosos;
- Cinzas volantes;
- Escórias;
- Efluentes líquidos.

3.3.4.1 - Efluentes gasosos / Gases de combustão

Os impactos ambientais mais importantes que decorrem do funcionamento das Centrais de incineração de resíduos perigosos estão ligados à emissão de gases poluentes, cujo impacto será totalmente minimizado com práticas corretas de operação, dispositivos eficientes de controlo de emissões atmosféricas bem como sistema de tratamento de gases poluentes.

Os poluentes de maior impacto emitidos por um incinerador dedicado ao tratamento de resíduos hospitalares são: **monóxido de carbono**, poeiras/**partículas**, **metais pesados** (cádmio, mercúrio, chumbo, arsénio e o crómio); **óxidos de azoto** (NO_x), **de enxofre** (SO_x) e de carbono, **gases ácidos** (ácidos clorídrico (HCL), ácido fluorídrico (HF)), composto organoclorados, e **compostos orgânicos** (dioxinas, furanos, clorofenois, clorobenzenos, bifenilos policlorados) (*TCHOBANOGLIOUS et al., 1994*; *BOAVENTURA et al., 2003*)

O **monóxido de carbono** (CO), a partir da combustão incompleta de material orgânico (devido a baixo teor de oxigénio ou tempo de queima insuficiente), revelando-se como um indicador de eficiência da combustão.

As **partículas** formam-se durante a combustão através de diversos processos incluindo a combustão incompleta da fração combustível e a interação física dos não combustíveis e pelo arrastamento de cinzas, devida à turbulência dos gases de combustão (*TAVARES et al., 2004*)

Os **metais pesados** podem ser encontrados nos gases emitidos, nas cinzas ou escórias e estão diretamente relacionados com a quantidade existente nos resíduos a tratar. A natureza química pode ser alterada pelo calor, não sendo, no entanto, destruída levando à emissão sob a forma de óxidos inorgânicos

ou saís no estado gasoso ou adsorvidos em partículas (TAVARES et al., 2004).

Os **gases ácidos** manifestam-se pela combustão de resíduos que contêm com elementos como CLORO (80% deve-se ao PVC), FLUOR, ENXOFRE e AZOTO gerando contaminantes gasosos como sejam o ácido clorídrico (HCl), ácido fluorídrico (HF), ácido sulfúrico (H₂SO₄) e ácido nítrico (HNO₃).

Os **óxidos de azoto** de maior relevância a ter em conta no tema ambiental em estudo são o óxido nítrico, monóxido de azoto e dióxido de azoto. O Monóxido e dióxido de azoto resultam da reação entre o azoto e oxigénio do ar a altas temperaturas e da queima de combustíveis fósseis (TAVARES, 2004). Quando em presença de humidade, estes óxidos de azoto podem dar origem a ácido nítrico (chuvas ácidas) contribuído se descontrolado para a poluição fotoquímica. O óxido nítrico está relacionado com o aumento da temperatura do globo contribuindo para o efeito de estufa, com a absorção de radiações infravermelhas (BOAVENTURA et al., 2003)

Os óxidos de enxofre são emitidos em quantidades proporcionais à concentração de enxofre presente nos resíduos. O Dióxido de enxofre (SO₂) é potenciado na presença de partículas. Há a evidenciar que no caso de ser emitido para a atmosfera, o SO₂ pode ser oxidado a SO₃ que em presença de humidade se transforma em ácido sulfúrico.

Nos **compostos orgânicos** há que evidenciar a emissão de **dioxinas e furanos** pela sua toxicidade. As dioxinas são da família dos policlorodibenzeno –p-dioxinas (PCDD) com 75 isómeros possíveis. Os furanos são da família dos policlorodibenzofuranos – dioxinas (PCDF) com 175 isómeros (FERRAZ, 2000)

O processo de formação de dioxinas e furanos reúne algumas incertezas. As cinzas volantes (especificamente com a presença de catalisadores como o óxido de cobre) o vapor de água do efluente gasoso arrefecido, juntando ao excesso de oxigénio, constituem fatores relevantes aliando a possibilidade de se poderem produzir também estes compostos nos gases após combustão, quando as temperaturas atingidas se situem entre os 250°C e os 450°C. Na

grande origem da produção das dioxinas e furanos está, essencialmente, a combustão de material descartável polimérico.

De forma a contextualizar a aplicabilidade possível da legislação portuguesa no tema das emissões Poluentes indicam-se nos quadros seguintes os valores limites promovidos em portaria para o efeito, e no subcapítulo 4.3.5 um exemplo real de análise de controlo em monitorização contínua, de um incinerador de resíduos hospitalares perigosos em funcionamento.

Tabela 1 - Valor limite de emissões (VLE) para o ar das instalações de incineração de resíduos, previsto no artigo 91º

VLE médios diários

Substâncias poluentes	(mg/Nm³)
Partículas totais	10
Carbono orgânico Total (COT)	10
Cloreto de hidrogénio (HCl)	10
Fluoreto de hidrogénio (HF)	1
Dióxido de enxofre (SO ₂)	50
Monóxido de azoto (NO) e dióxido de azoto (NO ₂) Capacidade instalação superior a 6t/ hora ou instalações de incineração de resíduos novas	200
Monóxido de azoto (NO) e dióxido de azoto (NO ₂) Capacidade instalação igual ou inferior a 6t/ hora	400

VLE médios a intervalos de 30 minutos

Substâncias poluentes	(mg/Nm³)	
	(100%) A	(97%) B
Partículas totais	30	10
Carbono orgânico Total (COT)	20	10
Cloreto de hidrogénio (HCl)	60	10
Fluoreto de hidrogénio (HF)	4	2
Dióxido de enxofre (SO ₂)	200	50
Monóxido de azoto (NO) e dióxido de azoto (NO ₂) Capacidade instalação superior a 6t/ hora ou instalação de incineração de resíduos novas	400	200

VLE médios para os seguintes metais pesados, obtidos durante período de amostragem mínimo de 30 minutos e máximo de 8 horas

Substâncias poluentes	(mg/Nm³)
Cádmio (Cd) e Tálho (Tl)	Total: 0,05
Mercúrio e seus compostos (Hg)	Total: 0,05
Antimónio e seus compostos (Sb)	Total: 0,5
Arsénio e seus compostos (As)	
Chumbo e seus compostos (Pb)	
Crómio e seus compostos (Cr)	
Cobalto e seus compostos (Co)	
Cobre e seus compostos (Cu)	
Manganês e seus compostos (Mn)	
Niquel e seus compostos (Ni)	
Vanádio e seus compostos (V)	

VLE médios para dioxinas e furanos, obtidos durante período de amostragem mínimo de 6 horas e máximo de 8 horas

Substâncias poluentes	(ng/Nm³)
Dioxinas e Furanos	0,1

VLE médios para monóxido de carbono (CO) nos gases residuais:

Substâncias poluentes	(mg/Nm³)
Monóxido de Carbono (CO)	50 em valor médio diário
	100 em valor médio a intervalos de 30 minutos
	150 em valor médio a intervalos de 10 minutos

Adaptado da Decreto-Lei nº. 127/2013 de 30 de agosto (Anexo VI – parte 2)

3.3.4.2 - Cinzas Volantes

As cinzas volantes não são mais do que todos os resíduos sólidos captados depois da câmara de combustão, que pode incluir inclusivamente substâncias injetadas na corrente gasosa como medida de controlo da poluição atmosférica. Constan da lista de resíduos perigosos e podem visualizar-se na LER. Fazem parte desta listagem as cinzas volantes, os resíduos sólidos provenientes do tratamento de gases, as cinzas da caldeira, incluindo lamas do lavador de gases quando existir, e o carvão ativado usado, por efeito do tratamento dos gases e cinzas volantes.

Existe em Portugal empresas da especialidade na fileira do Ambiente que se dedicam ao tratamento final deste subproduto da incineração.

3.3.4.3 - Escórias

As escórias e cinzas de fundo, correspondem ao material descarregado pelas grelhas da camara de combustão. Correspondem a 3% do volume dos resíduos tratados e representam 8% do peso de resíduos sólidos hospitalares.

Estes materiais são acondicionados em contentores próprios devendo ser depositados em aterros sanitários. Será de evidenciar que as escórias não possuem perigosidade química e estão classificados, tendo por base a Lista Europeia de Resíduos (decisão 2014/955/UE) Portaria nº 818 / 97 de 5 de Setembro, como resíduo não perigoso, na categoria 19 1101 – resíduos da incineração de resíduos hospitalares - cinzas e escórias, contantes do anexo I. Contudo deverão ser depositadas em Aterro de Resíduos industriais banais.

3.3.4.4 - Efluentes líquidos

Os efluentes líquidos provenientes de uma incineradora podem ser diversificados quanto à sua origem, podendo contextualizar a água utilizada na recuperação de calor, as águas de lavagem e arrefecimento dos sistemas húmidos de remoção de cinzas, os efluentes do tratamento húmido dos gases ácidos e do SO₂, as águas residuais provenientes da atividade de limpeza da instalação, de lavagem de contentores e veículos de transporte. Deverão ser submetidos a pré-tratamento antes de serem descarregados na rede de águas residuais municipal.

Tabela 2 - Valor limite de emissões (VLE) para as descargas de águas residuais provenientes da depuração de gases residuais, previsto no artigo 91º

Substâncias poluentes	Para amostras não filtradas (mg/Nm³) exceto para as dioxinas e furanos	
Total de sólidos em suspensão conforme definido no anexo I ao Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho	(95%) 30	(100%) 45
Mercurio compostos (Hg)	0,03	
Cádmio e seus compostos (Cd)	0,05	
Tálio e seus compostos (Tl)	0,05	
Arsénio e seus compostos (As)	0,15	
Chumbo e seus compostos (Pb)	0,2	
Crómio e seus compostos (Cr)	0,5	
Cobre e seus compostos (Cu)	0,5	
Níquel e seus compostos (Ni)	0,5	
Zinco e seus compostos (Zn)	1,5	
Dioxinas e furanos	0,3 ng/l	

Adaptado do Decreto-Lei nº. 127/2013 de 30 de agosto (Anexo VI – parte 5)

3.3.5 - Minimização de impactos

O sistema de tratamento dos gases de combustão, preferencialmente por via seca de modo a evitar-se efluente líquido do processo, é feito através da injeção automática de óxido de cálcio em pó (cal) e carvão ativado na conduta dos gases a montante do filtro de mangas. A reação de neutralização do ácido ocorre num reator de contacto com limite de temperatura de 240°C.

Posteriormente os gases neutralizados, passam num filtro cerâmico onde é feita a remoção da matéria particulada e resíduos de produtos sódicos (carbonato de sódio, sulfato de sódio e cloreto de sódio) para serem recolhidos e conduzidos a destino final.

É desta forma, agregado a condições de funcionamento do incinerador, com monitorização e controlo rigorosos que se conseguem cumprir os níveis de emissões admitidas por lei de forma a não por em risco a saúde publica e ambiental.

Apresenta-se de seguida uma análise real às emissões atmosféricas de um incinerador hospitalar alvo de investigação no presente trabalho e que

confirma a boa performance de funcionamento e o compromisso claro no cumprimento dos parâmetros regulados pela lei em vigor nesta matéria.

Relatório Trimestral

Incineração de Resíduos Hospitalares Perigosos

Empresa		Ano:	2017
Unidade Fabril		Fonte:	FF1

Dados relativos ao funcionamento da unidade industrial	jan	fev	mar
Número de dias de funcionamento efetivo da unidade	14	27	31
Número de dias de funcionamento efetivo com mais de 5 períodos semi-horários inválidos	1	2	0
Número de horas de funcionamento efetivo da unidade	327	618	744
Número de valores médios diários inválidos ao longo do ano	1	2	0
Número de valores médios horários seguidos superiores a 4h que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Número de valores médios horários acumulados no ano que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Valor mínimo da Temperatura da Câmara de Combustão em funcionamento (°C)	1118,1	1101,4	1120,0

Dados relativos a emissões gasosas de:	SO ₂			NO _x		
Período de análise	10m a 95%	30m a 100%	Diário	10m a 95%	30m a 100%	Diário
Norma de Emissão - VLE (mg / Nm ³)	N.A.	150	40	N.A.	300	100

Cálculos baseados nos valores médios diários

Dados relativos aos meses	jan	fev	mar	jan	fev	mar
Número de valores médios diários válidos	13	25	31	13	25	31
Valor máximo de todos os valores médios diários válidos	11,53	37,89	1,57	17,29	86,69	64,10
Número de valores médios diários superiores ao VLE aplicável	0	0	0	0	0	0
Valor médio mensal (base valores semi-horários válidos)	1,11	10,08	0,93	1,65	70,35	58,14

Cálculos baseados nos valores relativos aos períodos de integração 30 minutos

Dados relativos aos meses	jan	fev	mar	jan	fev	mar
Número de valores médios semi-horários válidos	653	1232	1486	653	1232	1486
Valor máximo de todos os valores médios semi-horários válidos	74,95	119,30	29,43	28,82	162,34	88,69

Figura 9 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 1/4

Relatório Trimestral

Incineração de Resíduos Hospitalares Perigosos

Empresa		Ano:	2017
Unidade Fabril		Fonte:	FF1

Dados relativos ao funcionamento da unidade industrial	jan	fev	mar
Número de dias de funcionamento efetivo da unidade	14	27	31
Número de dias de funcionamento efetivo com mais de 5 períodos semi-horários inválidos	1	2	0
Número de horas de funcionamento efetivo da unidade	327	618	744
Número de valores médios diários inválidos ao longo do ano	1	2	0
Número de valores médios horários seguidos superiores a 4h que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Número de valores médios horários acumulados no ano que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Valor mínimo da Temperatura da Câmara de Combustão em funcionamento (°C)	1118,1	1101,4	1120,0

Dados relativos a emissões gasosas de:	HCl			HF		
Período de análise	10m a 95%	30m a 100%	Diário	10m a 95%	30m a 100%	Diário
Norma de Emissão - VLE (mg / Nm3)	N.A.	50	8	N.A.	2	1
Cálculos baseados nos valores médios diários						
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar	jan	fev	mar
Número de valores médios diários válidos	13	25	31	13	25	31
Valor máximo de todos os valores médios diários válidos	3,92	3,86	0,77	0,72	0,69	0,83
Número de valores médios diários superiores ao VLE aplicável	0	0	0	0	0	0
Valor médio mensal (base valores semi-horários válidos)	3,13	2,37	0,48	0,34	0,42	0,67
Cálculos baseados nos valores relativos aos períodos de integração 30 minutos						
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar	jan	fev	mar
Número de valores médios semi-horários válidos	653	1232	1486	653	1232	1486
Valor máximo de todos os valores médios semi-horários válidos	5,26	10,44	1,22	0,96	1,87	1,52

Figura 10 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 2/4

Relatório Trimestral			
<i>Incineração de Resíduos Hospitalares Perigosos</i>			
Empresa		Ano:	2017
Unidade Fabril		Fonte:	FF1
Dados relativos ao funcionamento da unidade industrial	jan	fev	mar
Número de dias de funcionamento efetivo da unidade	14	27	31
Número de dias de funcionamento efetivo com mais de 5 períodos semi-horários inválidos	1	2	0
Número de horas de funcionamento efetivo da unidade	327	618	744
Número de valores médios diários inválidos ao longo do ano	1	2	0
Número de valores médios horários seguidos superiores a 4h que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Número de valores médios horários acumulados no ano que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Valor mínimo da Temperatura da Câmara de Combustão em funcionamento (°C)	1118,1	1101,4	1120,0
Dados relativos a emissões gasosas de:			
	CO		
Período de análise	10m a 95%	30m a 100%	Diário
Norma de Emissão - VLE (mg / Nm ³)	150	100	30
Cálculos baseados nos valores médios diários			
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar
Número de valores médios diários válidos	13	25	31
Valor máximo de todos os valores médios diários válidos	23,16	1,76	26,18
Número de valores médios diários superiores ao VLE aplicável	0	0	0
Valor médio mensal (base valores semi-horários válidos)	16,21	1,09	17,81
Cálculos baseados nos valores relativos aos períodos de integração 30 minutos			
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar
Número de valores médios semi-horários válidos	653	1232	1486
Valor máximo de todos os valores médios semi-horários válidos	31,94	6,38	76,60
Percentil 95 baseado nos valores relativos aos períodos de integração 10 minutos			
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar
Número de valores médios a intervalos de 10 minutos válidos	1960	3700	4458
Valor máximo de todos os valores médios de 10 minutos válidos	32,11	11,56	124,51

Figura 11 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 3/4

Relatório Trimestral			
<i>Incineração de Resíduos Hospitalares Perigosos</i>			
Empresa		Ano:	2017
Unidade Fabril		Fonte:	FF1
Dados relativos ao funcionamento da unidade industrial	jan	fev	mar
Número de dias de funcionamento efetivo da unidade	14	27	31
Número de dias de funcionamento efetivo com mais de 5 períodos semi-horários inválidos	1	2	0
Número de horas de funcionamento efetivo da unidade	327	618	744
Número de valores médios diários inválidos ao longo do ano	1	2	0
Número de valores médios horários seguidos superiores a 4h que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Número de valores médios horários acumulados no ano que excedem o VLE normalizado 30m a 100%	0	0	0
Valor mínimo da Temperatura da Câmara de Combustão em funcionamento (°C)	1118,1	1101,4	1120,0
Dados relativos a emissões gasosas de:			
	COT		
	Partículas		
Período de análise	10m a 95%	30m a 100%	Diário
Norma de Emissão - VLE (mg / Nm ³)	N.A.	20	10
Cálculos baseados nos valores médios diários			
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar
Número de valores médios diários válidos	13	25	31
Valor máximo de todos os valores médios diários válidos	1,13	0,84	1,22
Número de valores médios diários superiores ao VLE aplicável	0	0	0
Valor médio mensal (base valores semi-horários válidos)	0,45	0,27	0,36
Cálculos baseados nos valores relativos aos períodos de integração 30 minutos			
Dados relativos aos meses	jan	fev	mar
Número de valores médios semi-horários válidos	653	1232	1486
Valor máximo de todos os valores médios semi-horários válidos	4,29	4,54	18,60

Figura 12 - Análises de monitorização em contínuo dos efluentes gasosos de um incinerador 4/4

Fonte: SUCH

Será de observar os altos níveis de cumprimento das emissões poluentes, legalmente previstas e de relevar a eficiência do tratamento dos efluentes gasosos por via seca, afastando-se as preocupações ambientais que circulam à volta da incineração.

Será de evidenciar o trabalho de investigação efetuado na Central Integrada de Valorização e tratamento de resíduos perigosos hospitalares e cuja tecnologia se revela como eficiente, tendo sempre agregada níveis de serviço e de controlo altamente rigorosos, desde a manutenção preventiva (sendo evidente as paragens de manutenção na monitorização apresentada anteriormente) e curativa das instalações e equipamentos, bem como dos referenciais de funcionamento e monitorização da operação, até porque foi classificado como um projeto de interesse nacional, respeitando as normas mais exigentes inerentes ao processo de licenciamento e funcionamento. Trata-se um projeto estratégico para o País, assentes nas melhores práticas internacionais, cuja conceção foi sempre presidida por eixos orientadores como sejam:

- Minimização de impacte ambiental;
- Maximização da eficiência energética;
- Exploração de sinergias entre diferentes tipos de resíduos e tecnologias.

Tendo sido objeto de avaliação de mérito pelo AICEP, o projeto CIVTRHI, largamente estudado no âmbito do presente trabalho, aporta toda a inovação necessária, na medida em que combina num centro operacional, três tecnologias diferentes de tratamento de resíduos: Incineração, Autoclavagem e Micro-Ondas.

Localizado no maior parque Empresarial do País destinado a empresas da fileira do Ambiente, como é o Eco parque do Relvão, o CIVTRHI aporta uma capacidade instalada de tratamento diário de 28 toneladas de resíduos em 5 hectares de terreno e 7176 m² de área construída.



Figura 13 - CIVTRHI – Eco Parque do Relvão, Chamusca

4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

A metodologia usada para efetuar este trabalho baseou-se na análise em meio produtor por observação direta, da produção de resíduos e da inerente triagem no serviço produtor.

Identificou-se de forma objetiva os resíduos de grupo IV produzidos em ambiente hospitalar em Portugal, confirmaram-se os conteúdos legislativos relativos a esta matéria de classificação e retiraram-se conclusões no que respeita a eventual impacto na saúde pública, aos modelos de triagem adotados e aos métodos de tratamento usados.

Cumulativamente avaliamos produção de resíduos dos anos de 2014, 2015 e 2016 e efetuamos uma análise estatística correlacionada com a produção clínica.

A escolha do local de investigação baseou-se na necessidade de termos uma amostra o mais completa possível, obrigando à escolha de um Hospital Central que cubra a generalidade das especialidades médicas e cirúrgicas conseguindo-se o maior espectro possível de tipos de resíduos produzidos em Portugal, à data atual na área da Saúde.

O CHP é um hospital central e universitário pela sua associação ao Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto, que visa a excelência em todas as suas atividades numa perspetiva global e integrada da saúde.

Tem por missão a prestação de cuidados de saúde humanizados, competitivos e de referência, promovendo a articulação com os outros parceiros do sistema, a valorização do ensino pré e pós-graduado e da formação profissional, a dinamização e incentivo à investigação e, desenvolvimento científico na área da saúde.

No que respeita às grandes atribuições, O CHP desenvolve complementarmente, atividades de investigação, formação e ensino, investindo na formação de profissionais de saúde em grande escala.

“O Ministério da Saúde reconheceu oficialmente diversas entidades prestadoras de cuidados de saúde como Centro de Referência, de acordo com o Despacho n.º 3653/2016 de 11 de março. Salienta-se que o CHP, em paralelo com o Centro Hospitalar S. João, foi o hospital com maior número de centros de referência reconhecidos” (Plano de atividades e orçamento de 2016 do CHP) como sendo:

- Doenças Hereditárias do Metabolismo
- Epilepsia Refratária
- Cancro do Testículo (parceria IPO Porto)
- Sarcomas das Partes Moles e Ósseas (colaboração IPO Lisboa)
- Cancro do Reto
- Cancro Hepatobilio-Pancreático
- Transplante Rim Adultos
- Transplante Hepático
- Transplantação Renal Pediátrica
- Paramiloidose Familiar
- Transplante Pâncreas

O Centro Hospitalar do Porto é constituído pelo Hospital de Santo António, Centro de Cirurgia do Ambulatório, Unidade Joaquim Urbano, Centro Materno Infantil e Centro de genética Médica Dr Jacinto de Magalhães e é referencia para uma população de 3 428 675 pessoas, conta com 4125 funcionários, dos quais 1307 são enfermeiros e 1015 médicos.

Contabiliza uma lotação de cerca de **946 camas**, segundo dados do Relatório e Contas, correspondente a 2016, no que se refere a referenciais de produção. Os serviços que alberga, organizados em departamentos, são os seguintes:

Tabela 3 - Serviços por Departamento

Departamento	Serviço
Medicina	Cardiologia
	Dermatologia
	Doenças Infeciosas
	Endocrinologia
	Gastrenterologia
	Hematologia Clínica
	Imunoalergologia
	Medicina Interna - Unidade A ,B
	Medicina Interna – Unidade C
	Pediatria *
	Equipa Intra-hospitalar de suporte em Cuidados Paliativos
	Nefrologia
	Oncologia
	Pneumologia
	Unidade Multidisciplinar de imunologia clinica
Cirurgia	Angiologia e Cirurgia Vascular
	Cirurgia Geral – Unidade 1
	Cirurgia Geral – Unidade 2
	Cirurgia Geral – Unidade 3
	Cirurgia Plástica
	Cirurgia Maxilo-facial e Estomatologia
	Urologia
Neurociências	Neurocirurgia
	Neurofisiologia
	Neurologia – unidade de AVC – articulada com o SCI- Unidade de Neuropsicologia
	Neurorradiologia
	Oftalmologia
	Otorrinolaringologia
	Psiquiatria e Psicologia da Saúde
	Unidade Corino de Andrade
	Unidade de Epilepsia
	Unidade de Neuropatologia articulada com serviço de Anatomia Patológica
Anestesiologia, Cuidados Intensivos e Emergência	Anestesiologia
	Unidade da Dor
	Unidade de Cuidados Intensivos 1
	Unidade de Cuidados Intensivos 2
	Unidade de Cuidados Intensivos
	Unidade de Cuidados Intermédios Médico -

Departamento	Serviço
	Cirúrgicos
Patologia	Anatomia Patológica
	Hematologia laboratorial
	Imunologia
	Microbiologia
	Química Clínica
	Laboratório Centralizado –CORELAB
Imagiologia	Radiologia
	Medicina Nuclear
Ortofisiatria	Ortopedia
	Medicina Física e de Reabilitação

**Inserida em Unidade independente com todas as subespecialidades*

Simultaneamente à observação da produção global e inerente triagem observou-se a existência de resíduos do grupo I, II, III e IV com especial incidência em serviços cuja especificidade de produção poderia ser mais relevante e contribuir para uma análise mais precisa da caracterização necessária a este trabalho. Salientam-se assim os seguintes serviços:

- Hemodiálise
- Nefrologia
- Cardiologia
- Cirurgia de Ambulatório (CICA)
- Bloco Central
- Serviço de Urgência
- Unidade de Cuidados Intensivos Polivalentes
- Hospital Dia
- Laboratório de Microbiologia
- Laboratório de Análises Clínicas
- Anatomia Patológica

Analisou-se a legislação existente sobre a matéria e comparou-se com cenário real de acordo com o modelo de triagem estabelecido. Simultaneamente analisou-se estatisticamente os dados de produção de três anos no tipo de resíduos alvo desta investigação.

De salientar que nesta metodologia tivemos a percepção, a sensibilidade e o saber dos profissionais de saúde sempre presente, dando-nos a sua opinião técnica sobre a seleção efetuada, e identificando claramente as dúvidas descritivas constantes das orientações legais nesta matéria de classificação, como a grande dificuldade que às vezes sentem em selecionar os resíduos no local de produção, tendo em conta por um lado os critérios de perigosidade, o bom senso e a necessidade que têm de seguir “à letra” a classificação de resíduos do grupo IV patente no Despacho nº 242/96, de 13 de agosto.

5 RESULTADOS

5.1 - Da investigação efetuada

Foi avaliada a produção de resíduos Hospitalares, por observação direta durante um mês, na totalidade dos serviços Hospitalares no Centro Hospitalares do Porto, com especial incidência no Hospital de Santo António e Centro Integrado de Cirurgia do Ambulatório. Para levar a efeito este trabalho de investigação, planeou-se de forma concertada com a Direção da Área Hoteleira a visita aos serviços, sempre acompanhada com uma Responsável dos Serviços Hoteleiros, de forma a agilizar o acesso às áreas restritas dos diversos serviços do Hospital, de forma a podermos observar a totalidade dos locais de produção.

De evidenciar o especial interesse dos diversos profissionais de Saúde na temática dos resíduos perigosos e na inerente triagem, no quotidiano da sua função principal que é prestar cuidados de saúde aos doentes.

De acordo com a estatística observada dos vários serviços analisados entendemos dar especial atenção aos serviços de produção mais específica, de forma a conseguirmos perceber os efeitos da triagem e a inerente salvaguarda da saúde e do ambiente em geral.

No cumprimento deste desiderato replaneamos várias visitas observacionais com a presença da enfermeira responsável e diretor de alguns serviços, para o esclarecimento de alguns procedimentos e discussão da eventual revisão no posicionamento de alguns resíduos noutros grupos, diferentes daqueles que legalmente pertenciam, tendo em conta características de perigosidade associada, onde se salienta o perigo infeccioso.

Os serviços avaliados com mais especificidade, para além das vulgares unidades de internamento, função das características dos cuidados que prestam e da produção registada, foram os seguintes:

- Hemodiálise
- Nefrologia

- Farmácia
- Anatomia Patológica
- Boco operatório Central
- Hospital dia
- Centro Integrado de Cirurgia de Ambulatório.
- Laboratórios
- Esterilização
- Cardiologia
- Serviço de Urgência
- Unidade de cuidados intensivos

Será de evidenciar os rácios de produção por serviço e facilmente conseguimos perceber que o critério de análise foi focado nos serviços cuja produção se caracterizasse com maior diversidade de resíduos e cujas quantidades fossem relevantes para o estudo que se pretende.

De salientar que a produção média por cama de resíduos nos anos compreendidos entre 2014 e 2016, não contabiliza o vidro de embalagens de medicamentos, uma vez que não foi incluído no Grupo IV, tendo sido na sua maioria tratado como resíduo urbano, pertencente ao grupo II dos resíduos hospitalares.

A produção de resíduos nas instituições de Saúde evidencia níveis de triagem bastante satisfatórios quer ao nível da separação de recicláveis quer ao nível da separação dos resíduos dos grupos III e IV por serviço e por local de produção.

Será de relevar as evidências encontradas dos registos da produção por serviço produtor, o que de alguma forma evidencia pioneirismo no combate à deficiente triagem e redução inerente dos resíduos perigosos. Apresenta-se de seguida a produção de resíduos perigosos por serviço, nos anos de 2014, 2015 e 2016.

Tabela 4 - Resíduos do Grupo III, por serviço, nos anos 2014 a 2016 em kg

Entidade	Serviço	Resíduos Grupo III (kg)		
		2014	2015	2016
CTC	Centro Terapêutica Combinada			55,25
	Imunoalergologia			16,90
Ed. Cica	Bloco Ambulatório	28.399,15	30.023,30	31.185,83
Ed. Cicap	Consulta Cirurgia Geral	1.114,15	1.133,20	1.104,60
	Consulta Cirurgia Vascular	1.075,85	848,20	603,55
	Consulta da Dor	97,50	113,20	57,85
	Consulta Dermatologia	336,00	333,65	318,90
	Consulta Est. Paramiloidose	242,10	316,55	272,85
	Consulta Estomatologia	285,10	305,95	306,90
	Consulta Gastro	131,35	177,70	185,40
	Consulta Ginecologia	65,15		
	Consulta Medicina	117,65	106,05	168,70
	Consulta Nefrologia	395,45	180,65	309,25
	Consulta Neurocirurgia	116,40	13,20	51,75
	Consulta Neurologia	53,20	180,20	249,06
	Consulta Ortopedia	539,30	497,10	464,15
	Consulta Urologia	1.129,70	1.086,25	1.132,90
	Hematologia Clínica	8.057,15	7.525,35	7.776,95
	Imunologia	1.380,80	1.402,80	1.459,45
	Inem	6,90	1,30	3,70
	Infeciologia Consulta			219,85
	Sala Colheitas	2.979,25	2.901,55	3.898,65
Ed. Luís Carvalho	Piso 0 Anatomia Patológica	1.226,25	1.684,35	1.810,80
	Piso 0 Casa Mortuária	597,75	175,95	278,65
	Piso 0 Esterilização	1.736,25	1.748,70	1.924,40
	Piso -1 Barbearia			
	Piso -1 Broncoscopia	397,80	484,00	693,00
	Piso 1 Consulta Cardiologia		5,80	
	Piso 1 Consulta Hematologia	217,15	99,15	133,70
	Piso 1 Consulta O.R.L. Urgência	671,55	293,55	250,30
	Piso 1 Consulta Pediatria	1.349,35	425,70	372,00
	Piso -1 Filtros A. Comuns + Etar	895,40	416,95	2,15
	Piso 1 Hospital Dia	3.499,15	3.950,75	4.141,65
	Piso 1 Laboratório Hematologia	695,25	284,55	59,35
	Piso -1 Medicina Nuclear	99,15	75,15	91,00
	Piso 1 Núcleo Oncologia		47,80	25,55
	Piso 1 Pneumologia Consulta Externa			20,20

Entidade	Serviço	Resíduos Grupo III (kg)		
		2014	2015	2016
	Piso 1 RX	1.278,15	1.376,70	1.709,95
	Piso 1 S.U.	35.663,30	36.325,60	41.219,00
	Piso 2 Bloco Central	46.370,35	42.754,95	42.690,25
	Piso 2 Bloco Ortopedia	20.336,90	20.557,00	18.873,30
	Piso 2 Clínica Cirúrgica			43,85
	Piso 2 Corelab	10.756,45	11.138,70	11.747,35
	Piso 2 Lab. Hemat. Posto Avançado		492,20	885,55
	Piso 2 Laboratório Microbiologia	14.419,80	14.649,75	15.150,15
	Piso 2 Laboratório Química	2.812,25	3.092,00	3.176,75
	Piso 2 UCIP	13.635,80	14.781,60	17.376,50
	Piso 3 Cirurgia Vascular	4.049,20	4.351,65	4.847,95
	Piso 3 U.T.H.P.	1.614,45	1.973,60	1.766,95
	Piso 4 Cirurgia 1	7.264,55	7.556,00	9.860,30
	Piso 4 Fisiatria	1.907,60	1.392,70	2.491,65
	Piso 5 Cirurgia 2	5.195,90	5.535,70	5.232,25
	Piso 5 Cirurgia 3	3.573,80	4.305,60	4.199,85
	Piso 6 Ortopedias A e B	6.970,60	6.700,20	7.853,05
	Piso 7 Medicinas Nascente e Poente	9.890,55	11.036,50	23.321,40
	Piso 8 Urologia	5.963,25	5.983,20	5.942,20
Ed. Neoclássico	Piso 0 Consulta Oftalmologia	66,50	30,30	36,45
	Piso 0 Farmácia + UFO 2			9,15
	Piso 0 Neurofisiologia	42,95	45,65	37,40
	Piso 0 Neurorradiologia	2.594,10	2.887,65	3.005,00
	Piso 1 Consulta Fisiatria	384,60	279,30	207,95
	Piso 1 Consulta Pé Diabético	834,40	1.119,25	1.307,50
	Piso 1 Fisioterapia Ginásio	12,95	9,45	6,10
	Piso 2 Bloco Operat. Oft e ORL	5.657,30	5.206,70	6.217,55
	Piso 2 C. Intensivos Pediátricos	2.165,95		
	Piso 2 Endocrinologia	2.005,85	2.403,80	6.103,00
	Piso 2 Neurologia	3.829,95	3.224,35	6.213,45
	Piso 2 ORL	1.499,20	2.304,46	2.534,95
	Piso 2 Pediatria	3.807,70		
	Piso 4 Bloco Operatório Neurocirurgia	5.728,25	5.443,45	5.362,90
	Piso 4 Cuidados Intensivos	34.285,35	39.892,00	47.139,00
	Piso 4 Endoscopia	4.766,00	5.101,25	5.754,90
	Piso 4 Medicina 2B	6.058,85	7.097,20	7.550,15
	Piso 4 Medicina C	6.127,45	8.306,30	8.359,80
	Piso 4 Neurocirurgia	4.731,95	3.704,70	4.221,65
	Piso 4 TCE	3.436,85	3.792,80	3.280,95

Entidade	Serviço	Resíduos Grupo III (kg)		
		2014	2015	2016
	Piso 4 U. Internamento Médica	11.781,10	12.424,11	16.971,30
	Piso 5 Cardiologia B	1.532,25	1.497,15	1.923,50
	Piso 6 Cardiologia	8.125,95	8.192,95	9.347,85
	Piso 6 Infecologia Internamento			4.377,15
	Piso 6 Pneumologia Internamento			678,95
Ed. Satélite	Hemodiálise	22.572,90	24.114,65	25.318,00
	Nefrologia	3.780,20	3.814,70	4.488,85
	U. Bioquímica Genética CGM			97,75
I Genética Médica	U. Citogenética CGM			71,60
	U. Genética Médica C. E. CGM			
	U. Genética Molecular CGM			70,35
CMI Norte	Centro Materno Infantil do Norte	41.644,81	62.831,23	65.330,74
Pedopsiquiat	Internamento Pedopsiquiatria	21,50	7,20	11,00
Total Geral		427.104,96	454.572,85	514.068,33

Fonte: SUCH

Tabela 5 - Resíduos do Grupo IV, por serviço, nos anos 2014 a 2016 em kg

Entidade	Serviço	Resíduos Grupo IV (kg)*		
		2014	2015	2016
CTC	Centro Terapêutica Combinada			11,35
	Imunoalergologia			2,80
Ed. Cica	Bloco Ambulatório	702,20	750,00	963,10
Ed. Cicap	Consulta Cirurgia Geral	19,65	16,50	
	Consulta Cirurgia Vascular	38,10	44,50	34,30
	Consulta da Dor		34,35	51,20
	Consulta Dermatologia	34,50	51,25	65,35
	Consulta Est. Paramiloidose	25,10	29,20	34,90
	Consulta Estomatologia	76,95	18,35	25,95
	Consulta Gastro	24,00	60,80	77,40
	Consulta Ginecologia			
	Consulta Medicina	4,40	35,65	68,90
	Consulta Nefrologia	19,50	53,40	68,90
	Consulta Neurocirurgia	69,35	47,35	35,20
	Consulta Neurologia	16,95	36,75	48,05
	Consulta Ortopedia	41,90	50,45	56,75
	Consulta Urologia	36,35	14,70	18,25

Entidade	Serviço	Resíduos Grupo IV (kg)*		
		2014	2015	2016
Ed. Luís Carvalho	Hematologia Clínica	655,55	630,80	686,20
	Imunologia	23,50	43,90	26,45
	Inem	10,30	7,70	21,05
	Infeciologia Consulta			55,45
	Sala Colheitas	719,55	644,60	644,50
	Piso 0 Anatomia Patológica	3.415,75	3.604,50	4.616,90
	Piso 0 Casa Mortuária			
	Piso 0 Esterilização	44,25	61,95	70,70
	Piso -1 Barbearia		67,45	186,80
	Piso -1 Broncoscopia	52,35	58,85	67,60
	Piso 1 Consulta Cardiologia			
	Piso 1 Consulta	122,80	163,20	143,60
	Piso 1 Consulta O.R.L. Urgência			
	Piso 1 Consulta Pediatria	364,50	319,35	188,75
	Piso -1 Filtros A. Comuns + Etar	140,10	3,50	
	Piso 1 Hospital Dia	5.574,45	5.941,80	5.116,55
	Piso 1 Laboratório Hematologia	191,25	235,25	208,80
	Piso -1 Medicina Nuclear	40,45	27,30	49,65
	Piso 1 Núcleo Oncologia		3,75	
	Piso 1 Pneumologia			26,00
	Piso 1 RX	90,10	90,40	105,20
	Piso 1 S.U.	1.289,70	1.269,40	1.449,30
	Piso 2 Bloco Central	1.112,80	976,75	979,80
	Piso 2 Bloco Ortopedia	241,10	228,10	209,45
	Piso 2 Clinica Cirúrgica			4,45
	Piso 2 Corelab	89,05	95,80	110,45
	Piso 2 Lab. Hemat. Posto Avançado	7,50	6,50	24,15
	Piso 2 Laboratório	489,20	526,90	494,10
	Piso 2 Laboratório Química	62,65	61,80	60,85
	Piso 2 UCIP	276,00	290,35	293,25
	Piso 3 Cirurgia Vascular	293,45	289,85	257,45
	Piso 3 U.T.H.P.	167,50	119,80	109,60
	Piso 4 Cirurgia 1	382,10	389,60	439,85
	Piso 4 Fisiatria	111,10	95,55	109,60
	Piso 5 Cirurgia 2	173,25	171,20	191,65
	Piso 5 Cirurgia 3	228,85	243,25	207,85
	Piso 6 Ortopedias A e B	299,65	291,05	312,45
	Piso 7 Medicinas Nascente e Poente	637,30	786,40	898,65
	Piso 8 Urologia	391,95	445,75	447,60
Ed. Neoclássico	Piso 0 Consulta Oftalmologia	37,10	23,50	29,00

Entidade	Serviço	Resíduos Grupo IV (kg)*		
		2014	2015	2016
	Piso 0 Farmácia + UFO 2	4.079,15	4.383,80	4.582,75
	Piso 0 Neurofisiologia	4,00	7,20	2,00
	Piso 0 Neurorradiologia	242,15	327,85	342,15
	Piso 1 Consulta Fisiatria	35,80	36,20	33,50
	Piso 1 Consulta Pé	27,70	23,00	42,50
	Piso 1 Fisioterapia Ginásio			
	Piso 2 Bloco Operat. Oft e	149,95	130,60	150,75
	Piso 2 C. Intensivos Pediátricos	781,75		
	Piso 2 Endocrinologia	244,30	282,55	254,00
	Piso 2 Neurologia	145,35	165,30	240,70
	Piso 2 ORL	241,95	250,50	308,30
	Piso 2 Pediatria	783,25		
	Piso 4 Bloco Operat.	113,40	123,80	210,90
	Piso 4 Cuidados Intensivos	1.322,25	1.267,30	1.153,50
	Piso 4 Endoscopia	494,75	513,45	563,80
	Piso 4 Medicina 2B	441,85	514,15	526,30
	Piso 4 Medicina C	388,95	412,70	431,10
	Piso 4 Neurocirurgia	151,30	150,40	128,85
	Piso 4 TCE	112,65	160,10	130,15
	Piso 4 U. Int. Médica	487,65	523,15	597,65
	Piso 5 Cardiologia B	50,80	11,70	11,05
	Piso 6 Cardiologia	316,35	348,10	368,50
	Piso 6 Infeciologia			140,15
	Piso 6 Pneumologia Internamento			40,05
Ed. Satélite	Hemodiálise	449,25	438,70	455,90
	Nefrologia	472,00	469,20	451,50
I Genética Médica	U. Bioquímica Genética CGM			30,55
	U. Citogenética CGM			18,45
	U. Genética Médica C. Ext.			4,05
	U. Genética Molecular CGM			32,65
CMI Norte	Centro Materno Infantil do Norte	3.212,63	6.304,35	6.331,45
Pedopsiquiatria	Internamento	20,30	10,00	5,30
Total Geral		33.613,58	36.313,20	37.994,60

Fonte: SUCH

*os resíduos do grupo IV não incluem resíduos líquidos

De acordo com as regras de Programação Funcional dos Hospitais define-se a lotação dos Hospitais tem por base o numero de camas afetas ao Internamento, Camas de Hospital Dia, Cadeirão de Ambulatório e Camas de

Recobro. Nesse pressuposto, conclui-se para efeito de calculo de rácios de produção de Resíduos do grupo IV, os seguintes números de camas por ano estudado.

Tabela 6 - Lotação do CHP

Recursos físicos	Lotação		
	2014	2015	2016
Internamento	735	740	808
Camas Hospital Dia	26	48	47
Cadeirão ambulatório	32	29	25
Camas recobro	66	66	66
Total	859	883	946

Fonte : Relatório e Contas dos anos de 2014, 2015 e 2016 do CHP

Tabela 7 - Produção de Resíduos GIV por cama

Anos	Número de Camas	RGIV *	RGIV
		Kg/ano	Kg/cama/dia
2014	859	33.613,58	0,107
2015	883	36.313,20	0,113
2016	946	37.994,60	0,110
Média de RGIV		35.973,79	0,110

Fonte: Elaboração Própria

**Exclui vidro e resíduos líquidos*

Tendo em conta que a produção de resíduos por cama poderá em algumas situações não ser o indicador mais preciso e de mais ampla aplicabilidade nesta área, demonstrou-se de grande utilidade calcular para o ultimo ano de estudo, o rácio de Produção de Resíduos por Doente Padrão. De acordo com a definição da ACSS o Doente Padrão é uma “Medida da atividade hospitalar que expressa numa única unidade as quantidades das diferentes linhas de produção, utilizando como ponderador a equivalência de preços entre a linha de produção considerada como referência e as restantes”. Assim, entende-se que esta unidade de referência de forma global, responde de forma mais ampla à produção de resíduos por doente em qualquer tipo de unidade de

saúde. Facilmente se encontram exemplos em algumas patologias, de doente em ambulatório a produzir mais resíduos do que eventualmente se estivesse internado. Não utiliza cama de internamento, mas contribui largamente para a produção global. Até na terminologia, que acima de tudo é conhecida internacionalmente como sendo “por cama”, não é aplicável aos cuidados de saúde primários, que nos dias de hoje dificilmente comportam camas mas tratam doentes e produzem Resíduos Perigosos.

Tabela 8 - Produção de Resíduos GIV por doente padrão

Ano	Número de Doentes Padrão	RGIV * Kg/ano	RGIV Kg/doente padrão
2016	99.697	37.994,60	0,381

Fonte : Elaboração Própria com dados CHP/ SICA/ACSS

**Exclui vidro, resíduos líquidos e cassetes de reagentes*

Face à Produção registada relativa ao ano de 2016 e tendo em conta que o CHP contou com uma lotação de **946** camas no total, resulta uma produção média de resíduos do **Grupo IV de 0,110 kg/cama.dia representando 0,381 kg/doente padrão**. De salientar que estes rácios não incluem a totalidade de resíduos líquidos nem a inclusão neste grupo do vidro contaminado rejeitado, cujo tema irá ser abordado na discussão desta dissertação. De forma a fazer uma análise global à produção média dos resíduos do grupo III e IV efetuou-se uma tabela comparativa e inerente variação média de forma a contextualizar-se a presença de cada grupo numa Unidade Hospitalar.

Tabela 9 - Variação média de resíduos do grupo III e IV

Anos	2014	2015	2016	Variação 2015	Variação 2016	Variação média
Resíduos						
Grupo III	427.104,96	454.572,85	514.068,33	6,43%	13,09%	10,18%
Grupo IV	33.613,58	36.313,20	37.994,60	8,03%	4,63%	6,52%

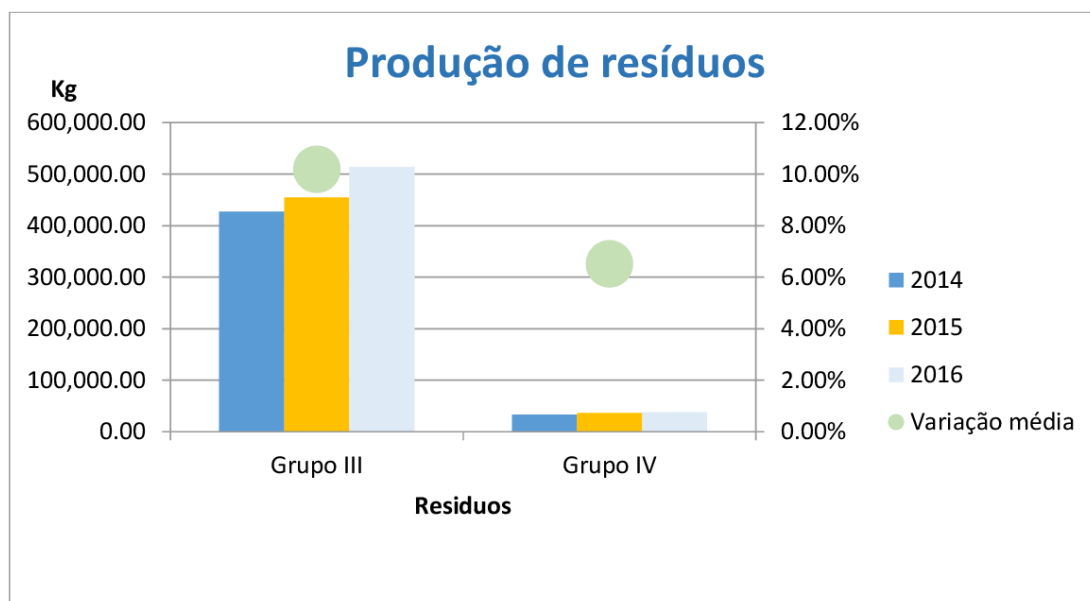


Figura 14 - Variação média anual da produção de resíduos dos grupos III e IV

No total, os resíduos do Grupo III apresentam uma variação absoluta positiva de 27.467,89 kg no ano de 2015, em relação ao ano anterior, e uma variação absoluta positiva de 59.495,48 kg, em 2016 em relação ao ano anterior, correspondendo a uma taxa de variação média de 10,18%.

Os resíduos do Grupo IV registam uma variação absoluta positiva de 2.699,62 kg no ano de 2015, em relação ao ano anterior, e uma variação absoluta positiva de 1.681,40 kg no ano de 2016, em relação ao ano anterior, correspondendo a uma taxa de variação média de 6,52%.

Os dados sugerem, para este período, um aumento do total de resíduos, tanto do grupo III como do Grupo IV. Aumento esse justificado pelo aumento de produção clínica, quer ao nível dos doentes tratados, quer ao nível dos MCDT realizados, episódios de urgência realizados bem como sessões de hospital dia concretizadas.

Paralelamente e de acordo com os dados fornecidos pelo Hospital, conseguiu-se, nas tabelas infra, definir produção média de resíduos por serviço/ doente tratado, tendo em conta que a terminologia de Doente Padrão não se deverá aplicar nestes rácios, sendo mais rigoroso a utilização da métrica – Doente

tratado. Tendo em conta o nível de intervenção e a especificação por serviço, identificou-se quilogramas de resíduos perigosos do grupo III e IV produzidos por doente tratado, por sessões de hemodialise, por episódio de urgência realizado, por meios complementares de diagnóstico e terapêutica (MCDT) e por doente intervencionado.

Tabela 10 - Produção resíduos do Grupo III em serviços específicos em kg/ano

Serviço observado	Unidade de medida	Produção por Serviço			Resíduos Grupo III (kg)		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Hemodiálise	Sessões HD	6.175	6.175	6.746	22.572,90	24.114,65	25.318,00
Nefrologia	Doentes	625	649	685	3.780,20	3.814,70	4.488,85
Cardiologia	Doentes	2.059	2.032	2.291	9.658,20	9.690,10	11.271,35
CICA	Doentes	17.214	17.648	18.389	28.399,15	30.023,30	31.185,83
Bloco Central	Doentes	17.039	16.932	16.779	66.707,25	63.311,95	61.563,55
SU	Ep. urgência	122.037	120.005	127.299	35.663,30	36.325,60	41.219,00
UCIP	Doentes	423	416	429	13.635,80	14.781,60	17.376,50
Hospital Dia	Sessões	16.705	17.905	18.675	3.499,15	3.950,75	4.141,65
Lab Microb.	MCDT produção ponderada	611.270	640.914	632.366	14.419,80	14.649,75	15.150,15
Corelab	MCDT produção ponderada	1.915.041	1.908.847	1.744.251	10.756,45	11.138,70	11.747,35
Anatomia Patológica	MCDT produção ponderada	575.028	583.459	352.776	1.226,25	1.684,35	1.810,80

Fonte: Centro Hospitalar do Porto / SUCH

Tabela 11 - Produção resíduos do Grupo IV em serviços específicos em Kg/ano

Serviço observado	Unidade de medida	Produção por Serviço			Resíduos Grupo IV (kg)		
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Hemodiálise	Sessões HD	6.175	6.175	6.746	449,25	438,70	455,90
Nefrologia	Doentes	625	649	685	472,00	469,20	451,50
Cardiologia	Doentes	2.059	2.032	2.291	367,15	359,80	379,55
CICA	Doentes	17.214	17.648	18.389	702,20	750,00	963,10
Bloco Central	Doentes	17.039	16.932	16.779	1.353,90	1.204,85	1.189,25
SU	Ep. urgência	122.037	120.005	127.299	1.289,70	1.269,40	1.449,30
UCIP	Doentes	423	416	429	276,00	290,35	293,25
Hospital Dia	Sessões	16.705	17.905	18.675	5.574,45	5.941,80	5.116,55
Lab Microb.	MCDT produção ponderada	611.270	640.914	632.366	489,20	526,90	494,10
Corelab	MCDT produção ponderada	1.915.041	1.908.847	1.744.251	89,05	95,80	110,45
Anatomia Patológica	MCDT produção ponderada	575.028	583.459	352.776	3.415,75	3.604,50	4.616,90

Fonte: Centro Hospitalar do Porto / SUCH

Facilmente se conclui que os grandes produtores de resíduos do grupo III, nesta panóplia de serviços específicos e com resíduos que contêm alguma especificidade, são o Bloco Central, Cirurgia de Ambulatório, Serviço de Urgência e Hemodialise. Já a maior incidência de resíduos do Grupo IV verifica-se no Hospital dia pela vasta presença de Citostáticos, e na Anatomia Patológica pelo aumento dos MCDT realizados.



Figura 15 - Produção de resíduos do grupo III, por serviço específico

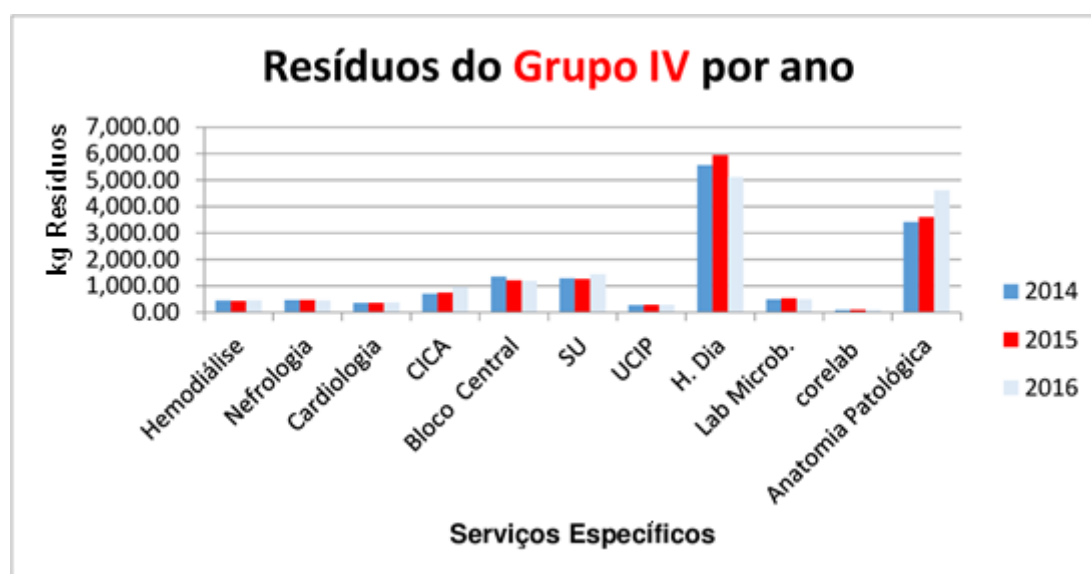


Figura 16 - Produção de resíduos do grupo IV por serviço específico

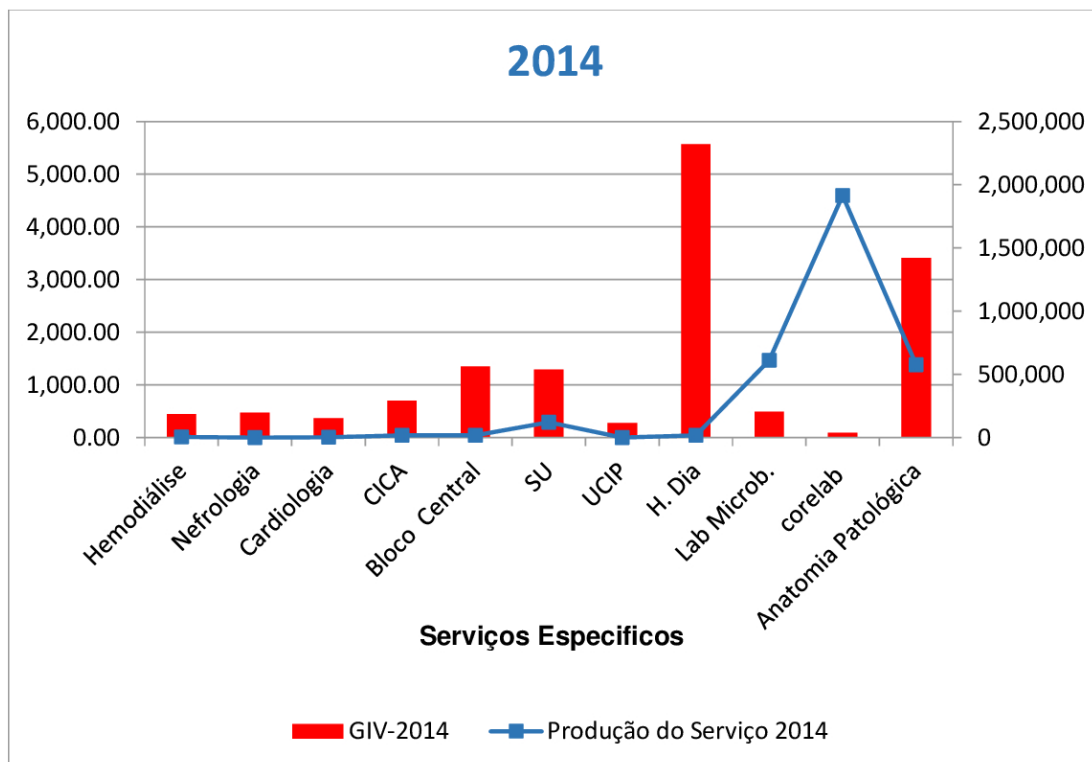


Figura 17 - Produção de resíduos do grupo IV e sessões ou doente tratado, em serviço específico

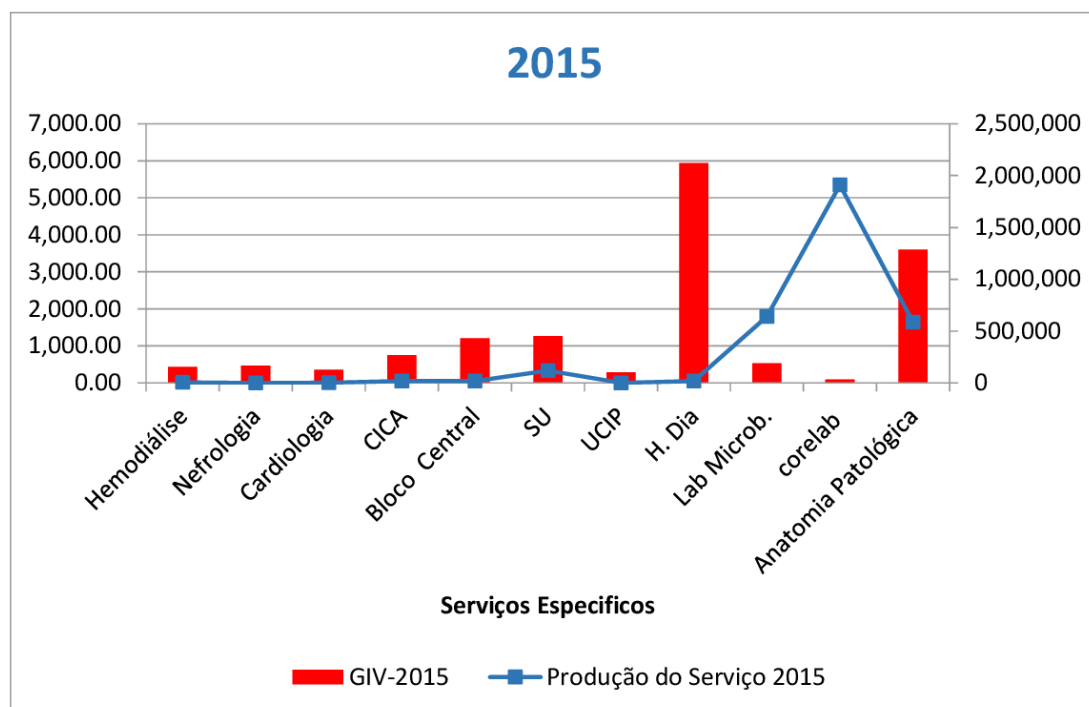


Figura 18 - Produção de resíduos do grupo IV e sessões ou doente tratado, em serviço específico

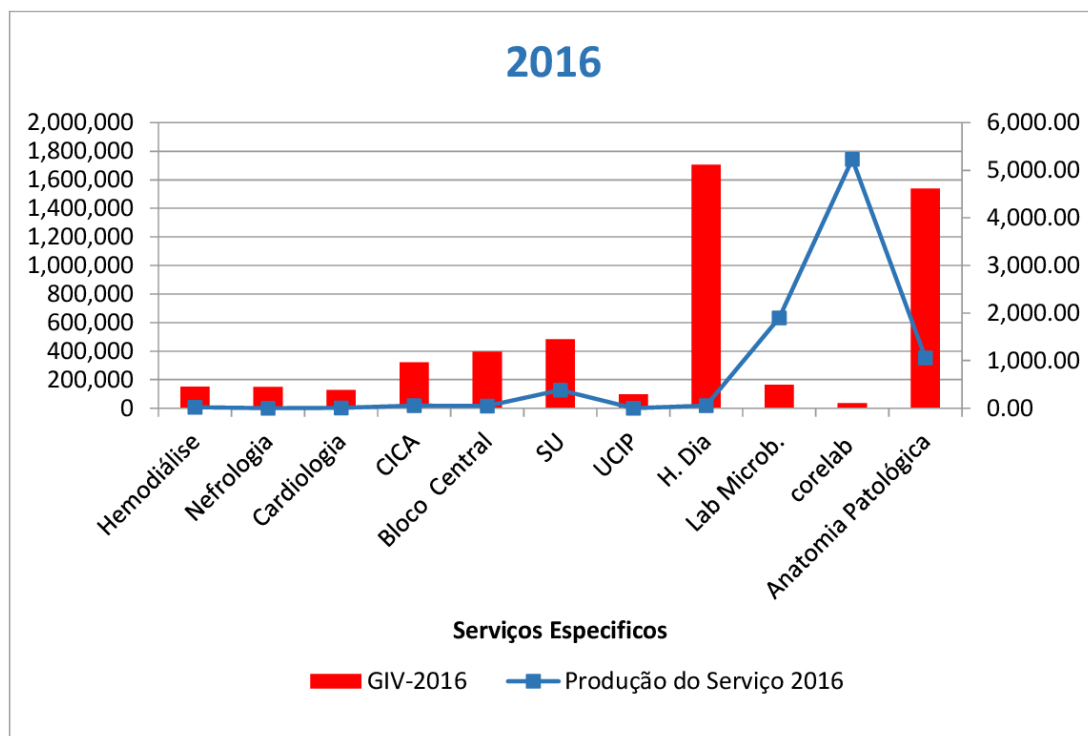


Figura 19 - Produção de resíduos do grupo IV e sessões ou doente tratado, em serviço específico

Pela análise dos gráficos nos anos de 2014, 2015 e 2016 é evidente elevada performance de produção, no que se refere a MCDT do Corelab (Laboratório Central de Análises Clínicas) mas não acompanhada pela produção de resíduos do grupo IV em virtude dos resíduos produzidos estarem a ser triados como grupo III embora sendo discutível, tendo em conta que a grande produção de cassetes de reagentes se verifica neste serviço e à luz do esclarecido na Norma nº002/2016 da DGS de 1 de março , devem no futuro ser enquadrados no grupo IV.

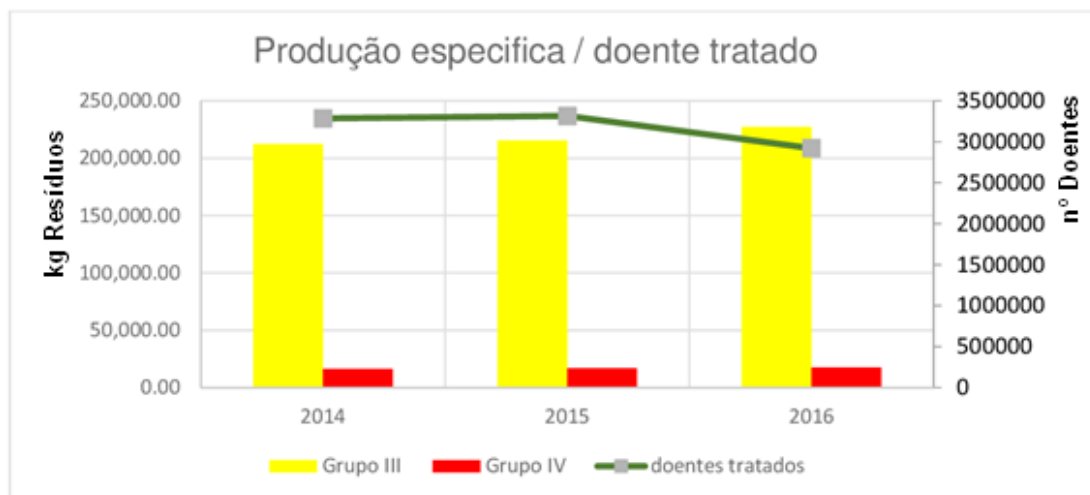


Figura 20 - Produção de resíduos do grupo III e IV em serviços específicos versus doentes tratados em kg/ano

Os dados recolhidos para estes serviços específicos sugerem um aumento de resíduos de ano para ano. No entanto o número de exames ou doentes tratados não acompanha esse aumento, sugerindo que o Hospital dia e Cirurgia de ambatório (CICA), muito possam ter contribuído para o aumento de resíduos do grupo IV, especialmente do ano de 2015 para 2016, uma vez que no ano de 2014 e 2015 o rácio de kg de resíduos do grupo IV por ato se manteve, sendo que em 2016 se regista um aumento médio de 1kg por ato realizado. De realçar também que a triagem mais cautelosa e efetiva pode conduzir, por questões de segurança associada, a aumentos de resíduos do grupo IV.

Tabela 12 - Produção Média de Resíduos do grupo III e IV por ato médico

Serviços observados	Unidade de medida	Produção por Serviço			Média de kg de resíduos por ato	
		2014	2015	2016	GIII	GIV
Hemodiálise	Sessões HD	6.175	6.175	6.746	3,7707	0,0704
Nefrologia	Doentes tratados	625	649	685	6,1683	0,7109
Cardiologia	Doentes tratados	2.059	2.032	2.291	4,7978	0,1734
CICA	Doentes intervencionados	17.214	17.648	18.389	1,6828	0,0454
Bloco Central	Doentes intervencionados	17.039	16.932	16.779	3,7750	0,0739
SU	Ep. urgência	122.037	120.005	127.299	0,3065	0,0109
UCIP	Doentes tratados	423	416	429	36,1151	0,6779
H. Dia	Sessões	16.705	17.905	18.675	0,2175	0,3121

Serviços observados	Unidade de medida	Produção por Serviço			Média de kg de resíduos por ato	
		2014	2015	2016	GIII	GIV
Lab Microb.	MCDT produção ponderada	611.270	640.914	632.366	0,0235	0,0008
corelab	MCDT produção ponderada	1.915.041	1.908.847	1.744.251	0,0060	0,0001
Anatomia Patológica	MCDT produção ponderada	575.028	583.459	352.776	0,0031	0,0077

Fonte: Produção Própria

Tabela 13 - Produção Média de Resíduos do grupo IV por ato médico

Serviços observados	Unidade de medida	Média anual de produção do Serviço	Média anual de kg de GIV	Média de kg de resíduos por ato
Hemodiálise	Sessões HD	6.365,33	447,95	0,0704
Nefrologia	Doentes tratados	653,00	464,23	0,7109
Cardiologia	Doentes tratados	2.127,33	368,83	0,1734
CICA	Doentes intervencionados	17.750,33	805,10	0,0454
Bloco Central	Doentes intervencionados	16.916,67	1.249,33	0,0739
SU	Ep. urgência	123.113,67	1.336,13	0,0109
UCIP	Doentes tratados	422,67	286,53	0,6779
H. Dia	Sessões Hospital dia	17.761,67	5.544,27	0,3121
Lab Microb.	MCDT produção ponderada	628.183,13	503,40	0,0008
Corelab	MCDT produção ponderada	1.856.046,23	98,43	0,0001
Anatomia Patológica	MCDT produção ponderada	503.754,47	3.879,05	0,0077

Fonte: Produção Própria

Será de evidenciar a média de produção de resíduos do grupo IV registrada, por ato realizado, na Nefrologia, Unidade de Cuidados Intensivos Polivalentes e Hospital Dia uma vez que é notório nestes serviços a maior produção de resíduos do grupo IV por ato realizado, diretamente relacionada com corto-perfurantes, Citostáticos e fármacos rejeitados.

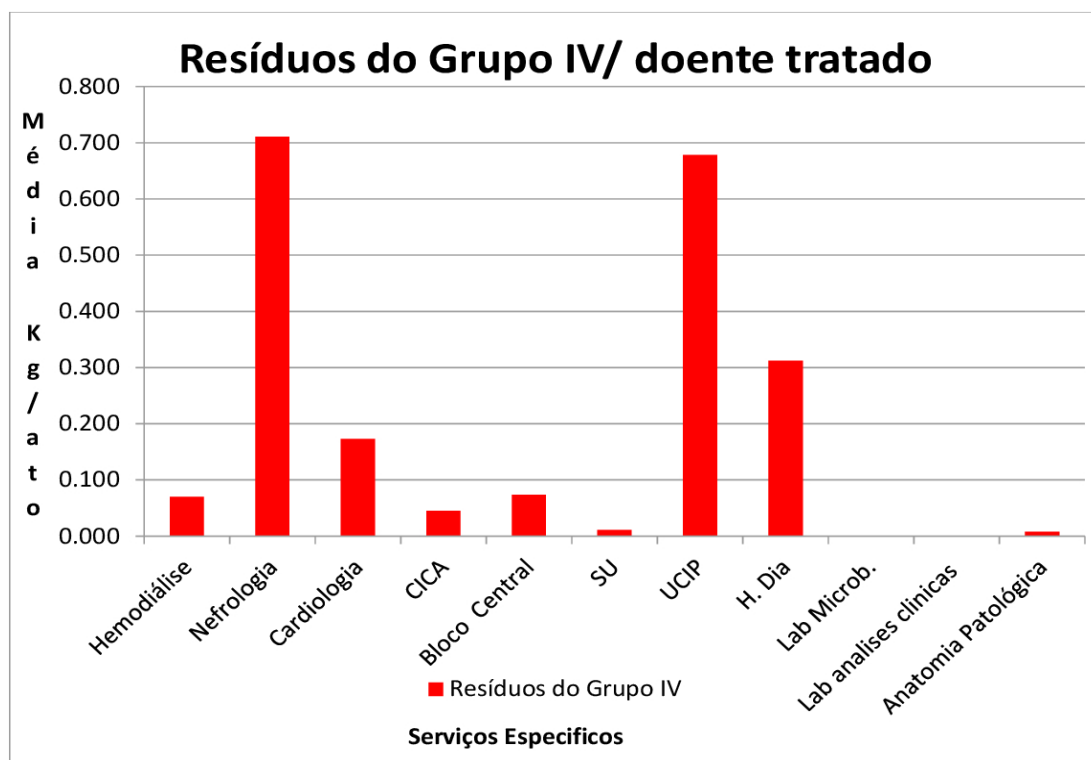


Figura 21 - Produção média de Resíduos do grupo IV por doente tratado, em serviços específicos

5.2 – Observação de campo

Observou-se **triagem de peças anatómicas** para grupo IV, não sendo evidente que todas as partes anatómicas não identificáveis pudessem ser classificadas como IV, sentindo-se claramente dúvidas de triagem face à inexistência clara de clarificação desta matéria, legalmente.

Materiais cortantes e perfurantes como agulhas, catéteres e material invasivo estão corretamente endereçados para grupo IV, salientando-se aqui que a embalagem de vidro de fármacos está a ser encaminhadas para grupo II e alguns para o grupo III, registando-se a maior expressão de vidro a ser encaminhada para resíduo hospitalar não perigoso, equiparado a urbano.

Produtos químicos estão devidamente separados e embalados corretamente em jerricans e encaminhados para tratamento, não se verificando claramente o entendimento inequívoco de que este resíduo é pertencente ao grupo IV.



Figura 22 - Líquidos Químicos

Observamos que os **resíduos líquidos de risco químico e biológico contentorizados em jerricans**, apesar de estarem associados sempre a químicos, são entendidos como pertencentes ao grupo III e tratados como grupo IV como pudemos apurar. Contabilizam uma média de produção anual de cerca de 4938 kg, o que representa no universo de um Hospital Central uma média de produção de acordo com a tabela seguinte.

Tabela 14 - Produção de Resíduos líquidos por cama

Anos	Número de Camas	RLíquidos * kg/ano	RLíquidos Kg/cama.dia
2014	859	4.864,40	0,015
2015	883	4.798,10	0,015
2016	946	5.151,15	0,015
Média de RLíquidos		4.937,88	0,015

Fonte: Elaboração Própria com dados CHP/ SICA/ACSS

*Incluem Resíduos Líquidos de risco Químico e Biológico, Ácidos, Corantes e Solventes não halogenados.

Tabela 15 - Produção de Resíduos Líquidos por doente padrão

Ano	Número de Doentes Padrão	RLíquidos Kg/ano	RLíquidos Kg/doente padrão
2016	99.697	5.151,150	0,052

Fonte: Elaboração Própria com dados CHP/ SICA/ACSS

*Incluem Resíduos Líquidos de risco químico e Biológico, Ácidos, Corantes e Solventes não halogenados – dados CHP.

Fazem parte da referencia de resíduos líquidos Hospitalares os Solventes Não Halogenados (Álcoois, cetonas, hidrocarbonetos, acetonitrilo, dimetilsulfóxido, éter de petróleo, formaldeído, fenol, mercaptoetanol), os Solventes Halogenados (Clorofórmio, diclorometano), os Corantes (Safranina, violeta de cristal, azul-de-metileno, fucsina, verde de malaquite), os Ácidos ou Soluções Ácidas (Ácido sulfúrico, ácido clorídrico), as Bases ou Soluções Básicas (Lixívia, soluções de hidróxidos), as Soluções contendo metais (Compostos metálicos), e os Resíduos Líquidos de Risco Biológico (Fluidos orgânicos (sangue, plasma, urina), culturas de microrganismos com outros líquidos). Poderá ainda identificar-se, quando aplicável em algumas unidades de saúde, compostos com Mercúrio, revelador e fixador de películas.

São acondicionados em jerricans de 1L, 2L, 5L, 10L ou 20L, devidamente etiquetados no lado oposto à abertura do jerrican e com a designação do resíduo. Depois de cheios até à marca, os frascos/jerricans devem ser encerrados. Verificou-se simultaneamente o respeito pelo circuito interno de eliminação de resíduos perigosos.



Figura 23 - Resíduos Líquidos de Risco Químico e Biológico



Figura 24 – Resíduos Líquidos de Risco Químico

As **cassetes de reagentes dos laboratórios**, bem como os **frascos e tubos de sangue**, são encaminhadas para o grupo III sendo evidente neste caso específico triagem menos correta. Assim, face ao objetivo desta investigação quantificou-se, com análise de campo, esta produção específica de forma a perceber-se o seu significado na produção de um Hospital Central, conduzindo ao resultado identificado na tabela seguinte:

Tabela 16 - Produção de cassetes de reagentes por cama

Número de Camas	Médias cassetes de reagentes Kg/dia	Médias cassetes de reagentes kg/cama/dia
946	1,76	0,0019

Fonte: *Elaboração Própria*

* Valor médio obtido no CHP, por separação na fonte produtora das cassetes de reagentes e inerente pesagem durante 30 dias consecutivos.

Tabela 17 - Produção de cassetes de reagentes por doente padrão

Anos	Número de Doentes Padrão	Média de cassetes de reagentes * Kg/ano	Média cassetes de reagentes kg/doente padrão
2016	99.697	641	0,0060

Fonte: *Elaboração Própria com dados CHP/ SICA/ACSS*

*cada cassette pesa cerca de 0,057 Kg



Figura 25 – Cassetes de reagentes

Os **fármacos rejeitados** ao nível da farmácia são encaminhados para grupo IV, sendo evidente a cuidada triagem do cartão da embalagem para o grupo dos recicláveis.

Nos restantes serviços observa-se que as **embalagens de fármacos** (vidro farmacêutico) rejeitados ou parcialmente vazias estão a ser encaminhadas sem rigor adicional, para o grupo II, cuidadosamente separadas dos restantes resíduos. Pontualmente em serviços específicos observou-se a colocação destes frascos rejeitados no Grupo III, sem expressão relevante.

De acordo com os rácios de produção obtida e a pesagem na fonte produtora do vidro contaminado produzido, durante um mês, conseguimos contabilizar os seguintes valores para efeitos de análise.

Tabela 18 - Produção de Vidro Contaminado por cama

Número de Camas	Média vidro com sangue (hemocultura) Kg/dia	Média Vidro farmacêutico Kg/dia	Média Vidro Kg/cama/dia
946	10*	48**	0,06

Fonte : Elaboração Própria

**Valor médio obtido no CHP, por separação na fonte, das hemoculturas produzidas.*

***Valor médio obtido no CHP, por separação na fonte produtora do vidro farmacêutico e inerente pesagem durante 30 dias consecutivos.*

Tabela 19 - Produção de Vidro Contaminado por doente padrão

Anos	Número de Doentes Padrão	Média de vidro * Kg/ano	Média Vidro Kg/doente padrão
2016	99.697	21.170	0,21

Fonte: Elaboração Própria com dados CHP/ SICA/ACSS

**média de vidro referente a hemocultura e vidro farmacêutico produzido*

Tabela 20 - Produção de Resíduos do Grupo IV por doente padrão

Ano	Número de Doentes Padrão	RGIV * Kg/ano	RGIV Kg/doente padrão
2016	99.697	65.018	0,649

Fonte: Elaboração Própria com dados CHP/ SICA/ACSS

**Inclui vidro, resíduos líquidos e cassetes de reagentes*

Os **Citostáticos ou Citotóxicos** são medicamentos ou fármacos utilizados para parar a proliferação de células neoplásicas e no tratamento de neoplasias malignas, ou até como adjuvantes da cirurgia ou radioterapia. Como resíduo citotóxico podemos identificar batas, luvas, mascarar, recipientes de fármacos, seringas e agulhas usadas na manipulação e/ou administração das preparações citotóxicas, e é conduzido para Grupo IV, juntamente com a própria embalagem de cartão dos Citostáticos, sem contaminação, o que poderá ser discutível, como mais a frente se evidenciará. Os Citostáticos constituem fatores de risco de natureza química, física, biológica e psicossocial. Verificou-se circuitos bem definidos no que respeita a Citostáticos e na própria ótica da prevenção e gestão de recursos, visualizou-se a área de preparação contígua à área de administração da medicação.

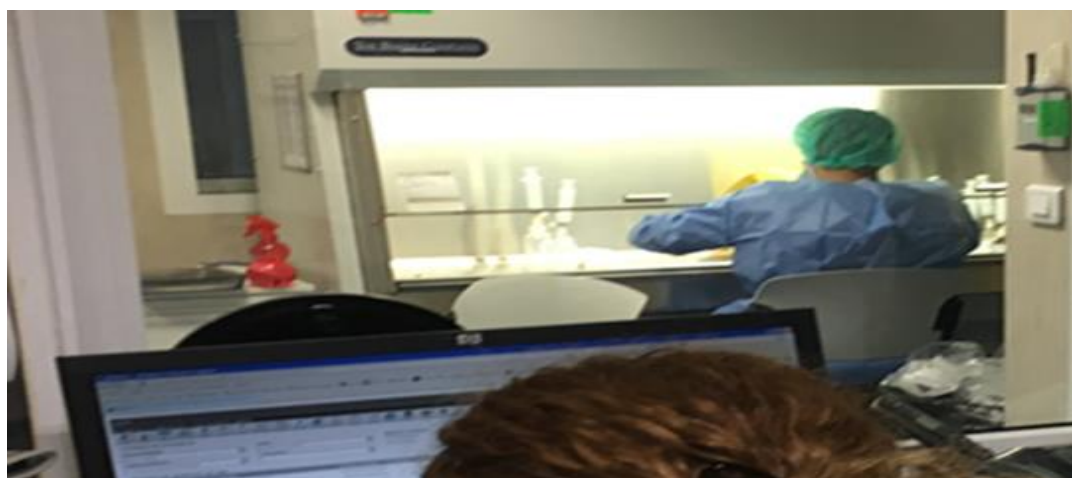


Figura 26 – Preparação de Citostáticos

Os **resíduos** provenientes de **quartos ou enfermarias e dos blocos operatórios** são encaminhados globalmente para o grupo III com exceção das agulhas e catéteres que são encaminhados para o grupo IV inequivocamente. Os frascos de fármacos rejeitados e vazios são encaminhados para o grupo II e muito pontualmente para o grupo III.

Material de proteção individual utilizado em cuidados de saúde e serviços de apoio onde haja contacto com produtos contaminados está a ser encaminhado para grupo III, tal como as fraldas e resguardos descartáveis contaminados.

5.3 – Produção média

De acordo com o estipulado no atual Despacho nº 242/96 de 13 de agosto e classificação operada no terreno, a produção média por cama de acordo com os rácios de produção levantados nos últimos 3 anos indiciam os seguintes valores médios:

- Resíduos Grupo III – 1,420 kg/cama.dia
- Resíduos Líquidos – 0,015 kg/cama.dia
- Resíduos de Vidro contaminado em hemoculturas - 0,01 kg/cama.dia
- Resíduos de Vidro contaminado com fármacos - 0,05 kg/cama.dia
- Resíduos de cassetes de Reagentes – 0,0019 kg/cama.dia
- Resíduos Grupo IV - 0,110 kg/cama.dia

Poderemos assim concluir uma produção média de Resíduos Perigosos de 1,595 kg/cama.dia e 5,840 kg/Doente Padrão.

No que respeita aos resíduos do grupo IV é evidente **0,110 kg/cama.dia** representando cerca de 7% da produção de resíduos perigosos neste Hospital Central, de acordo com a classificação legal em vigor.

Se globalmente se efetuasse o enquadramento dos líquidos, do vidro contaminado rejeitado e das cassetes de reagentes no **grupo IV**, conduziria uma produção de **0,187 kg/cama.dia**.

6 DISCUSSÃO

6.1 - Situação atual

Após este trabalho de investigação e tendo em conta a experiência detida de métodos de tratamento de resíduos perigosos licenciadas em Portugal, urge de alguma forma evocar por um lado a tipologia de tratamento indicada para cada tipo de resíduos e a sua efetiva adequação tendo em conta a preservação do ambiente e as condições de salubridade e segurança que se exige após resíduo tratado. Por outro lado, discutir a adequação da atual caracterização de resíduos, constantes em cada grupo e referidos no atual Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, uma vez que o despacho em vigor é pouco esclarecedor no que respeita à identificação do resíduo, remetendo em alguns casos e de forma muito generalista para o serviço produtor. Será de realçar o bom senso, a grande sensibilidade e a preocupação ambiental associada aos prestadores de cuidados de saúde, na correta identificação dos resíduos que diariamente produzem e do grau de contaminação que podem aportar, conduzindo a uma triagem cautelosa e previdente, uma vez que a legislação contem lacunas relevantes e omissões que poderão conduzir a dúvidas de triagem comprometedoras da saúde pública e do ambiente em geral.

Senão vejamos a análise resumo do quadro infra que compara a descrição constante no Despacho nº 242/96 de 13 de agosto relativa aos resíduos objeto do presente estudo – resíduos hospitalares perigosos de risco específico, com as dúvidas levantadas pela investigação efetuada face às características de cada tipo de resíduo, versus tipo de tratamento legalmente indicado e que pode levantar dúvidas de adequação.

Tabela 21 - Análise da classificação de resíduos do grupo IV

Grupo IV Despacho nº 242/96 de 13 de agosto	Análise de Contexto
▪ Peças anatómicas identificáveis, fetos e placentas, até publicação de legislação específica; - Cadáveres de animais de experiência laboratorial; ▪ Materiais cortantes e perfurantes: agulhas, catéteres e todo o material invasivo; ▪ Produtos químicos e fármacos rejeitados, quando não sujeitos a legislação específica;	→ 180103*(LER) Descrição clara e de triagem eficaz. Não suscita qualquer dúvida interpretativa nem de triagem. No entanto, sugere-se que as restantes peças anatómicas não identificáveis deveriam estar no grupo IV. → Descrição pouco clara no que respeita a material cortante, uma vez que só são listadas agulhas, catéteres e todo o material invasivo, excluindo-se os fracos de fármaco que está a ser encaminhado como resíduo equiparado a urbano, ou outro tipo de vidro rejeitado com perigosidade infecciosa que neste momento se encontra classificado como grupo III. São exemplos os frascos em vidro que acondicionam sangue dos laboratórios de Microbiologia (Bacteriologia), tubos de sangue das análises clínicas. → Pela investigação efetuada subsistem dúvidas claras na triagem de frascos de fármacos acarretando a inclusão deste vidro em resíduos do grupo II e III, com perigo eminente para a saúde pública. Sugere-se que as embalagens de fármacos vazias ou com restos de fármacos deverão

▪ Citostáticos e todo o material utilizado na sua manipulação e administração.	ser encaminhadas inequivocamente para o grupo IV, bem como todos os líquidos associados a químicos ou fármacos com característica de perigo infeccioso. → Pela investigação efetuada subsistem dúvidas claras na triagem da Embalagem de cartão dos medicamentos, antes da manipulação em câmara de fluxo laminar sugerindo-se inclusão no grupo II
--	---

6.2 - Lista Europeia de Resíduos (LER)

Convém, antes de se avançar, com as considerações e enquadramentos possíveis, resumir de forma clara e sucinta o entendimento expresso no *Guia de Classificação de Resíduos* elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente em colaboração com as Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR), a Direção Geral da Saúde e o Instituto Nacional de Saúde Dr Ricardo Jorge (INSA) com vista a clarificar o processo de classificação dos resíduos de acordo com a legislação aplicável, complementado pelo Norma nº 002 /2016 da DGS de 1 de março, (indicadores de eficácia dos Processos de Tratamento alternativos à Incineração - Resíduos hospitalares do grupo III).

6.2.1 - Algumas noções a reter

Resíduo perigoso: Resíduos que apresenta uma ou mais das características de perigosidade constantes do anexo III da diretiva 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de novembro.

Tabela 22 - Características de perigosidade

Código	Características de Perigosidade
HP1	Explosivo
HP2	Comburente
HP3	Inflamável
HP4	Irritante
HP5	Toxico para órgão – alvo específico (STOT) / Tóxico por aspiração
HP6	Toxicidade aguda
HP7	Cancerígeno
HP8	Corrosivo
HP9	Infecioso
HP10	Toxico para reprodução
HP11	Mutagénico
HP12	Libertação de um gás com toxicidade aguda
HP13	Sensibilizante
HP14	Ecotóxico
HP15	Resíduo suscetível de apresentar uma ou mais características de perigosidade acima enumeradas, não diretamente exibida pelo resíduo original.

Entrada (LER): Código de seis dígitos que corresponde a diferentes tipos de resíduos. Existem diferentes tipos de entradas: entradas absolutas de resíduos perigosos e não perigosos e entradas espelho de resíduos perigosos e não perigosos.

Do procedimento de classificação de resíduos salienta-se a categorização dos diferentes capítulos da LER em 3 grupos distintos sendo que os hospitalares se enquadram nos **Capítulos 01 a 12 e 17 a 20**, relacionados com a fonte geradora de resíduos, por exemplo uma atividade industrial, uma atividade de prestação de cuidados de saúde ou ainda de origem urbana. Especificamente o **Capítulo 18** enquadra os resíduos provenientes da prestação de cuidados de saúde.

Será oportuno referir o **Capítulo 15** que agrega todos os resíduos de **embalagens**, independentemente do sector em que tiveram origem: doméstico, comercial ou industrial. Um resíduo só poderá ser considerado embalagem se estiver vazio, caso contrário deverá ser classificado com o código LER correspondente ao conteúdo da embalagem, segundo especificidades da LER constantes no Guia de Classificação de resíduos da Agência Portuguesa do Ambiente. São exemplos os frascos de fármacos ou os frascos de sangue alterado quimicamente.

Especificamente o **Capítulo 18** enquadra os resíduos provenientes da prestação de cuidados de saúde.

As classificações de resíduos resultantes da prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais encontram-se no capítulo 18 da LER e são descritos da seguinte forma:

Tabela 23 - Relação dos códigos LER com o tipo de resíduo

Códigos LER	Descrição
18 01	Resíduos de maternidades e do diagnóstico, tratamento ou prevenção de doenças em seres humanos
18 01 03 *	Resíduos cuja recolha e eliminação estão sujeitas a requisitos específicos com vista à prevenção de infeções
18 02	Resíduos de investigação, diagnóstico, tratamento ou prevenção de doenças em animais
18 02 02*	Resíduos cujas recolha e eliminação estão sujeitas a requisitos específicos com vista à prevenção de infeções.

O objetivo dos métodos de tratamento alternativo à incineração, para os resíduos do grupo III, segundo o Despacho nº 242/96 de 13 de agosto (com perigo infeccioso (H9)) é tornar estes resíduos hospitalares perigosos em resíduos não perigosos.

Estes resíduos são classificados pela LER, com os seguintes Códigos:

LER 18 01 03* - resíduos cujas recolha e eliminação estejam sujeitas a requisitos específicos tendo em vista a prevenção de infeções (resíduos de maternidades e do diagnóstico, tratamento ou prevenção de doenças **em seres humanos**).

LER 18 02 02* - resíduos cujas recolha e eliminação estejam sujeitas a requisitos específicos tendo em vista à prevenção de infeções (resíduos de maternidades do diagnóstico, tratamento ou prevenção de doenças **em animais**).

A discussão à volta deste tema e que é motivo de estudo neste trabalho, prende-se com a caracterização dos resíduos à luz do Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, por um lado, cruzando com a eficácia da descontaminação em alguns tipos de resíduos mesmo integrados no grupo III, face às suas características no final do tratamento. A questão que envolve a eficiência do

processo nunca poderá ser posta em causa face às medidas de monitorização obrigatórias, mas urge clarificar se alguns dos resíduos, após descontaminação, possuem características de forma a possibilitar a sua deposição segura em aterro de resíduos não perigosos.

Um bom exemplo do que é referido são os resíduos que ” para além das características de perigo infeccioso (características de perigo H9 - matérias que contenham microrganismos viáveis ou suas toxinas, em relação aos quais se saiba ou haja boas razões para crer que causam doenças no homem ou noutros organismos vivos) estejam associados a um produto químico ou a um fármaco, ou até consistir de uma peça anatómica, não pode ser alvo de tratamento alternativo à incineração, sendo classificado como resíduo hospitalar do grupo IV “ conforme clarifica a Norma nº002/2016 da DGS de 1 de março.

6.3 – Vidro farmacêutico rejeitado

São os frascos de fármacos, teoricamente vazios, um dos grandes exemplos observados e que se sugere a necessidade de serem enquadrados no grupo IV, e não no grupo II ou III como acontece em muitas unidades de Saúde.

Quer pelas características cortantes, podendo acarretar riscos acrescidos aos operadores de resíduos e influenciar negativamente a performance dos sistemas de tratamento dos resíduos do grupo III, quer pela presença de restos de fármacos nas suas paredes que inevitavelmente não podem ter outro tipo de tratamento que não seja incineração enquadrada como único tratamento dos resíduos do grupo IV. Acrescenta-se também, numa outra visão de enquadramento, que de acordo com as especificidades LER e no que toca ao capítulo 15 (Capítulo relacionado com resíduos de embalagens), mais propriamente no subcapítulo 15 01, só se considera resíduo de embalagem (com possibilidade de ser enquadrado no grupo II) se estiver vazio, caso contrário deverá ser classificado com o código LER correspondente ao conteúdo da embalagem.

Assim, os restos de fármacos ainda existentes no interior da embalagem após incompleta utilização, poderão por em causa a saúde pública tendo em conta a metodologia de tratamento que se associa e o respetivo destino final do resíduo se classificado como grupo II ou III. Aliando a classificação exarada no Despacho nº 242/96 de 13 de agosto clarificado pela Norma nº 002 /2016 da DGS de 1 de março, os fármacos, peças anatómicas ou produto químico são classificados como resíduos do GRUPO IV, sendo inevitável a revisão do despacho referenciado para acautelar claramente esta classificação. Inclusivamente se analisarmos a definição de produto químico à letra da definição clássica caracterizamos os medicamentos como um produto químico complexo que pode oferecer riscos.



Figura 27 - Vidro farmacêutico rejeitado

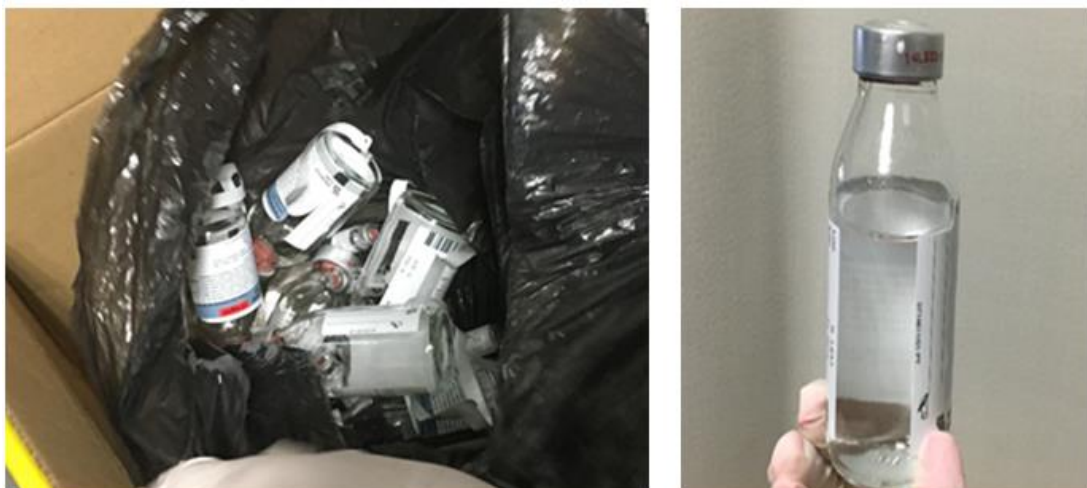


Figura 28 - Vidro farmacêutico rejeitado

Pela análise efetuada durante um mês em contínuo, com pesagens em separado do vidro rejeitado de fármacos, conseguiu-se contabilizar valores de produção de vidro farmacêutico de 48 kg/dia num hospital do tipo central como o que analisamos, não se contabilizando os fracos de sangue e os tubos provenientes de laboratório, nem o vidro farmacêutico que foi incluído como resíduo do grupo III, que também verificamos poder existir.

Face a esta média contabilizamos assim 1488 kg de vidro por mês, no mínimo, que deveria ser tratado como grupo IV e que poderia por um lado reduzir ligeiramente a quantidade de grupo III, porque foi evidente algum deste vidro incluído no grupo III, mas com especial enfase na redução do grupo II, equiparado a urbano.

Assim será de ponderar que o vidro farmacêutico, numa prática correta de integração, fosse classificado nos resíduos do grupo IV

6.4 – Frascos de vidro com sangue

Outro exemplo a ponderar será os frascos de vidro com sangue (Hemoculturas), não contabilizado nos rácios apresentados anteriormente, provenientes dos Laboratórios de Microbiologia (Bacteriologia)_que são encaminhados normalmente para o grupo III, conforme Despacho nº 242/96

de 13 de agosto, sugerindo o presente estudo que estes resíduos possam ter classificação como grupo IV.



Figura 29 - Frascos de vidro com sangue do Laboratório de Microbiologia

Se por um lado temos um resíduo biológico com risco infeccioso, por outro temos uma embalagem de hemocultura corto perfurante, podendo pôr em risco os profissionais que atuam nas centrais de tratamento deste tipo de resíduos. Cumulativamente pode não reunir, após tratamento indicado para os resíduos do grupo III, condições seguras de deposição em aterro sanitário, uma vez que poderá não ser garantida a descontaminação no interior do frasco, no método de autoclavagem, adotados para tratamento do grupo III.

6.5 - Embalagens de cartão

As embalagens de cartão dos medicamentos integram o grupo II de resíduos Hospitalares não perigosos e podem, tal como os resíduos do grupo I, ser equiparadas a resíduos urbanos. Este grupo integra sobretudo os resíduos de materiais ortopédicos não contaminados e sem vestígios de sangue (como ligaduras, talas e gessos), fraldas e resguardos descartáveis, embalagens ou invólucros vazios de medicamentos ou de produtos de uso clínico e ou comum

não contaminados, e o material de proteção individual que é utilizado nos serviços gerais de apoio como as luvas, as máscaras e os aventais).

Se seguirmos “à letra” o Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, caracterizamos os resíduos da hemodiálise (na sua globalidade) como pertencendo ao grupo III e os citotóxicos (na sua globalidade) como grupo IV. Assim, as embalagens de cartão, sem qualquer tipo de contaminação, provenientes de citotóxicos e dos serviços de hemodialise estariam incluídas nos grupos de resíduos perigosos, com todos os inconvenientes que esta classificação generalista acarreta, quando poderiam ser alvo de enquadramento em Grupo II, uma vez que não existindo contaminação pelo fármaco que embalam, representam material reciclável de qualidade e de quantidade significativa. A clarificação da descrição conduziria neste tema, em especial, a ganhos significativos em termos de saúde pública e contenção financeira.

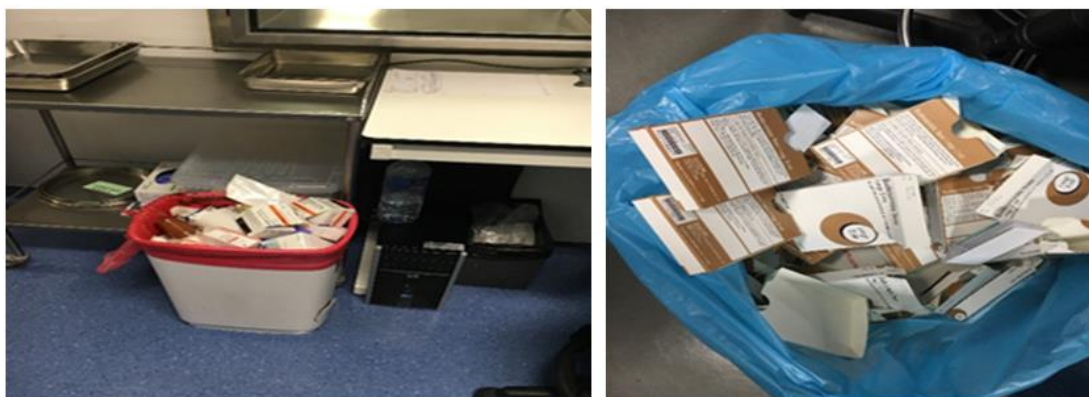


Figura 30 - Embalagens de cartão

6.6 – Acondicionamento dos resíduos perigosos

Será de evidenciar que o acondicionamento efetuado nos serviços produtores dos resíduos do grupo IV e com especial ênfase no grupo III ainda está muito longe do que consideramos adequado, tem em conta a performance a atingir em termos de peso de contentor e a densidade de resíduos hospitalares inerentes.

De acordo com a Portaria nº 335/97 de 16 de maio existem regras claras no transporte de resíduos no território nacional, nomeadamente a imposição de transporte dos resíduos perigosos contentorizados conforme mostra a figura seguinte:



Figura 31 - Transporte de Contentores reutilizáveis

Se for fraca a utilização da volumetria do contentor rígido reutilizável, e conseguindo transportar na mesma carga sempre o mesmo número de

contentores, não se atinge a eficiência esperada de transporte, condicionando diretamente custos de logística mais elevados por quilograma de resíduo transportado.

Face ao exposto, sugere-se que o enchimento dos contentores para níveis superiores ao atualmente praticado, respeitando sempre os níveis de segurança admitidos, conduziria a afetações de valores menores da componente logística à valorização económica do preço praticado na gestão de resíduos, sendo naturalmente refletido no valor final a pagar pelo tratamento

Enquadrando globalmente a temática observada poderá colocar-se uma análise e discussão pertinente no tema do enquadramento, conduzindo aos seguintes indicadores:

No que respeita aos resíduos do grupo IV é evidente **0,110 kg/cama.dia** representando cerca de 7% da produção de resíduos perigosos neste Hospital Central, de acordo com a classificação legal em vigor.

Se globalmente se efetuasse o enquadramento dos líquidos, do vidro contaminado rejeitado e das cassetes de reagentes no **grupo IV**, conduziria uma produção de **0,187 Kg/cama.dia**, com um impacto nos custos globais de tratamento do grupo IV, mas com os inerentes ganhos em saúde pública de forma transversal.

Tabela 24 - Análise do Impacto da alteração da caracterização de resíduos do GIV por Cama.dia

Resíduos	kg/cama.dia	Custo tratamento €/kg	Custo tratamento €/cama.dia
RGIV sem líquidos, vidro e cassetes de reagentes	0,110	1,10	0,121
RGIV com líquidos, vidro e cassetes de reagentes	0,187	1,10	0,206
Diferença (%)	41%	0%	41%

Tabela 25 - Análise do Impacto da alteração da caracterização de resíduos Hospitalares perigosos

Tipo de Resíduos	Produção relativa ao ano 2016 de acordo com o Despacho nº242/96 (kg/ano)	Produção expectável com nova caracterização de resíduos (kg/ano)	Variação %
Urbanos	4.277.190	4.259.670	-0,40%
Resíduos GIII	514.068	509.715	-0,80%
Resíduos GIV	37.994	65.018	71%
Resíduos Líquidos	5.151*		
Total	4.834.403	4.834.403	

*incluídos no RGIV de acordo com a nova caracterização proposta

Será de realçar a análise de impacto nos custos com tratamento de Resíduos do grupo IV por efeito da nova caracterização, de acordo com a tabela seguinte:

Tabela 26 - Análise do Impacto nos custos com tratamento de Resíduos do Grupo IV

Tipo de Resíduo	Produção relativa ao ano 2016 Despacho 242/96 (kg/ano)	Custo com tratamento (€/ano)	Produção expectável com nova caracterização (kg/ano)	Custo com tratamento (€/ano)
Resíduos GIV	37.994 Kg	41.793,00€	65.018 Kg	71.520,00€

Da tabela anterior observa-se uma taxa significativa de incremento do grupo IV por efeito desta nova caracterização proposta e objeto deste trabalho, mas sem grande relevância nos custos com gestão global dos resíduos hospitalares, uma vez que os resíduos do Grupo IV representam hoje 7% da produção de resíduos perigosos hospitalares. Pode simultaneamente permitir uma reflexão ajustada à realidade do País, no que se relaciona com a temática

da gestão dos resíduos urbanos e da forma como a caracterização imprecisa atual dos resíduos hospitalares pode influenciar níveis reduzidos de performance de tratamento de urbanos, com implicações ambientais gravíssimas

7 CONCLUSÕES

O trabalho desenvolvido para a presente dissertação teve como objetivo estudar os resíduos hospitalares de risco específico, resíduos denominados de Grupo IV, em Portugal, fazendo o levantamento da sua produção num grande centro hospitalar, estabelecer a classificação dos mesmos em função da perigosidade e avaliar a pertinência do seu destino, em face das orientações estabelecidas pelo Despacho nº 242/96 de 13 de agosto. Simultaneamente estabeleceu-se rácios de produção como elementos de apoio a projetos e gestão de unidades similares.

Os trabalhos desenrolaram-se no CHP, tendo sido concretizadas as atividades previstas e obtido resultados significativos no que tange à classificação de determinados resíduos, propondo-se alterações a algumas das orientações do referido despacho, de forma a adequar o melhor destino de tratamento em função das suas características, conforme se descreve a seguir.

7.1 – Os resíduos do grupo IV

Assim, no Grupo IV e cuja incineração é obrigatória deveriam estar integrados:

- Peças anatómicas, fetos e placentas;
- Cadáveres de animais de experiência laboratorial;
- Materiais cortantes e perfurantes: agulhas, catéteres e todo o material invasivo;
- Frascos de vidro contendo sangue provenientes de laboratórios, anatomia patológica e outros serviços de saúde produtores;
- Frascos de fármacos independentemente da quantidade de fármaco que apresentem;
- Produtos químicos e fármacos rejeitados, quando não sujeitos a legislação específica, bem como os resíduos líquidos com risco biológico;

- Citostáticos e todo o material utilizado na sua manipulação e administração à exceção das embalagens em cartão separadas antes da manipulação, no caso de não apresentarem contaminação.

Desta forma, evitamos métodos de tratamento deste tipo de resíduos que não garantam a desinfecção global, por efeito da contaminação química e biológica que apresentam, não sendo desprezível o tipo de embalagem de armazenamento. Será de realçar que os resíduos que hoje possam, discutivelmente, estar classificados no grupo III terão sempre como destino final após tratamento, o Aterro Sanitário. Será de relevar que os frascos de fármacos, teoricamente vazios, uma vez que nas suas paredes contem restos de fármacos, são direcionados em muitas instituições de saúde para os resíduos equiparados a urbanos, em virtude de não haver referenciais claros sobre esta matéria. A verdade é que uma “toma” não pode ser entendida como uma medida objetiva e standard para fármacos, uma vez que em algumas patologias a terapêutica induz que uma “toma” de um determinado medicamento, pode ser a quantidade equivalente a um frasco completo. De acordo com uma visão claramente segura na ótica ambiental, e indo de encontro aos referenciais de saúde pública aconselhados, será completamente imprudente não definir claramente este tipo de resíduo como de incineração obrigatória. Primeiro, pelas características corto-perfurantes que detém e cumulativamente pela contaminação de lixiviado, quando depositado em aterro sanitário, uma vez que se seguir o percurso do tratamento dos resíduos do grupo III ou resíduos equiparados a urbanos, o destino final depois da descontaminação será Aterro Sanitário.

Paralelamente será também prudente refletir sobre o aspeto visual dos frascos de sangue provenientes dos laboratórios ou outros serviços produtores, quando sujeitos ao tratamento do grupo III. O recipiente em vidro portador do sangue associado a produtos químicos não consegue, nos métodos alternativos à incineração em recipiente fechado, ter uma eficiência de tratamento que permita a deposição segura em Aterro Sanitário.

7.2 - Tendência na evolução dos resíduos do Grupo IV

Nos pressupostos alavancados para a clarificação da caracterização, teríamos naturalmente um incremento do grupo IV por efeito da quantidade de vidro produzido nos serviços hospitalares, mas com ganhos claros em termos de saúde pública e ambiental, tendo em conta que o destino final deste vidro, teria sempre como destino final o aterro sanitário ou incineração urbana.

Estimamos também que o volume de resíduos do grupo IV possa por outro lado reduzir, tendo em conta a quantidade de reciclável sem contaminação que é triado como grupo IV, por efeito da leitura direta do Despacho nº 242/96 de 13 de agosto.

Cumulativamente também se entende que os custos de gestão dos resíduos do grupo IV poderiam ser reduzidos drasticamente, se os profissionais de saúde acautelassem de forma mais efetiva o enchimento dos contentores de 60l que, função da densidade dos resíduos hospitalares, comportariam em média cerca de 7Kg de resíduos hospitalares, quando atualmente transportam entre 2 a 3 Kg, em média. Assim, reduzia-se a componente logística, uma vez que o transporte obedece a regras rigorosas de contentorização, e que no modelo de valorização económica atual para a gestão de resíduos perigosos, representa cerca de 25 % do valor global.

7.3 – Proteção da Saúde Pública

Urge, com carácter urgente, rever o Despacho nº 242/96 de 13 de agosto, no sentido da clarificação da descrição dos resíduos enquadrados em cada um dos grupos descritos, tendo por suporte a Norma nº002/2016 da DGS de 1 de março, que consolida o ultimo eixo estratégico do PERH - Acompanhamento e Controlo, e se entrecruza indiretamente com as questões relacionadas com a avaliação da eficácia dos sistemas de tratamento de resíduos do grupo III e simultaneamente esclarecendo o enquadramento de alguns resíduos específicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- As boas práticas de incineração de resíduos Data:03/11/2014- Fonte: Revista Meio Filtrante por João Carlos Mucciato
- Boaventura, R. et al. – Os resíduos hospitalares e a saúde pública. In: Castro, A. G.; DUARTE, A ; SANTOS, T.R. – O ambiente e a saúde. Lisboa: Instituto Piaget, 2003. Cap. 5:271-299.
- Canastro, C.A. – Circuito do Medicamento Citotóxico; Avaliação de Riscos. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2010
- Circular Informativa nº 13/DA de 12 de maio de 2009 da DGS
- Fadigas, A – Gestão de resíduos hospitalares numa Unidade Prestadora de Cuidados de Saúde. Escola Nacional de Saúde Pública da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2010.
- FERRAZ, M.C.M.A.; CARDOSO, J.I.B.; PONTES, S.L.R. – Concentration of atmospheric pollutants in the gaseous emissions of medical waste incinerators. Journal of the Air & Waste Management Association. 50 (2000) 131-136
- Guia de Classificação de Resíduos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), versão 1,1 de 23/10/2017
- Guidance for Evaluating Medical Waste Treatment Technologies, US EPA.
- Manual do Sistema de Gestão Integrado do Somos Ambiente, ACE (Qualidade, Ambiente, Segurança e Saúde no Trabalho)
- MARTINHO, M.G.M.; GONÇALVES, M. G. P. – Gestão de resíduos. Lisboa: Universidade Aberta, 2000
- Norma nº 002/2016 da DGS de 1 de março
- Oliveira, S.J. – Análise de Enquadramento Técnico-legal dos resíduos Hospitalares. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2012
- PERH – DESPACHO CONJUNTO nº 761/99. D.R II Série. 203 (99-08-31) 12987- 13011.
- PERSU 2020 – Portaria nº 187-A/2014 de 17 de setembro

- Resíduos Hospitalares (Documento de Orientação) Divisão de Saúde Ambiental da Direção-Geral da Saúde
- Santos, J.E. – Gestão de Resíduos Hospitalares em Portugal e avaliação de Impactes no Ambiente e Saúde. Universidade Fernando Pessoa. Porto, 2013
- TAVARES, A. M. – A gestão de Resíduos Hospitalares e o papel da autoridade de Saúde – caso do Concelho da Amadora. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública, 2004
- Technical Assistance Manual: State regulatory Oversight of Medical Waste Treatment Technologies , US EPA
- TCHOBANOGLOUS, G.; THEISEN, H.; VIGIL, A. S. – Gestión Integral de residuos sólidos. Madrid: McGraw-Hill, interamericana de España, 1994
- Vieira, J.C. – Análise de Eficiência da Gestão de Resíduos Hospitalares em Unidades com Internamento Públicos e Privados. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2014
- Portal:
 - eChem Portal: Base de dados de Produtos químicos da OCDE
 - Portail Substances Chimiques – INERIS

Legislação

Resíduos Hospitalares

Despacho n.º 242/96, do Ministério da Saúde, publicado a 13 de agosto, estabelece as normas de gestão dos resíduos hospitalares, no que respeita à sua classificação, acondicionamento, armazenamento, transporte e tratamento.

- **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 hospitalares perigosos, bem

como o regime de autorização da realização de operações de gestão de resíduos hospitalares por entidades responsáveis pela exploração das referidas unidades ou equipamentos.

- **Portaria nº 43/2011, de 20 de janeiro**, aprova o Plano Estratégico dos Resíduos Hospitalares 2011-2016 (PERH2011-2016). O PERH tem por objetivo fornecer aos responsáveis um conjunto de informação capaz de os apoiar na tomada de decisão sobre os vários aspetos relacionados com os resíduos hospitalares.
- **Despacho do Ministério da Justiça n.º 9/SEJ/97, de 22 de abril**, aprova o regulamento de classificação e tratamento dos resíduos médico-legais.
- **Decreto-Lei nº 73/2011, de 17 de junho**, que altera o Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de setembro.
- **Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro**, aprova o regime geral dos 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. Revoga o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de setembro.
- **Decreto-Lei nº 127/2013, de 30 de agosto**, estabelece o regime das emissões industriais.
- **Portaria n.º 209/2004, de 3 de março**, publicita a lista que abrange todos os resíduos, designada por Lista Europeia de Resíduos (LER) e as operações de valorização e de eliminação de resíduos.
- **Portaria nº 1023/2006, de 20 de setembro**, define os elementos que devem acompanhar o pedido de licenciamento das operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos.
- **Portaria n.º 1407/2006, de 18 de dezembro**, estabelece as regras respeitantes à liquidação da taxa de gestão de resíduos.
- **Portaria n.º 1408/2006, de 18 de dezembro**, aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos.

- **Portaria nº 320/2007, de 3 de março**, altera a Portaria nº 1408/2006, de 18 de dezembro, que aprovou o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos.
- **Portaria n.º 32/2007, de 8 de janeiro**, aprova o regulamento interno da Comissão de Acompanhamento da Gestão de Resíduos (CAGER).
- **Portaria n.º 50/2007, de 9 de janeiro**, aprova o modelo de alvará de licença para realização de operações de gestão de resíduos.
- **Decreto-Lei n.º 183/2009, de 10 de agosto**, estabelece o regime jurídico de deposição de resíduos em aterro, bem como 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.

Transporte de resíduos em território nacional

- **Portaria n.º 335/97, de 16 de maio**, fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional.
- **Decreto-Lei nº 206-A/2012, de 31 de agosto**, que altera o Decreto-Lei nº 41-A/2010, de 29 de abril, referente ao transporte rodoviário e ferroviário de mercadorias perigosas.
- **Decreto-Lei nº 41-A/2010, de 29 de abril**, regula o transporte terrestre rodoviário e ferroviário de mercadorias perigosas.
- **Decreto-Lei n.º 257/2007, de 16 de julho**, estabelece o regime jurídico da atividade de transporte rodoviário de mercadorias.
- **Decreto-Lei nº 136/2009, de 5 de Junho**, estabelece o regime jurídico do acesso à atividade e ao mercado do transporte rodoviário de mercadorias por conta de outrem

Movimento transfronteiriço de resíduos

- **Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de junho de 2006**, relativo às transferências de resíduos. Revoga o Regulamento (CEE) n.º 259/93 do Conselho, de 1 de fevereiro.
- **Decreto-lei n.º 45/2008, de 11 de março**, assegura a execução e garante o cumprimento, na ordem jurídica interna, das obrigações

decorrentes para o Estado Português do Regulamento (CE) nº 1013/2006, revogando o Decreto-Lei n.º 296/95, de 17 de novembro.

- **Regulamento (CE) nº 1379/2007 da Comissão de 26 de novembro**, altera os anexos I-A, I-B, VII e VIII do Regulamento (CE) nº 1013/2006.
- **Regulamento (CE) nº 1418/2007 da Comissão de 29 de novembro**, estabelece os procedimentos relativos à exportação de determinados resíduos, para fins de valorização, enumerados no anexo III ou no anexo III-A do Regulamento (CE) nº 1013/2006 para certos países não abrangidos pela Decisão da OCDE sobre o controlo dos movimentos transfronteiriços de resíduos, que revogou o Regulamento (CE) nº 801/2007 da Comissão de 6 de julho.
- **Regulamento (CE) nº 1379/2007, de 26 de novembro**, aprova os documentos de notificação (Anexo I-A) e de acompanhamento (Anexo I-B), que correspondem aos modelos 1916 e 1916-A, respetivamente, da Imprensa Nacional-Casa da Moeda. As transferências sujeitas aos requisitos processuais do artigo 18º do Regulamento (CE) nº 1013/2006, (resíduos da lista verde destinados a valorização) deverão fazer-se acompanhar do documento modelo nº 1918 da Imprensa Nacional-Casa da Moeda.
- **Portaria nº 242/2008 de 18 de março**, estabelece o pagamento de taxas a cobrar pela Agência Portuguesa do Ambiente ao notificador pela apreciação dos procedimentos de notificação de transferências de resíduos, que se destinem a importação, exportação ou trânsito, revogando a Portaria nº 830/2005, de 16 de setembro.

Mercúrio

- **Decreto-Lei nº 76/2008, de 28 de abril**, transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº 2007/51/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de setembro, relativa à limitação da colocação no mercado de certos instrumentos de medição que contêm mercúrio.
- **Portaria n.º 744-A/99, de 25 de agosto**, aprova os programas de ação específicos para evitar ou eliminar a poluição proveniente de fontes múltiplas de mercúrio (resíduos de amálgama dentária com mercúrio,

termómetros de mercúrio, pilhas e acumuladores contendo mercúrio e lâmpadas de descarga contendo mercúrio.

- **Decreto-Lei n.º 52/99, de 20 de fevereiro**, estabelece os valores limite e os objetivos de qualidade para a descarga de mercúrio de setores que não o da eletrólise de cloretos alcalinos.

Fluxos específicos de resíduos

Embalagens e resíduos de embalagens

- **Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro**, estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens (revoga o Decreto-Lei n.º 322/95, de 28 de novembro).
- **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 2004/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de fevereiro, relativa a embalagens e resíduos de embalagens.
- **Decreto-Lei n.º 162/2000, de 27 de julho**, altera os artigos 4.º e 6.º do Decreto-Lei n.º 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.
- **Decreto-Lei n.º 110/2013, de 2 de agosto**, procede à 5ª alteração do Decreto-Lei n.º 366-A/97, de 20 de dezembro.

Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrónicos

- **Decreto-Lei n.º 174/2005, de 25 de outubro**, primeira alteração ao Decreto-Lei n.º 230/2004, de 10 de dezembro, que estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/95/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003, e a diretiva n.º 2002/96/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003.

- **Decreto-Lei nº 230/2004, de 10 de dezembro**, estabelece o regime jurídico a que fica sujeita a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2002/95/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003, e a Diretiva n.º 2002/96/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003.

Emissões Atmosféricas

- **Decreto-Lei nº 78/2004, de 3 de abril**, estabelece o regime jurídico da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.
- **Portaria nº 263/2005, de 17 de março**, estabelece a metodologia de cálculo da altura da chaminé.
- **Decreto-Lei nº 102/2010, de 23 de setembro**, estabelece o regime da avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.
- **Portaria nº 286/93, de 12 de março**, fixa os valores limites e valores gerais no ambiente para o dióxido de enxofre, partículas em suspensão, dióxido de azoto e monóxido de carbono, o valor limite para o chumbo e os valores guias para o ozono.

Água

- **Portaria nº 91/2000, de 19 fevereiro**, estabelece o programa de ação específico para a utilização/rejeição de resíduos de clorofórmio nas unidades prestadoras de cuidados de saúde.
- **Decreto-Lei nº 506/99, de 20 de novembro**, estabelece objetivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias da lista II do anexo XIA ao Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de agosto, provocadas pelas descargas pontuais ou difusas de águas residuais.
- **Decreto-Lei nº 390/99, de 30 de setembro**, estabelece os valores limite e os objetivos de qualidade para a descarga de certas substâncias perigosas, correspondendo a capítulos aditados aos anexos do Decreto-lei nº 56/99, de 26 de fevereiro.

- **Decreto-Lei n.º 56/99, de 26 de fevereiro**, estabelece os valores limite e os objetivos de qualidade para a descarga de certas substâncias perigosas na água e solo.
- **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de agosto**, estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos e revoga o Decreto-Lei n.º 74/90, de 7 de março.

Prevenção e Controlo Integrados da Poluição

- **Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto**, estabelece o regime das emissões industriais.
- **Portaria n.º 1047/2001, de 1 de setembro**, aprova o modelo para o pedido de licenciamento ou de autorização das atividades abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 194/2000 de 21 de agosto.
- **Portaria n.º 1057/2006, de 25 de setembro**, sujeita ao pagamento de taxas o requerimento de emissão, alteração, renovação e atualização de licença ambiental relativo às instalações que estejam fora do âmbito de aplicação do Decreto-Lei n.º 69/2003, de 10 de abril.

Avaliação de Impacte Ambiental

- **Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro**, estabelece o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental (AIA).
- **Portaria n.º 330/2001, de 2 de abril**, fixa as normas técnicas para a estrutura da proposta de definição do âmbito e normas técnicas para a estrutura do estudo de impacte ambiental.
- **Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio**, aprova o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental.