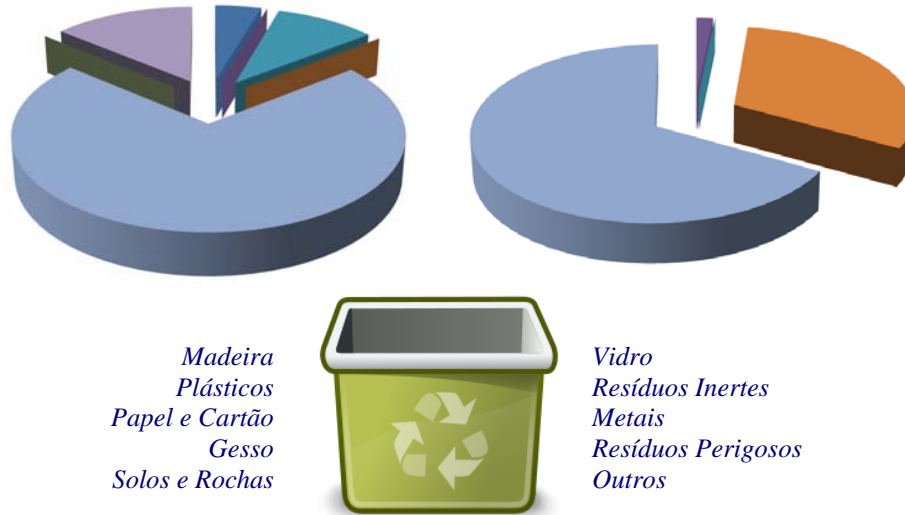




ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA  
Área Departamental de Engenharia Civil



## Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática

JOSÉ CARLOS GODINHO GONÇALVES  
(Licenciado em Engenharia Civil)

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil  
na Área de Especialização em Edificações

Orientadores:

Doutor Manuel F. Marques Inácio, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)  
Doutor Manuel G. Duarte Pinheiro, Prof. Auxiliar (IST)

Júri:

Presidente: Mestre Manuel Brazão de Castro Farinha, Prof. Adjunto (ISEL)  
Vogais: Mestre Carlos Manuel Martins, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)  
Doutor Manuel F. Marques Inácio, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)  
Doutor Manuel G. Duarte Pinheiro, Prof. Auxiliar (IST)

Janeiro de 2011



**ISEL**

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia Civil**

# **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

**JOSÉ CARLOS GODINHO GONÇALVES**  
(Licenciado em Engenharia Civil)

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil  
na Área de Especialização em Edificações

Orientadores:

Doutor Manuel F. Marques Inácio, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)  
Doutor Manuel G. Duarte Pinheiro, Prof. Auxiliar (IST)

Júri:

Presidente: Mestre Manuel Brazão de Castro Farinha, Prof. Adjunto (ISEL)  
Vogais: Mestre Carlos Manuel Martins, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)  
Doutor Manuel F. Marques Inácio, Eq. Prof. Adjunto (ISEL)  
Doutor Manuel G. Duarte Pinheiro, Prof. Auxiliar (IST)

**Janeiro de 2011**

## **RESUMO**

O Trabalho Final de Mestrado (Dissertação) desenvolvido no âmbito da temática dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) procurou consubstanciar o cálculo de indicadores de apoio à aferição das quantidades de RCD, aplicáveis no respectivo Plano de Prevenção e Gestão (PPG).

A actividade realizada resultou da premência que esta matéria apresenta no panorama actual do sector da Construção Civil, mais concretamente na fase de Projecto de Execução.

A adequada avaliação das quantidades de RCD que se prevê gerar permitirá criar condições para uma correcta gestão dos RCD na fase de Obra, acautelando a prevenção da produção e da perigosidade, o recurso à triagem na origem, à reciclagem e a outras formas de valorização.

Ao determinar a composição dos resíduos de acordo com o tipo de construção, providencia-se uma base de conhecimento muito útil à elaboração dos PPGRCD, suportando a integração a montante de medidas de prevenção e reutilização, permitindo a escolha antecipada das adequadas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Para se atingir os objectivos pretendidos, foi essencial realizar uma avaliação do estado da arte na Europa relativamente a esta matéria concreta, bem como um ponto de situação em Portugal. Estas actividades procuraram obter, das experiências consultadas, a informação relativa aos índices actualmente disponíveis.

A aplicação prática dos índices foi acompanhada em obras de construção de natureza diversa (edifícios habitacionais, de escritórios e hospitalar) de modo a analisar a aplicabilidade dos valores obtidos em estudos consultados, retirando-se as necessárias ilações da comparação entre os indicadores disponíveis e aqueles que foram obtidos nas obras analisadas.

O estudo realizado incidiu sobre a construção nova, uma vez que representa uma fonte de informação com dados representativos e completos, considerando-se que as respectivas conclusões são um contributo para a biblioteca de informação que permitirá uma maior segurança na quantificação dos resíduos previstos gerar em função das obras tipo analisadas.

## **ABSTRACT**

This thesis was developed under the theme of Construction and Demolition Waste (CDW) and it sought to substantiate the calculation of benchmark data to support the measurement of quantities of CDW applicable to the Prevention and Management Plan.

The work performed resulted from the urge that this issue represents to the current Civil Construction situation, specifically during the final design period.

The correct assessment of the expected quantities of CDW will create conditions for proper management of CDW during the construction phase, ensuring a minimum production of hazardous waste, as well as the use of preliminary sorting, recycling and other forms of recovery.

The determination of waste composition according to the construction type provides a knowledge base useful for the development of Prevention and Management Plans for Construction and Demolition Waste, which supports the upstream integration of prevention and reuse measures, anticipating the choice of appropriate operations for collecting, transporting, storing, sorting, treating, recovering and disposing waste.

To achieve the proposed objectives it was essential to assess the state of the art in Europe regarding this particular issue, as well as to characterize the current situation in Portugal. This research aimed at obtaining updated benchmark data concerning CDW.

The practical application of the benchmark data was performed on new construction buildings of different types (residential, office and hospital buildings) in order to evaluate the applicability of the initial assumptions. The necessary conclusions were obtained from the comparison between the available indicators and those obtained from the analyzed buildings.

This study was focused on new construction only, since it provides a complete source of information and representative data. The conclusions presented are a contribution to a library of information which will allow greater accuracy in the estimation of waste production in different types of buildings.

## **PALAVRAS-CHAVE**

<b>Construção</b>
<b>Construção Sustentável</b>
<b>Engenharia</b>
<b>Entulho</b>
<b>Fluxo / Fileira</b>
<b>Gestão Ambiental</b>
<b>Gestão de Resíduos</b>
<b>Hierarquia dos Resíduos</b>
<b>Minimização</b>
<b>Plano de Prevenção e Gestão de RCD</b>
<b>Prevenção</b>
<b>Projecto</b>
<b>Reciclagem</b>
<b>Recolha Selectiva</b>
<b>Redução</b>
<b>Resíduos</b>
<b>Resíduos Perigosos</b>
<b>Reutilização</b>
<b>Sustentabilidade</b>
<b>Triagem</b>
<b>Valorização</b>

## **KEYWORDS**

<b>Construction</b>
<b>Sustainable Construction</b>
<b>Engineering</b>
<b>Construction Debris</b>
<b>Waste Stream</b>
<b>Environmental Management</b>
<b>Waste Management</b>
<b>Waste Hierarchy</b>
<b>Minimization</b>
<b>Site Waste Management Plan</b>
<b>Prevention</b>
<b>Project</b>
<b>Recycling</b>
<b>Separate Collection</b>
<b>Reduction</b>
<b>Residues</b>
<b>Hazardous Waste</b>
<b>Re-use</b>
<b>Sustainability</b>
<b>Preliminary Sorting</b>
<b>Recovery</b>

## **AGRADECIMENTOS**

Um agradecimento muito especial ao Professor Doutor Manuel F. Marques Inácio, orientador científico da presente dissertação, que com a sua reconhecida experiência e conhecimentos acompanhou, analisou e corrigiu o desenvolvimento deste trabalho final de mestrado, sempre com uma nota muito relevante de simpatia e pragmatismo clarividente.

Ao Professor Doutor Manuel G. Duarte Pinheiro, por toda a sua disponibilidade na co-orientação e incentivo na concretização deste projecto.

A todas as entidades, organizações e empresas (detalhadamente apresentadas adiante) que, de uma maneira ou de outra, se prontificaram a me receber, colaborar e disponibilizar informações úteis.

À Ana, por ser a minha companheira de vida, junto da qual partilho todas as vitórias e derrotas, encontrando sempre o equilíbrio, apoio e conforto, com os quais tudo faz sentido.

À minha mãe e irmãs, restante família e amigos, por todo o amor, carinho e força que me deram ao longo de todo o trabalho.





# ÍNDICE GERAL

RESUMO.....	i
ABSTRACT .....	ii
PALAVRAS-CHAVE .....	iii
KEYWORDS.....	iv
AGRADECIMENTOS .....	v
ÍNDICE GERAL .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
ÍNDICE DE QUADROS .....	xv
SIGLAS E ABREVIATURAS.....	xvii
1. ENQUADRAMENTO DO TRABALHO .....	1
2. OBJECTIVO .....	3
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA .....	5
4. ANÁLISE DO ESTADO DA ARTE NA EUROPA.....	7
4.1 Orientações e Requisitos Legais .....	7
4.2 Panorama Actual da Produção de RCD .....	8
4.3 Indicadores de Previsão das Quantidades de RCD .....	17
4.4 Síntese .....	30
5. VISÃO GLOBAL DO PONTO DE SITUAÇÃO EM PORTUGAL.....	33
5.1 Orientações e Requisitos Legais .....	33
5.2 Panorama Actual da Produção de RCD .....	38
5.3 Indicadores de Previsão das Quantidades de RCD .....	41
5.4 Síntese .....	47

6.	PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD).....	49
6.1	Definição de Objectivos .....	49
6.2	Organização, Conteúdo e Anexos .....	51
6.2.1	Métodos Construtivos a Utilizar .....	52
6.2.2	Incorporação de Reciclados de RCD.....	52
6.2.3	Prevenção de RCD .....	54
6.2.4	Acondicionamento e Triagem de RCD .....	56
6.2.5	Acompanhamento e Registo de Dados de RCD.....	58
6.2.6	Fiscalização .....	59
6.2.7	Licenciamento .....	60
7.	APLICAÇÃO PRÁTICA (CASOS DE ESTUDO) .....	61
7.1	Edifício de Habitação .....	62
7.1.1	Valores a Considerar Inicialmente .....	63
7.1.2	Valores Efectivamente Obtidos.....	64
7.1.3	Análises e Ilações .....	66
7.2	Edifício de Escritórios.....	67
7.2.1	Valores a Considerar Inicialmente .....	68
7.2.2	Valores Efectivamente Obtidos.....	68
7.2.3	Análises e Ilações .....	70
7.3	Edifício Hospitalar .....	71
7.3.1	Valores a Considerar Inicialmente .....	73
7.3.2	Valores Efectivamente Obtidos.....	73
7.3.3	Análises e Ilações .....	75
7.4	Equipamento de Lazer – Edifício Multiusos.....	76
7.4.1	Valores a Considerar Inicialmente .....	77
7.4.2	Valores Efectivamente Obtidos.....	78
7.4.3	Análises e Ilações .....	80

8.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DOS CASOS DE ESTUDO .....	81
9.	ANÁLISE DAS ENTREVISTAS .....	83
10.	CONCLUSÕES.....	89
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	93
	BIBLIOGRAFIA .....	97
	ANEXOS .....	101



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Resíduos produzidos em 2006 (kg <i>per capita</i> ) pelos países pertencentes à EU27 e Noruega (Eurostat 2009a).....	9
Figura 2 – Resíduos produzidos em 2006 por actividade económica (% da quantidade global de resíduos produzidos) por países pertencentes à EU27 e Noruega (Eurostat 2009b). ..	10
Figura 3 – Tipos de tratamento dos resíduos em 2006 (% da quantidade global de resíduos produzidos) pelos países pertencentes à EU27 (Eurostat 2009d). .....	11
Figura 4 - Produção de RCD (toneladas per capita) nos antigos Estados-membros da UE e na Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base nos relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009). .....	12
Figura 5 – Geração de RCD nos vários países da CE a 15 ((SYMONDS GROUP 1999) in (Coelho 2009)). .....	13
Figura 6 – Produção de RCD <i>per capita</i> nos novos Estados-membros (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base em relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009). .....	14
Figura 7 – Percentagem de reciclagem de RCD em relação à quantidade produzida na UE e Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base em relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009). .....	16
Figura 8 – Composição percentual e desenvolvimento dos RCD reciclados na UE e Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base em relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009). .....	16
Figura 9 – Símbolo da ferramenta <i>SMARTWaste</i> da BRE ( <a href="http://www.smartwaste.co.uk">www.smartwaste.co.uk</a> ). .....	18
Figura 10 – Evolução da quantidade de resíduos em massa para construção nova de edifícios de habitação familiar (Lipsmeier et al. 2005). .....	20
Figura 11 – Diagrama indicador da quantidade de resíduos (Technische Universität Dresden et al. 2006). .....	23
Figura 12 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de estruturas com cofragem de madeira (Reixach et al. 2000a). .....	26
Figura 13 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de estruturas com cofragem de metálica (Reixach et al. 2000a). .....	26

Figura 14 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de alvenarias (Reixach et al. 2000a). .....	27
Figura 15 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de acabamentos tradicionais (Reixach et al. 2000a). .....	27
Figura 16 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de acabamentos com cartão / gesso (Reixach et al. 2000a). .....	27
Figura 17 – Logótipo MOR (Portaria n.º 228/2010, de 22 de Abril). .....	37
Figura 18 – Proposta de triagem para encaminhamento ao operador de gestão licenciado. ....	53
Figura 19 – Zonas propostas para o Parque de Resíduos. ....	57
Figura 20 – Imagens do caso de estudo relativo a edifício de habitação. ....	62
Figura 21 – Imagens de pormenor do caso de estudo relativo a edifício de habitação. ....	63
Figura 22 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do edifício de habitação. ....	65
Figura 23 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do edifício de habitação. ....	65
Figura 24 – Imagens do caso de estudo relativo a edifício de escritórios. ....	67
Figura 25 – Imagens de pormenor do caso de estudo relativo a edifício de escritórios. ....	68
Figura 26 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do edifício de escritórios. ....	69
Figura 27 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do edifício de escritórios. ....	69
Figura 28 – Imagens do caso de estudo relativo a edifício hospitalar. ....	71
Figura 29 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do edifício hospitalar. ....	74
Figura 30 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do edifício hospitalar. ....	74
Figura 31 – Vista aérea do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos. ....	76
Figura 32 – Imagens de pormenor do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos. ....	77
Figura 33 – Imagens do interior do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos. ....	78

Figura 34 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do equipamento de lazer, edifício multiusos.....	79
Figura 35 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do equipamento de lazer, edifício multiusos. ....	79
Figura 36 – Imagem da zona Sul superior ao estacionamento do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos. ....	80





## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Resíduos produzidos entre 2004-2006, quantidades globais e por actividades económicas (1.000 toneladas) pelos países pertencentes à EU27, Croácia, Turquia, Islândia e Noruega (Eurostat 2009c). .....	10
Quadro 2 – Produção de RCD (toneladas <i>per capita</i> ) nos antigos Estados-membros da UE e na Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base nos relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009). .....	12
Quadro 3 – Coeficientes de resíduos de construção e demolição, 2004 (1000 toneladas de RCD por milhão de euros investidos no sector da construção) (ETC/RWM, <i>Working Paper</i> , 2008) (Fischer e Werge 2009). .....	15
Quadro 4 – Índices de resíduos para uma habitação familiar função do nível de conforto (Lipsmeier et al. 2005). .....	20
Quadro 5 – Índices de resíduos para dois tipos de edifícios, hotelaria e escritórios, com iguais áreas de construção e níveis de conforto (Lipsmeier et al. 2005). .....	21
Quadro 6 – Comparação dos métodos de cálculo (Technische Universität Dresden et al. 2006). ...	23
Quadro 7 – Valores médios das quantidades globais de resíduos em obras de construção convencional e sem nenhum tipo de controlo de resíduos (Reixach et al. 2000a). ....	26
Quadro 8 – Avaliação do volume de resíduos de demolição em edifícios ( $m^3$ de volume aparente por $m^2$ construído) (Reixach et al. 2000a). .....	28
Quadro 9 – Indicadores globais de previsão de resíduos, obtidos a nível Europeu ( $kg/m^2$ ). .....	31
Quadro 10 – Produção (ton) de Resíduos Industriais (RI) por Capítulo LER <sup>(1)</sup> e por actividade económica, que inclui RCD; dados referentes a 2002 e valores arredondados às unidades ((INResíduos 2007) in (Barros e Jorge 2008)). .....	38
Quadro 11 – Composição (percentagem mássica) dos RCD da área da Grande Lisboa ((Lima e Pinto 2000) in (Barros e Jorge 2008)) .....	42
Quadro 12 – Índices de Resíduos propostos na Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave (Santos e Jalali 2007). .....	44
Quadro 13 – Origem e Composição dos RCD (Brito 2010). .....	45

Quadro 14 – Distribuição percentual dos fluxos de materiais constituintes dos RCD ((Pereira 2002) in (Coelho 2009)) .....	45
Quadro 15 – Redistribuição percentual da composição média dos RCD, sem inclusão dos solos e rochas não contaminados (Coelho 2009). .....	46
Quadro 16 – Estimativa percentual de constituição de RCD de edifícios na EU ((Moavenzadeh 1990) in (Cóias e Silva e Brazão Farinha 1994)).....	46
Quadro 17 – Discriminação da triagem proposta. ....	54
Quadro 18 – Principais características do edifício de habitação analisado. ....	62
Quadro 19 – Principais características do edifício de escritórios analisado.....	67
Quadro 20 – Principais características do edifício hospitalar analisado. ....	72
Quadro 21 – Principais características do equipamento de lazer, edifício multiusos analisado.....	77
Quadro 22 – Índices de Resíduos obtidos na análise dos casos de estudo. ....	90

## SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>AdP</b>	Águas de Portugal
<b>AEA</b>	Agência Europeia do Ambiente
<b>APA</b>	Agência Portuguesa do Ambiente
<b>ARC</b>	Agència de Residus de Catalunya
<b>BRE</b>	Building Research Establishment
<b>CCP</b>	Código dos Contratos Públicos
<b>CDW</b>	Construction and Demolition Waste
<b>CE</b>	Comunidade Europeia
<b>CEE</b>	Comunidade Económica Europeia
<b>CER</b>	Catálogo Europeu de Resíduos
<b>DGXI</b>	Directorate General XI of the European Commission
<b>DPSS</b>	Desenvolvimento do Plano de Segurança e Saúde
<b>EIONET</b>	European Environmental Information and Observation Network
<b>EU27</b>	European Union 27 countries. Europa a 27.
<b>EUROSTAT</b>	Gabinete de Estatísticas da União Europeia
<b>GAR</b>	Guias de Acompanhamento de Resíduos
<b>GARRCD</b>	Guias de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição
<b>GRCD</b>	Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
<b>IGAOT</b>	Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território
<b>INE</b>	Instituto Nacional de Estatística
<b>INR</b>	Instituto de Resíduos
<b>ITeC</b>	Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya
<b>LER</b>	Lista Europeia de Resíduos

<b>LNEC</b>	Laboratório Nacional de Engenharia Civil
<b>MIRR</b>	Mapa Integrado de Registo de Resíduos
<b>MOR</b>	Mercado Organizado de Resíduos
<b>PERSU</b>	Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos
<b>PERSU II</b>	Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (2007 a 2016)
<b>PGR</b>	Plano de Gestão de Resíduos
<b>PME</b>	Pequenas e Médias Empresas
<b>PNAPRI</b>	Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais
<b>PPG</b>	Plano de Prevenção e Gestão
<b>PPGRCD</b>	Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição
<b>PSS</b>	Plano de Segurança e de Saúde
<b>RCD</b>	Resíduos de Construção e Demolição
<b>REEE</b>	Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos
<b>RGGR</b>	Regime Geral da Gestão de Resíduos
<b>RI</b>	Resíduos Industriais
<b>RIP</b>	Resíduos Industriais Perigosos
<b>RJUE</b>	Regime Jurídico da Urbanização e Edificação
<b>RSU</b>	Resíduos Sólidos Urbanos
<b>SIRAPA</b>	Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente
<b>SIRER</b>	Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos
<b>UE</b>	União Europeia
<b>WAMBUCO</b>	European <b>W</b> Aste <b>M</b> anual for <b>B</b> uilding <b>C</b> onstruction



## 1. ENQUADRAMENTO DO TRABALHO

A gestão de RCD tem sido regulada pelo regime geral da gestão dos resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro. Em 12 de Março de 2008 foi publicado o Decreto-Lei n.º 46/2008 que estabeleceu o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados Resíduos de Construção e Demolição ou RCD, compreendendo a sua prevenção e reutilização, bem como as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

Este diploma, entre outros aspectos, veio confirmar a obrigatoriedade, para as Obras Públicas, de existir na fase de Projecto de Execução um PPGRCD, que deve estimar os RCD a produzir, a fracção a reciclar ou a sujeitar a outras formas de valorização, bem como a quantidade a eliminar.

No caso das obras particulares, o regime de operações de RCD estabelecido pelo referido Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, refere que o produtor de RCD está obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma.

Assim, perante este enquadramento legal, compreende-se a necessidade premente de obter os indicadores que permitam aferir as quantidades de RCD que se prevê gerar em obras tipo.

A este respeito já existem estudos nacionais realizados por autores de referência:

- Proposta de metodologia para a previsão da produção de resíduos de construção:  
Aplicação aos Municípios do Vale de Ave  
(Santos e Jalali 2007);
- Análise de Viabilidade de Implantação de Centrais de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição em Portugal.  
Parte I - Estimativa da Geração de Resíduos de Construção e Demolição  
(Coelho 2009);
- Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição:  
Estudo Comparativo Brasil – Portugal  
(Melo 2010)



A nível internacional destacam-se as seguintes actividades desenvolvidas:

- Projecto *European Waste Manual for Building Construction (WAMBUCO)* (Lipsmeier et al. 2005);
- Waste Benchmark Data  
*Building Research Establishment (BRE 2010)*
- Plan de Gestión de Residuos en las Obras de Construcción y Demolición  
*Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (Reixach et al. 2000a)*
- Best Management Practices Resource Guide:  
Construction & Demolition Waste Management and Sustainable Building Design  
DPPEA - Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance  
Region 4 DoD Pollution Prevention Partnership in conjunction with the Georgia DoD  
Pollution Prevention Partnership Solid Waste & Recycling Work Team (DPPEA 2002)
- Construction and Demolition Waste Management Practices,  
and their Economic Impacts, Report to DGXI  
*European Commission (SYMONDS GROUP 1999)*

Este trabalho enquadra-se nesta temática de forma a providenciar o cálculo de indicadores adicionais ou aferir a aplicabilidade dos existentes, que certamente se revelarão úteis em todo o processo de estimativa das quantidades de RCD, na fase de Projecto de Execução.

Face aos principais tipos de intervenção que mais frequentemente se identificam nas empreitadas ou concessões, nomeadamente obras de construção, reabilitação ou demolição, o presente trabalho optou por estudar preferencialmente as obras de construção. Esta opção recaiu fundamentalmente no facto de as obras de construção apresentarem uma maior disponibilidade de informação a analisar (registos de RCD), bem como um conjunto de variáveis consideradas mais estáveis e possíveis de controlar, ao invés das obras de reabilitação ou demolição em que os factores variáveis são inúmeros e com baixa capacidade de controlo.

No entanto, na pesquisa realizada à informação disponível encontraram-se indicadores de outros estudos efectuados, que se caracterizam por uma certa variabilidade, devendo este trabalho ser enquadrado nesse mesmo âmbito.

Assim, o enquadramento desta dissertação de mestrado está orientado para a área das obras de construção, procurando analisar situações de obras tipo de natureza diversa (edifícios habitacionais, de escritórios e hospitalar), de modo a analisar a aplicabilidade dos valores obtidos em estudos consultados, retirando-se as necessárias ilações da comparação entre os indicadores disponíveis e aqueles que foram obtidos nas obras analisadas.



## 2. OBJECTIVO

Este Trabalho Final de Mestrado teve como objectivo principal obter e confirmar indicadores para o cálculo de resíduos nos PPG elaborados na fase de projecto de execução. Esta abordagem centra-se nesta fase de projecto por anteceder o lançamento da obra, onde se estabelecem as soluções construtivas, materiais e acabamentos a aplicar, sendo a plataforma mais aproximada para suportar a quantificação de resíduos a efectuar.

Para concretizar esse objectivo, foram definidos objectivos parciais nomeadamente:

- (1) aplicar os índices disponíveis a casos práticos, desenvolvendo-se a sua análise no sentido de,
- (2) confirmar a adequabilidade nessas situações, procurando-se justificar os resultados e eventualmente detectar oportunidades de melhoria.

No desenvolvimento preliminar do trabalho realizou-se uma avaliação do estado da arte nos países com actividade considerada relevante dentro da UE, centrando-se uma maior preponderância da análise em países como a Espanha e o Reino Unido. Esta avaliação geral do estado da arte nos países referidos teve como objectivo fornecer indicações sobre a forma de implementação concreta da Directiva n.º 2006/12/CE, de 5 de Abril, e como está a ser transposta para o direito interno dos países, garantindo-se a sua regulamentação.

Face ao referido, e perante os actuais desafios colocados pelo Regime de RCD, conforme publicado no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, este Trabalho Final de Mestrado tem também como objectivo contribuir para a constituição de uma biblioteca específica de informação, composta por índices (indicadores) de RCD que sejam úteis aos técnicos que actuam na fase prévia à realização das actividades de construção e demolição propriamente ditas.

Este conhecimento generalizado permitirá a escolha antecipada das adequadas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Pretende-se assim caminhar para a optimização das operações a realizar aos RCD, potenciando o seu reaproveitamento / valorização.







### 3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Numa primeira fase, o trabalho realizado consistiu na pesquisa bibliográfica da documentação disponível sobre esta matéria, concretamente indicadores existentes para o cálculo de RCD a integrar nos PPG, elaborados na fase de Projecto de Execução. Procurou-se saber o estado da arte no estrangeiro, em países como a Espanha, França, Holanda, Dinamarca e Reino Unido, entre outros, evidenciando-se exemplos e estudos comparáveis com a situação em Portugal. Foram consultadas publicações na área dos RCD, estudos realizados, trabalhos de investigação desenvolvidos, bem como compilada a legislação e documentação normativa relativa a esta temática na Europa.

Realizou-se um estudo sobre algumas obras tipo para permitir aferir os indicadores gerais de cálculo de resíduos gerados, comparando-se os dados efectivamente obtidos com os valores obtidos em estudos consultados. Em todo este processo, para facilitar e possibilitar a organização dos tipos de resíduos gerados num dado processo produtivo, e com o objectivo de controlar o seu destino final e de melhorar a sua gestão, consideraram-se as principais características de cada resíduo, enquadrando os mesmos na Lista Europeia de Resíduos (LER). Esta actividade permitiu uma uniformidade de dados entre obras analisadas, uma vez que actualmente é realizado o preenchimento das GARRCD conforme definido no regime de operações de RCD estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

Sendo a LER constituída por vários capítulos e subcapítulos, procurou-se cingir essa lista apenas aos resíduos expectáveis nas actividades de construção e demolição, evitando assim a consideração de resíduos sobre os quais não haverá informação neste processo específico de análise. Esta “filtragem” da LER foi realizada tendo em conta os registos de resíduos fornecidos por diversas empresas com actividade nas áreas da construção e demolição (Edifer Construções, Teixeira Duarte, Somague e Construtora Abrantina), bem como através da consulta de entidades e organizações (APA, IGAOT, QUERCUS, CEIFA Ambiente e LNEC) e operadores de resíduos da construção e demolição (Ambisider, Retria e Lipor) no âmbito da GRCD.

A análise da informação recolhida consistiu na aferição dos valores globais de resíduos produzidos, os quais foram agrupados de acordo com os códigos da LER de cada registo efectuado pela empresa construtora, a qual gentilmente cedeu esses dados para efeitos do presente estudo. Com os valores globais obtidos, e através da divisão pela respectiva área de construção, foi possível aferir indicadores (para o valor global de RCD gerado ou para as diferentes categorias / fluxos de RCD).

O enquadramento destes resultados também teve em conta parâmetros como o tipo e qualidade da construção, parâmetros que foram igualmente considerados em trabalhos como o Projecto



WAMBUCO (Lipsmeier et al. 2005) adiante apresentado no capítulo “Análise do Estado de Arte na Europa – Indicadores de Previsão das Quantidades de RCD”, ou na “Proposta de Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave” (Santos e Jalali 2007) adiante apresentada no capítulo “Indicadores de Previsão das Quantidades de RCD” na parte desta dissertação relativa à “Visão Global do Ponto de Situação em Portugal”.

Face aos valores aferidos, foi possível retirar as devidas ilações e realizar a necessária discussão dos resultados. A não verificação dos valores considerados foi alvo de análise crítica com eventuais indicações de oportunidades de melhoria.

Foi simultaneamente realizada a recolha de opinião junto de especialistas na área da Gestão dos RCD, tendo em vista a obtenção de respostas a questões concretas sobre a metodologia recomendada na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD, bem como saber quais os grupos gerais ou fileiras considerados fundamentais considerar em todo este processo de aferição. Estas informações foram obtidas através de entrevistas, nas quais foram também colocadas questões de âmbito mais estruturante, que visavam obter a opinião dos entrevistados relativamente à aplicação do Regime de Gestão de RCD, registo de dados no SIRAPA, e outras medidas orientadas para a obtenção de indicadores mais favoráveis de previsão de RCD.

A forma de realização das entrevistas caracteriza-se como sendo semi-estruturada, com guião previamente preparado e que serviu de eixo orientador ao desenvolvimento das entrevistas, de modo a que todos os participantes respondessem às mesmas questões.

O método de entrevista seleccionado pretendeu seleccionar os entrevistados adequados para o efeito (especialistas na área) de modo a validar a informação obtida pelo contexto em que as mesmas foram inseridas. Considera-se que as entrevistas individuais levadas a cabo foram especialmente adequadas para se conseguir uma maior compreensão sobre a matéria em análise na presente dissertação.

Na análise dos resultados foi realizada, na medida do possível, uma interpretação e comparação da informação dada pelos entrevistados, procurando encontrar-se pontos de vista comuns e divergentes, de modo a permitir realizar uma análise temática transversal mais adequada à pesquisa realizada. Em anexo à presente dissertação são apresentadas as questões colocadas e as respectivas respostas.



## 4. ANÁLISE DO ESTADO DA ARTE NA EUROPA

### 4.1 ORIENTAÇÕES E REQUISITOS LEGAIS

Historicamente, a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972, foi um marco importante na consciencialização do impacto que as decisões da Humanidade podem ter sobre o meio ambiente. Decorridos quase trinta anos sobre esse importante acontecimento, o panorama actual rege-se por acordos que ainda estão activos, tais como o Protocolo de Montreal (1989) e posteriormente o Tratado de Quioto (1999).

A Europa, quer ao nível dos seus Estados Membros, quer a nível internacional, tem acompanhado o compromisso em defender o ambiente: a protecção da qualidade do ar e da água, a preservação dos recursos e da biodiversidade, a gestão dos resíduos e das actividades com impacto nefasto. No que diz respeito aos Resíduos propriamente ditos, foi com a Directiva n.º 75/442/CEE, de 15 de Julho, que a então Comunidade Económica Europeia estabeleceu as bases para possibilitar aos respectivos Estados-membros adoptarem no direito nacional as disposições reguladas por esta directiva, estabelecendo as normas gerais aplicáveis à Gestão de Resíduos.

A Directiva n.º 78/319/CEE, de 20 de Março, veio procurar aproximar a legislação dos Estados-membros no domínio das disposições relativas à eliminação de resíduos tóxicos e perigosos.

Posteriormente, com as Directivas n.ºs 91/156/CEE, de 18 de Março, e 91/689/CEE, de 12 de Dezembro, foi estabelecido um nível mais elevado de protecção ambiental, sendo criada a figura dos Planos de Gestão dos Resíduos a elaborar pelas autoridades competentes designadas para o efeito pelos Estados-membros. Definiram-se categorias de resíduos e operações de eliminação, incluindo a clarificação das medidas comunitárias tendentes a melhorar as condições de eliminação e de gestão dos resíduos perigosos.

O Catálogo Europeu de Resíduos (CER) foi aprovado pela Decisão n.º 94/3/CE, da Comissão, de 20 de Dezembro de 1993, e a Lista de Resíduos Perigosos aprovada pela Decisão n.º 94/904/CE, do Conselho, de 22 de Dezembro. As referidas decisões foram posteriormente revogadas pela Decisão n.º 2000/532/CE, da Comissão, de 3 de Maio, alterada pelas Decisões n.ºs 2001/118/CE, da Comissão, de 16 de Janeiro, 2001/119/CE, de 22 de Janeiro, e 2001/573/CE, do Conselho, de 23 de Julho, que adopta a nova Lista Europeia de Resíduos (LER) e as características de perigo atribuíveis aos resíduos. Simultaneamente, a Decisão da Comissão n.º 96/350/CE, de 24 de Maio, adaptou os anexos da Directiva n.º 75/442/CEE, de 15 de Julho, mais concretamente a classificação das operações de eliminação e operações de valorização.



Mais tarde, a Directiva n.º 2006/12/CE, de 5 de Abril, foi considerada codificadora da dispersa regulamentação comunitária sobre resíduos. Essa codificação, reflectiu a evolução do direito e da ciência havida, considerando ter-se atingido a estabilidade suficiente para consagrar um conjunto de princípios vectores da maior importância em matéria de gestão de resíduos (auto-suficiência, prevenção, prevalência da valorização dos resíduos sobre a sua eliminação, preferência tendencial pela reutilização sobre a reciclagem, e preferência tendencial da reciclagem sobre a recuperação energética).

Finalmente, a publicação da Directiva n.º 2008/98/CE, de 19 de Novembro, procede à revisão da Directiva n.º 2006/12/CE, de 5 de Abril, e estabelece claramente objectivos de reutilização e reciclagem, ao determinar um aumento mínimo de 70% em peso, até 2020, para a reutilização, reciclagem e valorização de outros materiais, incluindo operações de enchimento utilizando resíduos como substituto de outros materiais, de resíduos de construção e demolição não perigosos, com exclusão de materiais naturais definidos na categoria 17 05 04 da LER.

Os Estados-Membros devem pôr em vigor as disposições legislativas, regulamentares e administrativas necessárias para dar cumprimento à Directiva n.º 2008/98/CE, de 19 de Novembro, até 12 de Dezembro de 2010.

#### **4.2 PANORAMA ACTUAL DA PRODUÇÃO DE RCD**

Para se caracterizar o panorama actual da produção de RCD na UE, foram consultadas diversas Instituições e Agências Europeias com funções específicas no tratamento de dados estatísticos, as quais seguidamente se apresentam.

#### **EUROSTAT**

O Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat) é a organização estatística da Comissão Europeia que produz dados estatísticos para a UE e promove a harmonização dos métodos estatísticos entre os Estados-membros. Apresenta uma secção específica relativa de Resíduos onde é possível perceber que nos últimos anos tem havido um grande esforço em mudar o panorama da prevenção e gestão de resíduos na UE. Da leitura dos dados disponíveis conclui-se que, desde 1996 até 2006, a percentagem de resíduos cujo destino final foi o aterro diminuiu de 60% para 41%. Ou seja, houve um aumento da importância das formas alternativas de tratamento dos resíduos. Por exemplo, verifica-se que nesse mesmo período a incineração dos resíduos sólidos urbanos aumentou de 14% para 19% e a quantidade de resíduos reciclados ou sujeitos a compostagem foi mais do dobro.



Relativamente às origens, os maiores volumes de resíduos são provenientes de actividades Mineiras e de Construção e Demolição. Mais de metade dos resíduos produzidos são originados pelos sectores da Indústria e Construção, sendo que dentro da Indústria as actividades Mineiras são responsáveis por mais de metade dos resíduos produzidos neste sector.

Os dados recolhidos pelo Eurostat, a cada dois anos, têm por base o Regulamento n.º 2150/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Novembro de 2002, de modo a harmonizar os métodos estatísticos de recolha de dados. Contudo, é reconhecido pelo Eurostat que o cálculo dos indicadores em quilogramas por habitante não corrige aspectos desiguais que existem em alguns sectores, como por exemplo acontece nas actividades Mineiras que não são classificadas de forma idêntica nos vários Estados-membros da UE. Ainda assim, é possível obter os seguintes dados estatísticos onde se destaca o sector da Construção e Demolição, objecto de análise no presente trabalho:

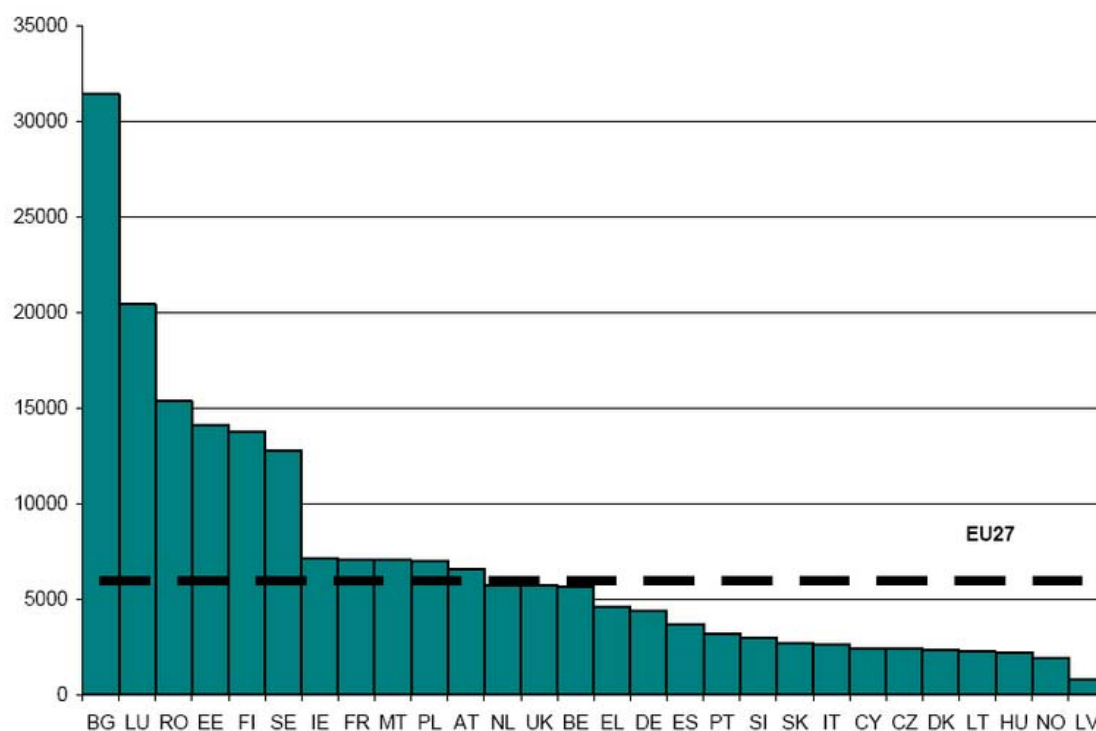


Figura 1 – Resíduos produzidos em 2006 (kg *per capita*) pelos países pertencentes à EU27 e Noruega (Eurostat 2009a). O tracejado representa o valor médio verificado entre os países pertencentes à EU27.

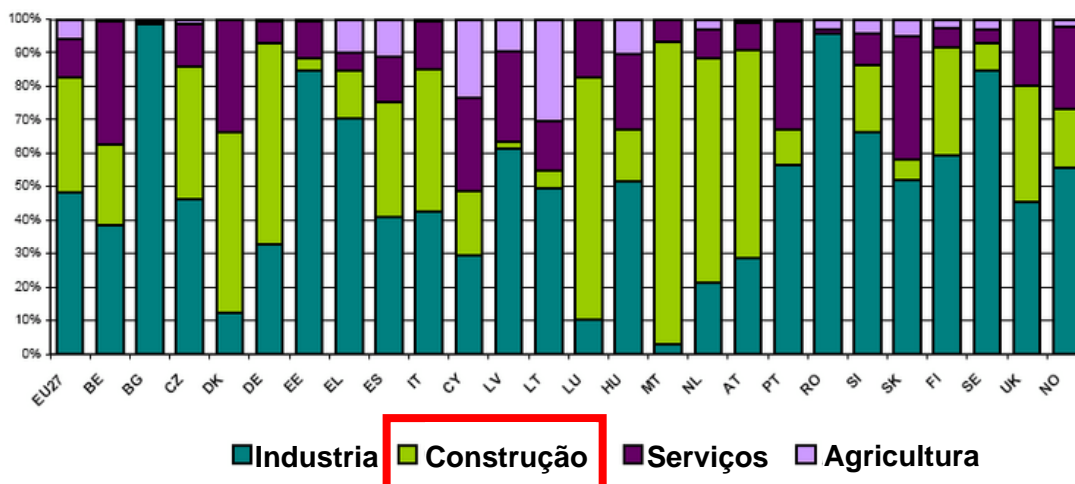


Figura 2 – Resíduos produzidos em 2006 por actividade económica (% da quantidade global de resíduos produzidos) por países pertencentes à EU27 e Noruega (Eurostat 2009b).

Quadro 1 – Resíduos produzidos entre 2004-2006, quantidades globais e por actividades económicas (1.000 toneladas) pelos países pertencentes à EU27, Croácia, Turquia, Islândia e Noruega (Eurostat 2009c).

	Total de resíduos de actividades económicas e domésticas		Indústria de transformação		Indústria extractiva		Construção e Demolição		Outras actividades económicas (serviços)	
	2004	2006	2004	2006	2004	2006	2004	2006	2004	2006
<b>EU-27</b>	<b>2 918 220</b>	<b>2 946 667</b>	<b>384 676</b>	<b>363 743</b>	<b>862 155</b>	<b>740 743</b>	<b>:</b>	<b>:</b>	<b>146 754</b>	<b>155 807</b>
Belgium	52 809	59 352	18 177	15 308	384	159	11 037	13 090	8 689	7 039
Bulgaria	252 058	242 489	5 611	4 316	222 231	225 338	2 999	1 023	9 181	1 473
Czech Republic	29 276	24 746	8 618	5 932	708	472	8 131	8 380	933	1 025
Denmark	12 814	12 821	1 555	1 179	0	0	4 274	5 802	1 515	1 486
Germany	364 022	363 786	30 163	31 705	55 880	47 222	191 563	196 536	16 343	15 107
Estonia	20 861	18 933	6 288	3 981	5 306	5 961	489	717	1 720	1 601
Ireland	24 513	30 005	5 356	4 067	4 046	4 793	11 287	16 599	1 184	1 327
Greece	34 953	51 325	4 554	5 285	1 902	14 888	3 324	6 829	1 518	1 518
Spain	160 668	160 947	28 377	22 427	21 780	26 015	46 320	47 323	14 194	15 376
France	429 153	445 865	21 434	22 973	166	1 040	:	:	24 158	24 158
Italy	139 806	155 025	39 472	39 997	761	1 005	49 151	52 316	3 860	5 534
Cyprus	2 332	1 870	557	413	119	60	488	307	403	403
Latvia	1 257	1 859	349	570	0	0	8	19	99	239
Lithuania	7 010	7 665	2 632	2 948	4	6	357	349	158	586
Luxembourg	8 322	9 586	725	604	46	56	6 985	6 775	179	243
Hungary	24 661	22 287	5 071	5 528	1 640	27	1 736	3 045	1 965	2 445
Malta	2 482	2 861	10	50	0	0	2 206	2 493	160	173
Netherlands	88 099	93 808	16 086	15 562	296	213	49 612	56 610	5 276	5 349
Austria	53 021	54 287	15 073	11 470	622	1 043	27 935	31 322	2 856	3 458
Poland	251 243	266 741	61 514	61 131	38 311	38 671	1 993	14 141	1 965	3 512
Portugal	29 272	34 077	10 123	14 699	4 761	3 563	2 626	3 607	4 202	10 352
Romania	371 503	331 863	11 156	9 184	326 553	199 138	54	34	3 096	3 841
Slovenia	5 771	6 036	1 960	2 385	129	377	908	995	426	429
Slovakia	10 668	14 502	3 878	5 527	211	332	1 404	916	761	4 859
Finland	74 361	72 205	23 266	17 976	23 819	21 501	20 843	23 146	1 276	1 668
Sweden	109 741	115 583	27 614	30 363	58 600	62 084	10 272	8 943	1 517	1 517
United Kingdom	357 544	346 144	35 056	28 161	93 883	86 779	99 234	109 546	39 120	41 088
Croatia	7 209	:	3 695	:	347	:	646	:	116	:
Turkey	58 820	46 092	16 325	:	:	:	:	:	62	:
Iceland	501	:	61	:	1	:	19	:	6	:
Norway	7 454	9 051	2 956	3 519	116	136	1 101	1 248	865	1 472



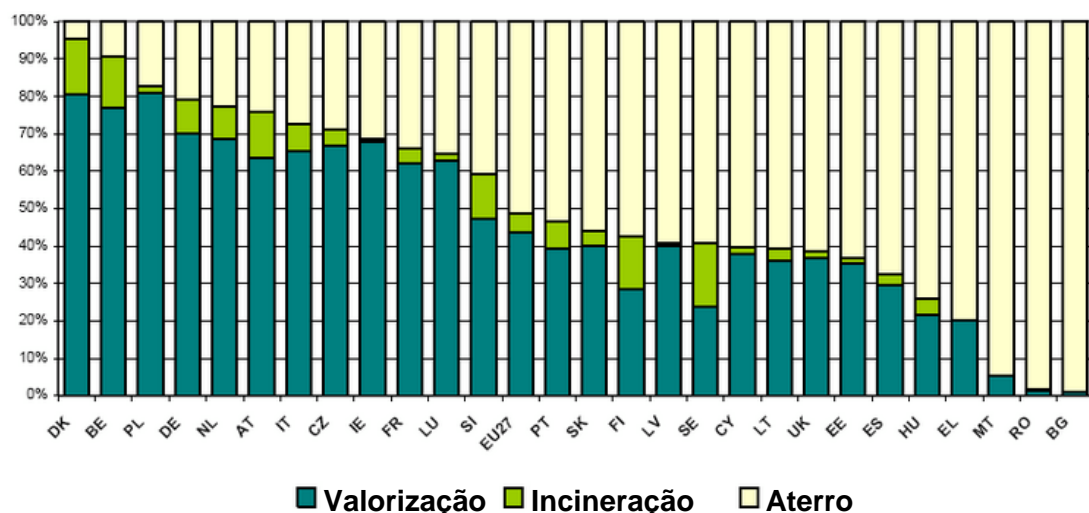


Figura 3 – Tipos de tratamento dos resíduos em 2006 (% da quantidade global de resíduos produzidos) pelos países pertencentes à EU27 (Eurostat 2009d).

#### AEA – AGÊNCIA EUROPEIA DO AMBIENTE

O objectivo da AEA é suportar o desenvolvimento e implementação de políticas ambientais na UE e outros países membros. Esse objectivo é alcançado através da disponibilização de informação periódica, relevante, objectiva e de confiança aos responsáveis pela implementação das políticas e público em geral.

No âmbito desta actividade, a AEA recorre à EIONET (*European Environmental Information and Observation Network*) para recolher os dados ambientais relevantes. A EIONET é uma rede de instituições e organizações por meio das quais os Estados-membros cooperam com a AEA de modo a permitir-lhe cumprir o fornecimento de informações de alta qualidade para apoiar o processo de política ambiental e desenvolvimento sustentável e para avaliar os resultados ambientais. Assim, com base na informação recolhida pela EIONET, a AEA elabora Relatórios Ambientais com indicadores que assistem a UE na prossecução do objectivo de melhoria ambiental e a caminhar em direcção à sustentabilidade na Europa.

Associados à EIONET surgem os ETCs (*European Topic Centres*), que são parte da supracitada EIONET, produzindo também informação relevante neste âmbito. A informação mais relevante e actualizada para o trabalho desenvolvido foi localizada no ETC/SCP (*European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production*) que é um consórcio de oito organizações profissionais contratualmente ligadas à AEA. Este consórcio produziu o *Working Paper 2/2009*, que fornece indicadores relativos a RSU e RCD, centrando-se neste último grupo (RCD) a análise que seguidamente se realiza, considerada muito oportuna para a clarificação do panorama actual da produção de RCD na UE.



O *Working Paper 2/2009* refere que anualmente são gerados 850 milhões de toneladas de RCD na UE, os quais representam 31% do total de resíduos gerados na EU (Fischer e Werge 2009). Comparando com o valor de 22% publicado pela AEA em 2006 (Barros e Jorge 2008), que derivou das estimativas comunitárias realizadas na altura, verifica-se um aumento de 9% nessa percentagem (a qual correspondia a cerca de 290 milhões de toneladas de RCD por ano). Contudo, no sítio da internet da APA é referido que “dados de fontes mais actuais apontam para 100 milhões de toneladas de RCD produzidos anualmente na União Europeia”, o que sugere uma forte diminuição na quantidade de RCD produzidos actualmente.

A figura seguinte, presente no *Working Paper 2/2009* (Fischer e Werge 2009), apresenta o crescimento dos RCD, *per capita*, nos antigos Estados-membros da UE e Noruega:

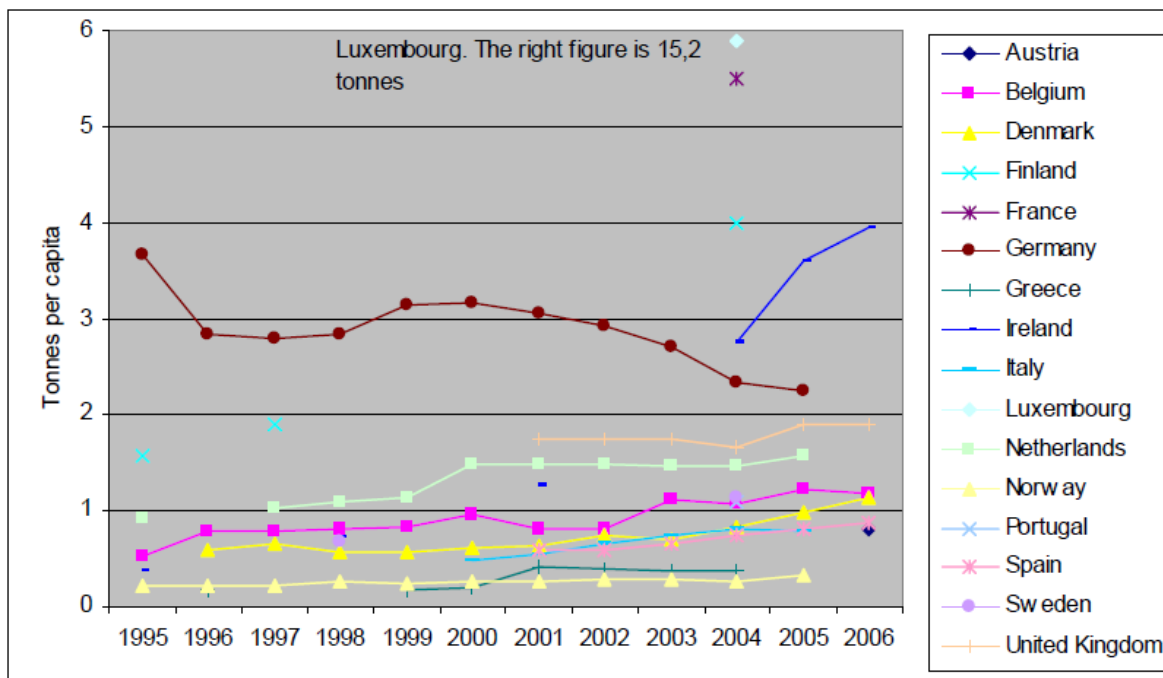


Figura 4 - Produção de RCD (toneladas per capita) nos antigos Estados-membros da UE e na Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base nos relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009).

Quadro 2 – Produção de RCD (toneladas *per capita*) nos antigos Estados-membros da UE e na Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base nos relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009).

	Austria	Belgium	Denmark	Finland	France	Germany	Greece	Ireland	Italy	Luxembourg	Netherlands	Norway	Portugal	Spain	Sweden	United Kingdom
1995		0.52		1.57		3.67		0.37			0.91	0.22				
1996		0.78	0.59			2.83	0.17						0.23			
1997		0.79	0.65	1.91		2.80					1.02	0.23				
1998		0.80	0.56			2.83		0.73			1.08	0.26			0.68	
1999		0.84	0.56			3.15	0.17				1.14	0.24				
2000		0.95	0.61			3.17	0.19				1.49	0.25				
2001		0.81	0.63			3.05	0.41	1.70	0.54		1.48	0.27		0.59		1.74
2002		0.80	0.75			2.92	0.38		0.65		1.47	0.28		0.58		1.74
2003		1.11	0.70			2.71	0.37		0.74		1.467	0.27		0.66		1.75
2004	0.81	1.06	0.83	3.99	5.50	2.33	0.37	2.74	0.80	5.9	1.47	0.70	1.09	0.74	1.14	1.66
2005		1.22	0.97			2.24		3.60	0.78		1.58	0.32		0.80		1.90
2006	0.81	1.18	1.12					3.95						0.88		1.89



A produção *per capita* nos antigos Estados-membros da UE e na Noruega varia muito. França e Luxemburgo geram anualmente 7 e 15 toneladas *per capita*, respectivamente. Alemanha e Irlanda geram entre 2 a 4 toneladas *per capita*, enquanto que os restantes países geram entre 0,2 (Noruega) e 2 toneladas (Reino Unido) *per capita*.

Todos os países com dados disponíveis em período superior a 1 ano, com excepção da Alemanha, verificaram um aumento na produção *per capita* no período de 1995 a 2006. Este facto é observado quando se comparam os dados disponíveis no *Working Paper 2/2009* (Fischer e Werge 2009) com os que foram publicados no relatório à DGXI da Comissão Europeia em 1999 (SYMONDS GROUP 1999), que seguidamente se apresenta:

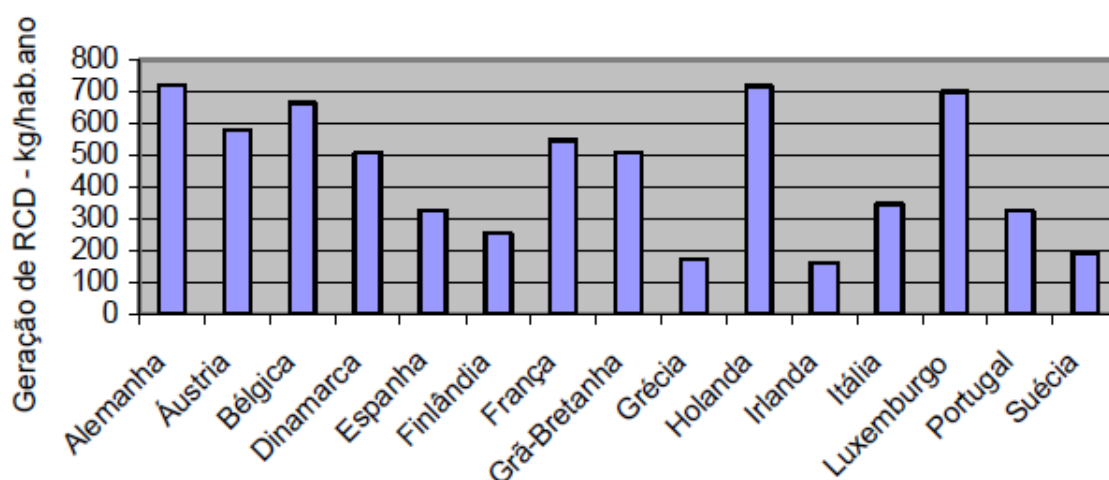


Figura 5 – Geração de RCD nos vários países da CE a 15 ((SYMONDS GROUP 1999) in (Coelho 2009)).

No estudo referido (SYMONDS GROUP 1999) os valores atribuídos a países como Portugal, Espanha e Luxemburgo resultaram da extrapolação de valores *per capita* considerados adequados face à situação de cada país.

Relativamente ao publicado no *Working Paper 2/2009* (Fischer e Werge 2009), verifica-se que entre os novos Estados-membros, são também elevadas as diferenças na produção *per capita*, mas com excepção de Malta, o nível é inferior a 2 toneladas *per capita*. Excluindo a Letónia, Lituânia, Polónia e Roménia, o nível de produção *per capita* é razoavelmente similar ao nível dos antigos Estados-membros da UE e da Noruega. Os dados relativos à Roménia são extremamente baixos e presume-se que os dados não reflectem a produção real de RCD no país.

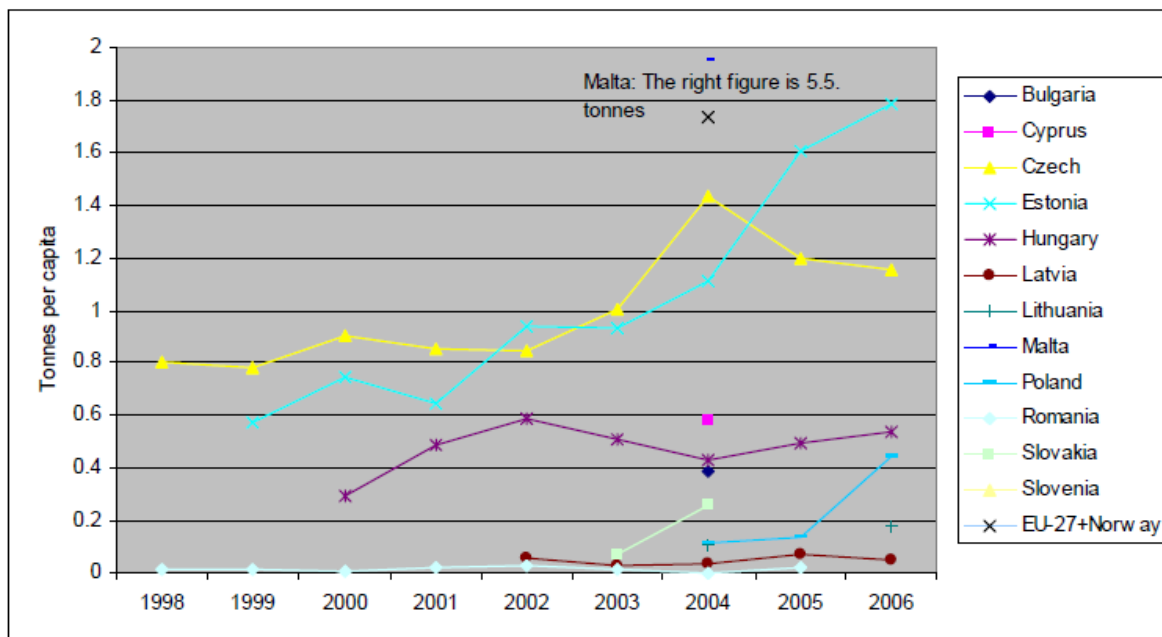


Figura 6 – Produção de RCD *per capita* nos novos Estados-membros (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base em relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009).

Pode-se supor que algumas diferenças na quantidade de RCD derivam de diferenças ao nível da tradição na construção, e na geologia / geografia, mas a actividade económica no sector irá também influenciar a produção de RCD. A actividade económica no sector da construção pode explicar, por exemplo, a diminuição de produção de RCD *per capita* na Alemanha. Nos últimos anos, as actividades de construção neste país têm vindo a abrandar, depois de uma grande actividade causada pela unificação da Alemanha em 1990.

No entanto, mesmo considerando que a produção de RCD está relacionada com a actividade económica, ocorrem grandes diferenças entre os antigos Estados-membros da UE. O Quadro seguinte mostra a quantidade de RCD gerada por milhão de euros investidos no sector da Construção. Continuam a verificar-se grandes diferenças, mas a um nível inferior, quando comparado com a produção *per capita*.



Quadro 3 – Coeficientes de resíduos de construção e demolição, 2004 (1000 toneladas de RCD por milhão de euros investidos no sector da construção) (ETC/RWM, *Working Paper*, 2008) (Fischer e Werge 2009).

Austria	0.460	Bulgaria	4.530
Belgium	0.955	Cyprus	0.545
Germany	2.406	Czech Rep.	4.034
Denmark	0.578	Estonia	4.144
Spain	0.525	Hungary	1.629
Finland	3.239	Lithuania	0.343
France	5.016	Latvia	0.118
Greece	0.344	Malta*)	#N/A
Ireland	1.312	Poland	0.410
Italy	0.778	Romania	0.020
Luxembourg*)	#N/A	Slovenia	1.261
Netherlands	1.264	Slovakia	1.047
Portugal	1.574	Norway	0.194
Sweden	1.029	UK	1.140

\*) - No caso do Luxemburgo estão em falta os dados de RCD relativos a 2004; em relação a Malta falta a informação relativa ao sector da Construção.

Relativamente à reciclagem, o grupo de trabalho responsável pelo *Working Paper 2/2009* apenas conseguiu obter dados relativos à reciclagem de RCD em 18 dos 28 países englobados no estudo geral (os 27 da UE e Noruega).

As conclusões retiradas foram as seguintes: países com elevada produção de RCD *per capita*, tais como França, Alemanha e Irlanda, apresentam valores de reciclagem bastante elevados (entre as 2 e 3,5 toneladas *per capita*). Países como a Áustria, Bélgica, Dinamarca, Estónia, Holanda e o Reino Unido, apesar de apresentarem produções *per capita* mais baixas, têm valores de reciclagem elevados (entre as 0,5 e 1,5 toneladas *per capita*).

Quando comparadas as percentagens de reciclagem de RCD relativamente às quantidades globais produzidas, verifica-se que a maioria dos países da UE e Noruega apresentam percentagens de reciclagem acima dos 60%. Países como a Dinamarca, Alemanha, Irlanda e Holanda, bem como a Estónia, apresentam percentagens de reciclagem acima dos 80% da produção de RCD, enquanto que a República Checa, Finlândia, Hungria e a Polónia apenas reciclam entre 15% a 30% da sua produção de RCD.

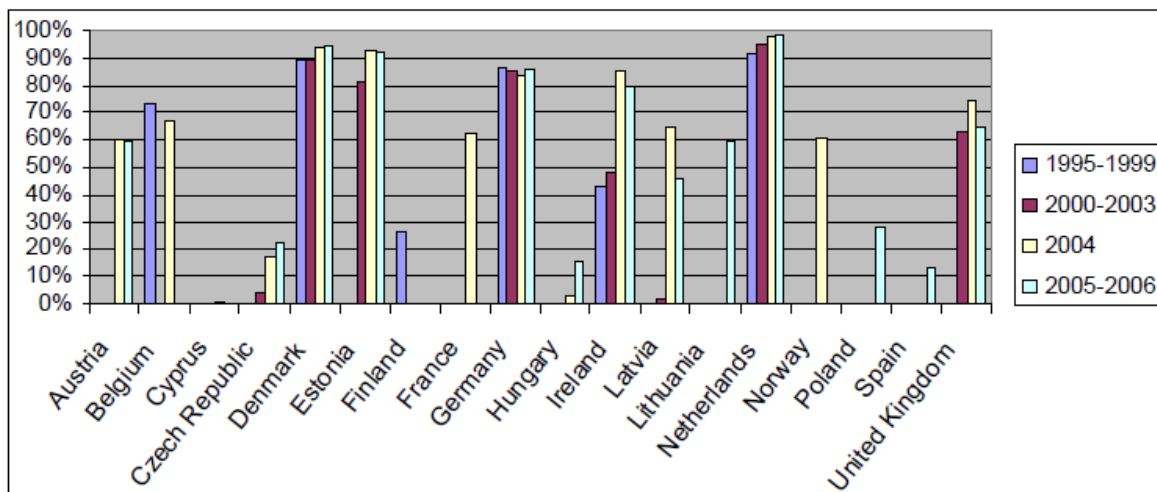


Figura 7 – Percentagem de reciclagem de RCD em relação à quantidade produzida na UE e Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base em relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009).

Nos últimos anos, a percentagem de reciclagem tem aumentado um pouco nos países já com um elevado nível de reciclagem, como a Dinamarca, Alemanha, Holanda e Reino Unido. República Checa, Estónia, Hungria e Irlanda, inicialmente apresentavam percentagens baixas de reciclagem de RCD, mas nos últimos anos verificou-se um aumento considerável.

Os elevados níveis de reciclagem em alguns países, pode eventualmente ser explicado pela composição dos RCD reciclados. A Figura seguinte revela a composição dos RCD reciclados e como esta se desenvolveu ao longo do tempo.

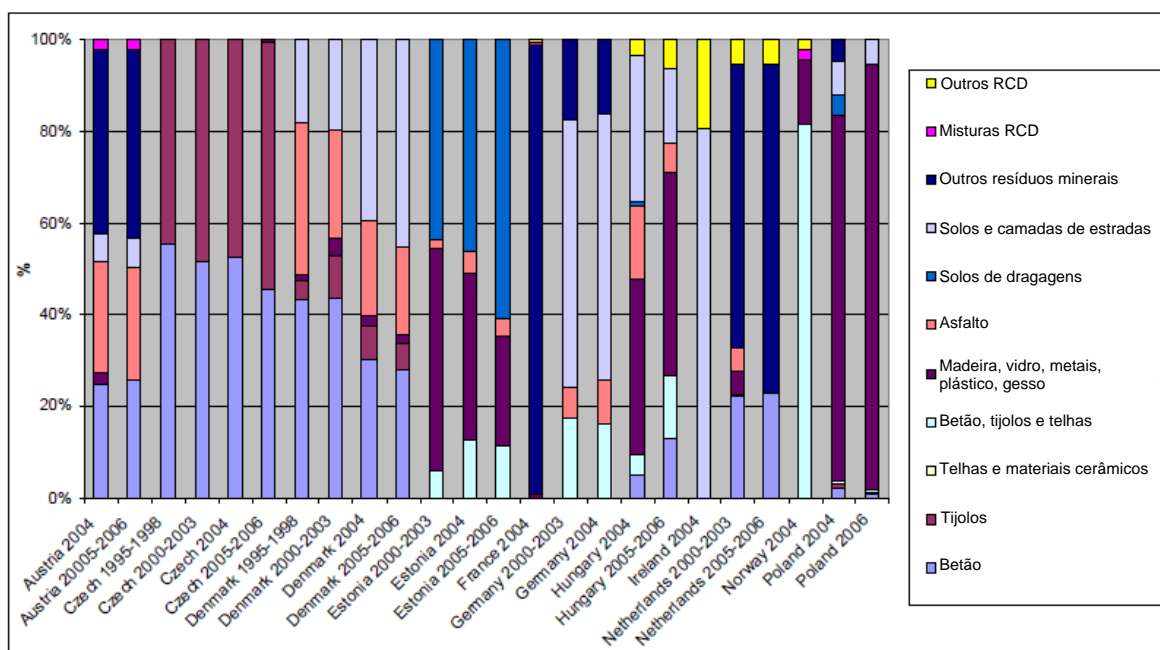


Figura 8 – Composição percentual e desenvolvimento dos RCD reciclados na UE e Noruega (Eurostat e ETC/RWM, 2008, com base em relatórios nacionais e estatísticas) (Fischer e Werge 2009).



É possível identificar a reciclagem de betão, tijolos, telhas e asfalto em todos os países excepto na Irlanda e França. A Noruega, e de certa forma a República Checa, têm uma elevada percentagem de reciclagem de betão, tijolos e telhas, enquanto que a Áustria, a Dinamarca e a Hungria apresentam uma parcela mais elevada de reciclagem de asfalto.

No trabalho desenvolvido pela ETC/SCP só foi possível obter dados suficientes relativos à reciclagem total de RCD em 18 dos 27 Estados-membros da UE e Noruega, que são abrangidos por pelo estudo representado no *Working Paper 2/2009* (Fischer e Werge 2009).

#### 4.3 INDICADORES DE PREVISÃO DAS QUANTIDADES DE RCD

Das pesquisas realizadas, destacam-se alguns exemplos de metodologias associadas à previsão das quantidades de RCD, seguidamente apresentados.

##### **BRE – BUILDING RESEARCH ESTABLISHMENT (REINO UNIDO)**

Esta organização não governamental tem em prática projectos e ferramentas que procuram criar uma biblioteca de informação com dados de referência (*benchmarks*) que permitam perceber e prever as quantidades de RCD.

É exemplo a plataforma com esse mesmo nome, “*Understanding & Predicting C&D Waste*”, projecto financiado pela DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs) que pretende estabelecer um nível básico de informações a obter junto das operações de construção, remodelação e demolição, produzindo indicadores de produção de RCD e dados de referência. Um dos objectivos primordiais desta plataforma é recolher a informação de forma consistente ao nível dos estaleiros de obra, permitindo assim a união de toda a informação compilada e sua respectiva comparação.

Os autores da referida plataforma consideram que a introdução da legislação recente relativa aos PPGRCD, o aumento dos custos associados ao tratamento dos resíduos em aterro e o interesse crescente dos Donos de Obra em soluções sustentáveis comprovam ser esta uma época privilegiada para apostar na medição e monitorização dos RCD produzidos.

A plataforma funciona integrada numa ferramenta designada *SMARTWaste*, que é uma aplicação gratuita fornecida pela BRE, com o intuito de ajudar a indústria respectiva a preparar, implementar e rever os PPGRCD no cumprimento dos requisitos legais. Esta ferramenta também auxilia no processo de medição dos RCD produzidos em obra.



Figura 9 – Símbolo da ferramenta *SMARTWaste* da BRE ([www.smartwaste.co.uk](http://www.smartwaste.co.uk)).

Assim, estas plataformas / ferramentas solicitam a introdução de informação em dois grupos distintos: dados obrigatórios (custo da obra; área de pavimento; localização; tipo de obra; duração; número de trabalhadores) e dados dos resíduos (tipo de resíduo produzido; quantidade; custo do resíduo; percentagens do tratamento dado ao resíduo). Com estes dados torna-se possível calcular indicadores e valores de referência, como por exemplo, quantidade de resíduo produzido (segundo fluxos ou fileiras) por área ou por custo da obra, bem como um conjunto de outros indicadores que podem servir de referência.

Em suma, a informação extraída poderá auxiliar na definição de objectivos específicos em matéria de gestão de RCD, permitindo a extrapolação dos resultados para comparação com outras obras e a previsão da quantidade de resíduos a produzir ao longo da obra.

Em anexo à presente dissertação, encontra-se a informação fornecida pela *Building Research Establishment* sobre esta matéria (BRE 2010). Os dados fornecidos, que derivam da informação introduzida no sítio da internet, de ferramentas e de projectos do programa *SMARTWaste*, permitem obter diversos indicadores. Das informações disponíveis salientam-se os indicadores, de valores globais ou parcelares (por fluxos ou fileiras), referentes a vários tipos de obras (edifício residencial, de escritórios, hospitalar, etc.). Esta informação é apenas referente a obras de construção (“*new build only*”), não tendo sido disponibilizados pela BRE indicadores para outros tipos de intervenções. É também indicado que os valores obtidos apenas consideram a fase de construção propriamente dita, não incluindo demolição, escavação ou outros trabalhos relativos às fundações.

Da análise dos indicadores apresentados, e centrando a atenção apenas nos valores que associam a quantidade dos resíduos em peso à área de construção (excluindo os outros indicadores associados ao custo da obra), percebe-se que da informação dos 480 projectos inseridos na ferramenta *SMARTWaste* (informação actualizada em 2009.11.30), os edifícios classificados como “Commercial Other” foram aqueles que apresentaram maior taxa de produção de resíduos, mais concretamente 333,9 kg/m<sup>2</sup>, logo seguidos dos edifícios “Education” com 233,2 kg/m<sup>2</sup> e dos



“Public Buildings” com 225,0 kg/m<sup>2</sup>. Na ordem das centenas aparecem os edifícios “Residential” (183,1 kg/m<sup>2</sup>), “Commercial Offices” (170,7 kg/m<sup>2</sup>), “Healthcare” (150,7 kg/m<sup>2</sup>) e “Leisure” (133,3 kg/m<sup>2</sup>). Como tipo de edifícios com menor produção de resíduos estão identificados os “Industrial Buildings” com 87,0 kg/m<sup>2</sup>.

Três meses mais tarde, o BRE disponibilizou informação (actualizada em 2010.02.28) relativa à inserção de mais 89 projectos na ferramenta *SMARTWaste*, a qual apresenta variações nos indicadores disponíveis. Os edifícios classificados como “Public Buildings” foram aqueles cujo indicador mais variou, passando a apresentar 285,0 kg/m<sup>2</sup>, o segundo mais elevado da tabela. Quanto aos restantes destacam-se os “Industrial Buildings” que passaram a ter 133,5 kg/m<sup>2</sup>, valor muito aproximado dos “Leisure” (135,0 kg/m<sup>2</sup>) que praticamente não se alterou. Os restantes indicadores sofreram alterações pontuais.

Assim, estas variações demonstram que a obtenção de valores globais cada vez mais representativos e estáveis ocorre através da inserção dum conjunto significativo de informação, por parte das empresas construtoras, numa ferramenta como a *SMARTWaste*.

#### **PROJECTO WAMBUCO - MANUAL EUROPEU DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS**

O Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios (Lipsmeier et al. 2005) é resultado do Projecto WAMBUCO (*European Waste Manual for Building Construction*) financiado pela União Europeia, no âmbito do Programa Crescimento Competitivo e Sustentável.

Basicamente existem dois tipos de perspectivas diferentes presentes no Manual no que respeita à quantificação dos resíduos da construção: fichas de resíduos específicos de construção e as fichas de resíduos de edifícios.

No âmbito deste projecto, foram analisados os elementos funcionais mais elementares da construção, tais como paredes, tectos, pavimentos, fachadas, coberturas e revestimentos, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo, tendo em conta a sua relevância para a gestão de resíduos em obra. Os resultados destas pesquisas foram compilados em fichas de resíduos específicos de construção.

Foram estudados e analisados, não só numa perspectiva de produção de resíduos ao nível dos elementos e especialidades que os produzem, mas também em termos globais de gestão de resíduos, três tipos diferentes de edifícios modelo: edifícios de habitação, de escritórios e de hotelaria. Os resultados destes estudos foram compilados em fichas de resíduos de edifícios.

Assim, das duas perspectivas diferentes anteriormente referidas, salienta-se a relativa às fichas de resíduos de edifícios, considerada mais relevante para a presente dissertação. Para aplicação deste





método é importante ter o conhecimento exacto da área de construção do edifício. Para além deste aspecto também é atribuído um nível de conforto do edifício (baixo, médio e alto).

O manual apresenta um exemplo para uma habitação familiar, salientando a forma como o nível de conforto do edifício influencia, em grande medida, a quantidade de resíduos calculada (a quantidade de resíduos produzida aumenta com a subida do nível de conforto).

Quadro 4 – Índices de resíduos para uma habitação familiar função do nível de conforto (Lipsmeier et al. 2005).

Tipo de edifício	Área bruta de pavimento (ABP)	Nível de Conforto	Comprimento	Largura	Pé direito	Número de pisos	Quantidade de resíduos	Índices de resíduos
	[m <sup>2</sup> ]		[m]	[m]	[m]		[t]	[kg/m <sup>2</sup> ABP]
Habitação familiar	240	baixo	12,00	6,67	2,80	3	10,94	45,58
	240	médio	12,00	6,67	2,80	3	12,16	50,67
	240	alto	12,00	6,67	2,80	3	18,17	75,71

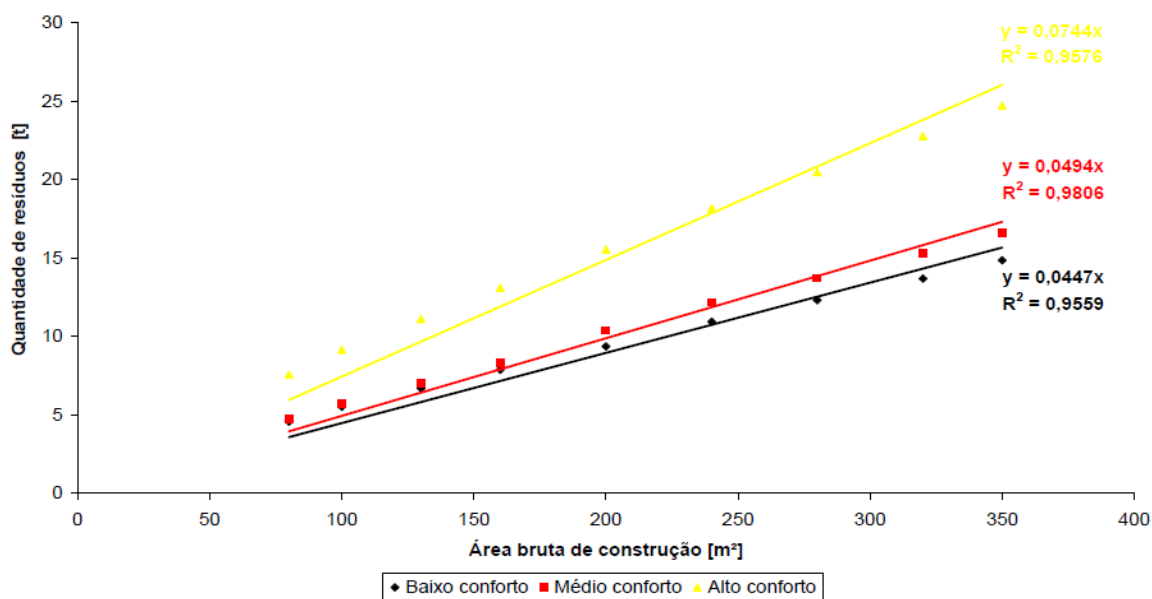


Figura 10 – Evolução da quantidade de resíduos em massa para construção nova de edifícios de habitação familiar (Lipsmeier et al. 2005).

O Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios também estabelece uma relação entre o tipo de edifício (habitação, hotelaria e escritórios) e a quantidade de resíduos gerada na construção. Contudo, é referido pelos autores não ser detectável uma evidência clara dessa influência, sendo apresentado exemplo comparativo entre dois tipos de edifícios, hotelaria e escritórios, com iguais áreas de construção e níveis de conforto (Lipsmeier et al. 2005).





Quadro 5 – Índices de resíduos para dois tipos de edifícios, hotelaria e escritórios, com iguais áreas de construção e níveis de conforto (Lipsmeier et al. 2005).

Tipo de edifício	Área bruta de pavimento (ABP)	Nível de Conforto	Comprimento	Largura	Pé direito	Número de pisos	Quantidade de resíduos	Índices de resíduos
	[m <sup>2</sup> ]		[m]	[m]	[m]	[-]	[t]	[kg/m <sup>2</sup> ABP]
Edifício de escritórios	70.000	médio	80.00	48,61	3,50	18	2375.34	33.93
Edifício de hotelaria	70.000	médio	80.00	48,61	3,50	18	2355.90	33.66

### PROJECTO WASTE TOOL

“Waste-Tool” (Technische Universität Dresden et al. 2006) é um consórcio formado por empresas do sector da construção civil, instituições públicas como universidades, associações ou federações activas nos sectores da construção civil e/ou da formação profissional na Alemanha, França, Polónia, Espanha e Portugal.

Alguns dos parceiros do Waste-Tool já participaram também no projecto de investigação (2002-2004) “WAMBUCO” (Waste manual for building construction – Manual Europeu de resíduos da construção de edifícios), promovido no âmbito do 5º quadro de apoio (CRAFT) da UE.

Conforme referido no respectivo sítio da internet, “Waste-Tool” (Ferramenta de Resíduos) é também a denominação do projecto que procura desenvolver um modo de lidar com a gestão de resíduos resultantes das actividades de construção, remodelação e demolição de edifícios.

Um dos objectivos do projecto é aumentar a competitividade, através do cálculo dos resíduos, que permitirá efectuar o planeamento das diferentes opções de recolha e logística, evitando o aterro, economizando trabalho, meios e dinheiro.

Sobre este aspecto concreto é referido no sítio da internet do programa que a utilização do software por empresas de construção, projecto e gestão de resíduos vai aumentar directamente a sua competitividade. Isto deve-se ao facto de a componente (quantidade e qualidade) dos resíduos ser calculável desde a fase de projecto. A gestão pode, então, ser adaptada às situações de mudança (relativas aos materiais, datas, condições legais e infraestruturais) e valorizar a operação de projectar a construção em termos de utilização de recursos e gestão do negócio.



O Projecto Waste Tool apresenta um método proposto para quantificação de resíduos de construção, o qual assenta em duas abordagens para realizar a estimativa:

- Abordagem da “Ficha global de construção”: Esta abordagem é baseada em dados globais de tipos de construção similares que fornecem quantidades de resíduos por metro quadrado de construção. Os dados globais são obtidos de obras anteriores e são registados em fichas designadas como fichas de dados globais;
- Abordagem da “Ficha de elemento construtivo”: Esta abordagem fornece a quantidade de resíduos gerados por cada “elemento construtivo” que compõem o projecto. O “elemento construtivo” tem uma função específica na construção sendo usualmente realizado por um profissional em obra. Estes elementos têm uma unidade própria, por exemplo área ou volume unitário.

Tendo em conta a metodologia utilizada na presente dissertação para análise dos casos de estudo, importa salientar que a Ficha Global de Construção referida no Waste Tool é entendida como uma apresentação global de dados relativos a uma construção específica tal como um edifício de escritórios ou uma habitação unifamiliar. A informação presente nestas fichas é de natureza geral e utiliza indicadores globais gerados de obras. Esta ficha fornece dados da produção global de resíduos sendo usados na fase de planeamento do projecto. As Fichas Globais de Construção são preparadas para um tipo específico de construções, por exemplo edifícios residenciais, edifícios de escritórios, hotéis, etc. Para além disso, para cada tipo de construção pode-se distinguir três níveis de qualidade: elevada, média e baixa. Assume-se que edifícios de elevada qualidade produzem uma maior quantidade de resíduos e os edifícios de baixa qualidade produzem menores quantidades de resíduos.

Assim, quando os três parâmetros necessários: tipo de edifício, grau de conforto e área bruta de construção, são determinados, o Waste Tool indica que a leitura da quantidade de resíduos pode ser efectuada através de um diagrama, apresentado na figura seguinte.

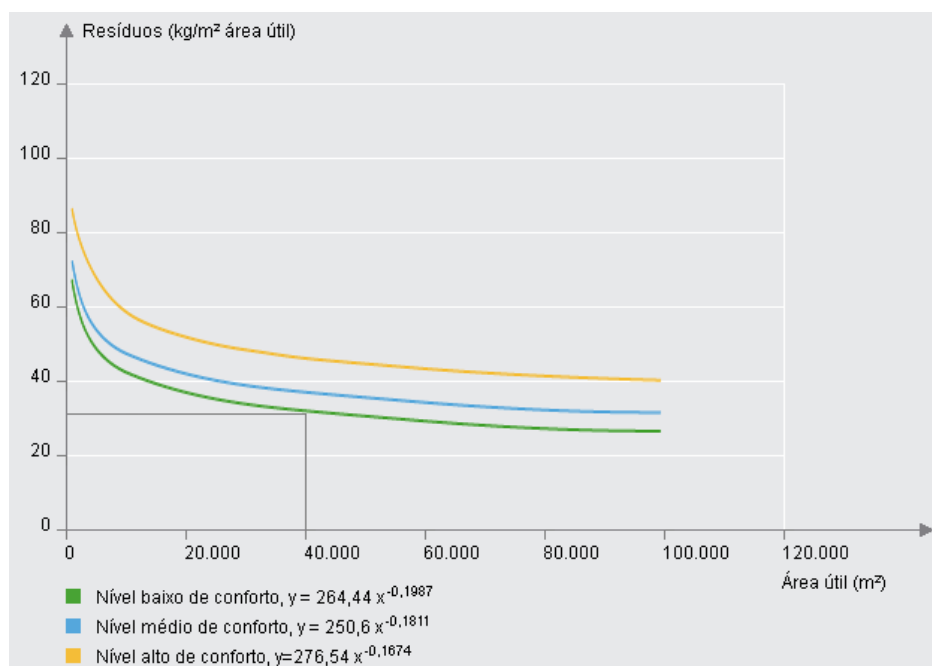


Figura 11 – Diagrama indicador da quantidade de resíduos (Technische Universität Dresden et al. 2006).

Por exemplo, para um edifício com um grau de conforto reduzido e com uma área de construção de 40.000 m<sup>2</sup>, o cálculo dos resíduos produzidos será de 30 kg/m<sup>2</sup>. O diagrama foi criado com base em informação determinada empiricamente na estrutura do projecto WAMBUCO.

Como conclusão, o projecto Waste Tool compara os métodos de cálculo anteriormente referidos através da apresentação do quadro seguinte.

Quadro 6 – Comparação dos métodos de cálculo (Technische Universität Dresden et al. 2006).

	Edifício específico	Construção específica
Planeamento	Visão geral	Soma dos elementos construtivos
Parâmetros necessários	- Tipo de edifício - Nível de conforto - Área útil	- Tipo de construção - Quantidade (por área)
Tempo de cálculo	Estudo prévio	Fase de planeamento
Custos de laboração	Baixo	Alto
Precisão	Baixo	Alto
Informação sobre as fracções de resíduos	Pequeno/nenhuma divisão da quantidade global de resíduos	Estimativa das quantidades de resíduos por fracção possível, se aplicável num tempo específico

Refere-se ainda que o cálculo específico da edificação no que diz respeito à quantidade de resíduos, é adequado para um cálculo inicial, tendo em conta que as características de construção não estão determinadas.

O cálculo específico da construção, permanece inalterável no planeamento detalhado da gestão de resíduos no local da construção.



## PROJECTO WASTE TRAIN

Concebido como parte integrante do Programa Leonardo da Vinci (EU) – Aprendizagem ao longo da vida, o projecto Waste Train (ABZ Essen et al. 2009) visa apoiar a formação no sector da construção civil, lidando especificamente com a gestão de resíduos desta área de actividade.

O projecto Waste Train realça indirectamente os resultados do projecto Waste Tool, o qual teve como objectivo e produto final um software de gestão de resíduos de construção, que através do seu conteúdo multimédia, fornece conhecimentos mais abrangentes aos seus utilizadores – trabalhadores não qualificados e técnicos superiores.

No caso do Waste Train o objectivo será adaptar o software aos requisitos de uma formação inicial / formação contínua no ramo da construção e da gestão de resíduos, introduzindo o conceito do método de aprendizagem activo e transferindo o produto para órgãos responsáveis pela formação na Bulgária, Reino Unido, França e Portugal (países participantes no projecto).

## ITeC – INSTITUT DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIÓ DE CATALUNYA

O ITeC é um Instituto que desenvolve produtos e serviços de base tecnológica (investigação) e também realiza avaliação e certificação de vários produtos e actividades no sector da construção.

No Arquivo de Projectos respectivo, foi localizado um trabalho do ano 2000 relativo à “Minimização e Gestão dos Resíduos da Construção” (Projecto Life 98/351). Este trabalho apresenta diversos documentos relevantes para a presente dissertação, concretamente: Situação Actual e Perspectivas Futuras de Resíduos de Construção (Reixach et al. 2000b); Manual para a Minimização e Gestão dos RCD (Reixach et al. 2000c); Plano de Gestão de RCD (Reixach et al. 2000a); Software de Apoio à Implementação do PGR (ITeC 2000); Apresentação de Ensino para a Gestão Eficiente dos Resíduos (Reixach et al. 2000d).

Este conjunto de documentos, realizados no ano 2000, visava reforçar a cultura de controlo e redução de resíduos mistos produzidos pelo sector da construção.

O "Manual para a Minimização e Gestão dos RCD" (Reixach et al. 2000c), considerado uma ferramenta de elevado valor para otimizar todo o processo, procurou criar novos hábitos entre os trabalhadores das obras, para manter o controlo de resíduos permanentemente presente em todo o processo. Está estruturado em três partes:

1. Gestão de resíduos e tratamento. Após as definições básicas, explica os objectivos: reduzir, reutilizar e reciclar, bem como os principais aspectos da gestão de resíduos e tratamento de materiais excedentes;



2. Alternativas de gestão e tratamento de resíduos de escavação, demolições e novas construções;
3. Recomendações para a redução e gestão eficaz dos resíduos de construção e demolição para os vários intervenientes no processo construtivo, desde o técnico que desenhou o edifício, passando pelo o coordenador do projecto, eventual gestor do empreendimento, dono de obra, director de obra, até ao técnico responsável pela Gestão dos RCD e trabalhadores em obra.

Por outro lado, o "Plano de Gestão de RCD" (Reixach et al. 2000a) detalha o método de elaboração do plano, ilustrando-o com exemplos e completando-o com anexos de informação. Este é o documento mais relevante para o presente trabalho, uma vez que apresenta indicadores relativos à produção de RCD.

No documento referido, é salientado que todas as acções propostas para a redução eficiente dos RCD são menos eficazes se aplicadas ao longo de um conjunto de trabalhos que não estão dotados dum programa racional de gestão dos resíduos gerados nas suas diferentes fases. Assim, o ITeC considera essencial que, antes de se iniciarem as operações de construção, deverá existir um PGR.

Para os construtores e empresas de demolição, é fundamental desenvolver um método que permita prever, durante a fase de planeamento dos trabalhos de construção ou demolição, os custos económicos, em cada etapa do processo, que reflectam a necessária gestão dos materiais excedentes e dos RCD.

Conforme indicado pelo ITeC, é fundamental que o PGR dê a conhecer previamente a quantidade de RCD que se estima produzir, o seu potencial de recuperação e como fazer uma gestão eficiente dos mesmos. É indicado também que através desta ferramenta, na Catalunha, pode ser avaliada com alguma precisão a caução respectiva que é necessário depositar a favor dos municípios, conforme implementado no Decreto n.º 201/1994, de 26 de Julho, publicado no "*Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*".

Como consequência do referido, o ITeC considera que o PGR deve estruturar-se segundo as etapas e objectivos seguintes:

- Em primeiro lugar deve estabelecer uma estimativa da quantidade e natureza dos resíduos que se vão gerar em cada etapa da construção e/ou demolição.

Este objectivo é possível de alcançar tendo em consideração a experiência do construtor ou da empresa de demolição, tendo estes aplicado no passado critérios de classificação e quantificação de RCD, o que em 2000 não se verificava ser muito frequente. Assim, nas situações contrárias, o ITeC propõe a aplicação dos valores provenientes de um estudo realizado pelo mesmo na análise da situação actual, e que seguidamente se apresentam:



Quadro 7 – Valores médios das quantidades globais de resíduos em obras de construção convencional e sem nenhum tipo de controlo de resíduos (Reixach et al. 2000a).

Fase de estruturas	0,01500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construído (cofragem de madeira) 0,00825 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construído (cofragem metálica)
Fase de alvenarias	0,05500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construído
Fase de acabamentos	0,05000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construído
Originam um total de 0,1200 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construído (valor que foi comparado com diferentes fontes)	

O ITeC salienta que relativamente à fase de estruturas, a variação dos resultados nas obras analisadas foi substancial, o que poderá explicar uma certa dispersão na aplicação dos valores apresentados no quadro anterior.

São também apresentadas figuras relativas à composição percentual dos resíduos nas várias fases de construção analisadas:

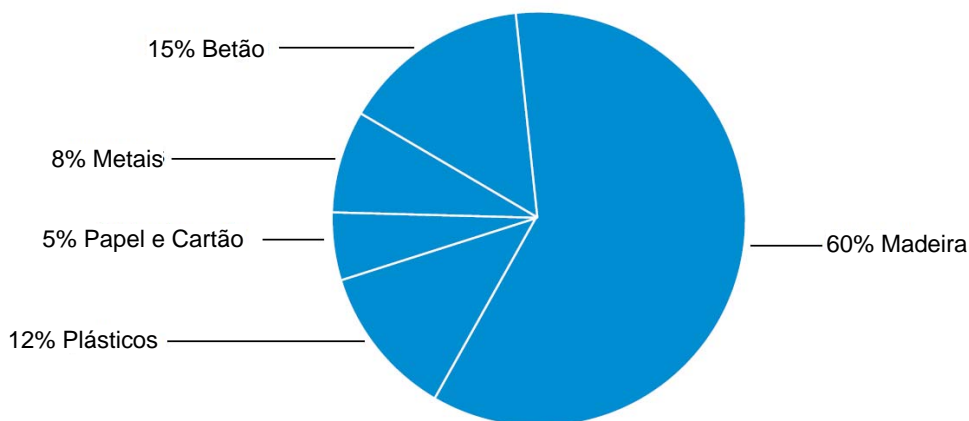


Figura 12 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de estruturas com cofragem de madeira (Reixach et al. 2000a).

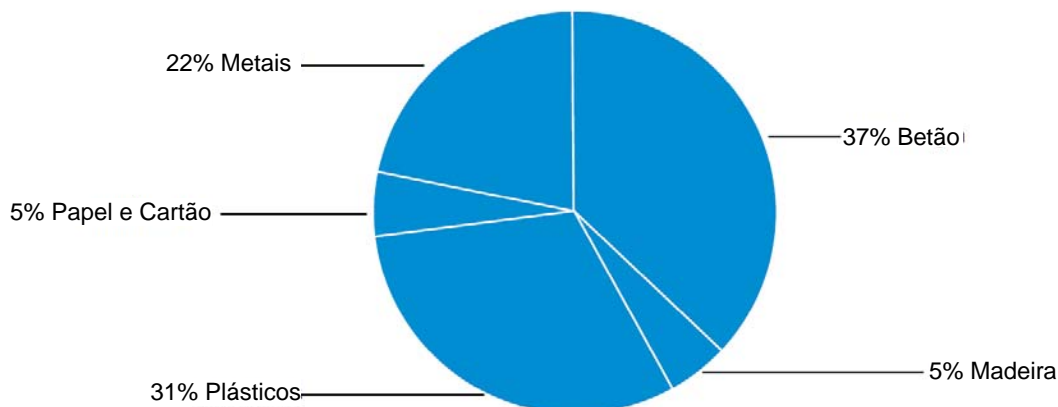


Figura 13 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de estruturas com cofragem de metálica (Reixach et al. 2000a).

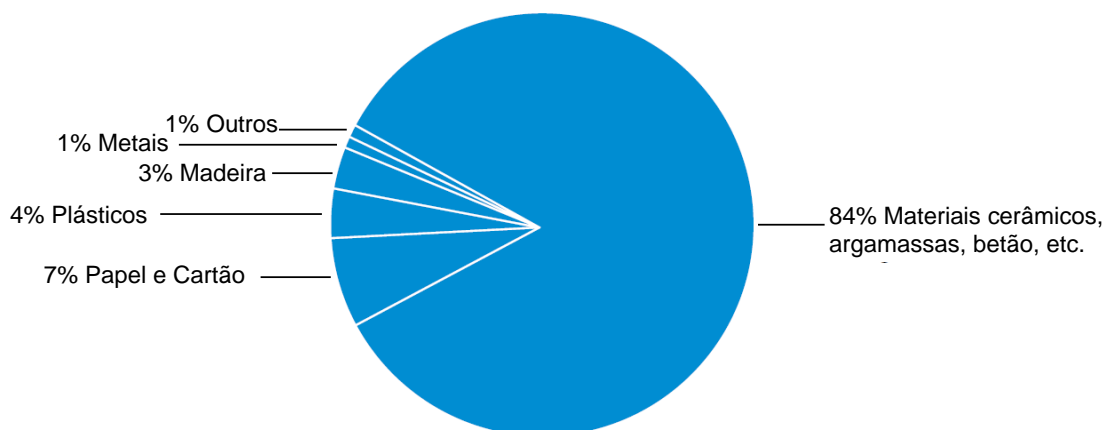


Figura 14 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de alvenarias (Reixach et al. 2000a).

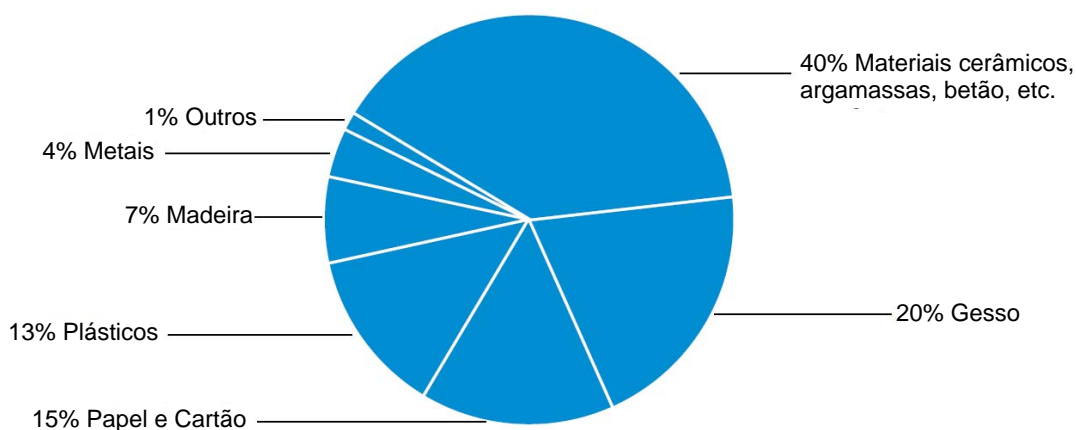


Figura 15 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de acabamentos tradicionais (Reixach et al. 2000a).

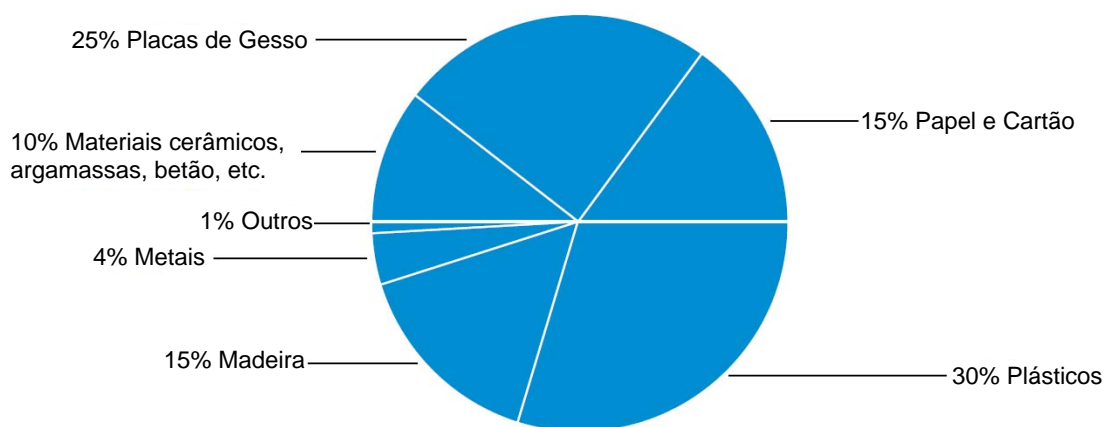


Figura 16 – Composição percentual dos resíduos produzidos na fase de acabamentos com cartão / gesso (Reixach et al. 2000a).

Relativamente à caracterização e quantificação dos resíduos de demolição, o ITeC considera que uma optimização dos mesmos deverá passar por uma prévia medição exaustiva do edifício. Nesta acção analisam-se os componentes a demolir, determinando se são elementos construtivos (compostos por vários materiais) ou materiais isolados,



procurando-se uma primeira ideia das possibilidades de valorização (reutilização, reciclagem, etc.).

Nesta fase prévia às operações de demolição é muito importante identificar os materiais tóxicos e potencialmente perigosos, para poderem ser acauteladas as medidas a aplicar para os separar dos restantes e receberem um tratamento específico.

Caso não seja possível realizar uma medição detalhada, e tendo em conta que a maioria dos edifícios se demolem devido à sua obsolescência técnica e funcional, o que ocorre a uma determinada idade, é possível caracterizar aproximadamente a composição das construções de uma determinada época, isto é, considerando que na prática todas eram construídas da mesma maneira. Neste sentido, e segundo um estudo analítico realizado pelo ITeC relativo à composição dos edifícios com idades entre os 75 e 100 anos, determinou-se o seguinte quadro:

Quadro 8 – Avaliação do volume de resíduos de demolição em edifícios ( $m^3$  de volume aparente por  $m^2$  construído) (Reixach et al. 2000a).

MATERIAIS	CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÃO DE ALVENARIA	NAVE INDUSTRIAL DE ALVENARIA	NAVE INDUSTRIAL DE ESTRUTURA DE BETÃO
Alvenarias	0,5120	0,5270	0,3825
Betão e argamassas	0,0620	0,2550	0,5253
Pétreos	0,0820	0,0240	0,0347
Metais	0,0009	0,0017	0,0036
Madeiras	0,0663	0,0644	0,0047
Vidro	0,0004	0,0005	0,0010
Plásticos	0,0004	0,0004	0,0007
Betumes			0,0012
Outros	0,0080	0,0010	0,0153
TOTAL	0,7320	0,8740	0,9690

No estudo realizado, o ITeC destacou a eventualidade de os valores apresentados não se ajustarem aos métodos e meios do construtor ou empresa de demolição. Por esse motivo, em 2000, o ITeC recomendou que as empresas passassem a adoptar o compromisso de registar os resíduos que produziam, segundo a sua própria forma de trabalhar e os meios auxiliares utilizados para o efeito, para que no futuro fosse possível aplicar esses dados em obras a realizar.

- A segunda etapa proposta pelo ITeC para estruturar o PGR consiste na obtenção da informação relativa aos gestores de resíduos que se localizem nas proximidades da obra.

Será necessário conhecer as características (condicionantes de admissão, distância e taxas aplicáveis) dos locais de aterro, centros de reciclagem, pontos verdes, centros de classificação, etc., para se poder definir um procedimento externo de gestão de resíduos.





- A partir do cruzamento das informações anteriormente referidas (quantidade / tipologia dos resíduos e procedimento externo de gestão dos resíduos, a garantir pelos operadores) será possível determinar, em cada momento da obra de construção ou demolição, os elementos de gestão interna a considerar (quantidade e características dos contentores, depósitos para materiais perigosos, etc.). Presumivelmente estas acções resultarão numa redução dos custos de gestão dos resíduos.
- Uma vez conhecidos os custos associados à manipulação dos resíduos, aluguer dos contentores, transporte e taxas de depósito dos resíduos, em cada uma das etapas da obra, deverá determinar-se (por etapas e no conjunto global) o custo final da gestão de resíduos de uma obra de construção ou demolição.

Assim, através da descrição sintética realizada anteriormente, o ITeC considera que estão referidas as etapas fundamentais do processo a serem consideradas na redacção de um documento específico, intitulado “*Plan de gestión de residuos en las obras de construcción y demolición*”.

Refere-se ainda que este estudo está complementado com uma ferramenta informática que facilita a aplicação e difusão da informação anteriormente apresentada.

#### **ARC – AGÈNCIA DE RESIDUS DE CATALUNYA**

A Agència de Residus de Catalunya é uma entidade de direito público, que tem como competência a monitorização dos resíduos produzidos na Catalunha e restante âmbito territorial, com excepção dos resíduos radioactivos; dos resultantes da prospecção, extracção, tratamento e armazenamento de recursos minerais e da exploração de minas; dos resíduos de explorações agrícolas e pecuárias que não sejam perigosos e se utilizem exclusivamente no âmbito da exploração agrária; dos explosivos, das águas residuais e dos efluentes gasosos emitidos para a atmosfera.

Com o objectivo de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos da Catalunha e de proteger o meio ambiente, a Agència de Residus de Catalunya tem como principais objectivos: promover a minimização de resíduos e sua perigosidade; fomentar a recolha selectiva; valorizar os resíduos; eliminar os desperdícios; recuperar espaços e solos degradados por descargas ilegais de resíduos ou de contaminantes.

Após contacto com esta entidade foram fornecidas tabelas com indicadores (Agència de Residus de Catalunya 2006) as quais são apresentadas em anexo à presente dissertação, bem como uma ficha explicativa do preenchimento e metodologia de cálculo aplicada ao PPGRCD na Catalunha.

Na verificação dos dados obtidos na ARC, que resultam do trabalho realizado no ano 2000 relativo à “Minimização e Gestão dos Resíduos da Construção” (Projecto Life 98/351), anteriormente apresentado no capítulo “Análise do Estado da Arte na Europa – Indicadores de Previsão das



Quantidades de RCD – ITeC”, constata-se na secção relativa aos resíduos de construção na edificação (obra nova) que há diferença nas quantidades de resíduos geradas quando comparadas obras com cofragem de madeira e divisórias interiores de alvenaria comparativamente a cofragem metálica e divisórias interiores em gesso cartonado, sendo os indicadores de 117,75 kg/m<sup>2</sup> e 102,87 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

Ao nível dos vários fluxos / fileiras, o ARC apresenta os resíduos discriminados pelos respectivos códigos da LER, destacando-se em termos de quantidades o betão (17 01 01), os tijolos (17 01 02), as misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (17 01 07) e os materiais de construção à base de gesso (17 08 02). Refere-se ainda que os resíduos identificados como provenientes das embalagens representam uma quantidade significativa, mais elevada no caso da construção com cofragem metálica e divisórias interiores em gesso cartonado, a qual também apresenta valores elevados para os resíduos metálicos.

Os resíduos de escavação são apresentados em tabela independente e com unidades de difícil interligação aos dados anteriormente referidos.

#### 4.4 SÍNTESE

Após realização da análise do estado da arte na Europa, conforme capítulos anteriormente apresentados, referem-se aqui, de forma sintética, as principais observações a considerar para efeitos de análises posteriores:

- A comparação dos vários projectos e estudos consultados a nível europeu, no âmbito da previsão das quantidades de RCD, revela que foram considerados diferentes métodos de contabilização dos resíduos e que os resultados finais são expressos em unidades distintas, sendo dificilmente comparáveis.
- Contudo, na medida do possível, apresenta-se no quadro seguinte o resumo dos dados obtidos considerados relevantes para a presente dissertação. Para efeitos de apresentação dos indicadores obtidos foi adoptada a unidade utilizada no Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios (Lipsmeier et al. 2005), kg/m<sup>2</sup>:



Quadro 9 – Indicadores globais de previsão de resíduos, obtidos a nível Europeu (kg/m<sup>2</sup>).

	TIPO DE EDIFÍCIO			Observações
	HABITAÇÃO	ESCRITÓRIOS	HOSPITALAR	
<b>BRE</b>	168,0 (16,80 ton/100m <sup>2</sup> )	182,0 (18,20 ton/100m <sup>2</sup> )	160,0 (16,00 ton/100m <sup>2</sup> )	Aplicáveis apenas a obras de construção (“new build only”)
<b>Projecto Waste Tool</b>	63 a 80	60 a 70	-	Produção média de resíduos obtida para com composição de resíduos e logística específicos
<b>ARC / ITeC</b>	117,75 (Cofragem de madeira e divisórias alvenaria)  102,87 (Cofragem metálica e divisórias gesso cart.)	-	-	Aplicáveis apenas a obras de construção (“obra nova”)

- Os indicadores específicos por fluxos / fileiras dos estudos produzidos pelo BRE e ARC / ITeC estão discriminados nas tabelas respectivas em anexo à presente dissertação.
- Da análise dos elementos fornecidos pela BRE, oriundos dos dados introduzidos por 569 projectos na ferramenta *SMARTWaste*, percebe-se claramente a grande diferença que existe na comparação da quantidade global de resíduos produzida pela construção de um edifício industrial para os restantes tipos de edifícios, sendo essa quantidade a mais reduzida no caso do edifício industrial. Na outra ponta da produção de resíduos segundo os dados do BRE encontra-se o edifício comercial (que não seja nem “*retail*” nem “*offices*”), o qual apresenta o indicador mais elevado de todos os edifícios tipo analisados. Ao nível dos vários fluxos / fileiras, o BRE apresenta 22 tipos diferentes de classificações, dos quais se destacam os “*Bricks*”, “*Concrete*”, “*Inert*”, “*Timber*” e “*Mixed*”. Os indicadores obtidos para estes fluxos / fileiras variam bastante consoante o tipo de edifício, mas regra geral a sua grandeza relativa é constante.
- Ainda relativamente aos dados fornecidos pela BRE, oriundos da ferramenta *SMARTWaste*, durante o período de elaboração da presente dissertação foi possível obter as tabelas de indicadores (*benchmark data*) relativas à situação com 480 projectos inseridos (informação actualizada em 2009.11.30) e 569 projectos inseridos (informação actualizada



em 2010.02.28). Comparando apenas os indicadores acima apresentados verifica-se que o complemento de 89 projectos inseridos naqueles três meses de período temporal, originaram alterações nos indicadores na ordem dos 10 kg/m<sup>2</sup> (valor médio), para mais ou para menos. Não sendo possível realizar análises mais profundas com os dados disponíveis, pode-se apenas supor que tal variação resulta da grande quantidade de informação introduzida na ferramenta *SMARTWaste*, a qual começa a apresentar valores mais sólidos e seguros que permitem uma previsão das quantidades de resíduos produzidas aplicável a um número significativo de obras tipo.

- No caso dos elementos ARC, conforme referido no subcapítulo anterior, é feita a distinção entre dois sistemas construtivos: com cofragem de madeira e divisórias interiores de alvenaria comparativamente a cofragem metálica e divisórias interiores em gesso cartonado, sendo o indicador ligeiramente mais elevado na primeira situação. Ao nível dos vários fluxos / fileiras, o ARC apresenta os resíduos discriminados pelos respectivos códigos da LER, e verifica-se que no sistema construtivo à base de cofragem metálica e divisórias interiores em gesso cartonado os resíduos provenientes das embalagens e dos metais têm maior preponderância.
- Dos estudos consultados constatou-se que os indicadores disponibilizados pelo BRE são bastante superiores aos existentes nos estudos produzidos pelo ARC / ITeC (maior produção de kg/m<sup>2</sup>), que por sua vez também serão mais elevados que os poucos dados actualmente disponíveis em Portugal e que seguidamente se apresentam no capítulo “Visão Global do Ponto de Situação em Portugal”. Esta constatação indica que os dados obtidos dos estudos analisados devem ser sempre associados à respectiva origem, sendo a informação válida para as condições que os geraram, nas quais existem inúmeras variáveis a ter em conta (entre as quais se salientam desde logo as posturas e formação dos técnicos envolvidos na execução dos trabalhos), não devendo por isso ser interpretados como valores inequívocos da produção de resíduos, mas sim contribuições para um melhor conhecimento das diferentes tipologias, sempre dentro do contexto dos respectivos países de origem.



## 5. VISÃO GLOBAL DO PONTO DE SITUAÇÃO EM PORTUGAL

Relativamente ao panorama da produção de RCD em Portugal, no capítulo anterior foi apresentada informação actualmente disponível ao nível das Agências Europeias. Nos próximos subcapítulos pretende-se complementar essa informação com dados disponíveis nas entidades e organizações Portuguesas, bem como enquadrar a legislação Portuguesa aplicável à especificidade da área dos RCD, realizando-se uma descrição cronológica dos principais diplomas.

Destacam-se ainda os principais trabalhos realizados em Portugal no âmbito dos RCD, mais concretamente envolvendo a determinação de indicadores e índices susceptíveis de serem utilizados como base de dados para futuras estimativas de RCD.

### 5.1 ORIENTAÇÕES E REQUISITOS LEGAIS

O quadro jurídico da gestão dos resíduos foi pela primeira vez definido em Portugal pelo Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de Novembro, o qual transpôs a Directiva n.º 75/442/CEE, de 15 de Julho, anteriormente referida no capítulo “Análise do Estado da Arte na Europa – Orientações e Requisitos Legais”. Já nessa altura se estabelecia claramente a quantificação dos resíduos como ponto de partida para a estratégia de diminuição da produção de resíduos, desenvolvimento de processos tecnológicos que permitam a sua reciclagem, eliminação dos não reciclados em condições de máximo aproveitamento do seu potencial energético e outros de adequada protecção do ambiente. Pretendeu-se assim lançar as bases de um sistema de registo obrigatório de resíduos e definir competências e responsabilidades no domínio da sua gestão. Em anexo a esse diploma era estabelecida uma primeira listagem de componentes tóxicos ou perigosos.

O referido Decreto-Lei e demais legislação complementar criaram as bases da gestão dos resíduos, as quais foram genericamente compreendidas na Lei n.º 11/87, de 7 de Abril (Lei de Bases do Ambiente).

O Decreto-Lei n.º 488/85, de 25 de Novembro, seria revogado, 10 anos depois, pelo Decreto-Lei n.º 310/95, de 20 de Novembro, o qual transpôs as Directivas n.ºs 91/156/CEE, de 18 de Março, e 91/689/CEE, de 12 de Dezembro.

Pretendeu-se, função da experiência recolhida, bem como das novas questões suscitadas, empreender a adaptação da referida legislação, de modo a adequá-la às exigências então emergentes em matéria de ambiente, bem como redefinir o quadro normativo vigente na altura, adaptando-o e actualizando-o ao progresso técnico e científico, de modo a articulá-lo com um efectivo desenvolvimento sustentável.



Mais tarde, verificou-se a revogação do Decreto-Lei n.º 310/95, de 20 de Novembro, pelo Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro. Este diploma declarava que “a gestão adequada de resíduos é um desafio inadiável para as sociedades modernas”, reconhecendo a complexidade e gravidade dos problemas relacionados com a gestão de resíduos.

Realizou-se uma adaptação às novas opções políticas e a introduziram-se os aperfeiçoamentos que a experiência àquela data revelou convenientes. Foi também introduzido um mecanismo autónomo de autorização prévia das operações de gestão de resíduos, clarificando o licenciamento das actividades em que por vezes tais operações se integravam.

Entretanto, a Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, estabelece o Regime do Transporte de Resíduos no Território Nacional, fixando as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos, incluindo a definição dos modelos das Guias de Acompanhamento de Resíduos (GAR).

Foi também em 1997 que o Governo aprovou um Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU). Neste documento os RCD encontram-se identificados como um dos nove fluxos de resíduos que constituem os RSU. Mais tarde, em 2007, com a publicação da Portaria n.º 187/2007, de 12 de Fevereiro, foi aprovado o Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos para o período de 2007 a 2016 (PERSU II). O PERSU II visa adequar as orientações e estratégias para o sector de RSU ao actual quadro legal e comunitário, colmatando as principais debilidades evidenciadas pelo PERSU.

Com a publicação do Decreto-Lei n.º 516/99, de 2 de Dezembro, foi aprovado o Plano Estratégico de Gestão dos Resíduos Industriais (PESGRI), no qual se encontram definidos os princípios estratégicos a que deve obedecer a gestão de resíduos, no território nacional. Este plano foi objecto de duas revisões (2000 e 2001). Neste plano os RCD são identificados como resíduos industriais, apresentam-se as prioridades para a gestão dos resíduos industriais e quais as acções e metas a implementar neste domínio. Surge também a responsabilização de todos os intervenientes no ciclo de vida de um produto pela sua correcta gestão, com especial incidência no fabricante do produto.

O PESGRI assenta em princípios fundamentais, tendo como base a hierarquia das opções de gestão estabelecida na Estratégia Comunitária de Gestão de Resíduos, adoptada pela Resolução do Conselho de Ministros da União Europeia de 24 de Fevereiro de 1997, e que preconiza preferencialmente a prevenção, reciclagem, valorização e a deposição como destino final, esgotadas as outras soluções.

Na medida em que o principal objectivo do PESGRI é o de reduzir a quantidade e perigosidade dos resíduos industriais, através da sua prevenção (incluindo a valorização interna), foi proposto o Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais - PNAPRI.



O Plano Nacional de Prevenção de Resíduos Industriais, designado por PNAPRI é um instrumento de planeamento da Administração Pública e também de todos os agentes económicos, objectivado prioritariamente para a redução da perigosidade e quantidade dos resíduos industriais, não só pela aplicação de medidas e tecnologias de prevenção aos processos produtivos inseridos na actividade industrial (incluindo a valorização energética interna dos resíduos produzidos), mas, também, através da mudança do comportamento e da atitude dos agentes económicos e dos próprios consumidores.

Em 2003, com a publicação do Decreto-Lei n.º 153/2003, de 11 Julho, é estabelecido o Regime Jurídico da Gestão de Óleos Usados, o qual realiza a revisão e complemento das regras de gestão de óleos usados que foram fixadas pelo Decreto-Lei n.º 88/91, de 23 de Fevereiro, e demais legislação regulamentar, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 75/439/CEE, de 16 de Junho, relativa à eliminação de óleos usados, conforme alterada pela Directiva n.º 87/101/CEE, de 22 de Dezembro de 1986.

Alguns meses depois, a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, aprova a Lista Europeia de Resíduos e harmoniza o normativo vigente em matéria de codificação das operações de eliminação e valorização de resíduos.

Foi em Maio de 2006 que o então Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente incumbiu seis universidades portuguesas, em colaboração com o Instituto Nacional de Estatística, através de um protocolo, de realizarem um estudo de inventariação dos resíduos industriais produzidos em Portugal tendo como referência o ano 2001 destinado a fazer uma reavaliação dos dados até então conhecidos. Desse trabalho resultou a necessidade de dotar o País de centros integrados de recuperação, valorização e eliminação de resíduos perigosos (CIRVER), o que se traduziu no Decreto-Lei n.º 3/2004, de 03 de Janeiro, que define o regime jurídico do licenciamento, da instalação e da exploração dos CIRVER.

Com o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, é estabelecido o novo regime jurídico para a gestão de resíduos, substituindo o regime vigente com o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro. É com este diploma que surge pela primeira vez na legislação portuguesa uma definição para RCD.

Esse diploma, para além de transpor para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 2006/12/CE, de 5 de Abril, codificadora da dispersa regulamentação comunitária sobre resíduos, visa também estabelecer novos enquadramentos para a regulação desta temática, introdução de instrumentos novos no ordenamento jurídico português e novos conceitos ao nível do regime económico e financeiro da gestão dos resíduos.

Relativamente a este último ponto, destaca-se a tentativa de estabelecer os mecanismos institucionais que possam facilitar o encontro da oferta com a procura de resíduos, através da





introdução de um mercado organizado de resíduos que possa permitir o encontro da procura e da oferta destes produtos com rapidez, segurança e eficácia (por exemplo bolsas de resíduos). O diploma procura fixar os seus princípios vectores, permitindo a sua institucionalização e desenvolvimento.

A Portaria n.º 1408/2006, de 18 de Dezembro, regulamenta o funcionamento do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER) previsto no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, Regime Geral da Gestão de Resíduos (RGGR).

Ainda em 2006 o LNEC publica as seguintes Especificações Técnicas:

- E 471 - 2006 – Guia para a utilização de agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos;
- E 472 - 2006 – Guia para a reciclagem de misturas betuminosas a quente em central;
- E 473 - 2006 – Guia para a utilização de agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;
- E 474 - 2006 – Guia para a utilização de resíduos de construção e demolição em aterro e camada de leito de infraestruturas de transporte.

Em 2007 destaca-se a sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, que estabelece o Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), realizada através da Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, a qual apresenta na republicação daquele diploma a introdução da referência ao Regime da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RGRCD) em vários artigos.

Em 2008, o novo Código dos Contratos Públicos (CCP), publicado pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 18 de Janeiro, incorpora também esta temática ao estabelecer o PPGRCD como “Elemento da Solução da Obra” no seu artigo 43.º. É igualmente indicado, no artigo 394.º do CCP, que “A vistoria é feita pelo dono da obra, com a colaboração do empreiteiro, e tem como finalidade, em relação à obra a receber, designadamente: Atestar a correcta execução do PPGRCD, nos termos da legislação aplicável”.

Considera-se ainda que o “O modo como foi executado o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável” deverá ser informação a apresentar no Auto de Recepção Provisória, nos termos do artigo 395.º; e que “a obra não está em condições de ser recebida se o dono da obra não atestar a correcta execução do PPGRCD, nos termos da legislação aplicável, devendo tal condição ser declarada no auto de recepção provisória”.

Finalmente, com o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, é estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição, compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas





operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Este diploma é considerado fulcral para estabelecer as normas técnicas relativas às operações de gestão de RCD, em concretização do disposto no artigo 20.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, garantindo a aplicação ao fluxo de RCD das políticas de redução, reutilização e reciclagem de resíduos.

Os modelos de Guias de Acompanhamento dos RCD (GARRCD) são aprovados com a publicação da Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho. Importa reforçar que a publicação desta Portaria não substitui a aplicação da Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, apenas introduz algumas adaptações naquele diploma, concretamente no transporte de RCD em que as Guias específicas a aplicar passam a ser as definidas na Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho.

Já em 2009, o Decreto-Lei n.º 210/2009, de 3 de Setembro, estabelece o regime de constituição, gestão e funcionamento do mercado organizado de resíduos, procurando suprir as necessidades de regulação no âmbito do acompanhamento e controlo, por parte da administração, das actividades das entidades gestoras de mercados organizados de resíduos, assim como da articulação entre as plataformas electrónicas dos mercados organizados e a plataforma SIRAPA (Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente), a qual corresponde a um desenvolvimento do SIRER, qual foi previsto também no regime geral da gestão de resíduos.

Muito recentemente, pela Portaria n.º 228/2010, de 22 de Abril, define o logótipo para uso por parte das entidades gestoras das plataformas de negociações no âmbito do Mercado Organizado de Resíduos (MOR).



Figura 17 – Logótipo MOR (Portaria n.º 228/2010, de 22 de Abril).



## 5.2 PANORAMA ACTUAL DA PRODUÇÃO DE RCD

Para além da informação apresentada anteriormente no capítulo “Análise do Estado de Arte na Europa – Panorama Actual da Produção de RCD”, a qual inclui dados relativos a Portugal (embora de reduzida quantidade), localizou-se informação adicional sobre a produção de RCD em Portugal, em algumas organizações e entidades, tal como descrito em seguida.

### INR – INSTITUTO DOS RESÍDUOS

Actualmente o INR já não está em funcionamento. Contudo são apresentados dados referentes ao ano de 2002 que foram publicados pelo INR, conforme se apresenta de seguida:

Quadro 10 – Produção (ton) de Resíduos Industriais (RI) por Capítulo LER<sup>(1)</sup> e por actividade económica, que inclui RCD; dados referentes a 2002 e valores arredondados às unidades ((INResíduos 2007) in (Barros e Jorge 2008)).

Capítulos LER	Indústrias Extractivas	Indústria Transformadora	Produção e Distribuição de Electricidade, Gás e Água	Alojamento e Restauração	Indústrias não Especificadas(2)	Total	Percentagem do Total (%)
01 Resíduos da prospeção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas	3.451.268	1.288.100	18	0	22.768	4.762.153	36,4
02 Resíduos da agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura, caça e pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares	35.240	607.562	0	4.667	40.313	687.782	5,3
03 Resíduos da transformação de madeira e do fabrico de painéis, mobiliário, pasta para papel, papel e cartão	70	1.803.587	1	0	2.002	1.805.660	14,8



Quadro 10 – Produção (ton) de Resíduos Industriais (RI) por Capítulo LER(1) e por actividade económica, que inclui RCD; dados referentes a 2002 e valores arredondados às unidades (INResíduos 2007 in Barros e Jorge 2008).

Capítulos LER	Indústrias Extractivas	Indústria Transformadora	Produção e Distribuição de Electricidade, Gás e Água	Alojamento e Restauração	Indústrias não Especificadas(2)	Total	Percentagem do Total (%)	
04	Resíduos da indústria do couro e produtos de couro, e da indústria têxtil	0	837.247	0	0	27	837.274	6,4
05	Resíduos da refinação de petróleo, da purificação de gás natural e do tratamento pirolítico de carvão	12	3.100	526	0	365	4.004	0,0
06	Resíduos de processos químicos inorgânicos	0	26.859	13	0	0	26.872	0,2
07	Resíduos de processos químicos orgânicos	0	79.517	20	0	84	79.620	0,6
08	Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colas, vedantes e tintas de impressão	0	96.859	2	0	1	96.862	0,7
09	Resíduos da indústria fotográfica	0	6.071	0	0	3	6.074	0,1
10	Resíduos de processos térmicos	0	845.662	30.659	0	102	876.423	6,7
11	Resíduos de tratamentos químicos de superfície e revestimentos de metais e outros materiais; resíduos da hidrometalurgia de metais não ferrosos	0	81.478	0	0	14	81.492	0,6
12	Resíduos da moldagem e do tratamento físico e mecânico de superfície de metais e plásticos	146	1.177.584	138	0	588	1.178.456	9,0
13	Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (excepto óleos alimentares, 05, 12 e 19)	3.459	43.856	1.765	0	2.177	51.257	0,4
14	Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (excepto 07 e 08)	7	3.558	14	0	60	3.639	0,0



Quadro 10 – Produção (ton) de Resíduos Industriais (RI) por Capítulo LER(1) e por actividade económica, que inclui RCD; dados referentes a 2002 e valores arredondados às unidades (INResíduos 2007 in Barros e Jorge 2008).

Capítulos LER	Indústrias Extractivas	Indústria Transformadora	Produção e Distribuição de Electricidade, Gás e Água	Alojamento e Restauração	Indústrias não Especificadas(2)	Total	Percentagem do Total (%)
15 Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados	130	541.082	179	11	1.687	543.089	4,1
16 Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista	15.732	110.765	1.958	0	520	128.975	1,0
17 Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)	34.807	252.588	6.342	0	21.485	315.222	2,4
18 Resíduos da prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou animais e ou investigação relacionada (excepto resíduos de cozinha e restauração não provenientes directamente da prestação de cuidados de saúde)	0	393	0	0	0	393	0,0
19 Resíduos de instalações de gestão de resíduos, de estações de tratamento de águas residuais e da preparação de água para consumo humano e água para consumo industrial	1.101	387.394	303.500	0	4.059	696.054	5,3
20 Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente	91.657	727.810	4.153	6.744	4.332	834.696	6,4
Resíduos não especificados	533	55.615	20.081	3	0	76.231	0,6
<b>Total</b>	<b>3.634.161</b>	<b>8.976.688</b>	<b>369.368</b>	<b>11.426</b>	<b>100.587</b>	<b>13.092.230</b>	

(1) LER - Lista Europeia de Resíduos: Anexo I da Port. nº. 209/2004, de 16 de Março.

(2) Na R.A. da Madeira não foi possível especificar os resíduos industriais produzidos de acordo com as actividades industriais.



Em 1998 os números oficiais do INR publicados no seu Mapa de Produção de Resíduos apresentavam 63.164 toneladas de resíduos indicados pelas empresas do sector da construção ((INResíduos 1999) in (Carvalho 2001)). Retenha-se que este valor é claramente uma sub-estimativa e que nestes mapas não havia garantia de um adequado preenchimento.

Complementarmente refere-se que nas estimativas do Instituto Nacional de Estatística (INE) foram publicados valores de 10.931.628 toneladas e 7.690.749 toneladas de RCD, em 1995 e 1997, respectivamente, valores obtidos com recurso a métodos de selecção de amostra regional (empresas com mais de 20 empregados), com inquérito e entrevista directa (Carvalho 2001). Os valores são baseados em indicadores expeditos e têm um carácter macro e indicativo.

#### **APA – AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE**

No sítio da internet da APA é referido que “*em Portugal, e com base na proporção apresentada pela UE, estima-se uma produção de 7,5 milhões de toneladas (de RCD) respeitantes ao ano de 2005*”.

É ainda referido que “*a quantificação de RCD, resíduos de constituição não homogénea, com fracções de dimensões variadas, as quais poderão ser classificadas como resíduos perigosos, não perigosos e inertes, tem sido bastante difícil, pelo que urge tomar medidas não só conducente à sua correcta triagem na origem, o que facilitará a sua gestão posterior, como quanto à sua quantificação*”.

### **5.3 INDICADORES DE PREVISÃO DAS QUANTIDADES DE RCD**

Seguidamente, pretende-se apresentar os principais trabalhos identificados em Portugal, realizados no âmbito dos RCD.

Será dado especial destaque aos indicadores obtidos e metodologia adoptada, procurando obter os dados de referência para as análises específicas realizadas no capítulo adiante designado “Aplicação Prática (Casos de Estudo)”.

#### **PROJECTO WAMBUCO – MANUAL EUROPEU DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS**

Conforme anteriormente referido no capítulo “Análise do Estado de Arte na Europa – Indicadores de Previsão das Quantidades de RCD”, o Projecto WAMBUCO foi financiado pela União Europeia, no âmbito do Programa Crescimento Competitivo e Sustentável.

No referido capítulo da presente dissertação, foram apresentadas as principais conclusões desse trabalho. Decidiu-se fazer novamente referência ao projecto WAMBUO neste capítulo, uma vez



que o Manual Europeu de Resíduos de Construção de Edifícios contou com a participação de várias instituições e empresas Portuguesas.

Em concreto, destacam-se os seguintes parceiros Portugueses que participaram no consórcio autor do projecto:

- Centro de Estudos, Informação e Formação para o Ambiente, Lda. – CEIFA AMBIENTE;
- TECMINHO – Associação Universidade – Empresa para o Desenvolvimento.

Assim, considera-se que o Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios, produto de um trabalho onde intervieram instituições Portuguesas, representa um dos mais importantes marcos na investigação e desenvolvimento desta temática.

O documento produzido procurou facilitar a gestão de RCD em obras e a exploração da existência de possíveis potenciais de prevenção e reutilização de resíduos existentes no processo construtivo, tanto na fase de projecto como de execução.

#### **GESTÃO DOS RCD NA OBRA DE AMPLIAÇÃO DO AEROPORTO FRANCISCO SÁ CARNEIRO**

O trabalho publicado (Barros e Jorge 2008) traduz a forma como foi realizada a GRCD na obra de ampliação do Aeroporto Francisco Sá Carneiro (AFSC), Porto, Portugal (“estudo de caso”), no período temporal de Janeiro de 2004 a Janeiro de 2005.

Na primeira parte do trabalho é realizada uma contextualização da problemática da GRCD, que inclui dados sobre produção de resíduos na UE e em Portugal. O artigo publicado refere ainda que os RCD são uma mistura de materiais, em que, para além de constituintes óbvios como betão, cerâmicos, solos, entulhos, etc., se encontram também papel/cartão, metais (aço, ferro, alumínio, cobre, latão, etc.), vidro e plástico, entre outros. Estas fracções, desde que não estejam contaminadas, podem ter valor económico e ser inseridas no mercado de reciclagem.

Para tornar esta descrição mais perceptível é apresentado o quadro com a composição dos RCD na área da Grande Lisboa:

Quadro 11 – Composição (percentagem mássica) dos RCD da área da Grande Lisboa ((Lima e Pinto 2000) in (Barros e Jorge 2008))

Fracção nos RCD	Percentagem do Total (%)
Madeira	48,4
Metais	33,4
Inertes	10,6
Plásticos e borracha	2,2
Cobre	0,2
Chumbo	0,1



É salientado o facto de a existência de RCD compostos por mais de um tipo de material complicar a separação de fracções dos RCD e ser um obstáculo à sua valorização económica. Por exemplo, as janelas, que incorporam vidro (inorgânico) e caixilharia de madeira ou PVC (orgânicos) ou mesmo caixilharia que combina o alumínio ou o PVC (para o exterior) e a madeira (para o interior). Nestas situações é muito difícil caracterizar o resíduo de construção como um todo, uma vez que cada material/produto tem uma característica própria, cada qual tem um impacte específico no meio ambiente associado.

Concretamente no trabalho realizado na obra de ampliação do Aeroporto Francisco Sá Carneiro (AFSC), Porto, Portugal, realizou-se uma classificação das fracções dos RCD, de acordo com a LER, sendo apresentadas quantidades médias mensais para a geração dessas fracções de RCD, assim como os valores mensais para vários índices de desempenho de gestão ambiental de RCD.

Os índices apresentados reflectem o grau de desempenho do sistema de GRCD segundo um determinado aspecto de funcionamento, concretamente: Índice de existências de GARRCD, Índice de adequação dos transportes de resíduos, Índice de adequação das instalações receptoras de resíduos e Índices relativos ao destino final dos RCD da obra do AFSC.

Embora os referidos índices não se enquadrem no âmbito dos indicadores pretendidos para a presente dissertação, tiram-se orientações muito positivas do trabalho realizado no AFSC, ao nível da GRCD, bem como metodologias igualmente válidas de obtenção e tratamento estatístico da informação relacionada com os RCD.

### **PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA A PREVISÃO DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO - APLICAÇÃO AOS MUNICÍPIOS DO VALE DO AVE**

No âmbito da 9ª Conferência Nacional do Ambiente, realizada na Universidade de Aveiro em Abril de 2007, foi publicado um artigo sobre “Proposta de Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave” (Santos e Jalali 2007).

O trabalho realizado procurou apresentar um método de cálculo através do qual fosse possível proceder à quantificação da produção de resíduos de construção, suportado em dados reais e objectivos, e tendo uma base empírica testada com um grau de rigor aceitável.

No momento de elaboração deste trabalho era conhecido o anteprojecto lei para a GRCD (que resultou na publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, referido no capítulo “Visão Global do Ponto de Situação em Portugal – Legislação”). Ou seja, estava prevista a obrigatoriedade de ser apresentado nas respectivas Câmaras Municipais um PPGRCD, tal como se veio a verificar.

Assim, este trabalho procurou caminhar no sentido da uniformização dos critérios de cálculo e tratamento dos resultados obtidos, associados à metodologia de previsão da produção de RCD.



$$\text{Área Construção (m}^2\text{)} \times \text{Índice de Resíduos (kg/m}^2\text{)} = \text{Produção Prevista de RCD (kg)}$$

Considerou-se que o Índice de Resíduos inclui os parâmetros da qualidade e tipo da construção, tendo em conta a tipologia de ocupação da construção e o seu nível de conforto. A escolha destes parâmetros, aos quais se adicionou a área de construção, prendeu-se com o facto de estes poderem influenciar directamente a quantidade de resíduos produzidos para uma construção. Por exemplo, poder-se-á referir que um número de compartimentos, equipamentos e conforto numa construção conduz a uma maior quantidade de resíduos gerada.

Assim, são apresentadas cinco categorias para os valores de Índices de Resíduos no quadro seguinte:

Quadro 12 – Índices de Resíduos propostos na Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave (Santos e Jalali 2007).

<b>ÍNDICES DE RESÍDUOS (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
<b>Indústria e Comércio</b>	<b>Serviços</b>	<b>Hab. Multifamiliar</b>	<b>Hab. Unifamiliar</b>	<b>Anexos</b>
<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>30</b>

Na aplicação do método proposto a cinco dos seis concelhos pertencentes ao Sistema Integrado de Resíduos do Vale do Ave (SIRVA), analisando a produção de RCD no ano de 2004, estimou-se a produção de 37 mil toneladas de RCD, o que resultou numa média aproximada de 109 kg por habitante.

Para validar o método aplicado, foi adoptada uma moradia unifamiliar com uma área de construção total de 454 m<sup>2</sup> (cave – 181 m<sup>2</sup>, r/c e andar – 283 m<sup>2</sup>).

Seguiram-se dois processos distintos: cálculo da percentagem de resíduos a que corresponderia o Índice de Resíduos proposto de 50 kg/m<sup>2</sup> (de acordo com o quadro anteriormente apresentado) e medição da produção efectiva de resíduos da construção durante a fase de estrutura da construção da referida moradia.

Da análise efectuada concluiu-se serem aceitáveis as percentagens obtidas para produção de resíduos, entendendo-se como aceitável o valor proposto de 50 kg/m<sup>2</sup>. É ainda referido que os Índices de Resíduos propostos para as restantes tipologias teriam de ser confirmados pelos mesmos métodos de validação utilizados.

A metodologia apresentada tem a vantagem de poder ser actualizada face à experiência adquirida.





## OUTROS PROJECTOS E ESTUDOS REALIZADOS

No presente capítulo são apresentadas informações provenientes de projectos e estudos consultados no âmbito da realização da dissertação apresentada. Pretende-se juntar a informação útil à aferição dos indicadores relacionados com os RCD.

Quadro 13 – Origem e Composição dos RCD (Brito 2010).

Materiais	% do peso total
Betão, alvenaria e argamassa	50
Madeira	5
Papel, cartão e outros combustíveis	1-2
Plásticos	1-2
Metais (aço incluído)	5
Solos de escavação, brita de restauração de pavimentos	20-25
Asfalto	5-10
Lamas de dragagem e perfuração	5-10

Quadro 14 – Distribuição percentual dos fluxos de materiais constituintes dos RCD ((Pereira 2002) in (Coelho 2009))

Materiais	%
betão, tijolos, alvenarias	35.0
madeira	5.0
papel, cartão	1.0
vidro	0.5
plásticos	0.5
metais	5.0
isolamentos	0.5
solos e britas	40.0
asfalto, betuminoso	6.0
outros resíduos	6.5



Quadro 15 – Redistribuição percentual da composição média dos RCD, sem inclusão dos solos e rochas não contaminados (Coelho 2009).

Materiais	%
betão, tijolos, alvenarias	58.33
madeira	8.33
papel, cartão	1.67
vidro	0.83
plásticos	0.83
metais	8.33
isolamentos	0.83
asfalto, betuminoso	10.00
outros resíduos	10.83

Quadro 16 – Estimativa percentual de constituição de RCD de edifícios na EU ((Moavenzadeh 1990) in (Cóias e Silva e Brazão Farinha 1994)).

Alvenaria	Betão	Madeira	Aço	Diversos
57	37	2	0,3	3,7

Assim, considerando também as informações apresentadas no capítulo “Análise do estado de Arte na Europa – Indicadores de Previsão das Quantidades de RCD – ITeC – Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya”, conclui-se que a composição percentual admitida para as várias parcelas dos RCD é bastante variável.



## 5.4 SÍNTESE

Após realização do ponto de situação em Portugal, conforme capítulos anteriormente apresentados, referem-se aqui, de forma sintética, as principais observações a considerar para efeitos de análises posteriores:

- Nos últimos 25 anos o panorama legal e jurídico que regulamenta a gestão dos resíduos sofreu grandes alterações, as quais tiveram o seu último grande desenvolvimento, no que aos RCD diz respeito, com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março. Com o referido diploma foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição que introduziu diversas obrigações e novos instrumentos nas actividades desenvolvidas nesta área.
- Tendo em conta a informação apresentada no capítulo “Análise do Estado de Arte na Europa – Panorama Actual da Produção de RCD”, a qual inclui dados relativos a Portugal, e a informação adicional localizada em algumas organizações nacionais e entidades, conclui-se que as estimativas até agora realizadas da geração global de RCD são altamente díspares, pelo que não existe, até à data, um valor consistente com a realidade da geração de RCD em Portugal.
- Dos indicadores localizados em estudos realizados em Portugal importa salientar os obtidos na “Proposta de Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave” (Santos e Jalali 2007), que indica para habitação um índice de 50 kg/m<sup>2</sup>, enquanto para edifícios de serviços é destacado um índice de 40 kg/m<sup>2</sup>. Estes valores devem ser objecto de validação.
- Relativamente à composição intrínseca dos RCD, os dados disponíveis demonstram uma grande variabilidade percentual dos seus constituintes ao longo dos estudos analisados. Contudo, betão e alvenarias surgem como os grandes grupos, antecipando conclusões que são obtidas na análise dos “casos de estudo” mais à frente nesta dissertação. Os vários estudos salientam ainda que as várias fracções constituintes dos RCD podem ter valor económico, desde que convenientemente inseridas no mercado de reciclagem, o que só poderá ocorrer caso exista uma separação conveniente na origem.





## **6. PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPGRCD)**

Neste capítulo será abordado o PPGRCD de uma forma geral, do qual fazem parte os indicadores para o cálculo de Resíduos, objecto específico da presente dissertação. Assim, estando os referidos indicadores integrados no PPGRCD, entendeu-se oportuno realizar uma breve descrição sobre este documento, fazendo referência às habituais exigências que se consideram dever estar presentes no mesmo.

Conforme referido anteriormente, o Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março estabelece que nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projecto de execução é acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

O PPGRCD, preparado atendendo ao estipulado no artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, procura assegurar o cumprimento dos princípios gerais de GRCD e das demais normas aplicáveis constantes da Legislação referida e do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

Nos parágrafos seguintes pretende-se apresentar e comentar uma possível forma de estruturação do PPGRCD, tendo como base o modelo respectivo disponibilizado pela APA no seu sítio na Internet, que se apresenta em anexo à presente dissertação.

### **6.1 DEFINIÇÃO DE OBJECTIVOS**

Preparado na fase de projecto, considera-se bastante oportuno que o PPGRCD entre em vigor, na fase de obra, na data da assinatura do respectivo contrato, visando garantir o seu cumprimento escrupuloso desde a data da consignação até à conclusão da mesma, ou até à recepção provisória da obra, se assim for entendido como conveniente, incluindo eventuais acções a desenvolver no período de garantia da mesma.

O PPGRCD deverá ser elaborado de forma a obter da parte do empreiteiro ou concessionário a demonstração da capacidade para o cumprimento das medidas de índole ambiental a adoptar na obra de forma a reduzir ou evitar os impactes ambientais decorrentes das actividades construtivas.

Estas temáticas estão claramente associadas às Políticas Ambiental e de Qualidade habitualmente identificadas nas organizações, as quais devem ser evidenciadas na execução do PPGRCD pelo empreiteiro ou concessionário.

Neste processo, deverá o PPGRCD estabelecer as exigências chave, com o intuito de obter do empreiteiro ou concessionário a designação do responsável pelo cumprimento da legislação



aplicável em matéria ambiental, mais concretamente relativa aos RCD (Técnico Gestor do Sistema de GRCD a implementar em obra), e em particular pelo correcto desenvolvimento e execução do PPGRCD, nos termos da legislação em vigor, o qual deverá possuir formação específica adequada.

Por motivos de optimização e rentabilização dos recursos disponíveis, poderá ser habitual verificar-se a situação em que aquele técnico seja, em acumulação com a função anteriormente referida, o responsável pelo sistema de gestão ambiental da obra.

Para que se mantenha permanentemente actualizado durante o decorrer dos trabalhos, o PPGRCD deverá atribuir competências ao empreiteiro ou concessionário, para que seja implementado durante a vigência do contrato (incluindo, eventualmente, o período de garantia da obra).

No final do processo o PPGRCD deverá incluir toda a documentação demonstrativa das acções implementadas durante a execução da obra (registo de dados de RCD), sugerindo-se a realização de uma declaração de entrega do documento por parte do empreiteiro ou concessionário.

Essa declaração, que poderá ser anexa ao Auto de Recepção Provisória, será um contributo para dar resposta ao ponto 2, alínea b), do artigo n.º 394.º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro (CCP), na medida em que ajuda a atestar a correcta execução do PPGRCD, nos termos da legislação aplicável.

Assim, os objectivos do PPGRCD assentam na definição de metodologias e práticas a adoptar na fase de execução de obra destinadas a:

- Minimizar a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente por via da reutilização de materiais e da utilização de materiais não susceptíveis de originar RCD contendo substâncias perigosas;
- Maximizar a valorização de resíduos, designadamente por via da utilização de materiais reciclados e recicláveis;
- Favorecer os métodos construtivos que facilitem a demolição orientada para a aplicação dos princípios da prevenção e redução e da hierarquia das operações de gestão de resíduos.

Tal implica a satisfação dos princípios da auto-suficiência, da prevenção e redução, da hierarquia das operações de gestão de resíduos, onde será fundamental a existência de um auto-controlo por parte do empreiteiro ou concessionário, bem como a responsabilização dos intervenientes no processo de construção (Dono de Obra e seus Representantes, Projectistas, Empreiteiro, Subempreiteiros, Tarefairos, Trabalhadores e Trabalhadores Independentes) no que lhes compete pela lei em vigor, procurando-se atingir uma adequada gestão dos RCD.



## 6.2 ORGANIZAÇÃO, CONTEÚDO E ANEXOS

De forma semelhante ao que sucede actualmente com o Plano de Segurança e Saúde (PSS), elaborado em fase de Projecto e desenvolvido pelo empreiteiro ou concessionário (DPSS) para a fase de obra, entende-se que o PPGRCD poderá ser alvo do mesmo tipo de tratamento organizacional, na medida em que também ele é elaborado em projecto e executado em obra pelo empreiteiro ou concessionário.

Assim, face aos resultados positivos obtidos na realização de obras onde foi adoptado este tipo de organização na elaboração do PSS, considera-se bastante vantajoso que o PPGRCD seja constituído por um Documento Base e por um conjunto de Anexos. O Documento Base corresponderá ao PPGRCD elaborado na Fase de Projecto e apresentado no processo de negociação pelo Dono da Obra, a que se refere o número 1, do artigo 10.º, do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março. O conjunto de Anexos, a elaborar e manter permanentemente actualizado pelo empreiteiro ou concessionário, consubstanciará o desenvolvimento e execução do PPGRCD a que se refere o número 3, do artigo 10.º, do mesmo Decreto-Lei.

Será assim mais expedito o processo de execução do PPGRCD pelo empreiteiro ou concessionário, uma vez que o respectivo desenvolvimento implica dar resposta à documentação solicitada para ser incluída no conjunto de anexos daquele documento, sem necessidade, à partida, de alteração do documento realizado na fase de projecto.

Contudo, o PPGRCD inclui um conjunto de indicações, actividades e procedimentos cuja execução prática pode ser condicionada pela capacidade local, momentânea ou permanente, dos operadores de gestão de RCD licenciados. Assim, o PPGRCD pode ser alterado pelo dono da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, ou, no caso de empreitadas de concepção-construção, pelo adjudicatário com a autorização do dono da obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada. Esta particularidade está prevista no n.º 4 do artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

De acordo com o modelo do PPGRCD apresentado pela APA no seu sítio na Internet, o qual se apresenta em anexo à presente dissertação, deverá existir uma Caracterização da Empreitada, constituída pela identificação dos dados gerais inerentes à entidade responsável pela obra, bem como os relativos à obra propriamente dita, incluindo uma caracterização sumária da obra a efectuar e descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

O modelo referido também prevê a descrição da Metodologia e Estimativa dos RCD.

Considera-se bastante vantajoso que na fase de desenvolvimento do PPGRCD, o empreiteiro ou concessionário inclua objectivamente no seu organograma funcional nominal, a identificação dos



meios humanos afectos à empreitada, na área específica da Gestão Ambiental. Esta actividade deverá ser realizada, caso assim seja possível, de forma integrada com os restantes departamentos da organização, e permitirá clarificar o nível de envolvimento, do empreiteiro ou concessionário, nas actividades de gestão de RCD previstas realizar.

Conforme referido anteriormente, é muito importante a definição das responsabilidades e funções de cada interveniente, nomeadamente no que respeita à Gestão Ambiental (concretamente RCD). Em especial, o PPGRCD deverá garantir a designação do responsável pelo cumprimento da legislação aplicável em matéria ambiental e, em particular pelo correcto desenvolvimento do PPGRCD, nos termos da legislação em vigor, o qual deverá possuir formação específica adequada.

É ainda recomendável que todas as pessoas com tarefas de preparação, actualização e verificação de projectos, planos e/ou procedimentos, assim como de realização de verificações e respectivos registos, no âmbito do PPGRCD, devem ser identificadas através de um registo de Controlo de Assinaturas. Este tipo de procedimento é habitualmente transversal quando existem sistemas de gestão integrada.

#### **6.2.1 MÉTODOS CONSTRUTIVOS A UTILIZAR**

Tendo em vista os princípios de gestão referidos no artigo 2.º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, mais concretamente os princípios da auto-suficiência, da prevenção e redução, da hierarquia das operações de gestão de resíduos, da responsabilidade dos intervenientes no processo de construção, da regulação da gestão de resíduos e da equivalência, previstos no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, o PPGRCD deverá prever os métodos construtivos a utilizar na Empreitada.

#### **6.2.2 INCORPORAÇÃO DE RECICLADOS DE RCD**

Conforme descrito no Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro, entende-se por «Reciclagem» o reprocessamento de resíduos com vista à recuperação e ou regeneração das suas matérias constituintes em novos produtos a afectar ao fim original ou a fim distinto.

Tendo em conta os princípios de Gestão de Resíduos referidos no Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, o PPGRCD deverá apresentar as medidas que visam a incorporação de reciclados de RCD, a implementar e assegurar pelo empreiteiro ou concessionário, concretamente:

- A fim de se verificar a recepção por operadores licenciados dos materiais resultantes das operações previstas realizar na obra, deve ser garantida a preservação e existência de um



sistema de acondicionamento adequado para os materiais resultantes, que permita a gestão selectiva dos materiais, e evitar a sua contaminação.

- Uma possível divisão a aplicar ao estabelecimento de uma metodologia de triagem de materiais, permitindo o encaminhamento ao operador de gestão licenciado, é apresentada seguidamente:

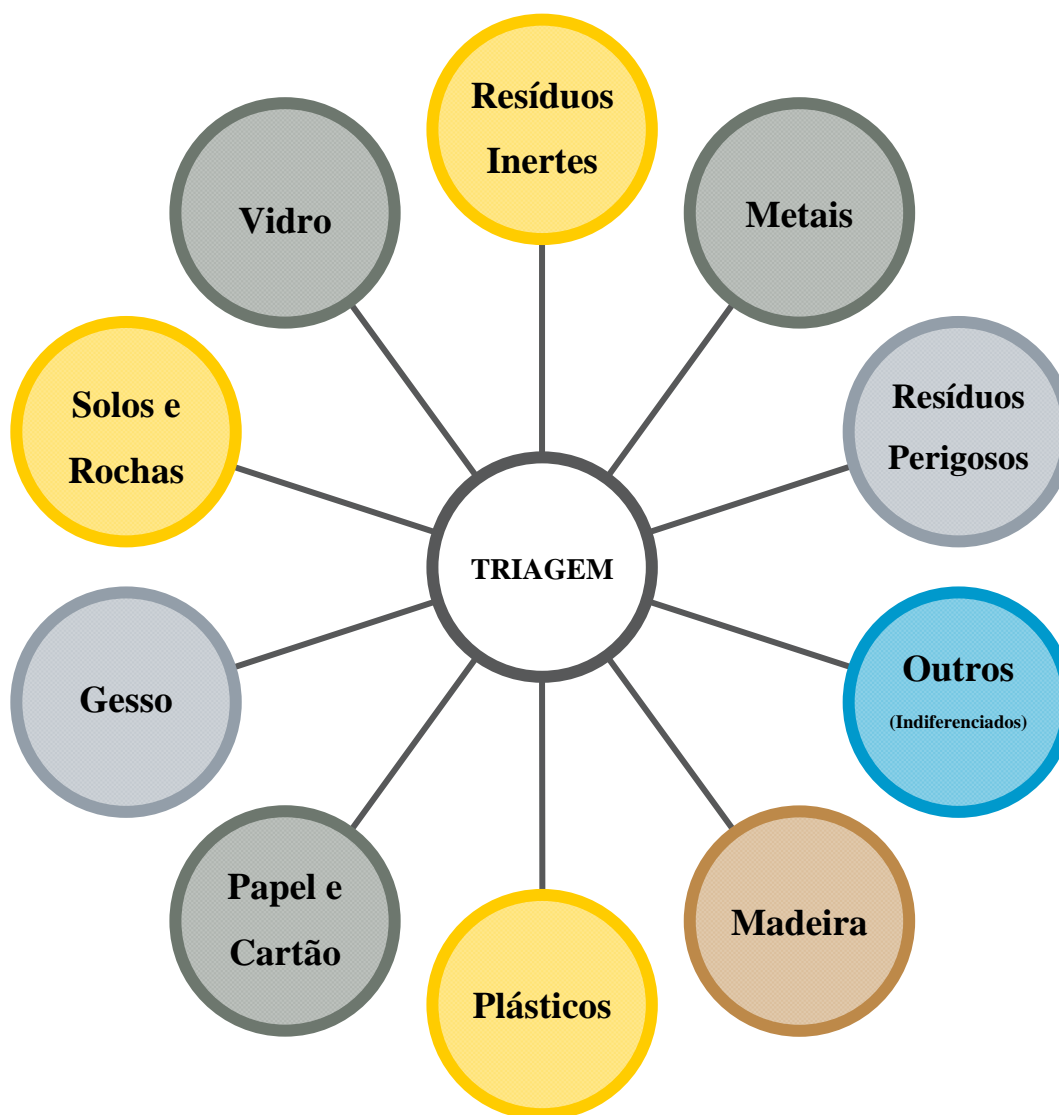


Figura 18 – Proposta de triagem para encaminhamento ao operador de gestão licenciado.

As embalagens constituídas por um material, ou por parcelas de materiais com a possibilidade de clara separação, poderão ser encaminhados para reciclagem, valorização ou eliminação, integrados no fluxo / fileira específico (por exemplo, embalagens de madeira, plásticos, papel ou cartão, vidro, ...).



Quadro 17 – Descrição da triagem proposta.

<b>TRIAGEM PROPOSTA</b>	
<b>Madeira</b>	
<b>Plásticos</b>	
<b>Papel e Cartão</b>	
<b>Gesso</b>	
<b>Solos e Rochas</b>	Apesar de não serem classificados como resíduo, possuem algumas particularidades de encaminhamento, que obriga a um cuidado no registo do destino final.
<b>Vidro</b>	
<b>Resíduos Inertes</b>	Betão; Argamassas; Tijolos; Ladrilhos, Telhas e materiais cerâmicos.
<b>Metais</b>	Cobre; Bronze, Latão, Alumínio; Chumbo; Zinco; Ferro e Aço; Estanho; Cabos; Mistura de metais ferrosos e não ferrosos.
<b>Resíduos Perigosos</b>	Qualquer material contendo substâncias perigosas (por exemplo alcatrão, hidrocarbonetos, amianto, mercúrio, PCB, ...); Alcatrão; Aditivos para betão à base de solventes; Lâmpadas fluorescentes; Fuelóleo e Gasóleo; Óleos de motores, transmissões e lubrificantes usados; Algumas tintas e materiais de revestimento; Terras contaminadas; Colas; Resinas; Produtos químicos impermeabilizantes; Sistemas de refrigerantes e combate a incêndio com CFC's.
<b>Outros</b>	Materiais de isolamento; Equipamento eléctrico fora de uso (REEE); Misturas de RCD; Têxteis; Resíduos biodegradáveis (incluindo resíduos de jardins), Outras fracções recolhidas selectivamente (por exemplo misturas betuminosas; Botijas de gás vazias (total ou parcialmente) utilizadas em operações de corte, soldadura, etc.).

- Os RCD serão mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos esse período não pode ser superior a 3 meses.

O PPGRCD deve indicar, para os RCD expectáveis produzir nas obras, quais os que têm potencial de reciclagem, e são considerados não perigosos. **PREVENÇÃO DE RCD**



Neste ponto proposto para o PPGRCD devem ser abordadas as medidas destinadas a reduzir a quantidade e o carácter perigoso para o ambiente, dos resíduos e materiais, ou substâncias neles contidas, procurando alcançar uma adequada prevenção para os trabalhos a executar englobados no PPGRCD.

Existem assim metodologias a referir no PPGRCD que devem ser contempladas ao longo da execução da Empreitada pelo empreiteiro ou concessionário, tais como:

- Preparação de Obra conveniente, procurando evitar adquirir materiais em excesso, diminuindo-se as quantidades em stock;
- Selecção adequada de materiais; isto é, estudar a compra de materiais alternativos de menor perigosidade; em situações específicas deverá utilizar-se sistemas de devolução de materiais e produtos químicos por utilizar;
- Dar preferência a embalagens reutilizáveis / recicláveis na compra dos materiais, bem como privilegiar o uso de materiais “ecológicos” ou reciclados sempre que possível. Evitar embalagens para os materiais resistentes às intempéries. No caso de materiais e produtos sensíveis às condições climáticas preconizar, em Obra, um acondicionamento e armazenamento adequado dos mesmos para não se danificarem;
- Reutilizar, ou seja reintroduzir, sem alterações significativas, substâncias, objectos ou produtos nos circuitos de produção ou de consumo de forma a evitar a produção de resíduos; por exemplo, em novas estruturas deverá procurar-se reutilizar os resíduos gerados na execução da obra, quando tal for possível, sem colocar em causa a qualidade da execução;
- Realizar acções de sensibilização dirigidas aos recursos humanos envolvidos na execução da Empreitada, incluindo subempreiteiros e trabalhadores independentes, tendo como objectivo transmitir as acções básicas a desenvolver para se alcançar uma adequada prevenção de RCD (clarificar a forma de realizar a separação de resíduos, os locais de preservação e acondicionamento que devem estar devidamente identificados), para que estes procedam em consonância com o exposto no PPGRCD.



#### 6.2.4 ACONDICIONAMENTO E TRIAGEM DE RCD

Conforme explicitado no ponto 3, do artigo 10.º, do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, o PPGRCD deverá preconizar a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD, bem como a aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado.

Conforme referido anteriormente no capítulo “Incorporação de Reciclados de RCD”, após a produção de RCD, é necessário proceder à sua caracterização e efectuar uma correcta separação por fluxo de resíduos, de modo a não inviabilizar posteriores tratamentos uma vez que, havendo uma mistura de resíduos, pode ocorrer contaminação e/ou conferir-lhe perigosidade, o que não acontecerá se essa separação for efectuada correctamente.

Assim, considera-se muito vantajoso que o PPGRCD considere a tarefa de se apresentar, antes do início dos trabalhos, um Plano de Triagem e de Acondicionamento de Materiais e RCD que respeite os princípios atrás referidos, bem como a legislação em vigor. Este documento deverá ser realizado pelo empreiteiro / concessionário, que deverá ter meios para o concretizar dentro das suas capacidades. Para efeitos de facilidade nas consultas posteriores, recomenda-se que o referido documento seja colocado num anexo do PPGRCD.

A correcta triagem no local de produção constitui um contributo fundamental para maximizar a valorização dos resíduos produzidos. A triagem dos RCD produzidos na obra deverá efectuar-se preferencialmente no local de produção.

Função da dimensão e localização da obra, recomenda-se que nesta parte o PPGRCD preconize a existência no estaleiro duma área, de dimensões adequadas, designada de Parque de Resíduos, que compreenderá duas zonas distintas:

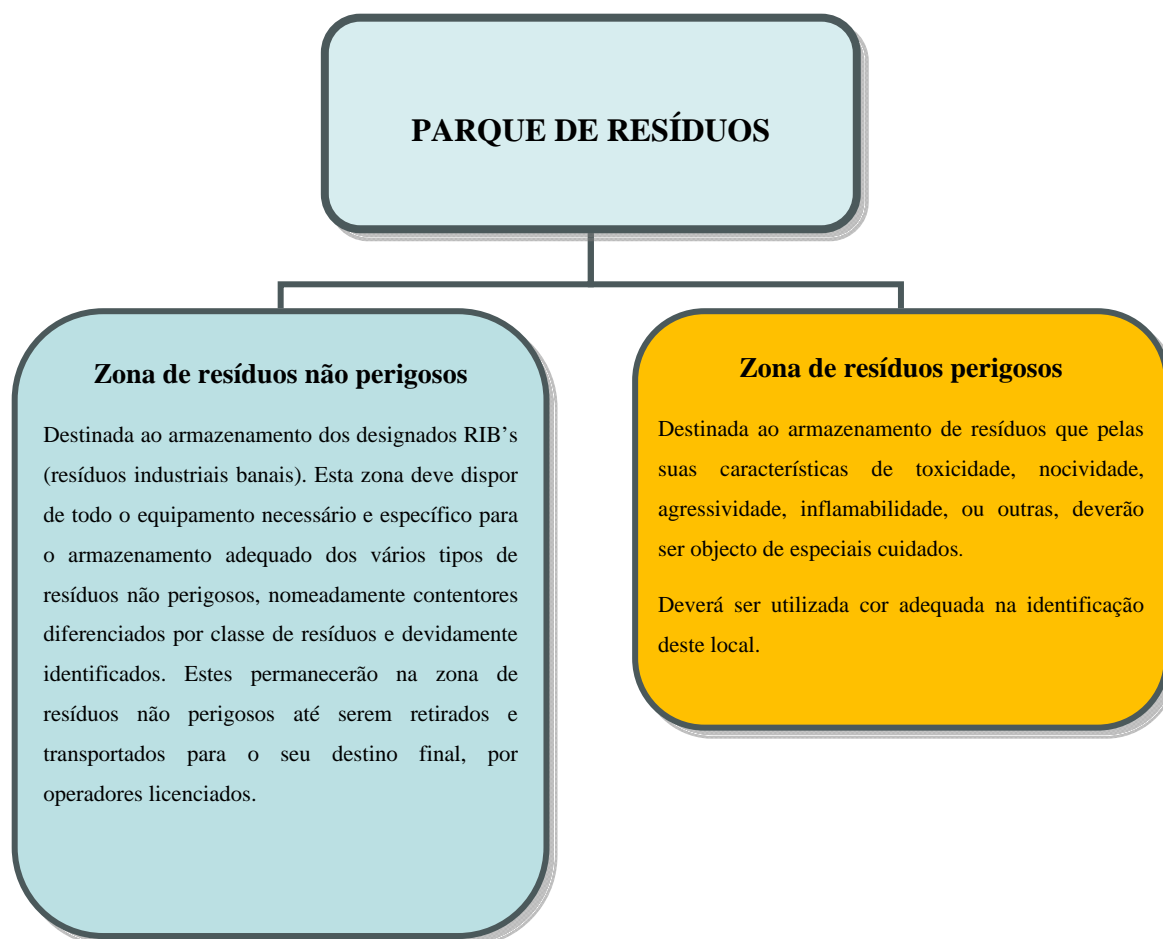


Figura 19 – Zonas propostas para o Parque de Resíduos.

No parque de resíduos o PPGRCD deve indicar a necessidade de existência de contentores para armazenagem temporária de RCD. Todos os contentores deverão possuir rótulos de identificação que incluam:

- Tipo de resíduo;
- Código LER;
- Grau de perigosidade (fundo do rótulo a cor laranja para resíduos perigosos).

Desta forma, todos os resíduos produzidos em obra devem ser inventariados, actividade fundamental para permitir a análise realizada na presente dissertação, devendo o respectivo registo incluir a designação do resíduo, a classificação LER, a origem do resíduo, a forma de acondicionamento, o local de armazenagem, a entidade contratada para proceder ao transporte do resíduo para fora da obra (caso não seja reaproveitado/reutilizado) e o destino final do resíduo.



Salienta-se a necessidade do PPGRCD destacar que os resíduos perigosos não devem ser armazenados na obra durante mais de 3 meses, contabilizados desde o enchimento total de recipiente utilizado para a sua armazenagem temporária, sendo encaminhados para operadores licenciados para valorização / eliminação.

O PPGRCD deverá ainda dar especial atenção à acções para cumprimento das disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD, designadamente os relativos aos resíduos de embalagens, de equipamentos eléctricos e electrónicos, óleos usados, pneus usados e resíduos contendo polibifenilos policlorados (PCB).

Deve também indicar que os resíduos urbanos produzidos em obra, nomeadamente embalagens de comida e bebida, restos de alimentos, papel de escritórios e outros lixos correntes, disporão de recipientes dedicados para o seu acondicionamento e serão encaminhados através dos serviços municipais existentes no local da obra.

Considera-se bastante vantajoso que o PPGRCD inclua indicações para que o empreiteiro / concessionário deva apresentar um Plano de Triagem e de Acondicionamento de Materiais e RCD consentâneo com a restante informação descrita no PPGRCD e características da obra, bem como legislação em vigor, sugerindo-se posterior arquivo no anexo respectivo.

#### **6.2.5 ACOMPANHAMENTO E REGISTO DE DADOS DE RCD**

A implementação em obra do PPGRCD realizado na fase de projecto, deverá ser obtida através do desenvolvimento pelo empreiteiro ou concessionário, com o intuito de garantir o cumprimento do preconizado na legislação em vigor.

Assim, deverá ser garantida a existência dum correcto acompanhamento e desenvolvimento na execução do PPGRCD através de responsável designado pelo empreiteiro ou concessionário em matéria de Ambiente, mais concretamente relativa aos RCD.

Complementarmente, consoante a maior ou menor complexidade da obra, entende-se como vantajoso o agendamento de reuniões de acompanhamento da efectivação das acções preconizadas no PPGRCD, e das demais obrigações legais aplicáveis.

Relativamente ao registo de dados de RCD, sempre que ocorrer recolha e transporte de resíduos da zona da obra ou do estaleiro, para o exterior, devem ser preenchidas as respectivas GARRCD (Portaria 417/2008, de 11 de Junho; apresentadas em anexo à presente dissertação). Exceptua-se desta necessidade a recolha e transporte de resíduos urbanos e equiparados, se assegurados pelos serviços municipalizados.



As GARRCD devem ser preenchidas e arquivadas. Recomenda-se a utilização de um anexo do PPGRCD para este efeito, de modo a que no final da obra possa estar reunida toda a documentação demonstrativa das acções implementadas durante a execução da obra (registo de dados de RCD), a qual será um contributo para dar resposta ao ponto 2, alínea b), do artigo n.º 394.º do Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro (CCP), na medida em que ajuda a atestar a correcta execução do PPGRCD, nos termos da legislação aplicável.

Salienta-se também a necessidade de ser exigida a apresentação de uma cópia dos exemplares das GARRCD dos transportadores (já carimbadas pelo destinatário) e do destinatário final, a qual também deverá ser arquivada no mesmo local anteriormente referido.

Sendo o dono da obra um dos principais responsáveis pelo estabelecimento da Gestão dos RCD na obra, este deverá, normalmente através da fiscalização, obter cópias dos certificados de recepção dos RCD, emitidos pelos operadores de gestão de RCD (enviados por estes até 30 dias após a recepção dos resíduos na sua instalação). Para o efeito, conforme referido anteriormente, o empreiteiro ou concessionário deverá entregar ao dono de obra, no final da realização da obra, o desenvolvimento do PPGRCD com toda a documentação demonstrativa das acções implementadas durante a execução da Obra.

#### **6.2.6 FISCALIZAÇÃO**

O PPGRCD pode ser sujeito a alterações, se justificadas, que poderão ser efectuadas pelo dono da obra por proposta do empreiteiro / concessionário, ou por iniciativa daquele desde que com o acordo do empreiteiro / concessionário. Em qualquer dos casos o facto deve ser mencionado em Livro de Obra.

Da mesma forma, devem ser mencionados em Livro de Obra, outros aspectos significativos decorrentes da aplicação do PPGRCD.

Estas referências deverão também ser incluídas no exemplar do PPGRCD, devendo ser do conhecimento geral dos intervenientes na obra, e estar disponível para consulta no local da obra.



### 6.2.7 LICENCIAMENTO

De acordo com o previsto no n.º 4 do Artigo 395.º do Código dos Contratos Públicos, na recepção provisória da obra deverá ser atestada a “*correcta execução do PPGRCD, nos termos da legislação aplicável*”.

Assim, considera-se que do Auto de Recepção Provisória deverá constar uma referência explícita ao modo como o Plano foi executado, sugerindo-se a realização de uma declaração de entrega do documento por parte do empreiteiro ou concessionário.





## 7. APLICAÇÃO PRÁTICA (CASOS DE ESTUDO)

Neste capítulo são apresentadas obras de edifícios de várias naturezas (habitação, escritórios e hospitalar), para as quais foi possível obter os registos completos dos resíduos produzidos durante a execução das mesmas.

Estes mapas de registos de resíduos, produzidos pelos empreiteiros responsáveis pela execução dos edifícios em estudo, permitiram associar esses dados à respectiva área de construção, conforme explicitado no capítulo “Abordagem Metodológica”. Resultaram assim indicadores de produção de resíduos, específicos dos casos de estudo analisados, associados às características mais relevantes de cada edifício, as quais foram obtidas através da informação prestada pelos respectivos empreiteiros e/ou através de contacto efectuado com os ateliês de arquitectura responsáveis pela execução daqueles projectos.

São apresentados indicadores gerais, que correspondem à divisão da globalidade dos resíduos produzidos pela área de construção de cada edifício, bem como indicadores relativos às quantidades dos fluxos / fileiras de resíduos também divididos pela área de construção de cada edifício.

A caracterização dos fluxos / fileiras verificada em cada edifício foi realizada considerando os principais tipos de resíduos a separar em obra, conforme descrito no capítulo relativo ao PPGRCD, associando cada código da LER a um determinado fluxo / fileira, conforme se pode constatar na documentação apresentada em anexo à presente dissertação.

Na sua grande maioria as obras analisadas são particulares, não obrigando à existência de PPGRCD na fase de licenciamento. Assim, não tendo os empreiteiros respectivos realizado estimativas iniciais dos RCD que se previa gerar nas obras, não existiram previsões. O edifício hospitalar analisado poderia ter correspondido à excepção, contudo o início do processo de licenciamento relativo a esta obra foi anterior à publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, ou seja, não foi abrangida pela obrigatoriedade de execução do PPGRCD, não tendo o empreiteiro realizado estimativas iniciais dos RCD expectáveis gerar nesta obra.

## 7.1 EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO

O Empreendimento Cais24, situado na Avenida 24 de Julho, da autoria do Arquitecto Manuel Aires Mateus, recuperou e readaptou a antiga Fábrica do Pinhol, num Edifício de Habitação.



Figura 20 – Imagens do caso de estudo relativo a edifício de habitação.

No quadro seguinte apresentam-se as principais características do edifício de habitação analisado, cujo conteúdo foi obtido através da informação prestada pelo respectivo empreiteiro e através de contacto efectuado com o ateliê de arquitectura responsável pela execução do projecto.

Quadro 18 – Principais características do edifício de habitação analisado.

<b>ÁREA DE CONSTRUÇÃO</b>	5.300 m <sup>2</sup>
<b>ESTRUTURA</b>	Betão Armado / Estrutura Metálica
<b>COMPARTIMENTAÇÃO</b>	Alvenaria de Tijolo + Alvenaria de Ladrigesso
<b>ACABAMENTOS</b>	Pavimentos: Habitação: Pinho de Riga + Mármore Branco Zonas Comuns: Lioz + Marmorite Paredes: estucadas acabadas a tinta de água cor branco Tectos: estucados acabados a tinta de água cor branco
<b>INSTALAÇÕES</b>	Climatização: sistema de AVAC na Sala e Quartos. Instalação de águas em tubo tipo tricamada tipo “Mepla”

### 7.1.1 VALORES A CONSIDERAR INICIALMENTE

Perante a informação anteriormente referida, nos capítulos iniciais da presente dissertação, os valores que possivelmente seriam tidos em conta no início da análise dos registos de resíduos relativos a esta obra são os seguintes:

Construção nova – edifício de habitação:	BRE	168,0 kg/m <sup>2</sup> ;
	Waste Tool	63 a 80 kg/m <sup>2</sup> ;
	ARC / ITeC	117,75 kg/m <sup>2</sup> ;
	Santos e Jalali 2007	50 kg/m <sup>2</sup> .

Como se pode verificar a variabilidade dos números obtidos nos estudos consultados é muito elevada, a qual conforme referido no capítulo “Análise do Estado da Arte na Europa – Síntese” indica que os dados obtidos dos estudos analisados devem ser sempre associados à respectiva origem, sendo a informação válida para as condições que os geraram, nas quais existem inúmeras variáveis a ter em conta.

Na figura seguinte apresentam-se pormenorizações do edifício em análise.



Figura 21 – Imagens de pormenor do caso de estudo relativo a edifício de habitação.



### 7.1.2 VALORES EFECTIVAMENTE OBTIDOS

Conforme se pode constatar através da leitura da listagem em anexo à presente dissertação, associada a esta obra, a quantidade total de resíduos analisada no edifício de escritórios foi 276.085 kg. Dividindo este valor pela área de construção conhecida (5.300 m<sup>2</sup>), obtém-se o indicador geral de produção de resíduos nesta obra, 52,1 kg/m<sup>2</sup>.

Relativamente à distribuição do registo de resíduos produzidos por fluxos / fileiras, considerou-se a divisão anteriormente apresentada no capítulo “Incorporação de Reciclados de RCD”.

Após associação de cada código da LER a cada um dos referidos fluxos, foi possível obter os valores totais de resíduos por fluxos / fileiras, os quais divididos pela área de construção originaram o indicador associado a cada um. Assim:

- Madeira – 0,9 kg/m<sup>2</sup>;
- Plásticos – 0,2 kg/m<sup>2</sup>;
- Papel e Cartão – 0,2 kg/m<sup>2</sup>;
- Gesso – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Solos e Rochas – 1,2 kg/m<sup>2</sup>;
- Vidro – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Resíduos Inertes – 8,3 kg/m<sup>2</sup>;
- Metais – 0,5 kg/m<sup>2</sup>;
- Resíduos Perigosos – 0,1 kg/m<sup>2</sup>;
- Outros – 40,7 kg/m<sup>2</sup>.

Na figura seguinte apresenta-se a divisão geral das quantidades de resíduos analisadas por fluxos / fileiras.

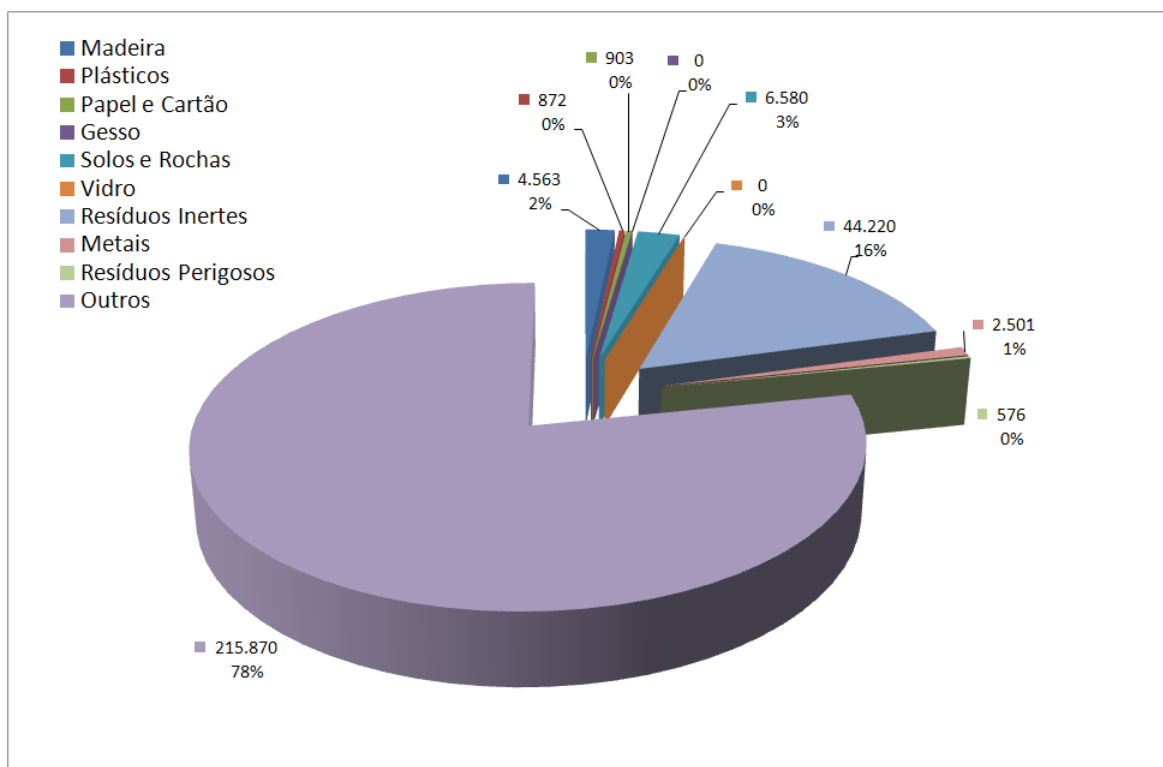


Figura 22 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do edifício de habitação.

Foi também realizada a obtenção dos valores relativos às quantidades totais de resíduos por categorias dos códigos da LER. Esta informação é apresentada na figura seguinte.

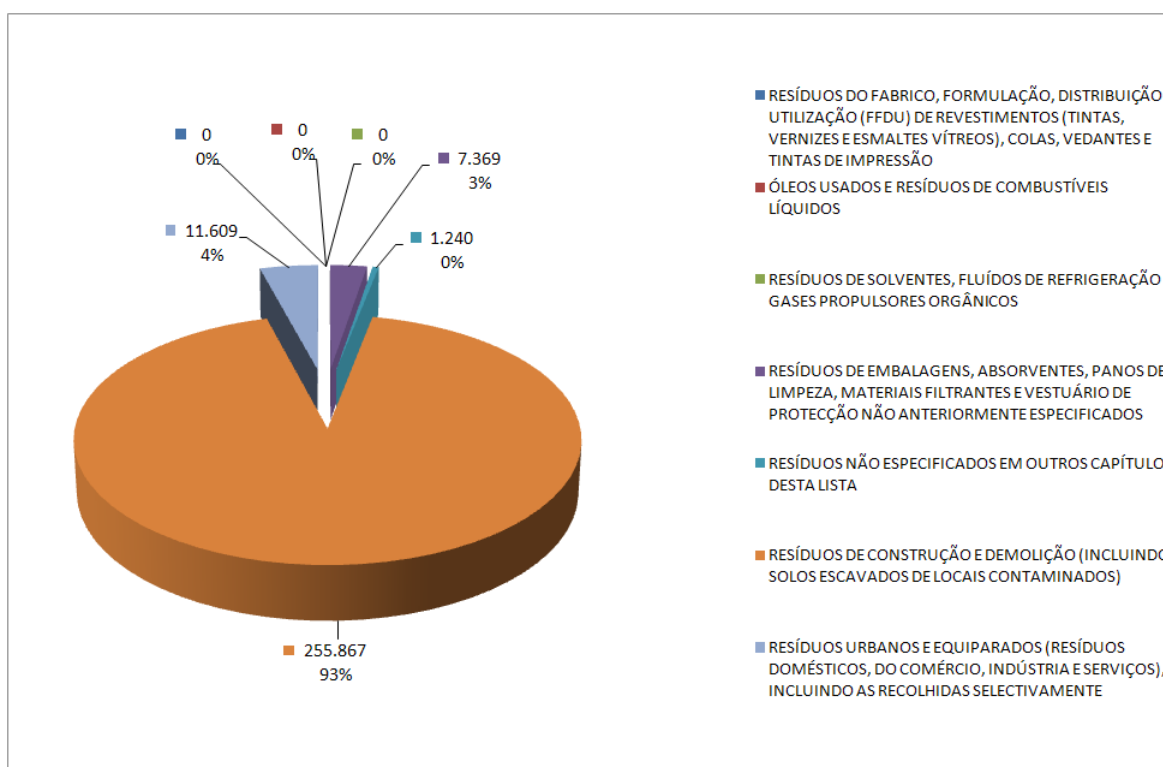


Figura 23 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do edifício de habitação.



### 7.1.3 ANÁLISES E ILAÇÕES

O indicador geral de produção de resíduos obtido para esta obra é de 52,1 kg/m<sup>2</sup>. Comparando este valor com os estudos realizados internacionalmente, verifica-se que o indicador obtido é inferior a todas as médias apresentadas a nível internacional.

Conforme referido anteriormente, em Portugal existem poucos estudos sobre esta matéria. Contudo efectuando a comparação do índice obtido com a informação constante do trabalho “Proposta de Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave” (Santos e Jalali 2007), referido no capítulo “Trabalhos Realizados Neste Âmbito” na parte desta dissertação relativa à “Visão Global do Ponto de Situação em Portugal”, verifica-se uma grande proximidade da informação. O indicador previsto no estudo referido, para habitação, é de 50 kg/m<sup>2</sup>.

No entanto, essa proximidade não deverá ser encarada como confirmação absoluta do rigor do indicador disponível, mas sim como mais uma contribuição para a sustentabilidade desse indicador, permitindo obter uma maior confiança na sua aplicabilidade derivada do crescente número de situações analisadas cujos resultados se integram na envolvente daquele valor.

A divisão dos resíduos em fluxos demonstra que a grande maioria dos registos correspondeu à designada fileira “Outros”, 78%, o que é justificado pelo facto de nesta obra um conjunto muito significativo de resíduos ter sido encaminhado para destino final com o código da LER 17 09 04, que significa “Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03”. Eventualmente uma melhor triagem deste conjunto de resíduos teria originado indicadores por fluxos / fileiras mais consistentes.

Os “Resíduos Inertes”, com 16%, são o outro fluxo / fileira que se destaca, ainda que com valor muito mais reduzido devido à grande quantidade associada ao fluxo anteriormente referido.

Analisando ainda os valores globais de resíduos produzidos, agrupados de acordo com os códigos da LER de cada registo efectuado pelo empreiteiro ao longo da Obra, constata-se que a grande maioria dos registos foram efectuados na categoria 17 – “Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)”, mais concretamente 93% da quantidade total de resíduos produzida.



## 7.2 EDIFÍCIO DE ESCRITÓRIOS

O Duo Miraflores Premium é um edifício de escritórios com cerca de 8.200 m<sup>2</sup> de área locável, distribuídos por dois blocos de 11 e 6 pisos, com áreas que poderão variar entre os 448 m<sup>2</sup> e os 960m<sup>2</sup>, esta última resultante da possibilidade de ligação entre ambos os blocos até ao 6º piso. O edifício disponibiliza ainda 177 lugares de estacionamento e 18 arrecadações.

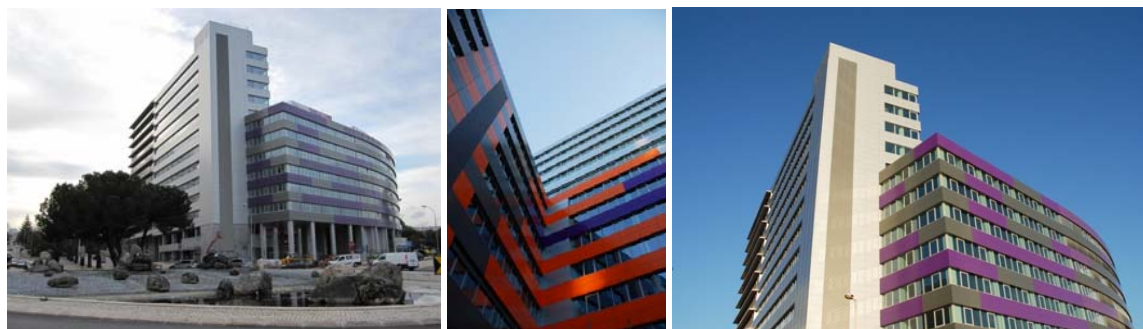


Figura 24 – Imagens do caso de estudo relativo a edifício de escritórios.

No quadro seguinte apresentam-se as principais características do edifício de escritórios analisado, cujo conteúdo foi obtido através da informação prestada pelo respectivo empreiteiro.

Quadro 19 – Principais características do edifício de escritórios analisado.

<b>ÁREA DE CONSTRUÇÃO</b>	14.234 m <sup>2</sup>
<b>ESTRUTURA</b>	Betão Armado / Estrutura Metálica (Espaço Comercial)
<b>COMPARTIMENTAÇÃO</b>	Alvenaria de Tijolo / Pladur / Vidro-Alumínio (Fachadas)
<b>ACABAMENTOS</b>	<p>Pavimentos – Zona de escritórios tem pavimento falso; I.S. , arrecadações e zonas de limpeza têm mosaico cinca. Zonas dos halls têm granito. Estacionamentos têm betão afagado com endurecedor.</p> <p>Paredes – Zonas de escritórios forradas a pladur que é revestido com uma tela e pintado. Halls a granito. I.S. e arrumos rebocados e pintados.</p> <p>Tectos – Zona escritórios têm tecto falso metálico. Arrumos rebocados e pintados.</p>
<b>INSTALAÇÕES</b>	Climatização (Sistema de chiller a 4 tubos com bomba de calor), Desenfumagem (normal das zonas comuns).

### 7.2.1 VALORES A CONSIDERAR INICIALMENTE

Face aos dados apresentados nos capítulos iniciais da presente dissertação, poderá ser tida em conta, dentro das limitações já referidas, a seguinte informação:

Construção nova – edifício de escritórios:	BRE	182,0 kg/m <sup>2</sup> ;
	Waste Tool	60 a 70 kg/m <sup>2</sup> ;
	Santos e Jalali 2007	40 kg/m <sup>2</sup> .

Na figura seguinte apresentam-se pormenorizações do edifício em análise.

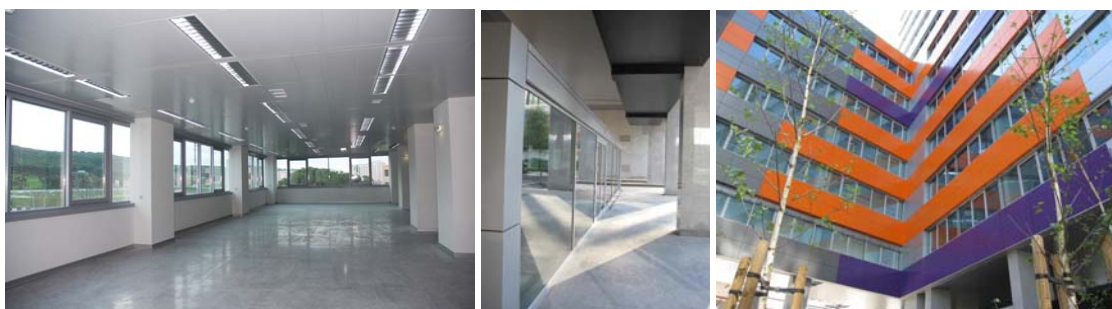


Figura 25 – Imagens de pormenor do caso de estudo relativo a edifício de escritórios.

### 7.2.2 VALORES EFECTIVAMENTE OBTIDOS

A quantidade total de resíduos analisada foi 766.480 kg, a qual dividida pela área de construção conhecida (14.234 m<sup>2</sup>), originou o indicador geral de produção de resíduos nesta obra, 53,8 kg/m<sup>2</sup>.

Os indicadores obtidos por fluxos / fileiras foram os seguintes:

- Madeira – 2,4 kg/m<sup>2</sup>;
- Plásticos – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Papel e Cartão – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Gesso – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Solos e Rochas – 5,6 kg/m<sup>2</sup>;
- Vidro – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Resíduos Inertes – 38,6 kg/m<sup>2</sup>;
- Metais – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Resíduos Perigosos – 0,0 kg/m<sup>2</sup>;
- Outros – 7,5 kg/m<sup>2</sup>.

Na figura seguinte apresenta-se a divisão geral das quantidades de resíduos analisadas por fluxos / fileiras.



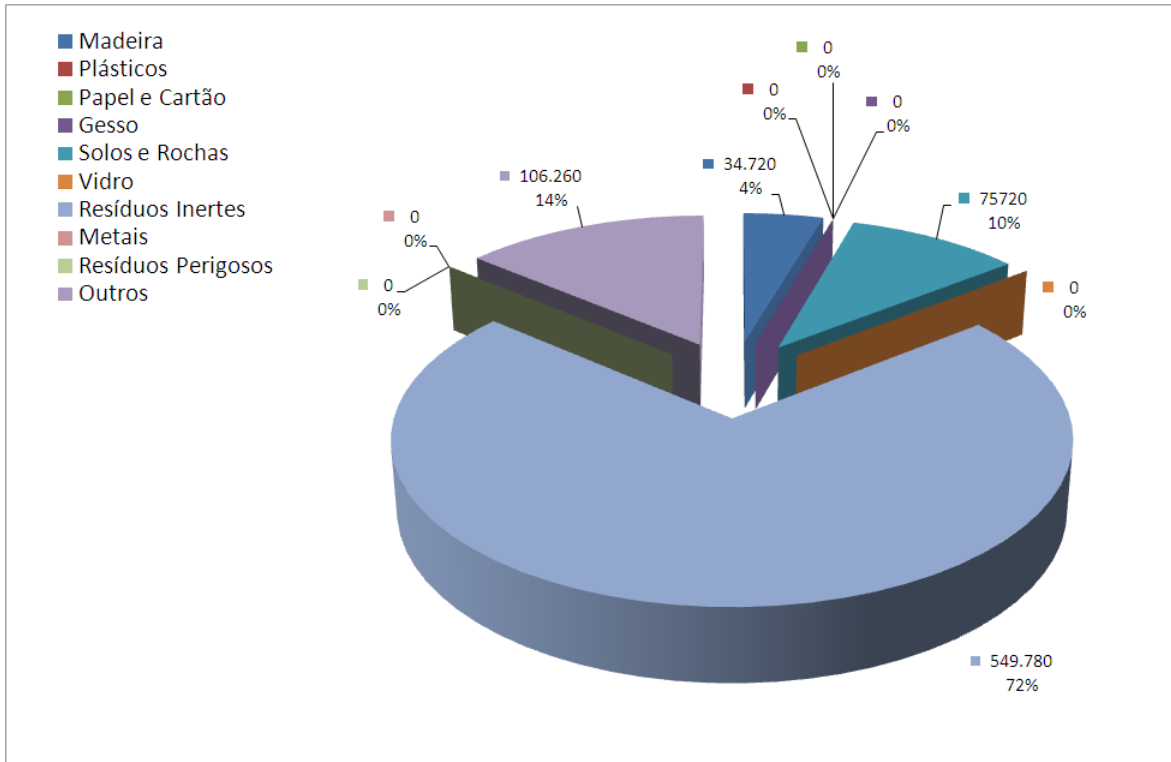


Figura 26 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do edifício de escritórios.

Foi também realizada a obtenção dos valores relativos às quantidades totais de resíduos por categorias dos códigos da LER. Esta informação é apresentada na figura seguinte.

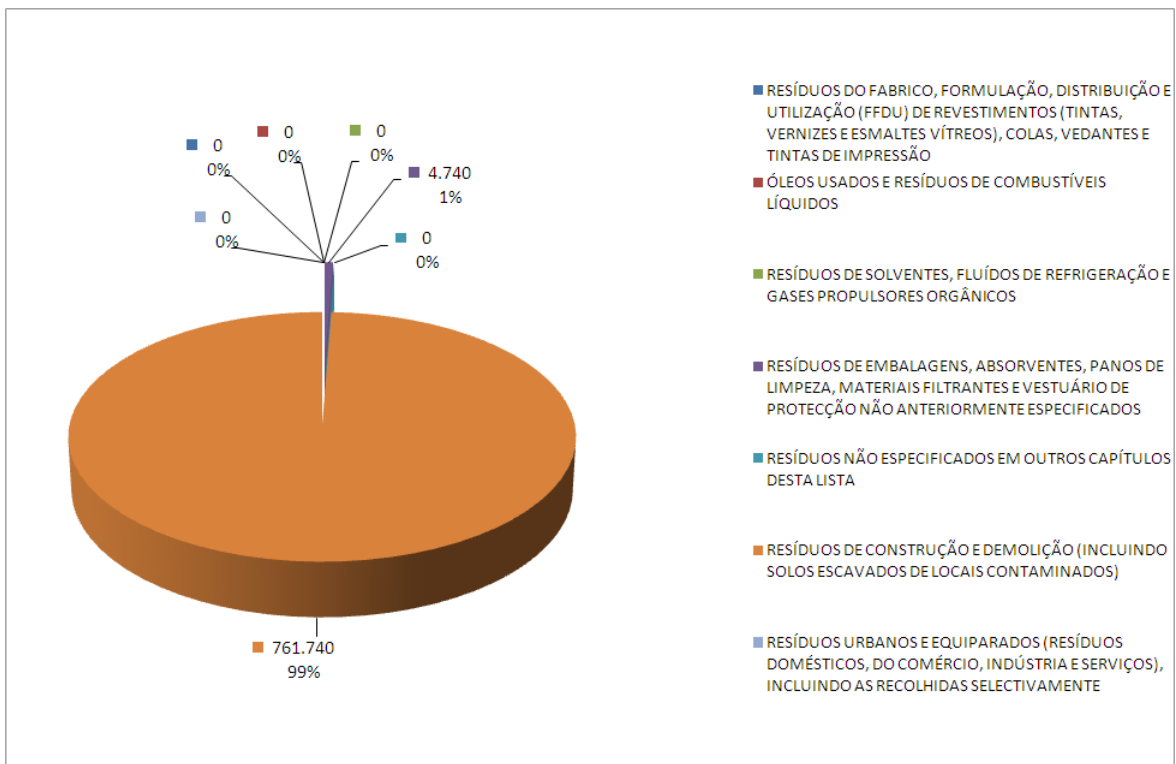


Figura 27 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do edifício de escritórios.



### 7.2.3 ANÁLISES E ILAÇÕES

O indicador geral de produção de resíduos obtido para esta obra é de 53,8 kg/m<sup>2</sup>. Comparando este valor com os estudos realizados internacionalmente, verifica-se que o indicador obtido é inferior às médias apresentadas a nível internacional. No entanto é superior ao valor constante do trabalho “Proposta de Metodologia para a Previsão da Produção de Resíduos de Construção - Aplicação aos Municípios do Vale do Ave” (Santos e Jalali 2007), referido no capítulo “Trabalhos Realizados Neste Âmbito” na parte desta dissertação relativa à “Visão Global do Ponto de Situação em Portugal”, onde se verifica que o indicador previsto no estudo referido, para serviços, é de 40 kg/m<sup>2</sup>.

A divisão dos resíduos em fluxos demonstra que a grande maioria dos registos correspondeu à designada fileira “Resíduos Inertes”, 72%, o que é justificado pelo facto de nesta obra um conjunto muito significativo de resíduos ter sido encaminhado para destino final com o código da LER 17 01 07, que significa “Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06”.

Os resíduos designados como “Outros”, “Solos e Rochas” e “Madeira”, com 14%, 10% e 4%, respectivamente, são os outros fluxos / fileiras a referir, com valores muito mais reduzidos devido à grande quantidade associada ao fluxo anteriormente referido.

Analisando ainda os valores globais de resíduos produzidos, agrupados de acordo com os códigos da LER de cada registo efectuado pelo empreiteiro ao longo da obra, constata-se que praticamente todos os registos foram efectuados na categoria 17 – “Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)”, mais concretamente 99% da quantidade total de resíduos produzida.

### 7.3 EDIFÍCIO HOSPITALAR

O Hospital de Cascais Dr. José de Almeida funciona em regime de parceria público-privada servindo a população do concelho de Cascais e oito freguesias do concelho de Sintra, estas últimas exclusivamente na área materno-infantil.



Figura 28 – Imagens do caso de estudo relativo a edifício hospitalar.

O Hospital de Cascais, cuja construção teve a duração de 24 meses, tem uma capacidade de 277 camas, o bloco operatório conta com seis salas, subindo este número para dez no que se refere ao bloco de partos. Numa perspectiva de assistência continuada, o Hospital de Cascais prevê, em 2018, ter uma capacidade máxima anual de 115 mil consultas, 67 mil diárias de internamento e 6474 cirurgias.

Ao nível dos grandes números relativos aos trabalhos realizados, poderão ser identificadas as seguintes actividades:

- 100.000 m<sup>2</sup> de área de implantação
- 100.000 m<sup>3</sup> de escavação
- 70.000 m<sup>3</sup> de aterro



- 20.000 m<sup>3</sup> de betão
- 2.700 toneladas de aço
- 100.000 m<sup>2</sup> de cofragem
- 15.000 m<sup>2</sup> de revestimentos de fachada
- 30.000 m<sup>2</sup> em divisórias interiores em alvenaria
- 45.800 m<sup>2</sup> em pavimentos e tectos
- 20.000 m<sup>2</sup> de pavimentações exteriores e instalações associadas ao edifício

No quadro seguinte apresentam-se as principais características do edifício hospitalar analisado, cujo conteúdo foi obtido através da informação prestada pelo respectivo empreiteiro.

Quadro 20 – Principais características do edifício hospitalar analisado.

<b>ÁREA DE CONSTRUÇÃO</b>	45.931 m <sup>2</sup>
<b>ESTRUTURA</b>	Betão Armado
<b>COMPARTIMENTAÇÃO</b>	Alvenaria
<b>ACABAMENTOS</b>	<p>Pavimentos: Exterior: ao nível da cobertura, placas pré-fabricadas apoiadas em suportes;</p> <p>Interior: linóleo ou mosaicos.</p> <p>Paredes: pintura sobre reboco ou estuque, e nalguns casos foi aplicado linóleo ou azulejos.</p> <p>As instalações sanitárias foram realizadas em mosaico e as respectivas loiças em cerâmica.</p> <p>As fachadas apresentam uma composição que confere às mesmas a classificação de fachadas ventiladas em chapa compósito, com projecção prévia de poliuretano.</p>
<b>INSTALAÇÕES</b>	<p>O edifício está dotado de vários sistemas específicos associados a uma instalação do tipo hospitalar, destacando-se a utilização de um “sistema pneumático de informação” que através de um conjunto de calhas auxilia no transporte e distribuição de vários elementos, pelos vários espaços do hospital.</p>



### 7.3.1 VALORES A CONSIDERAR INICIALMENTE

Face aos dados apresentados nos capítulos iniciais da presente dissertação, a única instituição onde foram localizados indicadores específicos para este tipo de edifício foi no BRE, mais concretamente o valor de  $160,0 \text{ kg/m}^2$ .

### 7.3.2 VALORES EFECTIVAMENTE OBTIDOS

Conforme se pode constatar através da leitura da listagem em anexo à presente dissertação, associada a esta obra, a quantidade total de resíduos analisada foi 4.815.992 kg. Dividindo este valor pela área de construção conhecida ( $45.931 \text{ m}^2$ ), obtém-se o indicador geral de produção de resíduos nesta obra,  $104,9 \text{ kg/m}^2$ .

Relativamente à distribuição do registo de resíduos produzidos por fluxos / fileiras, considerou-se a divisão anteriormente apresentada no capítulo “Incorporação de Reciclados de RCD”.

Após associação de cada código da LER a cada um dos referidos fluxos, foi possível obter os valores totais de resíduos por fluxos / fileiras, os quais divididos pela área de construção originaram o indicador associado a cada um. Assim:

- Madeira –  $8,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Plásticos –  $2,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Papel e Cartão –  $1,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Gesso –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Solos e Rochas –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Vidro –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Resíduos Inertes –  $6,7 \text{ kg/m}^2$ ;
- Metais –  $0,3 \text{ kg/m}^2$ ;
- Resíduos Perigosos –  $0,1 \text{ kg/m}^2$ ;
- Outros –  $86,8 \text{ kg/m}^2$ .

Na figura seguinte apresenta-se a divisão geral das quantidades de resíduos analisadas por fluxos / fileiras.

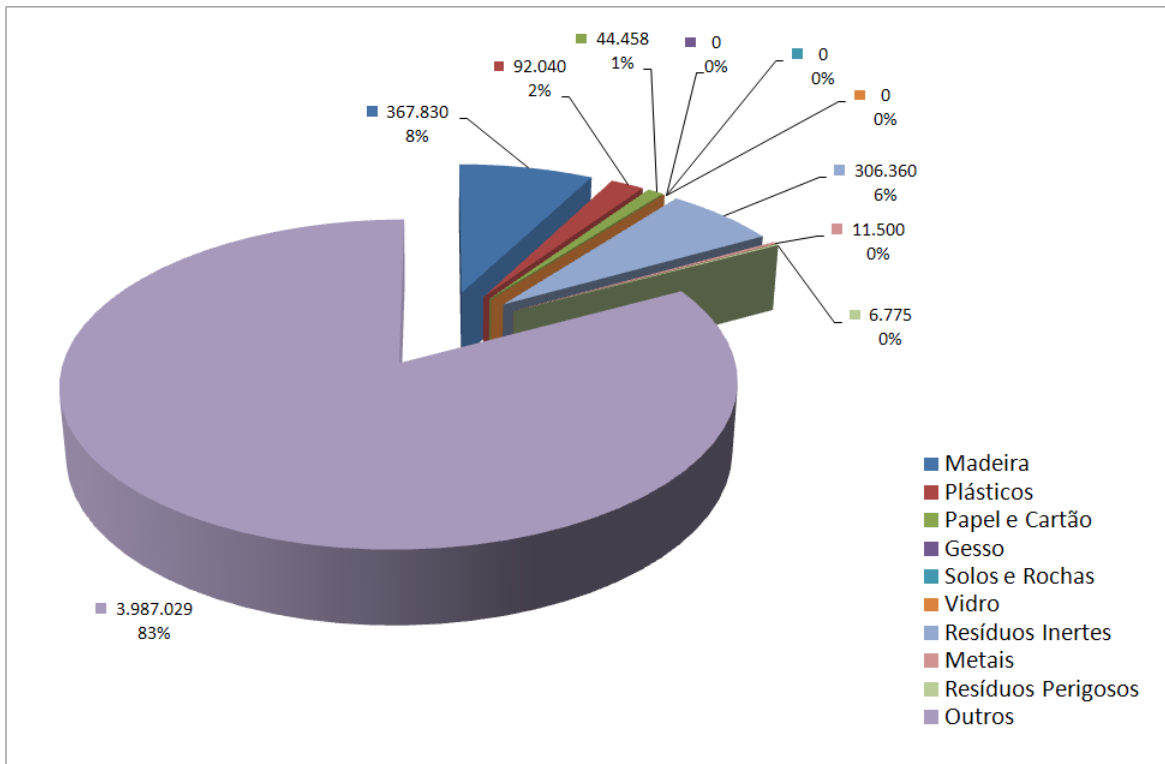


Figura 29 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do edifício hospitalar.

Foi também realizada a obtenção dos valores relativos às quantidades totais de resíduos por categorias dos códigos da LER. Esta informação é apresentada na figura seguinte.

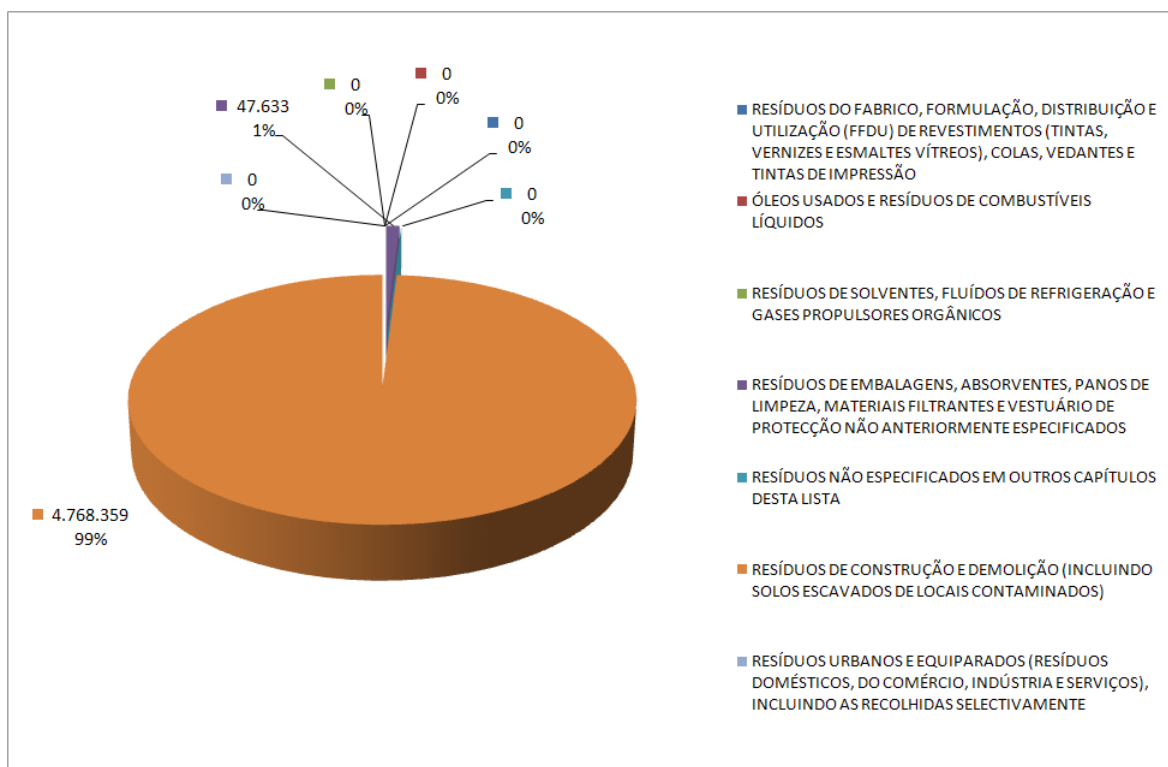


Figura 30 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do edifício hospitalar.



### 7.3.3 ANÁLISES E ILAÇÕES

O indicador geral de produção de resíduos obtido para esta obra é de 104,9 kg/m<sup>2</sup>. Comparando este valor com um estudo realizado internacionalmente (BRE 2010), verifica-se que o indicador obtido é inferior à média apresentada nesse caso (160,0 kg/m<sup>2</sup>). Contudo, as diferenças que se possam verificar ao nível da constituição e acabamentos de um edifício com elevada complexidade como é um hospital, poderão desaconselhar comparações com indicadores existentes, sobretudo de outros países. Por outro lado, dos edifícios analisados nestes casos de estudo, o hospitalar foi aquele que apresentou indicadores mais elevados, o que se aceita uma vez que se trata de uma obra de maior complexidade e incidência de redes técnicas / especialidades que produzem resíduos nas respectivas actividades.

A divisão dos resíduos em fluxos demonstra que a grande maioria dos registos correspondeu à designada fileira “Outros”, 83%, o que é justificado pelo facto de nesta obra um conjunto muito significativo de resíduos ter sido encaminhado para destino final com o código da LER 17 09 04, que significa “Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03”. Eventualmente, uma melhor triagem deste conjunto de resíduos teria originado indicadores por fluxos / fileiras mais consistentes.

Os Resíduos de “Madeira” e os “Resíduos Inertes”, com 8% e 6%, respectivamente, são os outros fluxos / fileiras que se podem referir, ainda que com valores muito mais reduzidos devido à grande quantidade associada ao fluxo anteriormente referido.

Analisando ainda os valores globais de resíduos produzidos, agrupados de acordo com os códigos da LER de cada registo efectuado pelo empreiteiro ao longo da obra, constata-se que praticamente a totalidade dos registos foram efectuados na categoria 17 – “Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)”, mais concretamente 99% da quantidade total de resíduos produzida.



#### 7.4 EQUIPAMENTO DE LAZER – EDIFÍCIO MULTIUSOS

Complementarmente às análises anteriormente efectuadas, foi incluído nos “Casos de Estudo” um edifício particular, que poderá contribuir favoravelmente para a biblioteca de informação sobre indicadores.

O Alfrapark é um parque de escritórios da autoria do Arquitecto Frederico Valsassina e integra oito edifícios, quatro dos quais já concluídos. O edifício objecto de análise na presente dissertação é classificado de “equipamento de lazer” pelo respectivo ateliê de arquitectura, correspondendo a um edifício multiusos no ponto central do referido Alfrapark.

Este edifício tem como função albergar uma zona de exposições no piso elevado, bem como a cafetaria e zona de refeições no piso térreo e um parque de estacionamento no piso inferior.



Figura 31 – Vista aérea do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos.

No quadro seguinte apresentam-se as principais características do equipamento de lazer – edifício multiusos analisado, cujo conteúdo foi obtido através da informação prestada pelo respectivo empreiteiro e através de contacto efectuado com o atelier de arquitectura responsável pela execução do projecto.





#### 7.4.2 VALORES EFECTIVAMENTE OBTIDOS

Conforme se pode constatar através da leitura da listagem em anexo à presente dissertação, associada a esta obra, a quantidade total de resíduos analisada foi 372.630 kg. Dividindo este valor pela área de construção conhecida ( $8.620 \text{ m}^2$ ), obtém-se o indicador geral de produção de resíduos nesta obra,  $43,2 \text{ kg/m}^2$ .



Figura 33 – Imagens do interior do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos.

Relativamente à distribuição do registo de resíduos produzidos por fluxos / fileiras, considerou-se a divisão anteriormente apresentada no capítulo “Incorporação de Reciclados de RCD”.

Após associação de cada código da LER a cada um dos referidos fluxos, foi possível obter os valores totais de resíduos por fluxos / fileiras, os quais divididos pela área de construção originaram o indicador associado a cada um. Assim:

- Madeira –  $1,6 \text{ kg/m}^2$ ;
- Plásticos –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Papel e Cartão –  $0,1 \text{ kg/m}^2$ ;
- Gesso –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Solos e Rochas –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Vidro –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Resíduos Inertes –  $0,9 \text{ kg/m}^2$ ;
- Metais –  $0,2 \text{ kg/m}^2$ ;
- Resíduos Perigosos –  $0,0 \text{ kg/m}^2$ ;
- Outros –  $40,4 \text{ kg/m}^2$ .

Na figura seguinte apresenta-se a divisão geral das quantidades de resíduos analisadas por fluxos / fileiras.

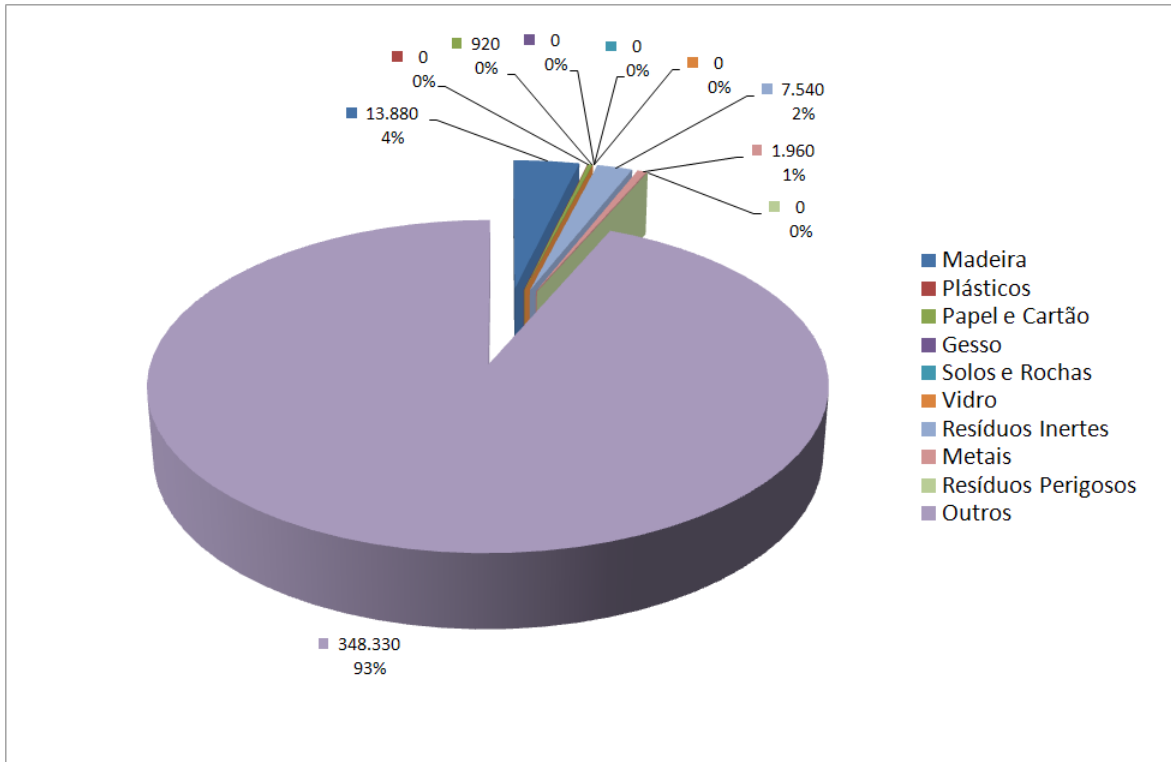


Figura 34 – Quantidades, em kg, dos principais fluxos aplicáveis à análise do equipamento de lazer, edifício multiusos.

Foi também realizada a obtenção dos valores relativos às quantidades totais de resíduos por categorias dos códigos da LER. Esta informação é apresentada na figura seguinte.

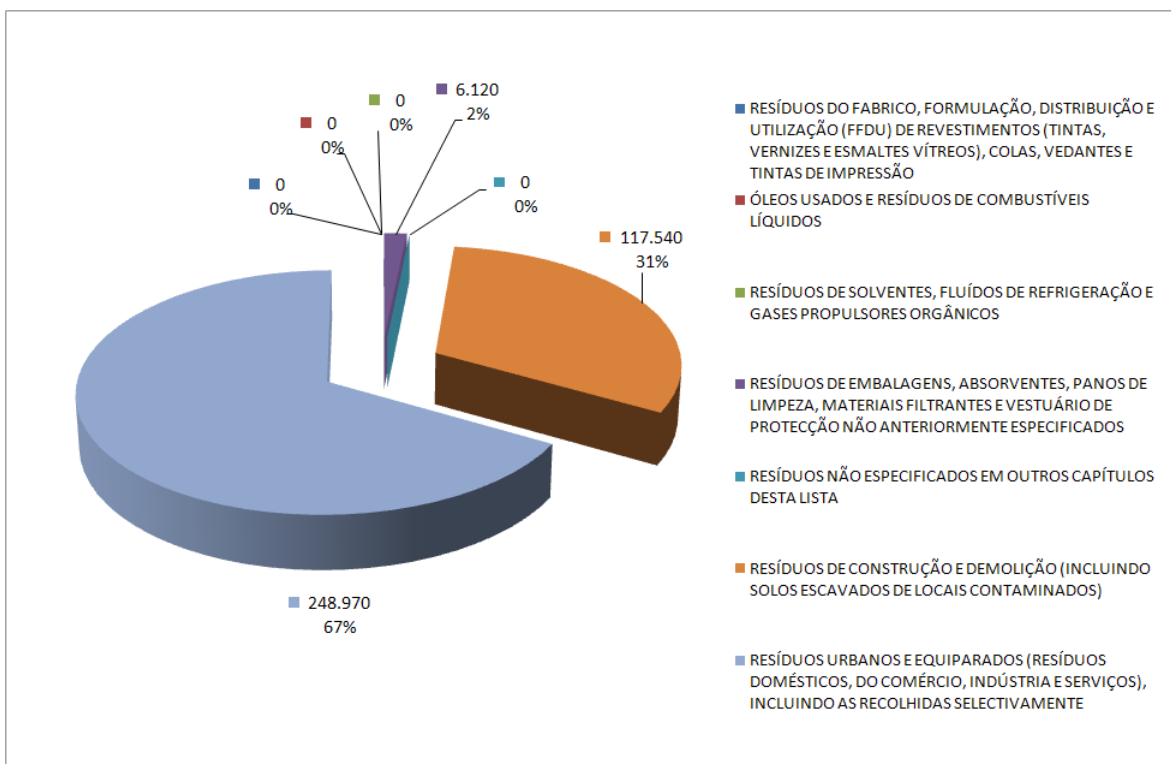


Figura 35 – Quantidades, em kg, das principais categorias da LER aplicáveis à análise do equipamento de lazer, edifício multiusos.



### 7.4.3 ANÁLISES E ILAÇÕES

O indicador geral de produção de resíduos obtido para esta obra é de 43,2 kg/m<sup>2</sup>. Este valor encontra-se abaixo dos limite estabelecidos no subcapítulo “Valores a Considerar Inicialmente”, os quais foram considerados com base nos dados fornecidos pelo BRE. A especificidade deste edifício, com uma grande preponderância de área de estacionamento, poderá ajudar a explicar o reduzido indicador de resíduos obtido.

A divisão dos resíduos em fluxos demonstra que a grande maioria dos registos correspondeu à designada fileira “Outros”, 93%, o que é justificado pelo facto de nesta obra um conjunto muito significativo de resíduos ter sido encaminhado para destino final com o código da LER 20 03 01, que significa “Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos”. Eventualmente uma melhor triagem deste conjunto de resíduos teria originado indicadores por fluxos / fileiras mais consistentes.

Os Resíduos de “Madeira” e os “Resíduos Inertes”, com 4% e 2%, respectivamente, são os outros fluxos / fileiras existentes, ainda que com valores muito mais reduzidos devido à grande quantidade associada ao fluxo anteriormente referido.

Analisando ainda os valores globais de resíduos produzidos, agrupados de acordo com os códigos da LER de cada registo efectuado pelo empreiteiro ao longo da Obra, constata-se que uma percentagem elevada dos registos foram efectuados na categoria 20 – “Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as recolhidas selectivamente”, mais concretamente 67% da quantidade total de resíduos produzida, enquanto que 31% dessa quantidade foi registada na categoria 17 – “Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)”.



Figura 36 – Imagem da zona Sul superior ao estacionamento do caso de estudo relativo a equipamento de lazer, edifício multiusos.



## 8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DOS CASOS DE ESTUDO

Após análise dos resíduos registados pelos empreiteiros nos quatro edifícios objecto de estudo na presente dissertação, destacam-se as seguintes ilações:

- Os indicadores globais obtidos foram, de certa forma, coerentes com a informação disponível nos estudos anteriormente realizados em Portugal. Contudo é importante salientar que cada situação analisada corresponde a um caso particular, considerando-se que as informações obtidas deverão contribuir para a biblioteca de informação sobre a produção de resíduos em edifícios tipo, permitindo assim um grau de certeza crescente nas estimativas futuras a realizar;
- O edifício hospitalar foi o caso de estudo com indicador ( $\text{kg/m}^2$ ) mais elevado, o que é compreensível face à complexidade daquela obra, que envolve diversas especialidades técnicas habitualmente ausentes nos edifícios de habitação e escritórios;
- Os restantes edifícios analisados produziram indicadores globais com valores relativamente aproximados, o que contribui para uma maior segurança na estimativa dos resíduos a produzir em edifícios desse tipo, apesar de todas as variáveis e condicionantes que fazem alterar as quantidades de resíduos produzidas, conforme abordado nos estudos já realizados, tais como o “Wambuco” (Lipsmeier et al. 2005) ou “Waste Tool” (Technische Universität Dresden et al. 2006);
- Ao nível dos fluxos / fileiras, tendo em consideração a divisão dos registos de resíduos em grupos conforme apresentado no capítulo “Incorporação de Reciclados de RCD”, verificou-se que a grande generalidade dos registos de resíduos efectuados pelos empreiteiros resulta numa identificação do fluxo / fileira “Outros”. Este facto deriva dum conjunto muito significativo de resíduos ter sido encaminhado para destino final com o código da LER 20 03 01 (“Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos”) ou com o código da LER 17 09 04 (“Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03”). Há excepção no caso de estudo relativo ao edifício de escritórios, em que o fluxo / fileira preponderante foi o dos “Resíduos Inertes”;
- Os restantes fluxos / fileiras que se podem referir dependem muito das particularidades do edifício. O fluxo / fileira “Madeira” está sempre presente, embora a sua “preponderância” seja diminuta. O mesmo sucede com os “Metais”, que no caso de estudo do edifício de escritórios estranhamente este fluxo / fileira não contempla o registo de qualquer resíduo;



- Importa salientar neste ponto que a boa prática e as recomendações normativas recomendam que a utilização dos códigos da LER se realize através da procura, nos capítulos 01 a 12 ou 17 a 20, da fonte geradora do resíduo e identificando o código de seis dígitos apropriado para o resíduo. Assim, a utilização do código da LER 20 03 01 (“Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos”) para registar a maioria dos resíduos produzidos no equipamento de lazer – edifício multiusos, será sempre uma particularidade a evitar, e que torna este caso de estudo muito singular;
- Assim, relativamente aos capítulos da LER, apenas no caso de estudo do equipamento de lazer – edifício multiusos é que existiu uma percentagem elevada de registos efectuados na categoria 20 – “Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as recolhidas selectivamente”. Nos restantes casos de estudo, a categoria 17 – “Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)”, apresentou percentagens da quantidade total de resíduos produzida acima dos 90%, o que revela um critério adequado da escolha dos códigos LER para registo dos resíduos produzidos;
- Importa referir que à excepção do Edifício de Habitação, considera-se que os restantes são bastante representativos do tipo de actividade associado aos mesmos, tendo a sido utilizados métodos e práticas construtivos usuais;
- Face à origem da informação analisada, resultante do preenchimento do registo de resíduos por parte dos técnicos respectivos das empresas construtoras, considera-se que associado às quantidades estudadas para cada obra poderá sempre existir uma incerteza dos dados analisados e obtidos. No entanto, refere-se que a medição das quantidades de resíduos originadas nas actividades de construção resulta de uma confirmação por parte do operador autorizado a receber o resíduo, sendo o valor dessa quantidade fundamental para calcular os encargos a pagar pela empresa construtora para que seja realizado o tratamento do resíduo.



## 9. ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

A recolha de opinião junto de especialistas na área da Gestão dos RCD, teve como eixo orientador:

- Obter a avaliação relativamente à aplicação do Regime de Gestão de RCD;
- Metodologia e grupos gerais de fluxos ou fileiras considerados fundamentais considerar;
- Melhorias a introduzir no registo de dados no SIRAPA;
- Materiais sustentáveis nas obras para promoção de indicadores mais favoráveis;
- Exigências camarárias como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD;
- Projecto de Demolição integrado com o PPGRCD.

Estas temáticas foram colocadas em perguntas e dirigidas aos especialistas na área da Gestão dos RCD, tendo sido contactadas entidades como:

- Grupo AdP – Águas de Portugal – Eng. Carlos Martins;
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente;
- CEIFA Ambiente – Sr. João Caixinhas;
- IGAOT – Inspecção Geral do Ambiente e Ordenamento do Território;
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil – Eng.<sup>a</sup> Isabel Martins;
- QUERCUS – Eng.<sup>a</sup> Carmen Lima;
- Universidade do Minho – Prof. Dr. Saíd Jalali.

A forma de realização das entrevistas caracteriza-se como sendo semi-estruturada, com guião previamente preparado e que serviu de eixo orientador ao desenvolvimento das entrevistas, de modo a que todos os participantes respondessem às mesmas questões.

O método de entrevista seleccionado pretendeu seleccionar os entrevistados adequados para o efeito (especialistas na área) de modo a validar a informação obtida pelo contexto em que as mesmas foram inseridas. Considera-se que as entrevistas individuais levadas a cabo foram especialmente adequadas para se conseguir uma maior compreensão sobre a matéria em análise na presente dissertação.

Na interpretação e comparação da informação dada pelos entrevistados, em cada uma das perguntas, podemos salientar os seguintes pontos de vista comuns e divergentes:





1. *Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?*

Os entrevistados consideram haver pontos positivos no estabelecimento do Regime de Gestão de RCD realizado com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março. Enquanto a QUERCUS destaca a grande contribuição para a aferição dos quantitativos de produção de RCD a nível nacional, a CEIFA salienta a revisão profunda que tem ocorrido no sector da construção civil, ao nível dos seus métodos e rotinas tradicionais. A APA evidencia a verificação do cumprimento das obrigações legais contidas no diploma levada a cabo pela IGAOT, SEPNA/GNR, PSP e pelos vários municípios, sendo opinião da IGAOT que o registo de dados de RCD veio permitir aquando da inspecção um controlo mais eficaz dos resíduos produzidos em obra e do seu destino final. Na perspectiva da AdP a pedagogia da fiscalização e a aplicação de medidas complementares adequadas, nomeadamente coimas e cassação de alvarás, serão preponderantes para o êxito deste diploma.

Ao nível do licenciamento de obras, a APA refere que o quadro normativo exige que os responsáveis (empreiteiros) evidenciem, durante a execução e após a finalização da obra, que os respectivos resíduos foram adequadamente geridos. A CEIFA apresenta muitas dúvidas que se esteja a cumprir com algumas dessas obrigações nas obras particulares e o LNEC, embora saliente que algumas empresas do sector da construção já implementaram um sistema de gestão adequado dos seus RCD, refere ainda que o cumprimento das operações relativas à GRCD ainda não é uma realidade.

2. *Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?*

Na resposta à metodologia recomendada a QUERCUS destacou a consideração de três indicadores: historial de produção, prevenção da produção, destino final/performance ambiental. Por outro lado a APA sugeriu o produto da área de construção ( $m^2$ ) pelo índice de resíduos ( $kg/m^2$ ), devendo considerar-se o tipo e qualidade de construção, acrescentando que face à simplicidade de aplicação esta metodologia poderá ser utilizada pela generalidade dos diferentes intervenientes. Esta recomendação está em consonância com a resposta da Universidade do Minho, que aponta para a utilização de índices de produção por  $m^2$  de construção como método possivelmente fiável para aferir as quantidades de RCD. A AdP destaca a necessidade de se caracterizar bem o tipo de





construção para se estabelecerem indicadores (distinguir resíduos de construção dos resíduos de demolição; tempo/ano de construção; materiais/estrutura).

A CEIFA refere que na base de qualquer metodologia deverá estar a existência de uma base de dados, dinâmica, evolutiva e adaptada à realidade portuguesa e aos sucessos da boa prática de gestão de RCD. Destaca ainda o ensinamento da construção para a realidade Portuguesa das “Tabelas de Rendimento de Mão-de-Obra e Equipamentos” por J. Paz Branco, ensinamentos esses que deveriam ser aplicados a trabalhos deste âmbito.

Quanto aos fluxos, praticamente todos os entrevistados referem os Inertes, Papel/cartão, Metal, Madeira, Plásticos e os Resíduos Perigosos (sendo estes últimos salientados pela IGAOT). Outros fluxos há que apenas são destacados pela CEIFA e QUERCUS, como o Vidro e Misturas não Recicláveis.

3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

A APA e a QUERCUS indicam melhorias consideradas oportunas, sendo ponto concordante que a entrada em produção das eGAR (Guia de Acompanhamento de Resíduos Electrónicas) permitirá uma melhor articulação em todo o processo de registo de informação relativa aos resíduos e contribuirá igualmente para um aumento da qualidade e fiabilidade dos dados.

Por outro lado é referido pela IGAOT que a existência de um registo no SIRAPA para uma entidade no seu todo, inviabiliza a possibilidade de quantificar os resíduos produzidos numa dada obra, ainda que tal facto, conforme indicado por aquela entidade, seja colmatado com a existência do registo de dados de RCD, o qual reflecte todos os resíduos produzidos e afectos a uma determinada obra.

O reforço da informação e a simplificação do preenchimento são possíveis melhorias indicadas pela AdP, que considera o modelo de gestão da informação adequado, destacando o controlo eficaz sobre as principais obras e os principais actores envolvidos, de modo ganhá-los para as áreas da construção sustentável e o respeito pelo ambiente.

Após primeira análise, o LNEC sugere uma formação adequada das pessoas responsáveis pela gestão dos resíduos em obra como forma de melhorar o preenchimento das MIRR.



4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

As respostas enviadas pelos entrevistados a esta pergunta produzem análises muito diversificadas. Por um lado a APA destaca a obtenção da diminuição da extracção de recursos naturais e igualmente uma diminuição dos resíduos encaminhados para aterro como resultado da inclusão obrigatória de material reutilizado/reciclado como matéria prima, mas refere que ao nível da produção de resíduos não existem dados para aferir se a inclusão de materiais reutilizados/reciclados produz ou não indicadores mais favoráveis. Opinião semelhante tem a AdP referindo que a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras não será tanto fundamental devido à obtenção de indicadores mais favoráveis, mas sim porque são essenciais para aumentar o investimento em criação de novas materiais obtidos a partir de RCD, para tornar apelativa a reciclagem e para permitir penalizar a exploração de recursos naturais sem perturbar o sector nem agravar os custos finais da construção. Nesta linha de raciocínio também responde o LNEC referindo que a utilização de materiais reciclados possibilitará melhorar os indicadores relativos à valorização de RCD.

A CEIFA salienta a desmaterialização de recursos e o fechar de ciclos, que permitirá caminhar para “ZeroDesperdícios” (líquidos, sólidos e gasosos). Enquanto que a QUERCUS destaca a obrigação de monitorização de todo o processo de selecção de materiais/produção de RCD por parte dos intervenientes na fase de Projecto/Concurso, nomeadamente no que respeita ao desenvolvimento do Caderno de Encargos. A Universidade do Minho destaca a utilização dos materiais inertes na própria obra para enchimentos ou base de pavimentos de edifícios ou acessos.

5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

A CEIFA considera que a introdução deste tipo de exigências camarárias não seria uma boa medida para o ambiente, uma vez que as estimativas significam incertezas, e dependem de diversos factores. No mesmo sentido responde a Universidade do Minho que refere não existirem formas de controlar as quantidades produzidas de RCD, podendo esta medida, para além de outros inconvenientes, promover aterros clandestinos e mais ocultação dos RCDs produzidos.

A QUERCUS refere que esta medida certamente iria responsabilizar o produtor do resíduo, levando-o a adoptar boas práticas na gestão do mesmo. Na resposta da APA destacam-se as diferenças que existem nas realidades dos países europeus, as quais recomendam uma análise no



sentido de concluir a adequação da aplicação a Portugal de tais medidas, incluindo também a análise das entidades às quais a mesma seria aplicável.

A AdP e a IGAOT destacam a necessidade de existir um controlo eficaz do procedimento previsto na legislação, o qual também é competência dos municípios, devendo a licença emitida ser entendida como garantia prestada em sede de contratação da empreitada.

O LNEC concorda que esta medida poderá contribuir para a minimização de resíduos produzidos, no entanto, face à actual situação económica do país e do sector da construção civil, refere que a medida poderá não ser viável, recomendando a sensibilização das pessoas envolvidas em todo o processo, desde os projectistas aos operários.

6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

O artigo 13.º da Portaria n.º 232/2008, de 11 de Março, é referido pela APA como contendo a descrição dos elementos a incluir no processo de instrução de um pedido de licenciamento de obras de demolição. Em concreto esta entidade destaca o mencionado na alínea m) para consideração na memória descritiva a apresentar. Assim, conclui que o PPGRCD será benéfico como um repositório de informação base para a construção de indicadores de geração de RCD, mas dada a avaliação que a APA se encontra a fazer à implementação do Decreto-lei 46/2008, de 12 de Março, a mesma considera que nesta fase se deverá considerar primordialmente a harmonização das peças legislativas em vigor invés de constituir uma nova obrigação para os produtores de RCD em obras particulares dada a natureza destes actores. A APA considera mais conveniente, nesta primeira fase, que a instrução de pedidos de licenciamento junto das entidades camarárias seja complementada com elementos relativos à adequada gestão de RCD no que respeita ao seu acondicionamento e triagem em obra, assim como a previsão das operações de valorização/eliminação a realizar.

De uma forma geral, QUERCUS e CEIFA consideram que todas as obras (construção, remodelação ou demolição), públicas ou privadas, deveriam ter um PPGRCD. A CEIFA descreve o exemplo da legislação inglesa, que na sua opinião poderia ser aplicável a Portugal, onde o valor da obra estabelece a obrigatoriedade, ou não, de necessidade de PPGRCD.

A AdP refere que para determinadas volumetrias de construção o projecto de demolição é uma peça essencial a uma boa gestão dos RCD, mas que a exigência da sua apresentação deverá ser ponderada com bom senso.



Na resposta do LNEC é possível perceber as vantagens de se considerar no projecto de demolições a correcta identificação das quantidades de materiais a gerar pela intervenção, entre outros aspectos, indicando aquela entidade que lhe parece ser favorável a obrigatoriedade da apresentação de projecto de demolição integrado com o PPGRCD.

Em anexo à presente dissertação são apresentadas as questões colocadas às várias entidades e organizações, com as respectivas respostas.



## 10. CONCLUSÕES

Com a realização da presente dissertação, em especial dos capítulos iniciais da mesma, em que se realizou uma análise do estado da arte ao nível do enquadramento legal e normativo, bem como dos dados estatísticos existentes relativos à produção geral de RCD, quer na Europa, quer em Portugal, foi possível concluir que esta temática apresenta informação escassa e pouco concordante, como se verificou nos indicadores disponibilizados por diferentes entidades que variam, para o mesmo tipo de construção, entre os 63 kg/m<sup>2</sup> e os 168 kg/m<sup>2</sup>, ou até mesmo as quantidades de resíduos de construção produzidas anualmente em Portugal.

Contudo, existem estudos realizados da produção específica de RCD por obras de natureza diversa que permitem a percepção de indicadores respectivos, não só de âmbito geral como também ao nível dos fluxos / fileiras dos resíduos produzidos, os quais contribuem para a biblioteca de informação que permite uma maior segurança na quantificação dos resíduos que se prevê gerar função das obras tipo analisadas, sendo um bom exemplo desta metodologia a informação apresentada pelo BRE.

Os valores oriundos dos estudos consultados não devem ser interpretados como valores inequívocos da produção de resíduos, mas sim contribuições para um melhor conhecimento das diferentes tipologias, sempre dentro do contexto dos respectivos países de origem. Em concreto, a análise da informação fornecida pelo BRE em diferentes momentos da realização da presente dissertação, permite concluir que o aumento da quantidade de informação prestada pelas empresas construtoras (a qual se admite ser cada vez mais rigorosa) origina indicadores mais sólidos e seguros que permitem uma previsão das quantidades de resíduos produzidas aplicável a um número significativo de obras tipo.

Da análise dos casos de estudo, relativos aos resíduos produzidos nas obras de construção nova, concluiu-se que através do método de edifício específico (baseada em dados globais do tipo de construção), é possível ter uma visão geral dos resíduos produzidos naquelas obras tipo, não considerando uma série de variáveis e condicionantes que afectam a produção de RCD e que só podem ser quantificadas com medição exaustiva em obra ao nível de cada elemento construtivo.



Para os casos analisados obtiveram-se os seguintes valores de indicadores:

Quadro 22 – Índices de Resíduos obtidos na análise dos casos de estudo.

<b>ÍNDICADORES DE RESÍDUOS (kg/m<sup>2</sup>)</b>			
<b>Edifício de Habitação</b>	<b>Edifício de Escritórios</b>	<b>Edifício Hospitalar</b>	<b>Equip. de Lazer Edifício Multiusos</b>
<b>52,1</b>	<b>53,8</b>	<b>104,9</b>	<b>43,2</b>

Os valores são consistentes com algumas das abordagens indicadas nos capítulos iniciais desta dissertação, mas dispõem de uma variabilidade decorrente do método construtivo associado ao Edifício, bem como do contexto em que o mesmo está inserido.

O método de cálculo seguido na presente dissertação, apesar de obter indicadores dos resíduos gerados nas obras analisadas considerados de âmbito mais generalizado, permitem, ainda assim, contribuir para uma biblioteca de informação no sentido de tornar mais representativa a informação nela contida, há semelhança do que sucede no Reino Unido com a ferramenta *SMARTWaste*, que deveria ser desenvolvido em Portugal.

Quanto mais preenchida for a biblioteca de informação em torno desta temática, mais preponderante será o auxílio à fase de planeamento, quer em projecto, quer na preparação de obra. Nesse sentido, o método de cálculo utilizado pretendeu ser bastante prático, de modo a facilitar todo o processo de obtenção e cálculo de indicadores, podendo ser utilizado pela generalidade dos diferentes intervenientes na área dos RCD.

Sugere-se ainda a aplicação e fomentação desta prática às entidades responsáveis pelos tratamentos estatísticos da informação recebida regularmente dos empreiteiros, tal como sucede noutros países, destacando-se o Reino Unido.

A análise dos valores obtidos nos casos de estudo revela que uma grande fatia dos registos efectuados pelos empreiteiros nas obras objecto de análise correspondeu ao fluxo / fileira “mistura de resíduos”. Esta constatação poderá justificar a realização duma análise económica a essa “mistura de resíduos”, que permita avaliar os ganhos efectivos certamente obtidos com uma maior preponderância da separação dos resíduos.

De forma complementar, das entrevistas efectuadas percebe-se que os entrevistados consideram que o correcto encaminhamento para a reciclagem é facilitado pela existência de uma separação adequada dos resíduos na origem. Para este aspecto muito tem contribuído o novo regime de



GRCD, cuja generalidade dos entrevistados considera ter sido positivo, embora com reservas de alguns relativamente no campo das PME e das obras particulares.

No que diz respeito aos fluxos / fileiras a considerar os entrevistados foram globalmente concordantes relativamente aos grandes grupos, havendo pequenas diferenças de detalhe na consideração de alguns materiais específicos, nomeadamente quanto à consideração do Vidro e Misturas não Recicláveis.

No entanto pode-se concluir que os fluxos / fileiras considerados neste trabalho correspondem à grande maioria das sugestões dos entrevistados.

Quanto à metodologia a aplicar, a conclusão retirada das respostas fornecidas pelos entrevistados é que função da maior ou menor profundidade do estudo em causa, deverão ser considerados dados iniciais concordantes com essa discriminação do estudo, os quais devem contemplar as variáveis aplicáveis que fazem oscilar as quantidades de resíduos produzidas nas obras, adequadas ao método de cálculo seguido. Nomeadamente o índice de resíduos ( $\text{kg/m}^2$ ) que deverá considerar o tipo e qualidade de construção, podendo ser obtido pela via da abordagem dos dados globais do edifício ou pela abordagem dos elementos construtivos, com uma base de dados dinâmica, evolutiva e adaptada à realidade portuguesa.

É inevitável salientar que a produção de resíduos na construção está dependente de inúmeros factores e condicionantes, considerando-se os projectos WAMBUCO e Waste Tool excelentes trabalhos que evidenciaram esses aspectos. Assim, análises mais aprofundadas da quantificação da produção de resíduos em obras tipo função dessas condicionantes deverão ser associadas a trabalhos rigorosos de medição *in situ*, seguindo os adequados protocolos de obtenção de informação. Este tipo de abordagem, mais adequado para a análise segundo elementos construtivos, permitirá a obtenção de uma base de dados dinâmica, que represente a realidade portuguesa, possibilitando aos intervenientes na fase de projecto de execução ou preparação de obra uma visão de elevada precisão da estimativa das quantidades de resíduos por fracção, se aplicáveis e cumpridas as condições inicialmente previstas.

Assim, para trabalhos futuros, independentemente da escolha do método adequado para realizar a estimativa das quantidades de resíduos, será fundamental alargar a base de dados disponível, com informação relativa à realidade portuguesa, e fomentar o aparecimento de novos trabalhos de investigação nesta área, se possível com a disponibilidade e recursos necessários para fazer uma análise mais detalhada (*in situ*) da produção de resíduos.







## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABZ Essen, Glavbulgarstroy (Bulgária), BBCC - Associação de Indústria de Construção (Bulgária), u.bus (Alemanha), Bauindustrieverband des Landes Nordrhein-Westfalen (Alemanha), Inenieur- und Beratungsbüro Hoppe IBH (Alemanha), ModernLearning GmbH, Bildung mit Neuen Medien GmbH (Alemanha), CONVIS (França), RUDOLOGIA Pôle compétences de déchets (França), Nimtech (Reino Unido), GJH Management Services (Reino Unido), e CEIFA ambiente, Lda. – Centro de Estudos, Informação e Formação para o Ambiente, Lda. (Portugal). (2009). *WASTE TRAIN - Projecto europeu de investigação no âmbito do Programa Leonardo da Vinci*. ERBIL - Project Consulting Engineering. European Union.
- Agència de Residus de Catalunya. (2006). *Programa de Gestió de Residus de la Catalunya (PROGROC)*. Generalitat de Catalunya.
- Barros, E., e Jorge, F. C. (2008). “Gestão de RCD - Resíduos de Construção e Demolição, na Obra de Ampliação do Aeroporto Francisco Sá Carneiro.” *Revista da Faculdade de Ciência e Tecnologia. Porto.*, (n.5), 62-74.
- BRE. (2010). “SMARTWaste - Waste Benchmark Data.” Building Research Establishment.
- Brito, J. (2010). “Aplicações Inovadoras de Resíduos na Construção Civil - Casos de Estudo.” *Seminário “Valorização de Resíduos da Construção e Demolição”*, Agência Portuguesa do Ambiente.
- Carvalho, P. (2001). “Gestão de Resíduos na Construção.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Coelho, A. (2009). “Análise de Viabilidade de Implantação de Centrais de Reciclagem de Resíduos da Construção e Demolição em Portugal. Parte I - Estimativa da Geração de Resíduos de Construção e Demolição.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico.
- Cóias e Silva, V., e Brazão Farinha, M. (1994). “A Reciclagem e Valorização dos Entulhos da Construção e Demolição de Edifícios como Primeiro Passo para uma Construção Sustentável.” *Enginium I Série*.



- DPPEA. (2002). *Best Management Practices Resource Guide: Construction & Demolition Waste Management and Sustainable Building Design*. DPPEA - Division of Pollution Prevention and Environmental Assistance, Region 4 DoD Pollution Prevention Partnership in conjunction with the Georgia DoD Pollution Prevention Partnership Solid Waste & Recycling Work Team.
- Eurostat. (2009a). “Waste generated, 2006 (kg per capita).” Waste Statistics. Statistics Explained. Eurostat - European Commission.
- Eurostat. (2009b). “Waste generated by economic activity, 2006 (in percent of total waste generated).” Waste Statistics. Statistics Explained. Eurostat - European Commission.
- Eurostat. (2009c). “Generation of waste, total arising and by selected economic activities (1.000 tonnes).” Waste Statistics. Statistics Explained. Eurostat - European Commission.
- Eurostat. (2009d). “Types of waste treatment, 2006 (in percent of total waste treated).” Waste Statistics. Statistics Explained. Eurostat - European Commission.
- Fischer, C., e Werge, M. (2009). “ETC/SCP working paper 2/2009: EU as a Recycling Society. Present recycling levels of Municipal Waste and Construction & Demolition Waste in the EU.” European Environment Agency.
- INResíduos. (1999). “Tabela de Produção de Resíduos Industriais. Mapa de Produção de Resíduos 1998.” INR - Instituto dos Resíduos.
- INResíduos. (2007). “Tabela de Produção de Resíduos Industriais por Capítulos da Lista Europeia de Resíduos.” INR - Instituto dos Resíduos.
- ITeC. (2000). *Programa d'ajuda a la Realització del Pla de Gestió de Residus*. Minimización y gestión de residuos de la construcción (Proyecto Life 98/351). Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC.
- Lima, C., e Pinto, H. (2000). “Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição – Triagem e Tratamento.” Lobbe Derconsa.
- Lipsmeier, K., Günther, M., TU-Dresden, Umbra, Ceifa Ambiente, TecMinho/Universidade do Minho, IAT, CAFOC, e Raadvad. (2005). *Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios*. Institute for Waste Management and Contaminated Sites Treatment of Dresden University of Technology. Financiado pela União Europeia, no âmbito do Programa Crescimento Competitivo e Sustentável (1998-2002), Tradução: Said Jalali, Luís Pereira, TecMinho/Universidade do Minho.
- Melo, A. (2010). *Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo Comparativo Brasil - Portugal*. LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 141.



- Moavenzadeh, F. (1990). *Concise Encyclopedia of Building and Construction Materials*. Pergamon Press plc.
- Pereira, L. (2002). “Construction and Demolition Waste Recycling: The case of the portuguese northern region.” Universidade do Minho.
- Reixach, F., Barroso, J., e Cuscó, A. (2000a). *Plan de Gestión de Residuos en las Obras de Construcción y Demolición*. Minimización y gestión de residuos de la construcción (Proyecto Life 98/351). Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC.
- Reixach, F., Barroso, J., e Cuscó, A. (2000b). *Situación Actual y Perspectivas de Futuro de los Residuos de la Construcción*. Minimización y gestión de residuos de la construcción (Proyecto Life 98/351). Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC.
- Reixach, F., Barroso, J., e Cuscó, A. (2000c). *Manual de Minimización y Gestión de Residuos en las Obras de Construcción y Demolición*. Minimización y gestión de residuos de la construcción (Proyecto Life 98/351). Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC.
- Reixach, F., Barroso, J., e Cuscó, A. (2000d). “Programa Docente para la Gestión Eficiente de los Residuos.” Minimización y gestión de residuos de la construcción (Proyecto Life 98/351). Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC, .
- Santos, A. R., e Jalali, S. (2007). “Proposta de metodologia para a previsão da produção de resíduos de construção: Aplicação aos Municípios do Vale de Ave.” *Um futuro sustentável: ambiente, sociedade e desenvolvimento: actas da Conferência Nacional do Ambiente, 9*, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- SYMONDS GROUP. (1999). “Construction and Demolition Waste Mangement Practices, and their Economic Impactes, Report to DGXI.” European Commission.
- Technische Universität Dresden, e3 ecology energy economy (Alemanha), ModernLearning GmbH, Bildung mit Neuen Medien GmbH (Alemanha), Ausbildungszentrum der Bauindustrie Essen (Alemanha), CCL Consulting und Construction Logistics GmbH (Alemanha), CEIFA ambiente, Lda. – Centro de Estudos, Informação e Formação para o Ambiente, Lda. (Portugal), Centre Académique à la Formation Continue (França), Consur S. Coop (Espanha), CONVIS (França), TECMINHO - Associação da Iniversidade do Minho e Industria, Uniwersytet Warminsko - Mazurski (Polónia), e Fundacja Rozwoju Przeszibiorczo FRP (Polónia). (2006). *WASTE TOOL - Projecto europeu de investigação no âmbito do Programa Leonardo da Vinci*. WasteTool Consortium.





## BIBLIOGRAFIA

- AENOR. (2005). “Informe de Situación: Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).” AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Alves, C. (2006). *A Gestão Eficiente dos Resíduos*. Guias técnicos sobre o ambiente, Publindústria, Edições Técnicas, Porto.
- Andrews, S. (1998). *Wastewise Construction Handbook*. Wastewise Construction Program, Commonwealth Department of the Environment, Greenwords, Canberra.
- APA. (2007). “Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – Sessão de Divulgação e Esclarecimento.” APA - Agência Portuguesa do Ambiente. ANR - Autoridade Nacional dos Resíduos. Instituto do Ambiente - Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, Évora.
- APESB. (2005). *Gestão de Resíduos Sustentabilidade / 5<sup>as</sup> Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos*. APESB - Associação Portuguesa de Engenharia Sanitária e Ambiental - Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais, Funchal.
- ARC. (2009). “Guia per a la redacció de l’Estudi de Gestió de Residus de construcció i Enderroc.” Agència de Residus de Catalunya - Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient.
- Borges, A. (2008). “Regime Jurídico de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.” Sessão Técnica – Aplicar os novos requisitos para a gestão de Resíduos de Construção e Demolição, APA - Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.
- Brito, A., Nogueira, R., e Cunha, R. (2007). “Waste Management at Azores Islands: Challenges and Opportunities.” *Book of Abstracts of the 2nd International Conference on Coastal Conservation and Management in the Atlantic and Mediterranean*, Universidade do Minho. Universidade dos Açores.
- Brodersen, J., Juul, J., Jacobsen, H., e Tsotsos, D. (2002). *Review of Selected Waste Streams: Sewage sludge, construction and demolition waste, waste oils, waste from coal-fired power plants and biodegradable municipal waste*. European Topic Centre on Waste - European Environment Agency.



- Caixinhas, J. (2009a). “Enquadramento e Aspectos Legais da Gestão de RCD.” Seminário; CEIFA Ambiente – Centro de Estudos Informação e Formação para o Ambiente, APA - Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.
- Caixinhas, J. (2009b). “Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição.” Workshop, SERS – Sindicato dos Engenheiros; Lisboa.
- COAC, Col·legi de Arquitectes de Catalunya, Col·legi de Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona, Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña - ITeC, e Dirección General de Arquitectura y Paisaje. (2005). “Práticas de Sostenibilidad en la Edificación.” - Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial e Obres Públiques.
- Coelho, A., e Brito, J. (2007). “Construction and Demolition Waste Management in Portugal.” *International Conference "Portugal SB07 Sustainable Construction, Materials and Practices - Challenge of the Industry for the New Millennium"*, IOS Press.
- CSTB (França), La Calade (França), ITeC (Espanha), CAATB (Espanha), IÖR (Alemanha), ICIE (Itália), QUASCO - COPRAT (Itália), Cenergia (Dinamarca), UWE (Reino Unido), e AMBIT (Holanda). (2004). “The HQ2R Project: Sustainable Renovation of Buildings for Sustainable Neighbourhoods: a Research a Demonstration Project in 14 Neighbourhoods in 7 Countries.” Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.
- EEA. (2001). “Indicator Fact Sheet Signals 2001 – Chapter Waste.” European Environment Agency.
- Fagury, S., e Grande, F. (2007). “Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) - Aspectos Gerais da Gestão Pública de São Carlos / SP.” *Exacta*, v.5(n.1), 35-45.
- Ganço, D. (2007). “Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição: Soluções Sustentáveis.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Gomes, M. (2007). “Betões Estruturais com Incorporação de Agregados Reciclados de Betão e Cerâmicos com Reboco.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Gomes, M. (2008). “Contribuição para a Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos na Região Centro.” Universidade de Aveiro.
- Hao, J., Tam, V., e Hills, M. (2007). “The construction waste disposal charging scheme in Hong Kong.” *Fourth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-IV) “Accelerating Innovation in Engineering, Management and Technology”*, Department of Building and Real Estate, The Hong Kong Polytechnic University. Griffith School of Engineering, Griffith University, Australia.



- Henriques, P. (2002). “Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição: Aplicação à Zona Norte de Portugal.” Universidade do Minho - Guimarães.
- Inácio, M. (2006). “Entrevista "Construção Sustentável em Portugal" na Newsletter Sustentabilidade (N.º 6).”
- Jones, M., e Adams, K. (2006). “Site Waste Management, Monitoring & Measurement.” CIRIA SWMP Workshop, .
- Levy, J., Afonso, M., Pinela, A., e Madeira, L. (2002). “O Mercado dos Resíduos em Portugal.”
- Lima, C. (2008). “Gestão Sustentada dos Resíduos de Construção e Demolição. Estratégias de Valorização para Atingir o Resíduo Zero.” Universidade Lusíada de Lisboa.
- Limbachiya, M., e Roberts, J. (2004). *Construction Demolition Waste*. Thomas Telford Ltd.
- Lourenço, C. (2007). “Optimização de Sistemas de Demolição – Demolição Selectiva.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico.
- Miranda, C. (2009). “Modelo para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição uma solução para as empresas de construção civil (Ilha de São Miguel – Açores).” Universidade dos Açores.
- Mota, M. (2009). “O Novo Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.” Curso de Formação. TTerra – Engenharia e Ambiente, Centro de Interpretação Ambiental - São Pedro do Estoril.
- Neto, J. (2005). *Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. RiMa, São Carlos.
- NetRegs. (2010). “Site Waste - It’s Criminal. A Simple Guide to Site Waste Management Plans.” Northern Ireland Environment Agency.
- Ottaiano, L. (2007). “Gestão de Resíduos na Construção Civil: Percepção Ambiental dos Alunos de Arquitetura e Engenharia.” Faculdade Brasileira, Vitória.
- Pereira, L., Jalali, S., e Aguiar, B. (2004). “Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição.” *Workshop Sistemas Integrados de Gestão de Fluxos Específicos de Resíduos, Lisboa*, Universidade do Minho.
- Pinheiro, M. (2006a). *Ambiente e Construção Sustentável*. APA - Agência Portuguesa do Ambiente. Instituto do Ambiente.
- Pinheiro, M. (2006b). “Desempenho da Sustentabilidade Ambiental do Edificado.” Seminário sobre Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior em Edifícios. IPA - Inovação e Projectos em Ambiente, Lda., Ordem dos Engenheiros, Lisboa.



- Pinheiro, M. (2008). “Gestão Ambiental no Ciclo de Vida dos RCDs.” Lisboa.
- Pinheiro, M. (2010). “O Ciclo dos Materiais ao Longo da Vida Útil dos Edifícios.” Workshop: Ciclo de Vida dos Edifícios. ADENE - Agência para a Energia. ICS - Iniciativa Construção Sustentável, APA - Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.
- Proença, J. (2006). “Valorização de Resíduos de Construção e Demolição - O Caso do Betão.” ISCTE - Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa - Escola de Gestão, Lisboa.
- Queirós, M. (2005). “A Caracterização de Resíduos Sólidos no Âmbito da sua Gestão Integrada.” Universidade do Minho, Braga.
- Ruivo, J., e Veiga, J. (2004). “Resíduos de Construção e Demolição: Estratégia para um Modelo de Gestão.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico.
- Russo, C. (2009). “Desconstrução de Sistemas Prediais de Águas.” Universidade de Aveiro.
- Sandra, L. (2008). “Critérios Ambientais na Utilização de Materiais de Construção.” Universidade de Aveiro.
- Sepúlveda, J., e Jalali, S. (2007). *Gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Portugal*. Universidade do Minho - Guimarães.
- Silva, A. (2008). “Aplicação de Ferramentas de Análise do Ciclo de Vida na Sustentabilidade da Construção – Estudo de Caso.” Universidade de Aveiro.
- Silva, J. (2006). “Incorporação de Resíduos de Barro Vermelho em Argamassas Cimentícias.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico, Lisboa.
- Simões, P. (2007). “Eficiência dos Serviços de Resíduos Sólidos em Portugal.” Universidade Técnica de Lisboa - Instituto Superior Técnico.
- SRAM. (2007). *Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA)*. SRAM - Secretaria Regional do Ambiente e do Mar, Horta.
- Verlag Dashöfer. (2005). *Manual Prático para a Gestão de Resíduos: um Guia Indispensável para a Gestão e Tratamento de Resíduos Industriais, Hospitalares e Outros Resíduos Específicos*. Verlag Dashöfer, Lisboa.
- Voronova, V. (2006). “Construction waste management practices in Germany, Denmark, Sweden and UK.” COWAM – an EU-Asia project on Sustainable Construction Waste Management, Hamburg, Germany.
- WRAP. (2009). “Welsh Assembly Government: Interim statement on policy for construction and demolition waste.” WRAP - Material change for a better environment.





## ANEXOS

<b>ANEXO 01</b>	Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grupo AdP – Águas de Portugal – Eng. Carlos Martins</li><li>• APA – Agência Portuguesa do Ambiente</li><li>• CEIFA Ambiente – Sr. João Caixinhas</li><li>• IGAOT – Inspeção Geral do Ambiente e Ordenamento do Território</li><li>• LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil – Eng.<sup>a</sup> Isabel Martins</li><li>• QUERCUS – Eng.<sup>a</sup> Carmen Lima</li><li>• Universidade do Minho – Prof. Dr. Saíd Jalali</li></ul>
<b>ANEXO 02</b>	Informação obtida da análise do Estado da Arte na Europa: <ul style="list-style-type: none"><li>• ARC – Agência de Residus de Catalunya – Indicadores do “Programa de Gestió de Residus de la Catalunya (PROGROC)” e Ficha Explicativa do PPGRCD</li><li>• BRE – Waste Benchmark Data (Issued 2010.02.03 and 2010.04.13)</li></ul>
<b>ANEXO 03</b>	APA – Modelo de PPGRCD disponibilizado no respectivo sítio na Internet
<b>ANEXO 04</b>	Modelos de GAR (Portaria 417/2008, de 11 de Junho)
<b>ANEXO 05</b>	Listagem dos códigos da LER com as respectivas quantidades registadas pelos empreiteiros no decorrer das obras de: <ul style="list-style-type: none"><li>• Habitação</li><li>• Escritórios</li><li>• Hospitalar</li><li>• Equipamento de Lazer (edifício multiusos)</li></ul>
<b>ANEXO 06</b>	Listagem não exaustiva de legislação aplicável



ISEL

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Civil**

## **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

### **ANEXO 01**

**Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD**

- Grupo AdP – Águas de Portugal – Eng. Carlos Martins
- APA – Agência Portuguesa do Ambiente
- CEIFA Ambiente – Sr. João Caixinhas
- IGAOT – Inspeção Geral do Ambiente  
e Ordenamento do Território
- LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil  
– Eng.<sup>a</sup> Isabel Martins
- QUERCUS – Eng.<sup>a</sup> Carmen Lima
- Universidade do Minho – Prof. Dr. Saíd Jalali



## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

*Trata-se de um diploma essencial para uma adequada gestão dos resíduos de RCD em Portugal. Estamos numa fase de implementação pelo que serão de esperar incumprimentos e tentativas de avaliar o nível de controlo das autoridades intervenientes, nomeadamente: câmaras municipais, Agência Portuguesa do Ambiente, Comissões de Coordenação Regional.*

*O êxito passará muito pelo envolvimento das empresas de construção para assegurar uma gestão ambiental adequada destes resíduos, políticas de redução da sua produção, medidas de reutilização e valorização de RCD, mas em larga escala pela pedagogia da fiscalização e pelas medidas complementares adequadas, nomeadamente coimas e cassação de alvarás.*

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

*Para se estabelecerem indicadores, teremos de caracterizar bem o tipo de construção, desde logo uma separação clara em resíduos de construção e em resíduos de demolição. Poderemos nestes últimos apontar para 4 períodos (tempo/ano de construção) e 5 tipos diferentes (materiais/estrutura), nomeadamente: construções de alvenaria de pedra, alvenarias resistentes de elementos de cerâmica vermelha, edifícios de estruturas de betão armado, edifícios com estruturas mistas e o que podemos designar de edifícios especiais.*

*Os edifícios novos poderão e deverão incorporar materiais recicláveis para assegurar melhores níveis de (des)construção, em qualquer caso trata-se de uma matéria controlável a partir dos projectos de execução.*



3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

*O modelo de gestão da informação parece adequado, bastará que seja assegurado que o universo total das obras e dos produtores está abrangida e nesse domínio custa-me a crer que sem mecanismos facilitadores estejamos a controlar o problema na sua globalidade, em qualquer caso se for possível um controlo eficaz sobre as principais obras e os principais actores envolvidos poderemos fazer caminho.*

*As melhorias passam no essencial pelo reforço da informação e pela simplificação do preenchimento. As empresas tendem a desvalorizar tudo o que esteja nas margens do seu principal enfoque que é a produção, temos de os ganhar para as áreas da construção sustentável e o respeito pelo ambiente. Este caminho faz-se caminhando.*

4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

*A incorporação de uma percentagem de materiais reciclados, nas novas obras é um passo essencial para fechar o modelo económico do processo e é um passo decisivo para o processo de decisão dos construtores, empreiteiros e donos de obra.*

*Não será tanto por serem decisivos para a obtenção de indicadores, mas porque são essenciais para aumentar o investimento em criação de novos materiais obtidos a partir de RCD, para tornar apelativa a reciclagem e para permitir penalizar a exploração de recursos naturais sem perturbar o sector nem agravar os custos finais da construção.*

5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

*A prestação de garantias tem um custo, que não me parece ser necessário para o sucesso da política de gestão dos RCD, pelo que a aposta deve ser claramente no controlo eficaz do procedimento previsto na legislação, a emissão de licença de utilização, no caso do imobiliário constitui instrumento suficiente se devidamente aplicado, no caso das obras públicas, a garantia já é prestada em sede de contratação da empreitada.*



6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

*O bom senso aconselha que se balize quando a apresentação de um projecto de demolição deve ser necessário. Não me parece que se deva generalizar, mas para determinadas volumetrias de construção é uma peça essencial a uma boa gestão dos RCD.*

*ÁGUAS DE PORTUGAL*  
*Eng. Carlos Martins*



## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

*O novo quadro legal da gestão de resíduos de construção e demolição, em articulação com o novo Código dos Contratos Públicos e o Regime Jurídico da Urbanização e Edificação, teve como grande objectivo a indução das boas práticas de gestão de resíduos nas actividades de construção e demolição, em harmonia com o princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos, consagrado na legislação nacional e comunitária. Uma linha de força fundamental deste regime jurídico assentou nos mecanismos inovadores ao nível do planeamento, da gestão e do registo de dados que permitem condicionar o início e a conclusão das obras à prova da adequada gestão de RCD.*

*Com esta medida, deixaram de ser permitidas situações de licenciamento de obras particulares ou de recepção de obras públicas sem que os responsáveis (empregueiros) evidenciem, durante a execução e após a finalização da obra, que os respectivos resíduos foram adequadamente geridos.*

*Com o preenchimento do Registo de RCD produzidos, verificou-se um acompanhamento mais próximo e regular da gestão e destino de todos os resíduos produzidos em obra, bem como um aperfeiçoamento do Registo Anual de resíduos produzidos (SIRAPA).*

*A APA e a IGAOT desmultiplicaram-se em inúmeras acções de formação e divulgação do Regime legal de gestão dos RCD o que contribuiu para uma melhoria significativa da gestão deste fluxo.*

*Em matéria de cumprimento das obrigações legais deste Diploma, a IGAOT, o SEPNA/GNR, a PSP e vários municípios têm vindo a verificar o cumprimento das mesmas, sendo certo que existem ainda muitos outros cujo papel fiscalizador terá, certamente, espaço de melhoria.*

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

*Relativamente, à necessidade de se proceder, ainda em fase de projecto, à quantificação da produção de RCD de modo a que sejam cumpridas as disposições do diploma, considera-se que a metodologia para o cálculo das estimativas em causa deve ser suportada em dados reais e objectivos tendo por base experiências anteriores.*

*A previsão da produção de RCD, permitirá por um lado, dimensionar os equipamentos necessários para proceder ao seu transporte, tratamento e valorização em função da quantidade e tipo de resíduos produzidos e por outro, encontrar antecipadamente soluções para o escoamento dos resíduos.*



*Do ponto de vista das empresas de construção civil e dos donos de obra, a previsão da quantidade e tipo de resíduos que irão produzir nas suas obras é igualmente importante uma vez que permite não só antecipar os custos associados à gestão dos resíduos e integrá-los nos seus orçamentos mas também a dimensionar a capacidade e equipamentos a disponibilizar nos estaleiros de obra para efectuarem a triagem dos resíduos produzidos e deste modo controlar a sua produção e condicionar tarefas que produzem resíduos para além do razoável.*

*No que respeita aos indicadores associados à previsão de produção de RCD existem várias metodologias para a sua determinação, contudo parece-nos que, pela sua simplicidade de aplicação, a que se baseia em parâmetros de construção (área, tipo e qualidade de construção) e num índice de resíduos poderá ser utilizada pela generalidade dos diferentes intervenientes. O índice de resíduos consiste na atribuição de um determinado valor, estimado para a produção de resíduos, tendo em conta a tipologia de ocupação da construção e o seu nível de conforto.*

*Assim, a produção prevista de RCD, em quilogramas, poderá ser calculada pelo produto da área de construção ( $m^2$ ) pelo índice de resíduos ( $kg/m^2$ ).*

*Salienta-se que o valor correspondente à área de construção é determinado através do projecto de arquitectura da construção, nos casos de construções individuais, ou através das licenças de construção emitidas pelas Câmaras Municipais.*

*A escolha dos parâmetros prende-se com o facto de estes influenciarem directamente a quantidade de resíduos produzidos. Por exemplo, poder-se-á referir que o número de compartimentos, equipamentos, conforto de uma construção conduz a uma maior quantidade de resíduos gerada.*

*No que respeita a fluxos e a fileiras que devem ser considerados, refere-se que este tipo de resíduo é heterogéneo, dado que é composto por uma grande variedade de resíduos provenientes dos mais diversos tipos de materiais que são utilizados na construção civil. Na sua maioria, os RCD são constituídos por resíduos inertes como o betão, alvenarias, argamassas, gesso, entre outros, mas também por outro tipo de resíduos como os de embalagem (plásticas, metálicas, papel, cartão), plásticos, madeiras, tintas e vernizes, materiais de isolamento, sendo que alguns destes resíduos são considerados como resíduos perigosos (por exemplo, materiais contendo amianto, PCB, PAH, etc).*

3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

*A integração do ex-Instituto dos Resíduos e do Instituto do Ambiente na nova estrutura organizacional da Agência Portuguesa do Ambiente no ano de 2007, obrigou a um esforço de integração dos sistemas de informação existentes, daí resultando o SIRAPA – Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente.*

*O SIRAPA encontra-se disponível através de um portal da internet de acesso reservado a utilizadores representantes de Organizações ou responsáveis de Estabelecimentos/Instalações com obrigações legais no âmbito do Ambiente.*

*Através do SIRAPA a Agência Portuguesa do Ambiente oferece uma plataforma de comunicação com as entidades clientes e parceiras no âmbito dos vários enquadramentos ambientais. O sistema visa a integração da informação de forma normalizada, facultando um conjunto de serviços aos seus utilizadores, que se prevê crescer à medida que o sistema evolua e se consolide.*

*As entidades registadas no SIRAPA podem submeter a informação ambiental a que estão obrigadas pela lei, aceder à sua informação sobre pagamentos, efectuar pedidos de informação ou de licenciamento e consultar o estado da sua resolução ou resposta.*





*A componente de resíduos do SIRAPA, em particular o Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) consiste já por si numa simplificação do procedimento de reporte de informação relativa à produção e gestão de resíduos, não obstante a Agência Portuguesa do Ambiente com base na experiência entretanto adquirida e do feedback recebido dos utilizadores estar a proceder a uma avaliação com vista a introduzir eventuais melhorias no sentido de garantir uma maior simplificação do procedimento de reporte.*

*A entrada em produção das eGAR (Guia de Acompanhamento de Resíduos Electrónicas) constituirá sem dúvida uma melhoria em todo o processo de registo de informação relativa aos resíduos e contribuirá igualmente para um aumento da qualidade e fiabilidade dos dados. Esta nova competente ancorada no SIRAPA, pretende a simplificação do processo de preenchimento e validação das Guias de Acompanhamento de Resíduos (GAR) disponibilizando para tal uma plataforma integrada, em que a informação registada nas eGAR, migra para os MIRR dos intervenientes nas mesmas (Produtor(es), Transportador(es), Destinatário(s), permitindo desta forma o preenchimento gradual destes mapas ao longo do ano.*

4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

*Apesar de não dispormos de elementos que nos permitam aferir a relação apresentada, não será certo que a obrigação de inclusão de matérias reutilizados/reciclados conduza a melhores resultados dos indicadores de previsão de produção de RCD.*

*A inclusão obrigatória de material reutilizado/reciclado permitirá sim uma diminuição da extracção de recursos naturais e igualmente a diminuição de resíduos encaminhados para aterro, ao ser garantido um mercado para a utilização dos mesmos como matéria prima.*

5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

*A gestão deste fluxo não está sujeita a directivas comunitárias e a realidade dos vários países europeus é diferente não sendo sempre possível extrapolar o que acontece noutros países, por exemplo na Dinamarca, para Portugal. É uma situação que carece de análise no sentido de se avaliar se faz sentido replicar em Portugal, tendo em atenção as especificidades nacionais de gestão deste fluxo, e a que entidades esta medida poderia ser aplicada (Municípios e outros organismos públicos enquanto donos de obra, se aos empreiteiros que as executam, se aos projectistas ou a quem directamente assina os PPGRCD, ou ainda, numa óptica de co-responsabilização, a todos os intervenientes). Importa no entanto salientar que, de acordo com o Decreto-Lei n.º 46/2008, a elaboração do PPGRD é da responsabilidade do dono de obra. O empreiteiro ou o concessionário executam-no assegurando designadamente:*

- *A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;*
- *A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;*
- *A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;*
- *Que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.*





6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

*A elaboração do PPGRCD é, na realidade, mais do que o cumprimento de um requisito legal é também um instrumento de gestão da obra e de desempenho ambiental que exige uma percepção inovadora dos fluxos de materiais e de resíduos numa obra, visando avaliar correctamente e explorar em aplicações práticas o seu potencial de redução, reincorporação, reciclagem.*

*A correcta gestão de RCD permite não só responder correctamente aos requisitos legais, mas também diminuir os custos de matérias-primas e da gestão de fim de linha dos materiais, diminuir as emissões de CO<sub>2</sub>, integrar a política ambiental das entidades e melhorar a imagem da entidade promotora no mercado.*

*Embora a obrigatoriedade do cumprimento do regime da gestão de RCD resultante do diploma em causa esteja também consagrada no Código dos Contratos Públicos (CCP), o Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, no caso específico das obras públicas, o Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, decreta no seu artigo 43º que o projecto de execução deva ser acompanhado de vários elementos, entre os quais, do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPG), nos termos da legislação aplicável.*

*No âmbito das obras abrangidas pelo RJUE, o diploma estabelece explicitamente a obrigatoriedade de que seja salvaguardado o disposto no Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, constituindo esta uma das condições a observar na execução da obra fixadas pela entidade licenciadora. No acto de conclusão da obra, deverá proceder-se à limpeza da área em consonância com o regime da gestão de RCD nela produzidos, constituindo esta uma condição da emissão do alvará de autorização de utilização ou da recepção provisória das obras de urbanização, salvo quando tenha sido prestada uma caução para garantia da execução desta operação. Sendo que, no caso específico das obras particulares, torna-se relevante no contexto da articulação da legislação, a obrigação do produtor de RCD de efectuar e manter o Registo de Dados de RCD conjuntamente com o livro de obra.*

*O registo de dados, caso seja passível de divulgação, também constituirá uma base de dados que poderá relacionar as tipos de resíduos produzidos com as tipologias de obras.*

*Ainda, no contexto das obras particulares, abrangidas pelo RJUE, a Portaria n.º 232/2008, de 11 de Março reúne num único diploma regulamentar a enunciação de todos os elementos que devem instruir os pedidos de realização de operações urbanísticas. De acordo com o artigo 13.º da referida portaria, o pedido de licenciamento de obras de demolição deve ser instruído com vários elementos, entre os quais se destaca o mencionado na alínea m) que de seguida se transcreve:*

*“ Memória descritiva esclarecendo devidamente a pretensão, descrevendo sumariamente o estado de conservação do imóvel com junção de elementos fotográficos, enunciando as razões demonstradoras da impossibilidade de recurso a outra solução, indicando os prazos em que se propõe iniciar e concluir a obra, as técnicas de demolição a utilizar, as quais são acompanhadas de peças escritas e desenhadas justificativas das mesmas, bem como o local de depósito dos entulhos;”*

*Sendo o PPGRCD um instrumento de gestão poderoso que obrigatoriamente acompanha os projectos de execução de obras públicas quer de construção quer de demolição, o mesmo será benéfico como um repositório de informação base para a construção de indicadores de geração de RCD. No que respeita a obras particulares, o legislador,*



*querendo simplificar, criou para este universo apenas a necessidade de registo de dados de RCD.*

*Face ao exposto, e dada a avaliação que a APA se encontra a fazer à implementação do Decreto-lei 46/2008, de 12 de Março, deve-se nesta fase considerar primordialmente a harmonização das peças legislativas em vigor invés de constituir uma nova obrigação para os produtores de RCD em obras particulares dada a natureza destes actores. Assim, considera-se, mais conveniente, nesta primeira fase, que a instrução de pedidos de licenciamento junto das entidades camarárias seja complementada com elementos relativos à adequada gestão de RCD no que respeita ao seu acondicionamento e triagem em obra, assim como a previsão das operações de valorização/eliminação a realizar. As Câmaras, pelas competências que lhes estão associadas e dado a sua proximidade têm aqui um papel forte de comunicação e sensibilização e de fiscalização junto dos empreiteiros e donos de obra.*

Agência Portuguesa do Ambiente



## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

**Resposta:** Ahamos, eu e todos os trabalham na CEIFA *ambiente* Lda., que a Legislação Ambiental e, nomeadamente este DL específico, tem sido bem mais dinâmico que a prática. E, sem destacar nenhum artigo do citado DL, tem obrigado o sector da construção civil, incluindo projectistas e as estruturas académicas, a proceder a uma revisão profunda dos seus métodos e rotinas tradicionais; por exemplo, colocar nas suas agendas o tema dos resíduos, organizarem-se para cumprir o estipulado na legislação, procurarem saber o que é um PPG e quais as obrigações do DL (enviando técnicos para seminários e acções formativas), serem temas de mestrados em muitas Instituições Universitárias, só para citar algumas mudanças... Ainda do ponto de vista da mudança da “Cultura sobre os resíduos e a responsabilidade alargada”, consideramos que a Política dos Resíduos (ao nível da EU, Portugal incluído) tem sido uma das áreas que mais evoluiu no direito ambiental, do ponto de vista conceptual; maior impacto tem tido na vida do cidadão comum e da maioria das empresas; tem sido um estímulo de inovação a nível da ciência, da tecnologia, e da organização empresarial; tem tido repercussões estruturantes a nível do ordenamento de território, da organização do tecido económico e da administração pública.

Ao nível do projecto, temos a percepção (solicitações para elaboração de PPG, esclarecimento de dúvidas, demanda de formações sobre PPG, etc.) que, na grande maioria das empreitadas e concessões de obras públicas, o projecto de execução, pior ou melhor, tem sido acompanhado do respectivo PPG (ART.º 10), e que em obra ainda continua a ser um documento formal (importância na direcção de obra do PPG, da sua adequação e implementação, por exemplo, a promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados, o ponto 5 – (...)) e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra).



Já no que diz respeito ao ART.º 11, gestão dos resíduos de RCD em obras particulares, a nossa percepção é que pouco ou nada tem sido feito. Temos muitas dúvidas que se cumpra a alínea F) do citado artigo – (...) Efectuar e manter, conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados dos RCD, (...) e, nos serviços Camarários, se aplique o estipulado no RJUE, nomeadamente, o artigo 86º – (...) condição da emissão do alvará de autorização de utilização (...).

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

**Resposta:** Em Portugal, que eu conheça, e não considerando as metodologias construídas e sistematizadas no projecto Wambuco e/ou os contributos resultantes de Doutoramentos, Mestrados e de Professores e Investigadores Portugueses, ninguém, Instituições de Investigação e Académicas, Associações Empresariais, Fornecedores e Organismos Decisores (antigo INR, APA) construiu uma base de indicadores para se estimarem os RCD (apesar do DL o solicitar e ser uma das chaves para gestão dos RCD). Julgo não ser necessário, nesta minha resposta, porque certamente o fará na sua dissertação, referenciar ou citar os exemplos das políticas e medidas seguidas em outros países da UE sobre as metodologias e indicadores de referência.

Acho que o ditado “Quem não tem Cão, caça com gato” se aplica muito bem a essa sua pergunta sobre que metodologia recomendar? Sem uma base de dados, dinâmica, evolutiva e adaptada à realidade portuguesa e aos sucessos da boa prática de gestão de RCD, a metodologia será equivalente a um motor sem combustível, ou a um laboratório sem investigadores! Só posso recomendar que continuem a procurar o conhecimento.

Temos que reconhecer que os Técnicos, as empresas, tem procurado aqui a ali, empurrando para a obra ou empreiteiro, inventando, comparando os resultados das obras executadas, nas quebras e rendimentos dos materiais, das guias de RCD; extrapolando, replicando e adaptando dados e métodos retirados dos Doutoramentos e Mestrados, de sites Espanhóis, Ingleses, ...o que conseguirem encontrar! É um esforço e uma capacidade extraordinária. Julgo que teria sido esse caminho que o Legislador considerou, que o “mercado” inevitavelmente geraria essas metodologias e dados? Não terá, talvez, na sua bondade sobre a inevitabilidade reguladora do “Mercado”, reflectido sobre os ensinamentos, as dificuldades e os contributos de J. Paz Branco na sua saga e aventura para construir para a realidade Portuguesa as “**Tabelas de Rendimento de Mão-de-Obra e Equipamentos**”.

Para os fluxos a situação é mais fácil. Na construção civil (não estamos a considerar as obras de Arte, vias de comunicação, portos, aeroportos,...), e os códigos LER permitem, há



normalmente sete fluxos específicos que se podem agrupar em quatro grandes grupos – destinos e operações –: Os Inertes com grandes potenciais de reutilização e valorização; os cinco fluxos pertencentes a fileiras tradicionais de retomadores – Papel/cartão, Metal, Madeira, Plásticos, Vidro; as misturas não recicláveis com baixos potenciais de reutilização e valorização e os perigosos com operações e destinos normalmente estabelecidos pela Lei.

3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

**Resposta:** Não tenho suficiente experiência, dados e feedback para lhe dar uma opinião sobre melhorias. É uma questão operacional complexa que exige rigor no que toca a recomendações.

4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

**Resposta:** O objectivos das discriminações pela negativa e/ou pela positiva são sempre o de acelerar processos, induzir e conduzir a melhores desempenhos económicos e ambientais. O conceito da Hierarquia da gestão de resíduos visa a desmaterialização de recursos, o fechar ciclos, a minimização qualitativa e quantitativa dos resíduos. A ideia é caminhar para “ZeroDesperdícios” (líquidos, sólidos e gasosos). Acho que é uma conclusão evidente.

**Nota.** Não posso deixar de fazer a seguinte observação: (...) Na sua pergunta surge a noção de materiais sustentáveis como resultado de processos de reutilização e reciclagem! A questão é interessante? Mas, peço desculpa, vou simplesmente fazer uma pequena nota de rodapé: existem materiais que são sustentáveis e não resultam necessariamente de processos de reutilização e reciclagem.

5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?



**Resposta:** Tenho conhecimento da existência de regras sancionatórias para casos claramente tipificados na Lei. Por exemplo, o ante-projecto do Decreto-Lei 46/2008, tinha artigos interessantes a esse respeito e, não sancionava um erro de Estimativa. No actual Decreto-Lei, no Artigo 11.<sup>a</sup> e Artigo 54.<sup>o</sup> do RJUE, a prestação de uma caução à Câmara é o resultado de uma não conformidade...

Mas, voltando à sua pergunta, não tenho conhecimento de nenhum país onde se penalize o erro de uma estimativa? A própria noção de estimativa significa incerteza? E muito bem! A geração de resíduos na construção, para lhe dar só alguns exemplos, depende do projecto, da geometria, dos processos construtivos, da qualidade dos materiais, dos seus potenciais de perigosidade e reutilização e valorização, da direcção de obra, da existência ou não de técnicos com competência e experiência na gestão de resíduos. Seria uma medida “Justiceira” mas nunca, do meu ponto de vista, uma boa medida para o ambiente.

6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

**Resposta:** Na Legislação Inglesa, específica para os RCD, a obrigatoriedade de todos os projectos de execução, em fase de projecto, terem ou não obrigatoriamente um PPG RCD, depende do valor da obra, isto é, até um limite X não necessita de PPG, acima desse limite, seja privada ou pública, de demolição, beneficiação ou obra nova necessita. Na minha opinião, decorridos que são estes cerca de dois anos de vida do regime específico para os RCD, acho que não tem muito sentido estabelecer essa regra só para obras de demolição. Não vejo porque se não segue o exemplo da legislação inglesa.

João Caixinhas

[caixinhas@ceifa-ambiente.pt](mailto:caixinhas@ceifa-ambiente.pt)

Lisboa, 13 de Junho de 2010



## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

*O registo de dados de RCD veio permitir aquando da inspecção um controlo mais eficaz dos resíduos produzidos em obra, bem como o conhecimento do destino dado aos mesmos (reutilização em obra ou encaminhamento para valorização/eliminação junto de operadores de gestão de resíduos). A partir do mesmo, é possível verificar a conformidade e adequabilidade do destino dado aos resíduos, informação que pode ainda ser complementada com a verificação das GARCD (Guias de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição) e dos certificados de recepção.*

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

*Esta questão não se enquadra nas atribuições desta Inspeção-Geral. Contudo importa referir que no decurso dos actos inspectivos é dado especial ênfase aos procedimentos de triagem, acondicionamento e armazenamento dos resíduos, com especial incidência nos resíduos perigosos (por exemplo: solventes, tintas, óleos usados, embalagens contaminadas), os quais não poderão estar em obra por períodos superiores a 3 meses.*



3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

*A gestão da informação relativa ao SIRAPA é competência da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), enquanto Autoridade Nacional de Resíduos. Da actuação da IGAOT na área dos RCD constata-se que a existência de um registo no SIRAPA para uma entidade no seu todo, inviabiliza a possibilidade de quantificar os resíduos produzidos numa dada obra. Todavia, tal facto é colmatado com a existência do registo de dados de RCD, o qual reflecte todos os resíduos produzidos e afectos a uma determinada obra.*

4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

*Questão não enquadrada nas atribuições desta Inspeção-Geral.*

5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

*Numa primeira fase, mais do que a existência de uma caução, considera-se que o envolvimento dos municípios nesta matéria, e em particular na fase de licenciamento das obras, deverá passar pela verificação da adequabilidade dos destinos previstos para os RCD, tanto mais que o cumprimento do disposto no DL n.º46/2008, de 12 de Março, é igualmente competência dos municípios.*

6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

*Questão não enquadrada nas atribuições desta Inspeção-Geral.*

*IGAOT - INSPECÇÃO-GERAL DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO*





## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

*R.1 Os resíduos de construção e demolição constituem um dos principais fluxos de resíduos produzidos quer a nível mundial quer a nível europeu e a implementação de políticas para uma adequada gestão dos mesmos tem-se reflectido no aumento da sua reutilização e reciclagem, com a conseqüente diminuição de RCD depositados em aterro.*

*Em Portugal, o Decreto-Lei n.º 46/2008 veio particularizar as operações relativas à gestão dos resíduos de construção e demolição mas o seu cumprimento ainda não é uma realidade. De acordo com a Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAOT), continuam a ser praticadas ilegalidades no que respeita ao registo de RCD em obra e no Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), ao transporte por operadores não licenciados e à deposição destes resíduos.*

*A realização de diversas acções de sensibilização, envolvendo entidades relacionadas com a problemática da gestão de RCD, tem contribuído para a divulgação das responsabilidades dos vários intervenientes mas ainda há um longo caminho a percorrer até à efectiva aplicação da legislação em vigor. No entanto é de salientar que algumas empresas do sector da construção já implementaram um sistema de gestão adequado dos seus resíduos de construção e demolição.*

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

*R.2. Alguns casos de estudo têm permitido estabelecer indicadores de previsão de RCD tendo como base componentes específicos de edificação, a área construída ou a quantidade de materiais utilizados. Alguns destes indicadores têm inclusive sido incorporados em*



*ferramentas informáticas que permitem estimar as quantidades de resíduos geradas bem como os benefícios expectáveis ao nível económico. Refira-se como exemplo The Net Waste Tool do Waste & Resources Action Programme do Reino Unido.*

*Apesar das vantagens da existência destes indicadores, o LNEC não tem desenvolvido competências nesta área não sendo por isso possível recomendar a metodologia mais adequada.*

*De acordo com a experiência nas obras correntes de construção e demolição o betão, a alvenaria, os materiais cerâmicos, a madeira, as misturas betuminosas, o ferro e o aço e os solos deverão ser considerados como as principais fileiras na definição de indicadores de previsão de geração de RCD.*

3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

*R.3. Alguns dados provisórios do SIRAPA relativos a RCD encaminhados para operadores de resíduos parecem evidenciar diferenças apreciáveis, ao longo do tempo, nas quantidades respeitantes a alguns resíduos enquadrados no capítulo 17 da Lista Europeia de Resíduos (LER).*

*Numa primeira análise tais discrepâncias poderão estar associadas a um preenchimento inexacto do MIRR, por exemplo por atribuição incorrecta do código LER, ou a erros durante a submissão de dados no SIRAPA, devidos por exemplo à dificuldades na utilização da aplicação informática. Assim, uma primeira análise parece sugerir que há melhorias a fazer as quais passarão, sem dúvida, por uma formação adequada das pessoas responsáveis pela gestão dos resíduos em obra.*

4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

*R.4. Considero que esta prática, já aplicada em alguns países, poderá fomentar a utilização de materiais reciclados melhorando assim os indicadores relativos a valorização de RCD. De acordo com a informação de que disponho está a ser preparada legislação no sentido de obrigar a incorporação de materiais provenientes de RCD em obras públicas. Contudo, a viabilidade de aplicação desta política pressupõe uma gestão apropriada de RCD de forma a obter materiais de qualidade adequados ao fim a que se destinam.*



5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

*R.5. Tendo em atenção a actual situação económica do país e do sector da construção civil parece-me que é mais importante sensibilizar as pessoas envolvidas em todo o processo, desde os projectistas aos operários, no sentido de evidenciar como é possível reduzir a quantidade de resíduos gerada e quais os benefícios económicos e ambientais. A obrigatoriedade de uma caução para obras sujeitas a licenciamento municipal não me parece viável no momento actual, apesar de concordar que pode contribuir para a minimização de resíduos produzidos.*

6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

*O desenvolvimento de Projectos de Demolição deve assegurar que as prioridades estabelecidas na hierarquia de gestão de resíduos são aplicadas, através da análise das opções mais apropriadas quer do ponto de vista económico, quer do ponto de vista ambiental. Num Projecto de Demolição a correcta identificação das quantidades de materiais e o estudo das possíveis alternativas à sua recuperação conduzirá à obtenção de materiais reciclados de melhor qualidade privilegiando a sua valorização. Assim, parece-me favorável a obrigatoriedade da apresentação de projectos de demolição.*

LNEC – LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

Eng.<sup>a</sup> Isabel Martins



## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

*R: A publicação do Diploma não acrescentou nenhuma mudança nesta área, uma vez que as grandes e médias empresas, assim como as que possuem Sistemas de Gestão Ambiental, já efectuavam este tipo de registo antes de 2008. No que respeita às pequenas e micro empresas, a publicação do Diploma poderá ter potenciado uma maior preocupação neste registo.*

*Contudo, no que respeita a registo de informação, o Regulamento de Gestão de RCD veio sim contribuir para uma maior comunicação da informação. As empresas começaram a reportar os dados, referentes a produção/quantificação de RCD, às entidades competentes. Facto importantíssimo para a aferição dos quantitativos de produção de RCD a nível nacional.*

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

*R: É fundamental definir-se indicadores para estimar os quantitativos de RCD na fase de Projecto, deveriam, inclusive, ser uniformizados e disponibilizados no site da APA.*

*Relativamente à metodologia, é importante haver registo das tipologias de construção face aos quantitativos de RCD gerados. É igualmente importante verificar, por especialidade ou material de construção, medidas para minimizar a produção de resíduos, bem como a reutilização em obra. Por outro lado, deverá avaliar-se se os materiais de construção são reciclados e se os mesmos, enquanto resíduos, poderão ser encaminhados para reciclagem, valorização ou eliminação. Os índices deverão ser calculados com a análise*



*destes 3 indicadores (historial de produção, prevenção da produção, destino final/performance ambiental).*

*Face à tipologia de materiais de construção utilizados e aos resíduos produzidos, a nível nacional, os Grupos que considero importantes são:*

- I. Inertes (argamassas, betão, cerâmicas,
- II. Solos e Rochas (não contaminados) <sup>[1]</sup>;
- III. Vidro (janela e laminado);
- IV. Madeira (incluindo embalagens e derivados de madeira);
- V. Metais ferrosos e não ferrosos (incluindo embalagens);
- VI. Plástico (incluindo embalagens);
- VII. Cartão/Papel (incluindo embalagens);
- VIII. Misturas Betuminosas;
- IX. Resíduos de alcatrão;
- X. Gesso (incluindo gesso cartonado);
- XI. Resíduos Perigosos: baterias, transformadores contaminados com PCB's, óleos minerais usados, lâmpadas; embalagens contaminadas, telas asfálticas, amianto, absorventes contaminados, entre outros;
- XII. Outros: REEE, resíduos biodegradáveis (incluindo resíduos de jardins), outras fracções recolhidas selectivamente.

<sup>[1]</sup> Apesar de não serem classificados como resíduo, possuem algumas particularidades de encaminhamento, que obriga a um cuidado no registo do destino final.

3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

*R: Existem alguns pormenores que poderiam ser aferidos, nomeadamente:*

- Possibilidade de registo simultâneo (utilizando diversos computadores na empresa);
- Possibilidade de importar dados (tem sido muito difícil este tipo de operação);
- No caso das micro e pequenas empresas, permitir o registo por empresa, e não por obra;
- Articulação com as E-Gar's;
- Rapidez na disponibilização da informação.



4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

*R: Esta medida introduzirá uma maior preocupação na Fase de Projecto/Concurso, nomeadamente no que respeita ao desenvolvimento do Caderno de Encargos. Neste sentido, os actores envolvidos nesta fase – desde os que se preocupam com a concepção dos materiais de construção, os que produzem os materiais de construção, os projectistas que seleccionam os materiais, aos empreiteiros que os reutilizam em obra, vir-se-ão obrigados a monitorizar todo o processo de selecção de materiais/produção de RCD.*

*Esta operação que será efectuada através da análise e aplicação de índices aos materiais/RCD.*

5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

*R: Este tipo de solução esteve previsto na proposta de Diploma para o Regulamento Geral de RCD, que, após algumas alterações, acabou por ser publicado sem este tipo de medida. Seria, certamente, uma forma de responsabilizar o produtor do resíduo, levando-o a adoptar boas práticas na gestão do mesmo. Permitiria, igualmente, a angariação de fundos que poderiam ser utilizados para financiar acções de limpeza das zonas contaminadas com resíduos resultantes de descargas ilegais de RCD*

6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

*R: Era fundamental a aplicação do PPGRCD a todas as obras, público ou privadas, seja construção, remodelação ou demolição. Sendo que neste caso, o Plano seria mais produtivo se tivesse um Projecto de Demolição/Desconstrução Selectiva (como já é feito em algumas obras de demolição).*

QUERCUS  
Eng.<sup>a</sup> Carmen Lima



## ANEXO 01

### Entrevistas realizadas a especialistas na área da Gestão dos RCD

#### Perguntas:

1. Com a publicação do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março foi estabelecido o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), ficando o produtor de RCD obrigado a efectuar e manter o registo de dados de RCD, de acordo com o respectivo modelo presente no Anexo II do referido diploma. Passados dois anos sobre esta medida, qual a avaliação que faz da mesma?

*R. Não tenho informação rigorosa sobre o mesmo, mas tenho tido informações parcelares que indicam que melhorou a atitude das empresas em relação a Gestão de RCDs.*

2. Na aferição de indicadores úteis à previsão de RCD na fase de Projecto, em termos gerais, qual a metodologia que recomenda, e quais os grupos gerais de fluxos ou fileiras que considera fundamental considerar?

*R. O método que me parece mais fiável de momento é o método de estimar as quantidades utilizando índices de produção por m<sup>2</sup> de construção. As fileiras mais adequadas à nossa realidade parecem ser: Metais, Papel, Plástico, Madeira, Material Inerte, Materiais Perigosos, Solos.*

3. Relativamente à prática actual de registo de resíduos adoptada pelos empreiteiros, com o preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e sua submissão no Sistema Integrado da Agência Portuguesa do Ambiente (SIRAPA), quais as principais melhorias que lhe parecem ser oportunas introduzir?

*R. Não tenho sugestão de melhoria.*

4. Na sua opinião, em que medida a obrigatoriedade de incorporação de materiais sustentáveis nas obras, provenientes de processos de reutilização e reciclagem, promoverá a obtenção de indicadores de previsão de RCD mais favoráveis?

*R. Não me parece que estes materiais possam melhorar a situação excepto no que diz respeito à utilização dos materiais inertes na própria obra para enchimentos ou base de pavimentos de edifícios ou acessos.*



5. Em certos países europeus, o responsável pela produção dos RCD é obrigado a prestar uma caução como garantia das estimativas de RCD previstas gerar, a qual é activada em situações injustificadas de produção de RCD acima das estimativas. Parece-lhe oportuno considerar, nesta fase, a introdução de exigências camarárias deste tipo em Portugal, como forma de contribuir para a minimização da produção de RCD?

*R. Da forma como está exposta não me parece justificada de momento porque não existem formas de controlar as quantidades produzidas. Esta medida, para além de outros inconvenientes, poderá promover aterros clandestinos e mais ocultação dos RCDs produzidos.*

6. Na instrução do licenciamento junto das entidades camarárias, especialmente de obras de demolição, quer sejam públicas ou privadas, até que ponto seria benéfico para os indicadores de geração de RCD a obrigatoriedade de apresentação de um Projecto de Demolição integrado com o Plano de Prevenção e Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)?

*R. Parece-me excelente medida a ser implementada.*

UNIVERSIDADE DO MINHO – DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL  
Prof. Dr. Saíd Jalali





ISEL

**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Civil**

## **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

### **ANEXO 02**

Informação obtida da análise do Estado da Arte na Europa:

**ARC** – Agència de Residus de Catalunya

Indicadores do “Programa de Gestió de Residus de la Catalunya (PROGROC)” e

Ficha Explicativa do PPGRCD.

**BRE** – Waste Benchmark Data

(Issued 2010.02.03 and 2010.04.13).

Taula 1. Enderroc Edifici d'habitatges d'obra de fàbrica			
Materials	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m3 residu/m2 construït)	(m3 residu/m2 construït)	(kg/m2 construït)
<b>Petris</b>			
170101 (formigó)	0,036500	0,062000	84,00
170102 (maons)	0,249797	0,424903	449,80
170103 (teules i materials ceràmics)	0,051203	0,087097	92,20
170107 (barreges de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents dels especificats en el codi 170106)	La suma dels residus codificats amb 170101, 170102 i 170103 si no es fa separació selectiva		
	0,337500	0,574000	626,00
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801)	0,040800	0,069700	44,20
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503). (Sense comptabilitzar les terres procedents d'excavació. Vegeu la taula corresponent)	0,007200	0,012300	7,80
<b>Metalls</b>			
170401 (coure, bronze, llautó)	0,000040	0,000072	0,32
170402 (alumini)	0,000000	0,000000	0,00
170403 (plom)	0,000038	0,000068	0,30
170404 (zenc)	0,000000	0,000000	0,00
170405 (ferro i acer)	0,000423	0,000761	3,38
170406 (estany)	0,000000	0,000000	0,00
170407 (metalls barrejats)	La suma dels metalls anteriors si no es fa separació selectiva		
	0,000501	0,000901	4,00
<b>Fustes</b>			
170201 (fusta)	0,039000	0,066300	23,00
<b>Vidre</b>			
170202 (vidre)	0,000200	0,000400	0,60
<b>Plàstics</b>			
170203 (plàstic)	0,000200	0,000400	0,40
<b>Betums</b>			
170302 (barreges bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301)	No ni ha en quantitats significatives		
<b>Altres</b>			
170605* (materials de construcció amb amiant)	0,000115	0,000200	0,10
170604 (materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603)	No ni ha en quantitats significatives		
170411 (cables diferents dels especificats en el codi 170410)	0,000091	0,000158	0,08
170904 (residus de la construcció barrejats diferents als especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,004394	0,007642	3,82
<b>TOTAL</b>	<b>0,430000</b>	<b>0,732000</b>	<b>710,00</b>



Taula 2. Enderroc Nau industrial d'obra de fàbrica			
Materials	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m3 residu/m2 construït)	(m3 residu/m2 construït)	(kg/m2 construït)
<b>Petris</b>			
170101 (formigó)	0,150000	0,255000	345,00
170102 (maons)	0,236989	0,402881	426,58
170103 (teules i materials ceràmics)	0,073011	0,124119	131,42
170107 (barreges de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents dels especificats en el codi 170106)	La suma dels residus codificats amb 170101, 170102 i 170103 si no es fa separació selectiva		
	0,460000	0,782000	903,00
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801)	0,011900	0,020400	29,75
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503). (Sense comptabilitzar les terres procedents d'excavació. Vegeu la taula corresponent)	0,002100	0,003600	5,25
<b>Metalls</b>			
170401 (coure, bronze, llautó)	0,00000002	0,00000004	0,08
170402 (alumini)	0,00000002	0,00000003	0,08
170403 (plom)	0,000000	0,000000	0,00
170404 (zenc)	0,000000	0,000000	0,00
170405 (ferro i acer)	0,000980	0,001666	7,64
170406 (estany)	0,000000	0,000000	0,00
170407 (metalls barrejats)	La suma dels metalls anteriors si no es fa separació selectiva		
	0,000980	0,001666	7,80
<b>Fustes</b>			
170201 (fusta)	0,038000	0,064400	23,00
<b>Vidre</b>			
170202 (vidre)	0,000300	0,000500	0,80
<b>Plàstics</b>			
170203 (plàstic)	0,000200	0,000400	0,40
<b>Betums</b>			
170302 (barreges bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301)	No ni ha en quantitats significatives		
<b>Altres</b>			
170605* (materials de construcció amb amiant)	0,000500	0,000833	5,00
170604 (materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603)	No ni ha en quantitats significatives		
170411 (cables diferents dels especificats en el codi 170410)	0,000008	0,000013	0,08
170904 (residus de la construcció barrejats diferents als especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,000092	0,000153	0,92
<b>TOTAL</b>	<b>0,514000</b>	<b>0,874000</b>	<b>976,00</b>

Taula 3. Enderroc Edifici d'habitatges contemporanis d'estructura de formigó



Materials	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m3 residu/m2 construït)	(m3 residu/m2 construït)	(kg/m2 construït)
<b>Petris</b>			
170101 (formigó)	0,309000	0,525300	711,00
170102 (maons)	0,213300	0,362610	320,42
170103 (teules i materials ceràmics)	0,011700	0,019890	17,58
170107 (barreges de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents dels especificats en el codi 170106)	La suma dels residus codificats amb 170101, 170102, 170103 si no es fa separació selectiva		
	0,534000	0,907800	1049,00
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801)	0,000967	0,001644	2,42
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503). (Sense comptabilitzar les terres procedents d'excavació. Vegeu la taula corresponent)	0,019433	0,033056	48,58
<b>Metalls</b>			
170401 (coure, bronze, llautó)	0,000168	0,000287	1,28
170402 (alumini)	0,000158	0,000270	1,20
170403 (plom)	0,000000	0,000000	0,00
170404 (zenc)	0,000000	0,000000	0,00
170405 (ferro i acer)	0,001775	0,003042	13,52
170406 (estany)	0,000000	0,000000	0,00
170407 (metalls barrejats)	La suma dels metalls anteriors si no es fa separació selectiva		
	0,002101	0,003599	16,00
<b>Fustes</b>			
170201 (fusta)	0,002800	0,004700	1,70
<b>Vidre</b>			
170202 (vidre)	0,000800	0,001000	1,60
<b>Plàstics</b>			
170203 (plàstic)	0,000400	0,000700	0,80
<b>Betums</b>			
170302 (barreges bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301)	0,000700	0,001200	0,90
<b>Altres</b>			
170605* (materials de construcció amb amiant)	0,000060	0,000102	0,06
170604 (materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603)	0,000688	0,001170	0,69
170411 (cables diferents dels especificats en el codi 170410)	0,000079	0,000135	0,08
170904 (residus de la construcció barrejats diferents als especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,008173	0,013894	8,17
<b>TOTAL</b>	<b>0,570000</b>	<b>0,969000</b>	<b>1130,00</b>

Taula 4. Enderroc de vials

Materials	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(kg/m <sup>2</sup> construït)
<b>Petris</b>			
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503)	0,250000	0,300000	420,00
<b>Betums</b>			
170302 (barreges bituminoses diferents de les especificades en el codi 170301)	0,150000	0,250000	195,00
<b>Altres</b>			
170405 (ferro i acer)	0,000100	0,000200	0,50
170203 (plàstic)	0,000100	0,000200	0,50
170904 (residus de la construcció barrejats diferents als especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,000800	0,001600	4,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,401000</b>	<b>0,552000</b>	<b>620,00</b>



## Residus de construcció d'edificació

Taula 5. Residus d'obra nova (amb encofrat de fusta i divisòries interiors ceràmiques)			
Materials de base segons el projecte LIFE 98/351: sobrants d'execució	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(kg/m <sup>2</sup> construït)
<b>Petris</b>			
170101 (formigó)	0,035690	0,041642	58,30
170102 (maons)	0,019153	0,021889	30,64
170103 (teules i materials ceràmics)	0,001127	0,001288	1,80
170107 (barreges de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents dels especificats en el codi 170106)	La suma dels residus codificats amb 170101, 170102 i 170103 si no es fa separació selectiva		
	0,055970	0,066750	90,75
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801)	0,007387	0,009720	9,23
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503). (Sense comptabilitzar les terres procedents d'excavació. Vegeu la taula corresponent)	0,001690	0,001931	2,70
<b>Metalls</b>			
170401 (coure, bronze, llautó)	0,000034	0,000144	0,26
170402 (alumini)	0,000032	0,000135	0,24
170403 (plom)	0,000000	0,000000	0,00
170404 (zenc)	0,000000	0,000000	0,00
170405 (ferro i acer)	0,000365	0,001520	2,74
170406 (estany)	0,000000	0,000000	0,00
170407 (metalls barrejats)	La suma dels metalls anteriors si no es fa separació selectiva		
	0,000432	0,001799	3,24
<b>Fusta</b>			
170201 (fusta)	0,004740	0,009480	2,84
<b>Plàstic</b>			
170203 (plàstic)	0,000891	0,004011	1,20
<b>Altres</b>			
170604 (materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603)	0,000007	0,000012	0,02
170904 (residus barrejats de la construcció i de l'enderroc diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,000314	0,000523	0,94
<b>TOTAL SOBRANTS D'EXECUCIÓ</b>	<b>0,071431</b>	<b>0,092294</b>	<b>110,93</b>
Materials de base segons el projecte LIFE 98/351: embalatges	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(kg/m <sup>2</sup> construït)
<b>Metalls</b>			
ENVASOS METÀL·LICS DELS MATERIALS CODIFICATS AMB 080111*, 070103*, 070103*, 070403*, 070404*	0,000467	0,001944	3,50
<b>Fusta</b>			
170201 (fusta)	0,002504	0,005007	1,50

Taula 5. Residus d'obra nova (amb encofrat de fusta i divisòries interiors ceràmiques)			
<b>Plàstic</b>			
170203 (plàstic)	0,000423	0,006344	0,38
<b>Paper i cartró</b>			
150101 (envasos de paper i cartró)	0,000864	0,011875	0,95
<b>Altres</b>			
ENVASOS NO METÀL·LICS DELS MATERIALS CODIFICATS AMB 080111*, 070103*, 070103*, 070403*, 070404*	0,000041	0,000122	0,12
ENVASOS DELS MATERIALS CODIFICATS AMB 070216* (residus que contenen silicones perilloses)	0,000041	0,000122	0,12
170904 (altres residus de la construcció diferents als especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,000081	0,000243	0,24
<b>TOTAL EMBALATGES</b>	<b>0,004419</b>	<b>0,025656</b>	<b>6,82</b>
<b>TOTAL SOBRANTS D'EXECUCIÓ + EMBALATGES</b>	<b>0,075849</b>	<b>0,117950</b>	<b>117,75</b>



Taula 6. Residus d'obra nova (amb encofrat metàl·lic i divisòries de cartró guix)

Materials de base segons el projecte LIFE 98/351: sobrants d'execució	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(kg/m <sup>2</sup> construït)
<b>Petris</b>			
170101 (formigó)	0,029855	0,036224	50,713600
170102 (maons)	0,014816	0,016932	23,704800
170103 (teules i materials ceràmics)	0,000872	0,000996	1,394400
170107 (barreges de formigó, maons, teules i materials ceràmics, diferents dels especificats en el codi 170106)	La suma dels residus codificats amb 170101, 170102 i 170103 si no es fa separació selectiva		
	0,045542	0,054152	75,812800
170802 (materials de construcció realitzats amb guix diferents dels especificats en el codi 170801)	0,006432	0,012200	5,467500
170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503). (Sense comptabilitzar les terres procedents d'excavació. Vegeu la taula corresponent)	0,001307	0,001494	2,091600
<b>Metalls</b>			
170401 (coure, bronze, llautó)	0,000077	0,000320	0,576140
170402 (alumini)	0,000072	0,000301	0,542207
170403 (plom)	0,000000	0,000000	0,000000
170404 (zenc)	0,000000	0,000000	
170405 (ferro i acer)	0,000813	0,003389	6,100731
170406 (estany)	0,000000	0,000000	
170407 (metalls barrejats)	La suma dels metalls anteriors si no es fa separació selectiva		
	0,000963	0,004011	7,219078
<b>Fusta</b>			
170201 (fusta)	0,000400	0,000800	0,240000
<b>Plàstic</b>			
170203 (plàstic)	0,002015	0,009100	2,720000
<b>Altres</b>			
170604 (materials d'aïllament diferents dels especificats en els codis 170601 i 170603)	0,000007	0,000012	0,021000
170904 (residus barrejats de la construcció i de l'enderroc diferents dels especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,000314	0,000523	0,942000
<b>TOTAL SOBRANTS D'EXECUCIÓ</b>	<b>0,056979</b>	<b>0,082292</b>	<b>94,513978</b>
<b>Materials de base segons el projecte LIFE 98/351: embalatges</b>			
	Volum real	Volum aparent	Pes
	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(m <sup>3</sup> residu/m <sup>2</sup> construït)	(kg/m <sup>2</sup> construït)
<b>Metalls</b>			
ENVASOS METÀL·LICS DELS MATERIALS CODIFICATS AMB 080111*, 070103*, 070103*, 070403*, 070404*	0,000467	0,001944	3,499200
<b>Fusta</b>			
170201 (fusta)	0,004448	0,008895	2,668500
<b>Plàstic</b>			
170203 (plàstic)	0,000836	0,012540	0,752400



Taula 6. Residus d'obra nova (amb encofrat metàl·lic i divisòries de cartró guix)			
Paper i cartró			
150101 (envasos de paper i cartró)	0,000860	0,011825	0,946000
Altres			
ENVASOS NO METÀL·LICS DELS MATERIALS CODIFICATS AMB 080111*, 070103*, 070103*, 070403*, 070404*	0,000041	0,000122	0,121500
ENVASOS DELS MATERIALS CODIFICATS AMB 070216* (residus que contenen silicones perilloses)	0,000041	0,000122	0,121500
170904 (altres residus de la construcció diferents als especificats en els codis 170901, 170902 i 170903)	0,000081	0,000243	0,243000
<b>TOTAL EMBALATGES</b>	<b>0,006772</b>	<b>0,035690</b>	<b>8,352100</b>
<b>TOTAL SOBRANTS D'EXECUCIÓ + EMBALATGES =</b>	<b>0,063752</b>	<b>0,117982</b>	<b>102,866078</b>

## Residus d'excavació

Taula 7. Pesos dels residus d'excavació			
Material	Codi CER	Pes	
		kg/m <sup>3</sup> residu real*	kg/m <sup>3</sup> residu aparent
<b>Terrenys naturals</b>			
Grava i sorra compacta	170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503)	2.000	1.670
Grava i sorra solta		1.700	1.410
Argiles	010409 (residus de sorra i argiles)	2.100	1.750
<b>Rebliments</b>			
Terra vegetal	200202 (terra i pedres)	1.700	1.410
Terraplè	170504 (terres i pedres diferents dels especificats en el codi 170503)	1.700	1.410
Pedraplè		1.800	1.500

\* Per a fixar l'import de la fiança s'utilitzarà aquest valor

## Ficha explicativa Plan de Gestión de Residuos Construcción-Demolición: RCD

### El Plan de Gestión de Residuos:

- se realizará en Obras sometidas a Licencia Municipal
- utiliza parámetros y datos estimativos
- es un capítulo aparte dentro del presupuesto del proyecto
- lo firma el promotor
- el importe de la fianza es proporcional a la cantidad de residuos (Nivel II) que se estima se van a generar

### Obtención de datos estimativos:

- Plan nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001-2006
- ITEC: Instituto tecnológico de la construcción de Cataluña
- Precios de la Construcción Centro editado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arq. Técnicos de Guadalajara

### Clasificación de los residuos:

Clasificación	Residuos generados	Tipo
<b>Nivel I</b>	En obras de infraestructuras de ámbito: - municipal - o autonómico	Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedente de obras de excavación
<b>Nivel II</b>	En obras de: - construcción - demolición - reparación inmobiliaria - implantación de servicios: . abastecimiento . saneamiento . telecomunicaciones . suministro eléctrico . gasificación . y otros	- Naturaleza no pétreo - Naturaleza pétreo - Potencialmente peligrosos y otros

**Contenido:**

1.- *Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.*

- La lista Europea de residuos (LER) clasifica los residuos por códigos de:
  - . seis cifras a los residuos
  - . cuatro cifras a los subcapítulos
  - . dos cifras los capítulos
- Los residuos más utilizados en construcción y demolición son:
  - 01** Residuos de la prospección, extracción de minas y canteras y tratamientos físicos y químicos de minerales.
  - 07** Residuos de procesos químicos orgánicos.
  - 08** Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización (FFDU) de revestimientos (pinturas, barnices y esmaltes vítreos), adhesivos, sellantes y tintas de impresión.
  - 13** Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los cap. 05, 12 y 19)
    - 05 Residuos del refinado del petróleo, de la purificación del gas natural y del tratamiento pirolítico del carbón.*
    - 12 Residuos del moldeado y del tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plástico.*
    - 19 Residuos de las instalaciones para el tratamiento de residuos de las plantas externas de tratamiento de aguas residuales y de la preparación de agua para consumo humano y de agua para uso industrial.*
  - 14** Residuos de disolventes, refrigerantes y propelentes orgánicos (excepto los de los capítulos 07 y 08).
  - 15** Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.
  - 16** Residuos no especificados en otro capítulo de la lista (Vehículos de diferentes medios de transporte, Pilas y acumuladores, ....)
  - 17** Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).
  - 20** Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente.

En la tabla señalaremos a la derecha los residuos estimados que se generen en la obra

Nivel I : prácticamente ninguno en nuestro caso

Nivel II: a estimar según cuadro A.2

## 2.- *Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo*

Lo Clasificamos para Obra Nueva y Derribo

### **Obra nueva:**

1º) Se estiman las toneladas **T** de residuos (totales) en función de los m<sup>2</sup> construidos utilizando parámetros estimativos, tales como la altura de la mezcla de residuos ( unos 20 cm) y una densidad tipo **d** (1,5 t /m<sup>3</sup> a 0,5 t /m<sup>3</sup>)

2º) Calculamos las **T** para cada tipo de residuo (parcial) que hemos señalado en el cuadro A.2. del apartado 1.

En el cuadro:

- . indicamos el % en peso estimado de cada residuo y el total estimado de cada tipo ( $\Sigma = 1$ )
- . calculamos las **T** de cada tipo (el  $\Sigma$  debe ser las toneladas de residuos totales calculado en el punto 1º)

3º) Estimamos el Volumen de residuos **V** (m<sup>3</sup>) para cada tipo según el peso evaluado.

$$\mathbf{V} = \mathbf{T}/\mathbf{d}$$

### **Derribo:**

Se estiman las **T** de residuo para cada tipo identificado, estimando el volumen aparente en función del peso y superficie construida y la densidad tipo.

- a) clasificamos la construcción según el tipo de estructura: fábrica, hormigón o metálica
- b) dentro de cada uno, la evaluación teórica del volumen de cada tipo de residuo en general.
- c) estimamos un peso **p** (m<sup>3</sup> RCD cada m<sup>2</sup> construido)
- d) superficie construida **s**
- e) calculamos el volumen aparente de residuos **V** (m<sup>3</sup>) = **p x s**
- f) estimamos el peso **T** toneladas de residuo para cada tipo. **T = V x d**  
siendo **d** la densidad tipo entre (1,5 t /m<sup>3</sup> a 0,5 t/m<sup>3</sup>)

### 3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación / selección).

En el cuadro se indicará:

en la 1ª línea: si o no

y se señalará la 2ª o la 3ª en función de si el derribo es separativo o integral (mezclado).

### 4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso de identificará el destino previsto).

En el cuadro se:

señalará la casilla izquierda si no se prevé alguno de la lista

indicará en la casilla derecha el destino previsto

### 5.- Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

En el cuadro se marcará solo lo que lo que se aplique en la obra.

Lo que pueda tener alguna utilidad se identificará de alguna manera en la obra, bien apartándola del resto o poniéndole alguna marca.

### 6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

En el cuadro se:

señalará la casilla izquierda, si procede.

Una vez señalado el residuo correspondiente se procederá a señalar las casillas derechas:

- Tratamiento.....: Reciclado, Vertedero,  
Depósito de seguridad,  
Tratamiento físico-químico
- Destino (predefinido).: Restauración, Vertedero,  
Planta de reciclaje RCD,  
Gestor autorizado de residuos no peligrosos RNP  
Gestor autorizado de residuos peligrosos RP  
Planta de residuos sólidos urbanos RSU  
Otros (indicar): Vertedero, ....
- Cantidad (T).....: la estimada en el punto 2

7.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Se marcarán la casillas, según lo que se aplique a la obra.

8.- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Se marcarán la casillas, según lo que se aplique a la obra.

9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

a) Estimación del coste de tratamiento de los RCD (€): Nivel II

$$\text{Coste (€)} = \text{Volumen ( m}^3 \text{ )} \times \text{Precio gestión (€/m}^3\text{)}$$

- El volumen de residuos será el estimado del nivel II obtenido en el punto 2
- El precio, lo establecido según la Orden 2690/2006

Los límites son: Nivel I : 4 €/m<sup>3</sup> (40 € - 60.000 €)

Nivel II: mínimo 0,2 % del presupuesto de la obra

Una vez estimado el importe se calcula que % es del presupuesto de la obra

b) Resto de costes de gestión: entre un 0,1-0,2%

Se estima un % con carácter orientativo

Serían alquileres, portes, maquinaria, mano de obra, medios auxiliares, ...

c) % del total del presupuesto de obra:

sería la suma de los % de los coste de tratamiento + costes de gestión





# BRE Waste Benchmark Data

Issued 3<sup>rd</sup> February 2010

## Background to benchmark data

The benchmarks shown in this document are derived from data entered on the benchmarking website<sup>1</sup> and data from BRE's SMARTStart tool, together with data from completed projects on the SMARTWaste Plan.

The benchmarks are based on completed *new build* construction projects. The benchmarks are also based on the construction phase only and do not include demolition, excavation or groundworks waste, i.e. waste entered on SMARTWaste Plan that arises from groundworks or excavation and all soil waste has been excluded. Benchmarks for refurbishment and demolition projects will be developed in the future as more of these projects are completed.

Data obtained from completed projects was subject to a number of logical and statistical tests, to ensure that the data used to produce the performance indicators (KPI) is valid.

Initially all projects that meet the following criteria were selected.

- The floor area must be greater than 1 m<sup>2</sup>.
- The waste volume must be more than 1 m<sup>3</sup>.
- The project value must be greater than £1.

The performance indicators of m<sup>3</sup> waste per 100 m<sup>2</sup> floor area and m<sup>3</sup> waste per £100K project value were calculated for these projects. Where these were very low (<5) or very high (>75) the project administrators were contacted to confirm that the project was not a test project and that all project details were correct. Where further information could not be obtained from the project administrators, these projects were excluded. The remaining projects were then used to carry out an analysis of the distribution of these two performance indicators.

For new build construction projects, the distribution of these two performance indicators was found to be not normal with a very large range. Therefore, in order to try and exclude projects that had very low or very high performance indicators which might not be reliable, it was decided that only projects with performance indicators that fall between the 5<sup>th</sup> percentile and the 95<sup>th</sup> percentile would be used for further analysis.

The m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> and m<sup>3</sup>/£100K performance indicators are based on actual volumes of waste arising.

The tonnes/100 m<sup>2</sup> and tonnes/£100K benchmarks were calculated by applying density factors to the bulk volume figures. The density factors (tonnes/m<sup>3</sup>) used have been derived from the Environment Agency review of Construction and Demolition waste arisings<sup>2</sup>.

For projects that passed these logical tests, a count of the number of plausible results, the average, standard deviation and median of the results was obtained. This data analysis is carried out every

<sup>1</sup> The benchmarking website was developed as part of a DEFRA funded project 'Understanding and predicting construction waste' and is available at [www.smartwaste.co.uk/wastebenchmarking](http://www.smartwaste.co.uk/wastebenchmarking)

<sup>2</sup> Environment Agency : A survey on the arisings and management of Construction and Demolition waste in Wales 2005-06, published 2008, [http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/cd\\_wls\\_exec\\_e\\_1987304.pdf](http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/cd_wls_exec_e_1987304.pdf)

three months and the results are published in this document which is available from the benchmarking page of the SMARTWaste website ([www.smartwaste.co.uk/page.jsp?id=37](http://www.smartwaste.co.uk/page.jsp?id=37)).

The benchmarks shown in this document are as follows:

- Table 1 shows the average m<sup>3</sup> of waste per 100m<sup>2</sup> of floor area and the average m<sup>3</sup> of waste per £100K of project value for different project types. The number of projects used to calculate the benchmarks is also shown.
- Table 2 shows the average m<sup>3</sup> of waste per 100m<sup>2</sup> of floor area for each waste product for the different project types.
- Table 3 shows the average tonnes of waste per 100m<sup>2</sup> of floor area for each waste product for the different project types.
- Table 4 shows the average m<sup>3</sup> of waste per £100K of project value for each waste product for the different project types.
- Table 5 shows the average tonnes of waste per £100K of project value for each waste product for the different project types.



**Table 1: Waste Benchmark Data by Project Type  
(New Build Only)**

Updated on 30 November 2009

Project Type	Number of projects data relates to	Average m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	Number of projects data relates to	Average m <sup>3</sup> /£100K
Residential	226	16.31	223	13.98
Public Buildings	13	18.28	13	8.31
Leisure	20	14.16	17	9.43
Industrial Buildings	12	5.57	13	11.53
Healthcare	31	15.42	29	9.20
Education	89	19.97	95	8.87
Commercial Other	7	22.83	7	12.34
Commercial Offices	42	16.83	42	12.07
Commercial Retail	40	16.40	43	20.68
<b>Total number of projects</b>	<b>480</b>		<b>482</b>	





**Table 2: Waste Benchmark Data - m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 30 November 2009

Description	Commercial Retail	Commercial Office	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	1.098	0.842	0.201	0.990	0.675	0.223	1.495	0.492	1.429
Tiles and Ceramics	0.083	0.041	0.021	0.065	0.056	0.014	0.122	0.111	0.188
Concrete	1.680	1.255	0.243	2.363	1.249	0.173	1.859	0.454	1.529
Inert	2.120	2.011	13.661	3.398	0.942	1.984	0.212	3.417	2.681
Insulation	0.280	0.853	0.271	0.567	0.605	0.140	0.518	0.479	0.781
Metals	1.647	0.926	0.406	0.774	0.905	0.321	0.546	0.594	0.438
Packaging	1.069	2.332	1.174	1.809	2.497	0.789	1.468	1.901	2.332
Gypsum	0.694	0.797	1.088	0.736	1.951	0.215	1.040	0.648	1.287
Binders	0.061	0.081	0.121	0.032	0.219	0.011	0.149	0.123	0.140
Plastics	0.540	0.412	0.363	0.578	0.559	0.132	0.311	0.608	0.764
Timber	2.061	3.126	0.980	2.647	2.401	0.458	2.212	3.150	2.127
Floor coverings (soft)	0.026	0.031	0.000	0.066	0.124	0.006	0.068	0.027	0.018
Electrical and electronic equipment	0.070	0.033	0.120	0.121	0.152	0.003	0.108	0.067	0.071
Furniture	0.132	0.046	0.001	0.053	0.071	0.002	0.073	0.039	0.054
Canteen/office/adhoc	0.535	2.014	0.179	0.800	0.415	0.261	0.415	0.721	0.807
Liquids	0.003	0.000	0.009	0.021	0.002	0.000	0.295	0.337	0.025
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.220	0.169	1.518	0.305	0.517	0.418	0.177	0.357	0.280
Hazardous	0.041	0.133	0.001	0.049	0.014	0.008	0.056	0.574	0.014
Other	0.153	0.245	0.117	0.510	0.038	0.010	1.598	0.611	0.160
Mixed	3.887	1.487	2.354	4.087	2.025	0.400	1.440	3.571	1.186
<b>Total</b>	<b>16.40</b>	<b>16.83</b>	<b>22.83</b>	<b>19.97</b>	<b>15.42</b>	<b>5.57</b>	<b>14.16</b>	<b>18.28</b>	<b>16.31</b>

Key: m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> - volume of waste in m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> of floor area

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)





**Table 3: Waste Benchmark Data - tonnes/100m<sup>2</sup> by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 30 November 2009

Description	Commercial Retail	Commercial Offices	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	2.009	1.701	0.361	1.782	1.308	0.474	2.632	1.079	2.806
Tiles and ceramics	0.074	0.043	0.022	0.063	0.054	0.016	0.118	0.114	0.169
Concrete	3.241	2.659	0.548	4.016	2.648	0.398	3.786	1.239	3.386
Inert	4.582	5.056	24.393	7.235	2.011	5.307	0.766	8.280	5.376
Insulation	0.112	0.343	0.135	0.233	0.261	0.058	0.224	0.281	0.347
Metals	1.082	0.647	0.319	0.546	0.772	0.236	0.399	0.484	0.283
Packaging	0.454	0.830	0.550	0.613	0.898	0.344	0.499	0.771	0.818
Gypsum	0.388	0.463	0.751	0.458	1.220	0.120	0.665	0.579	0.740
Binders	0.028	0.048	0.097	0.025	0.129	0.009	0.089	0.093	0.069
Plastics	0.200	0.165	0.163	0.212	0.225	0.050	0.115	0.298	0.293
Timber	1.131	1.738	0.553	1.484	1.348	0.281	1.202	2.218	1.142
Floor coverings (soft)	0.009	0.015	0.000	0.026	0.052	0.002	0.046	0.015	0.010
Electrical and electronic equipment	0.026	0.014	0.053	0.052	0.061	0.001	0.051	0.031	0.029
Furniture	0.043	0.014	0.000	0.018	0.022	0.001	0.022	0.016	0.016
Canteen/office/adhoc	0.174	0.713	0.074	0.274	0.153	0.094	0.137	0.271	0.285
Liquids	0.002	0.001	0.011	0.023	0.002	0.000	0.170	0.320	0.021
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.308	0.309	1.955	0.398	0.772	0.720	0.257	0.633	0.416
Hazardous	0.064	0.176	0.001	0.070	0.088	0.014	0.103	0.688	0.019
Other	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mixed	5.494	2.130	3.406	5.791	3.046	0.571	2.055	5.095	2.083
<b>Total</b>	<b>19.42</b>	<b>17.07</b>	<b>33.39</b>	<b>23.32</b>	<b>15.07</b>	<b>8.70</b>	<b>13.33</b>	<b>22.50</b>	<b>18.31</b>

Key: tonnes/100 m<sup>2</sup> - weight of waste in tonnes / 100 m<sup>2</sup> of floor area

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)



**Table 4: Waste Benchmark Data - m<sup>3</sup>/£100K by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 30 November 2009

Description	Commercial Retail	Commercial Offices	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	1.585	0.265	0.082	0.534	0.393	0.455	1.335	0.178	1.441
Tiles and Ceramics	0.171	0.018	0.015	0.034	0.035	0.017	0.082	0.037	0.180
Concrete	1.981	0.381	0.138	1.052	0.691	1.093	1.715	0.183	1.830
Inert	1.504	3.892	6.922	1.451	0.732	2.520	0.518	1.227	2.019
Insulation	0.458	0.452	0.146	0.303	0.405	0.167	0.452	0.306	0.787
Metals	2.304	0.459	0.224	0.323	0.535	1.148	0.451	0.386	0.275
Packaging	2.573	1.319	0.617	0.810	1.605	0.925	0.763	0.896	2.168
Gypsum	1.890	0.480	0.573	0.418	1.093	0.143	1.291	0.629	0.900
Binders	0.185	0.048	0.064	0.023	0.131	0.008	0.136	0.081	0.099
Plastics	0.763	0.193	0.222	0.273	0.401	0.377	0.268	0.264	0.803
Timber	2.989	1.753	0.545	1.232	1.480	2.042	1.274	1.303	1.404
Floor coverings (soft)	0.022	0.009	0.000	0.059	0.066	0.018	0.068	0.008	0.013
Electrical and electronic equipment	0.057	0.035	0.074	0.059	0.113	0.002	0.109	0.025	0.047
Furniture	0.104	0.010	0.001	0.024	0.040	0.005	0.068	0.009	0.023
Canteen/office/adhoc	1.412	1.595	0.095	0.302	0.234	1.809	0.213	0.255	0.807
Liquids	0.001	0.000	0.005	0.008	0.002	0.000	0.056	0.072	0.020
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.108	0.140	0.769	0.123	0.262	0.288	0.142	0.127	0.199
Hazardous	0.051	0.065	0.000	0.024	0.011	0.009	0.024	0.566	0.015
Other	0.173	0.135	0.117	0.265	0.021	0.010	0.186	0.167	0.093
Mixed	2.354	0.823	1.734	1.549	0.947	0.489	0.280	1.589	0.853
<b>Total</b>	<b>20.68</b>	<b>12.07</b>	<b>12.34</b>	<b>8.87</b>	<b>9.20</b>	<b>11.53</b>	<b>9.43</b>	<b>8.31</b>	<b>13.98</b>

Key: m<sup>3</sup>/£100K - volume of waste in m<sup>3</sup> / £100K of project value

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)



**Table 5: Waste Benchmark Data - tonnes/£100K by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 30 November 2009

Description	Commercial Retail	Commercial Office	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	3.191	0.523	0.156	1.015	0.768	0.861	2.399	0.363	3.228
Tiles and ceramics	0.171	0.019	0.016	0.035	0.034	0.018	0.080	0.037	0.186
Concrete	4.083	0.872	0.309	2.200	1.474	2.218	3.511	0.410	4.385
Inert	3.080	8.778	12.316	2.823	1.519	6.190	1.287	2.971	3.567
Insulation	0.200	0.189	0.073	0.110	0.171	0.070	0.202	0.131	0.415
Metals	1.663	0.329	0.178	0.237	0.393	0.803	0.339	0.280	0.519
Packaging	1.037	0.523	0.316	0.286	0.577	0.819	0.276	0.348	1.153
Gypsum	1.201	0.279	0.398	0.234	0.662	0.127	0.788	0.398	1.844
Binders	0.114	0.027	0.045	0.015	0.076	0.014	0.084	0.051	0.197
Plastics	0.311	0.078	0.097	0.100	0.160	0.144	0.103	0.118	0.334
Timber	1.793	1.020	0.324	0.648	0.844	1.188	0.700	0.831	0.988
Floor coverings (soft)	0.008	0.004	0.000	0.017	0.028	0.008	0.031	0.004	0.009
Electrical and electronic equipment	0.022	0.015	0.033	0.023	0.042	0.001	0.054	0.011	0.069
Furniture	0.033	0.003	0.000	0.008	0.012	0.002	0.021	0.004	0.025
Canteen/office/adhoc	0.555	0.163	0.040	0.109	0.088	0.638	0.072	0.097	0.315
Liquids	0.001	0.000	0.006	0.009	0.002	0.000	0.033	0.068	0.018
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.090	0.252	0.991	0.161	0.388	0.488	0.206	0.225	0.189
Hazardous	0.086	0.092	0.001	0.038	0.043	0.016	0.066	0.279	0.046
Other	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mixed	3.289	1.073	2.513	2.165	1.312	0.638	0.398	2.587	1.735
<b>Total</b>	<b>20.93</b>	<b>14.24</b>	<b>17.81</b>	<b>10.23</b>	<b>8.59</b>	<b>14.24</b>	<b>10.65</b>	<b>9.21</b>	<b>19.22</b>

Key: tonnes/£100K - weight of waste in tonnes / £100K of project value

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)





# BRE Waste Benchmark Data

Issued 13<sup>th</sup> April 2010

## Background to benchmark data

The benchmarks shown in this document are derived from data entered on the benchmarking website<sup>1</sup> and data from BRE's SMARTStart tool, together with data from completed projects on the SMARTWaste Plan.

The benchmarks are based on completed **new build** construction projects. The benchmarks are also based on the construction phase only and do not include demolition, excavation or groundworks waste, i.e. waste entered on SMARTWaste Plan that arises from groundworks or excavation and all soil waste has been excluded. Benchmarks for refurbishment and demolition projects will be developed in the future as more of these projects are completed.

Data obtained from completed projects was subject to a number of logical and statistical tests, to ensure that the data used to produce the performance indicators (KPI) is valid.

Initially all projects that meet the following criteria were selected.

- The floor area must be greater than 1 m<sup>2</sup>.
- The waste volume must be more than 1 m<sup>3</sup>.
- The project value must be greater than £1.

The performance indicators of m<sup>3</sup> waste per 100 m<sup>2</sup> floor area and m<sup>3</sup> waste per £100K project value were calculated for these projects. For new build construction projects, the distribution of these two performance indicators was found to be not normal with a very large range. Therefore, in order to try and exclude projects that had very low or very high performance indicators which might not be reliable, it was decided that only projects with performance indicators that fall between the 5<sup>th</sup> percentile and the 95<sup>th</sup> percentile would be used for further analysis.

The m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> and m<sup>3</sup>/£100K performance indicators are based on actual volumes of waste arising.

The tonnes/100 m<sup>2</sup> and tonnes/£100K benchmarks were calculated by applying density factors to the bulk volume figures. The density factors (tonnes/m<sup>3</sup>) used have been derived from the Environment Agency review of Construction and Demolition waste arisings<sup>2</sup>.

For projects that passed these logical tests, a count of the number of plausible results, the average, standard deviation and median of the results was obtained. This data analysis is carried out every three months and the results are published in this document which is available from the benchmarking page of the SMARTWaste website ([www.smartwaste.co.uk/page.jsp?id=37](http://www.smartwaste.co.uk/page.jsp?id=37)).

The benchmarks shown in this document are as follows:

<sup>1</sup> The benchmarking website was developed as part of a DEFRA funded project 'Understanding and predicting construction waste' and is available at [www.smartwaste.co.uk/wastebenchmarking](http://www.smartwaste.co.uk/wastebenchmarking)

<sup>2</sup> Environment Agency : A survey on the arisings and management of Construction and Demolition waste in Wales 2005-06, published 2008,  
[http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/cd\\_wls\\_exec\\_e\\_1987304.pdf](http://www.environment-agency.gov.uk/commondata/acrobat/cd_wls_exec_e_1987304.pdf)



- Table 1 shows the average m<sup>3</sup> of waste per 100m<sup>2</sup> of floor area and the average m<sup>3</sup> of waste per £100K of project value for different project types. The number of projects used to calculate the benchmarks is also shown.
- Table 2 shows the average m<sup>3</sup> of waste per 100m<sup>2</sup> of floor area for each waste product for the different project types.
- Table 3 shows the average tonnes of waste per 100m<sup>2</sup> of floor area for each waste product for the different project types.
- Table 4 shows the average m<sup>3</sup> of waste per £100K of project value for each waste product for the different project types.
- Table 5 shows the average tonnes of waste per £100K of project value for each waste product for the different project types.



**Table 1: Waste Benchmark Data by Project Type  
(New Build Only)**

Updated on 28<sup>th</sup> February 2010

Project Type	Number of projects data relates to	Average m <sup>3</sup> /100m <sup>2</sup>	Number of projects data relates to	Average m <sup>3</sup> /£100K
Residential	260	15.8	260	13.3
Public Buildings	15	22.3	16	8.5
Leisure	22	14.4	21	11.8
Industrial Buildings	13	9.5	16	13.1
Healthcare	41	15.8	38	9.8
Education	116	17.6	115	8.6
Commercial Other	9	19.9	8	12.6
Commercial Offices	46	18.4	46	8.6
Commercial Retail	47	17.9	49	14.0
<b>Total number of projects</b>	<b>569</b>		<b>569</b>	





**Table 2: Waste Benchmark Data - m<sup>3</sup>/100m<sup>2</sup> by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 28<sup>th</sup> February 2010

Description	Commercial Retail	Commercial Office	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	1.149	0.798	0.156	0.885	0.888	1.114	1.469	1.394	1.455
Tiles and Ceramics	0.241	0.042	0.166	0.071	0.068	0.013	0.111	0.117	0.185
Concrete	1.810	2.102	0.189	1.832	1.181	0.911	1.777	0.509	1.525
Inert	1.954	1.903	12.146	2.749	1.096	2.092	0.395	5.905	1.997
Insulation	0.372	0.849	0.211	0.620	0.547	0.199	0.528	0.745	0.743
Metals	1.957	1.036	0.361	0.680	0.888	0.744	0.636	0.518	0.415
Packaging	1.474	2.606	1.087	1.633	2.150	1.096	1.468	1.954	2.280
Gypsum	0.803	0.896	0.893	0.763	1.802	0.405	1.038	1.003	1.428
Binders	0.083	0.079	0.121	0.043	0.220	0.018	0.138	0.134	0.145
Plastics	0.597	0.424	0.285	0.508	0.474	0.174	0.379	0.675	0.722
Timber	2.303	3.260	0.793	2.277	2.140	0.790	2.436	3.814	2.199
Floor coverings (soft)	0.044	0.033	0.000	0.080	0.131	0.009	0.096	0.028	0.024
Electrical and electronic equipment	0.079	0.044	0.094	0.083	0.151	0.003	0.098	0.077	0.062
Furniture	0.136	0.042	0.001	0.041	0.053	0.009	0.066	0.046	0.051
Canteen/office/adhoc	0.602	2.020	0.139	0.724	0.408	0.335	0.389	0.672	0.764
Liquids	0.002	0.000	0.007	0.016	0.001	0.000	0.269	0.292	0.022
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.200	0.196	1.299	0.334	0.439	0.248	0.161	0.310	0.189
Hazardous	0.051	0.206	0.000	0.050	0.046	0.100	0.051	0.155	0.013
Other	0.160	0.228	0.091	0.508	0.040	0.070	1.453	0.526	0.161
Mixed	3.890	1.543	1.831	3.655	3.089	1.153	1.477	3.489	1.423
<b>Total</b>	<b>17.9</b>	<b>18.4</b>	<b>19.9</b>	<b>17.6</b>	<b>15.8</b>	<b>9.48</b>	<b>14.4</b>	<b>22.3</b>	<b>15.8</b>

Key: m<sup>3</sup>/100 m<sup>2</sup> - volume of waste in m<sup>3</sup> / 100 m<sup>2</sup> of floor area

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)





**Table 3: Waste Benchmark Data - tonnes/100m<sup>2</sup> by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 28<sup>th</sup> February 2010

Description	Commercial Retail	Commercial Offices	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	2.153	1.563	0.281	1.692	1.727	1.974	2.612	2.819	2.924
Tiles and ceramics	0.231	0.042	0.165	0.069	0.064	0.015	0.110	0.117	0.186
Concrete	3.564	4.012	0.426	3.833	2.506	1.832	3.626	1.147	3.290
Inert	4.153	4.529	21.971	5.709	2.215	5.382	0.809	13.243	3.865
Insulation	0.149	0.336	0.105	0.274	0.235	0.079	0.231	0.334	0.332
Metals	1.315	0.721	0.280	0.469	0.633	0.530	0.459	0.397	0.280
Packaging	0.508	0.874	0.442	0.546	0.775	0.373	0.516	0.744	0.821
Gypsum	0.449	0.502	0.584	0.419	1.011	0.208	0.633	0.605	0.764
Binders	0.042	0.043	0.076	0.024	0.122	0.010	0.083	0.080	0.079
Plastics	0.222	0.165	0.127	0.185	0.187	0.062	0.146	0.293	0.294
Timber	1.276	1.797	0.447	1.257	1.201	0.434	1.345	2.353	1.246
Floor coverings (soft)	0.017	0.014	0.000	0.032	0.052	0.004	0.044	0.013	0.010
Electrical and electronic equipment	0.030	0.017	0.041	0.035	0.059	0.001	0.046	0.034	0.025
Furniture	0.041	0.013	0.000	0.014	0.017	0.003	0.020	0.018	0.015
Canteen/office/adhoc	0.205	0.699	0.058	0.247	0.158	0.118	0.129	0.245	0.273
Liquids	0.002	0.000	0.008	0.018	0.001	0.000	0.154	0.277	0.019
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.282	0.338	1.633	0.549	0.656	0.457	0.234	0.549	0.262
Hazardous	0.068	0.279	0.001	0.069	0.066	0.146	0.074	0.196	0.021
Other	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mixed	5.519	2.205	2.649	5.157	4.360	1.722	2.174	5.053	2.099
<b>Total</b>	<b>20.2</b>	<b>18.2</b>	<b>29.3</b>	<b>20.6</b>	<b>16.0</b>	<b>13.35</b>	<b>13.5</b>	<b>28.5</b>	<b>16.8</b>

Key: tonnes/100 m<sup>2</sup> - weight of waste in tonnes / 100 m<sup>2</sup> of floor area

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)



**Table 4: Waste Benchmark Data - m<sup>3</sup>/£100K by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 28<sup>th</sup> February 2010

Description	Commercial Retail	Commercial Offices	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	1.180	0.253	0.067	0.493	0.697	0.727	1.150	0.412	1.348
Tiles and Ceramics	0.129	0.017	0.164	0.044	0.043	0.013	0.070	0.033	0.162
Concrete	1.717	0.768	0.300	0.933	0.713	1.485	1.605	0.144	1.709
Inert	1.420	1.381	7.530	1.283	0.826	2.258	0.584	2.395	1.368
Insulation	0.272	0.412	0.127	0.335	0.391	0.174	0.410	0.248	0.729
Metals	1.648	0.475	0.196	0.392	0.509	1.101	0.567	0.195	0.369
Packaging	1.069	1.475	0.696	0.795	1.453	1.998	1.179	0.750	2.050
Gypsum	0.559	0.477	0.533	0.406	1.066	0.267	1.267	0.560	1.155
Binders	0.045	0.052	0.062	0.026	0.144	0.025	0.149	0.065	0.120
Plastics	0.437	0.201	0.195	0.270	0.345	0.346	0.315	0.221	0.721
Timber	1.827	1.639	0.477	1.191	1.445	1.869	2.125	1.216	1.462
Floor coverings (soft)	0.025	0.009	0.000	0.054	0.078	0.016	0.059	0.007	0.019
Electrical and electronic equipment	0.049	0.035	0.065	0.051	0.118	0.002	0.091	0.023	0.042
Furniture	0.098	0.010	0.001	0.031	0.030	0.007	0.055	0.011	0.023
Canteen/office/adhoc	0.417	0.462	0.083	0.300	0.284	1.511	0.326	0.206	0.729
Liquids	0.001	0.000	0.004	0.007	0.001	0.000	0.045	0.058	0.018
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.156	0.134	0.700	0.179	0.227	0.493	0.115	0.103	0.111
Hazardous	0.063	0.057	0.000	0.027	0.023	0.042	0.023	0.039	0.013
Other	0.188	0.124	0.103	0.278	0.016	0.008	0.250	0.135	0.083
Mixed	2.498	0.663	1.517	1.693	1.653	0.775	1.373	1.673	1.006
<b>Total</b>	<b>13.8</b>	<b>8.6</b>	<b>12.8</b>	<b>8.7</b>	<b>10.0</b>	<b>13.1</b>	<b>11.8</b>	<b>8.5</b>	<b>13.3</b>

Key: m<sup>3</sup>/£100K - volume of waste in m<sup>3</sup> / £100K of project value

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)



**Table 5: Waste Benchmark Data - tonnes/£100K by product for different project types  
(New Build Only)**

Updated on 28<sup>th</sup> February 2010

Description	Commercial Retail	Commercial Office	Commercial Other	Education	Healthcare	Industrial Buildings	Leisure	Public Buildings	Residential
Bricks	2.261	0.492	0.136	0.939	1.318	1.304	2.077	0.842	2.815
Tiles and ceramics	0.123	0.017	0.162	0.043	0.040	0.015	0.069	0.033	0.166
Concrete	3.430	1.455	0.270	1.951	1.500	2.895	3.313	0.330	3.894
Inert	2.889	3.296	13.790	2.715	1.775	5.217	1.204	5.302	2.923
Insulation	0.120	0.164	0.064	0.155	0.159	0.066	0.183	0.113	0.337
Metals	1.108	0.325	0.156	0.269	0.361	0.769	0.416	0.152	0.196
Packaging	0.372	0.486	0.277	0.270	0.500	0.689	0.424	0.295	0.720
Gypsum	0.321	0.263	0.348	0.222	0.558	0.144	0.760	0.351	0.535
Binders	0.024	0.027	0.040	0.014	0.077	0.013	0.089	0.041	0.055
Plastics	0.170	0.077	0.085	0.100	0.134	0.126	0.122	0.099	0.283
Timber	1.026	0.891	0.283	0.664	0.797	1.038	1.187	0.774	0.747
Floor coverings (soft)	0.010	0.004	0.000	0.022	0.031	0.007	0.027	0.003	0.008
Electrical and electronic equipment	0.019	0.014	0.029	0.022	0.040	0.001	0.045	0.011	0.017
Furniture	0.029	0.003	0.000	0.010	0.009	0.002	0.017	0.005	0.007
Canteen/office/adhoc	0.141	0.158	0.035	0.106	0.099	0.530	0.113	0.079	0.276
Liquids	0.001	0.000	0.005	0.008	0.001	0.000	0.026	0.055	0.016
Oils	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Asphalt and tar	0.203	0.239	0.892	0.319	0.335	0.712	0.167	0.183	0.189
Hazardous	0.079	0.080	0.001	0.037	0.033	0.063	0.034	0.049	0.023
Other	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mixed	4.762	0.902	2.199	2.358	2.264	1.155	2.009	2.428	1.260
<b>Total</b>	<b>17.1</b>	<b>8.9</b>	<b>18.8</b>	<b>10.2</b>	<b>10.0</b>	<b>14.7</b>	<b>12.3</b>	<b>11.1</b>	<b>14.5</b>

Key: tonnes/£100K - weight of waste in tonnes / £100K of project value

BRE's waste benchmarks are updated regularly; please see our benchmarking website for more information: [www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp](http://www.smartwaste.co.uk/benchmarking.jsp)



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Civil**

**ISEL**

## **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

**ANEXO 03**

**APA**

Modelo de PPGRCD disponibilizado no respectivo sítio na Internet

## PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

(Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março)

### **Enquadramento**

O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, veio estabelecer o regime jurídico específico a que fica sujeita a gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, designados resíduos de construção e demolição (RCD), bem como a sua prevenção.

Neste âmbito é previsto que nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projecto de execução seja acompanhado de um Plano de Prevenção e Gestão de RCD (PPG), o qual assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD e das demais normas respectivamente aplicáveis constantes do presente decreto-lei e do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

Incumbe ao empreiteiro ou ao concessionário executar o PPG, assegurando, designadamente:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- A existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, nos casos em que tal não seja possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- Que os RCD são mantidos em obra o mínimo tempo possível, sendo que, no caso de resíduos perigosos, esse período não pode ser superior a 3 meses.

O PPG pode ser alterado pelo dono da obra na fase de execução, sob proposta do produtor de RCD, ou, no caso de empreitadas de concepção-construção, pelo adjudicatário com a autorização do dono da obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada.

O PPG deve estar disponível no local da obra, para efeitos de fiscalização pelas entidades competentes, e ser do conhecimento de todos os intervenientes na execução da obra.

***Assim, ao abrigo do nº 6 do artigo 10º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, disponibiliza-se o modelo do PPG no portal da Agência Portuguesa do Ambiente.***

## MODELO DO PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (PPG)

### I. Dados gerais da entidade responsável pela obra

- a) Nome
- b) Morada, Localidade, Código Postal, Freguesia, Concelho
- c) Telefone, Fax, E-Mail
- d) Número Identificação Pessoa Colectiva (NIPC)
- e) CAE Principal Rev3

### II. Dados gerais da obra

- a) Tipo de obra (construção/demolição de estrada, ponte, edifício...)
- b) Código do CPV
- c) Nº de processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA)
- d) Identificação do local de implantação

### III. Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

#### 1. Caracterização da obra

- a) Caracterização sumária da obra a efectuar
- b) Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no artº 2º do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março

#### 2. Incorporação de reciclados

- a) Metodologia para a incorporação de reciclados de RCD
- b) Reciclados de RCD integrados na obra

Identificação dos reciclados	Quantidade integrada na obra (t ou m <sup>3</sup> )	Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados (%)
<b>Valor total</b>		



3. Prevenção de resíduos		
a) Metodologia de prevenção de RCD		
b) Materiais a reutilizar em obra		
Identificação dos materiais	Quantidade a reutilizar (t ou m <sup>3</sup> )	Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%)
<b>Valor total</b>		

4. Acondicionamento e triagem
a) Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD na obra ou em local afecto à mesma
b) Caso a triagem não esteja prevista, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade

5. Produção de RCD							
Código LER	Quantidades produzidas (t ou m <sup>3</sup> )	Quantidade para reciclagem (%)	Operação de reciclagem	Quantidade para valorização (%)	Operação de valorização	Quantidade para eliminação (%)	Operação de eliminação
<b>Total</b>							

## Notas explicativas

II. a) indicar que tipo de obra se trata, por exemplo uma construção/demolição de uma estrada, de uma ponte, de um edifício

II.b) **(este campo não é obrigatório)** Indicar o código CPV, de acordo com o Regulamento 2003/2195, de 16 de Dezembro, relativo ao Vocabulário Comum para os Contratos Públicos (CPV)

II.c) caso aplicável, indicar o nº do processo de Avaliação de Impacte Ambiental, ao abrigo do Decreto-lei nº 69/2000, de 3 de Maio, tal como alterado pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Setembro, que aprova o Regulamento Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental

II. d) por exemplo, a Morada, Localidade, Código Postal, Freguesia e Concelho, em caso de edifícios; nº de km e localização do início e do final do troço, em caso de estradas

III.2.b) preencher o quadro

III.3.a) indicar todas as medidas a tomar no âmbito da prevenção de resíduos, incluindo as destinadas a reduzir a produção de RCD e a nocividade dos resíduos produzidos durante a obra (por exemplo a utilização de materiais na obra contendo uma menor quantidade de substâncias perigosas)

III.3.b) preencher o quadro

III.3.c) a reutilização em obra diz respeito quer à obra de origem, quer a outras obras, nos termos do Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março

III.5. preencher o quadro. Código LER e operações de gestão de resíduos (reciclagem, valorização, eliminação) classificadas de acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, que anexa a Lista Europeia de Resíduos (Anexo I), a lista de características de perigo atribuíveis aos resíduos (Anexo II), e a enumeração das operações de valorização e de eliminação de resíduos



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Civil**

**ISEL**

## **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

**ANEXO 04**

**Modelos de GAR (Portaria 417/2008, de 11 de Junho)**

**GUIA DE ACOMPANHAMENTO NO TRANSPORTE DE RCD MODELO I  
(RCD PROVENIENTES DE UM ÚNICO PRODUTOR/DETENTOR)**

**I - Identificação do transportador**

Nome:		Morada:	
Localidade:		Concelho:	
Código Postal:	NIF:	Fax.:	
CAE:	Tel.:	E-mail:	
Matrícula do Camião ou Tractor:		Matrícula do Reboque ou Semi-Reboque:	

Data: / /

Assinatura do Motorista: \_\_\_\_\_

**II – Identificação da obra**

Nome:		
Morada:		
Alvará:	Localidade:	Concelho:
Código Postal:	Tel.:	Fax:

**III – Identificação do Produtor ou detentor**

Nome:		
Morada:		Localidade:
Concelho:	Alvará ou Título de Registo do INCI:	
Código Postal:	Tel.:	Fax:

**IV – Classificação\* e quantificação dos RCD  
e identificação do respectivo operador de gestão**

Movimentos	Código LER	Quantidade (ton ou m³)	Destinatário	Assinatura do Destinatário
1				
2				
3				

\* De acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos)

## GUIA DE ACOMPANHAMENTO NO TRANSPORTE DE RCD MODELO II (RCD PROVENIENTES DE MAIS DO QUE UM PRODUTOR/DETENTOR)

### I - Identificação do transportador

Nome:		Morada:	
Localidade:		Concelho:	
Código Postal:	NIF:	Fax.:	
CAE:	Tel.:	E-mail:	
Matrícula do Camião ou Tractor:		Matrícula do Reboque ou Semi-Reboque:	

Data:    /    /

Assinatura do Motorista: \_\_\_\_\_

### II – Identificação da obra

Nome:		
Morada:		
Alvará:	Localidade:	Concelho:
Código Postal:	Tel.:	Fax:

### III – Classificação\* e quantificação do resíduo, identificação do produtor/detentor e respectivo operador de gestão

Movimentos	ID Produtor ou Detentor	Código LER	Quantidade (ton ou m³)	Destinatário	Assinatura do Destinatário
1	Nome:				
	Alvará ou Título de Registo do INC:				
	Morada:				
	Localidade:				
	Código Postal:				
	Tel.:				
	Fax:				
2	Nome:				
	Alvará ou Título de Registo do INC:				
	Morada:				
	Localidade:				
	Código Postal:				
	Tel.:				
	Fax:				
3	Nome:				
	Alvará ou Título de Registo do INC:				
	Morada:				
	Localidade:				
	Código Postal:				
	Tel.:				
	Fax:				

\* De acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos)





**NOTA EXPLICATIVA AOS MODELOS DAS GUIAS DE ACOMPANHAMENTO NO  
TRANSPORTE DE RCD (Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho)**

Todos os campos das guias são de preenchimento obrigatório com as exceções abaixo referidas.

Tratando-se de um modelo de guia, é possível proceder a alteração do modelo no que respeita aos espaços a utilizar sendo que a informação solicitada em sede de cada um dos campos da guia, inalterável.

Com vista ao controlo interno dos resíduos encaminhados para os destinos autorizados/licenciados poderá ser inserida uma numeração nas guias.

**a. Modelo I (Anexo I da Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho)**

Este modelo deve acompanhar o **transporte de RCD provenientes de um único produtor/detentor**, podendo constar de uma mesma guia o registo do transporte de mais do que um movimento de resíduos, ou seja, a mesma Guia pode ser usada para vários transportes de RCD produzidos pelo mesmo produtor na mesma obra, desde que esses movimentos tenham lugar no mesmo dia.

**Campos**

**I.** O campo I deste modelo deve ser preenchido pelo transportador.

**II.** A identificação da obra é obrigatória sendo apenas possível a ausência desta informação nos casos em que não é aplicável, designadamente nos seguintes:

- Quando o produtor/detentor se trata de um operador de gestão de resíduos que se afigura como um destino intermédio (p.e. estaleiro central ou empresa que procede à armazenagem temporária e triagem de RCD após o que os encaminha para destino final);
- Quando os RCD são provenientes de obras cuja execução teve o seu término em data prévia à entrada em vigor do Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março.

O campo correspondente ao n.º de alvará só não é de preenchimento obrigatório caso não seja aplicável, devendo ser justificada a ausência desta informação nesse mesmo campo (p.e. uma obra que esteja isenta de licenciamento ao abrigo do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação instituído pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, não tem disponível esta informação).

**III.** O campo correspondente ao n.º de alvará ou título de registo do InCI só não é de preenchimento obrigatório caso não seja aplicável, devendo ser justificada a ausência desta informação nesse mesmo campo (p.e. caso de obras que não necessitem que o produtor detenha alvará).

A Guia de Acompanhamento que acompanha cada movimento deve contemplar a assinatura do produtor requerida na alínea b) do artigo 2º da Portaria n.º 417/2008. Uma vez que os movimentos diários podem ser em número maior do que um, a assinatura do produtor não está associada a um campo específico, pelo que a escolha do local para as várias assinaturas fica ao critério dos utilizadores da guia.

**IV.** O número de campos constantes do modelo que corresponde aos movimentos efectuados e aos códigos LER dos resíduos transportados, é indicativo. O campo correspondente ao destinatário é único por motivos de confidencialidade de dados (p.e. a guia serve para acompanhar n movimentos diários provenientes de um mesmo produtor de RCD que são encaminhados para o mesmo destinatário), sendo possível o preenchimento de mais do que um destinatário apenas nos casos em que a questão da confidencialidade não se coloca, ou seja, quando a mesma guia serve para acompanhar mais movimentos provenientes da mesma obra para o respectivo estaleiro central da empresa e, no mesmo dia, serve para acompanhar esses mesmos resíduos para destino final.

**b. Modelo II (Anexo II da Portaria nº 417/2008, de 11 de Junho)**

Este modelo deve acompanhar o **transporte de RCD provenientes de mais do que um produtor/detentor**, ou seja, a mesma Guia poderá servir para o acompanhamento de um transporte de RCD provenientes de vários produtores pertencentes à mesma obra, desde que esse transporte tenha lugar no mesmo dia (p.e. o transporte de resíduos de uma obra que conta com vários empreiteiros na sua execução).

**Campos**

**I.** O campo I deste modelo deve ser preenchido pelo transportador.

**II.** O campo correspondente ao nº de alvará só não é de preenchimento obrigatório caso não seja aplicável, devendo ser justificada a ausência desta informação nesse mesmo campo (p.e. uma obra que esteja isenta de licenciamento ao abrigo do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação instituído pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro, não tem disponível esta informação).

**III.** O campo correspondente ao nº de alvará ou título de registo do InCI só não é de preenchimento obrigatório caso não seja aplicável, devendo ser justificada a ausência desta informação nesse mesmo campo (p.e. caso de obras que não necessitem que o produtor detenha alvará). Uma vez que os produtores podem ser em número maior do que um, as assinaturas requeridas ao abrigo da alínea b) do artigo 2º da Portaria nº 417/2008 não estão associadas a campos específicos, pelo que a escolha do local para as várias assinaturas fica ao critério dos utilizadores da guia. O número de campos constantes do modelo que corresponde ao produtor/detentor e aos códigos LER dos resíduos transportados, é indicativo.

O campo correspondente ao destinatário é único por motivos de confidencialidade de dados (p.e. a guia serve para acompanhar 1 movimento diário proveniente de diferentes produtores de RCD da mesma obra que são encaminhados para o mesmo destinatário), sendo possível o preenchimento de mais do que um destinatário apenas nos casos em que a questão da confidencialidade não se coloca, ou seja, quando a mesma guia serve para acompanhar 1 movimento de RCD proveniente da mesma obra com cargas de vários produtores para o respectivo estaleiro central da empresa, continuando a acompanhar, no mesmo dia, esses mesmos resíduos para destino final.



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Civil**

**ISEL**

## **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

### **ANEXO 05**

Listagem dos códigos da LER com as respectivas quantidades registadas pelos empreiteiros no decorrer das obras de:

- Habitação
- Escritórios
- Hospitalar
- Equipamento de Lazer

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Obra 11595 - Cais 24 Alcantara	ANÁLISE
<b>08</b>	<b>RESÍDUOS DO FABRICO, FORMULAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO (FFDU) DE REVESTIMENTOS (TINTAS, VERNIZES E ESMALTES VÍTREOS), COLAS, VEDANTES E TINTAS DE IMPRESSÃO</b>		<b>0</b>
<b>08 01</b>	<b>Resíduos do FFDU e remoção de tintas e vernizes</b>	0	
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 11	0	Resíduos Perigosos
08 01 13	Lamas de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 14	Lamas de tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 13	0	Resíduos Perigosos
08 01 15	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 16	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 15	0	Resíduos Perigosos
08 01 17	Resíduos da remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 18	Resíduos da remoção de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 17	0	Resíduos Perigosos
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	0	Resíduos Perigosos
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	0	Resíduos Perigosos
08 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 02</b>	<b>Resíduos do FFDU de outros revestimentos (incluindo materiais cerâmicos)</b>	0	
08 02 01	Resíduos de revestimentos na forma pulverulenta	0	Resíduos Perigosos
08 02 02	Lamas aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 03	Suspensões aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 03</b>	<b>Resíduos do FFDU de tintas de impressão</b>	0	
08 03 07	Lamas aquosas contendo tintas de impressão	0	Resíduos Perigosos
08 03 08	Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressão	0	Resíduos Perigosos
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 03 13	Resíduos de tintas não abrangidos em 08 03 12	0	Resíduos Perigosos
08 03 14	Lamas de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 03 15	Lamas de tintas de impressão não abrangidas em 08 03 14	0	Resíduos Perigosos
08 03 16	Resíduos de soluções de águas-fortes	0	Resíduos Perigosos
08 03 17	Resíduos de tonner de impressão contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 03 18	Resíduos de tonner de impressão não abrangidos em 08 03 17	0	Resíduos Perigosos
08 03 19	Óleos de dispersão	0	Resíduos Perigosos
08 03 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 04</b>	<b>Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas</b>	0	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	0	Resíduos Perigosos
08 04 11	Lamas de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 12	Lamas de colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 11	0	Resíduos Perigosos
08 04 13	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 14	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 13	0	Resíduos Perigosos
08 04 15	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 16	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 15	0	Resíduos Perigosos
08 04 17	Óleo de resina	0	Resíduos Perigosos
08 04 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 05</b>	<b>Outros resíduos não anteriormente especificados em 08</b>	0	
08 05 01	Resíduos de isocianatos	0	Resíduos Perigosos
		0	
<b>13</b>	<b>ÓLEOS USADOS E RESÍDUOS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS</b>	0	<b>0</b>
<b>13 01</b>	<b>Óleos hidráulicos usados</b>	0	
13 01 01	Óleos hidráulicos contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 01 04	Emulsões cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 05	Emulsões não cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 09	Óleos hidráulicos minerais clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	0	Resíduos Perigosos
13 01 12	Óleos hidráulicos facilmente biodegradáveis	0	Resíduos Perigosos
13 01 13	Outros óleos hidráulicos	0	Resíduos Perigosos
<b>13 02</b>	<b>Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados</b>	0	
13 02 04	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 06	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 07	Óleos facilmente biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
<b>13 03</b>	<b>Óleos isolantes e de transmissão de calor usados</b>	0	
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 03 06	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor clorados, não abrangidos em 13 03 01	0	Resíduos Perigosos
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 09	Óleos facilmente biodegradáveis isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 10	Outros óleos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
<b>13 05</b>	<b>Conteúdo de separadores óleo/água</b>	0	
13 05 01	Resíduos sólidos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 02	Lamas provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 03	Lamas provenientes do interceptor	0	Resíduos Perigosos
13 05 06	Óleos provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 07	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 08	Misturas de resíduos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
<b>13 07</b>	<b>Resíduos de combustíveis líquidos</b>	0	
13 07 01	Fuelóleo e gasóleo	0	Resíduos Perigosos
13 07 02	Gasolina	0	Resíduos Perigosos
13 07 03	Outros combustíveis (incluindo misturas)	0	Resíduos Perigosos
<b>13 08</b>	<b>Outros óleos usados não anteriormente especificados</b>	0	
13 08 01	Lamas ou emulsões de dessalinização	0	Resíduos Perigosos
13 08 02	Outras emulsões	0	Resíduos Perigosos
13 08 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
		0	
<b>14</b>	<b>RESÍDUOS DE SOLVENTES, FLUIDOS DE REFRIGERAÇÃO E GASES PROPULSORES ORGÂNICOS</b>	0	<b>0</b>
<b>14 06</b>	<b>Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis orgânicos</b>	0	
14 06 01	Clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
14 06 02	Outros solventes e misturas de solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 03	Outros solventes e misturas de solventes	0	Resíduos Perigosos
14 06 04	Lamas ou resíduos sólidos contendo solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 05	Lamas ou resíduos sólidos contendo outros solventes	0	Resíduos Perigosos
		0	
<b>15</b>	<b>RESÍDUOS DE EMBALAGENS, ABSORVENTES, PANOS DE LIMPEZA, MATERIAIS FILTRANTES E VESTUÁRIO DE PROTECÇÃO NÃO ANTERIORMENTE ESPECIFICADOS</b>	0	<b>7.369</b>
<b>15 01</b>	<b>Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equipados de embalagens, recolhidos separadamente)</b>	0	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	893	Papel e Cartão
15 01 02	Embalagens de plástico	280	Plásticos
15 01 03	Embalagens de madeira	376	Madeira
15 01 04	Embalagens de metal	463	Metais
15 01 05	Embalagens compostas	4.781	Outros
15 01 06	Misturas de embalagens	0	Outros
15 01 07	Embalagens de vidro	0	Vidro
15 01 09	Embalagens têxteis	0	Outros
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	576	Resíduos Perigosos
15 01 11	Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa	0	Resíduos Perigosos

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Obra 11595 - Cais 24 Alcantara	ANÁLISE
<b>15 02</b>	<b>Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção</b>		
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	0	Outros
		0	
<b>16</b>	<b>RESÍDUOS NÃO ESPECIFICADOS EM OUTROS CAPÍTULOS DESTA LISTA</b>		
	<b>Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos</b>		
16 01		0	
16 01 03	Pneus usados	0	Outros
16 01 04	Veículos em fim de vida	0	Resíduos Perigosos
16 01 06	Veículos em fim de vida esvaziados de líquidos e outros componentes perigosos	0	Outros
16 01 07	Filtros de óleo	0	Resíduos Perigosos
16 01 08	Componentes contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 01 09	Componentes contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 01 10	Componentes explosivos [por exemplo, almofadas de ar (air bags)]	0	Resíduos Perigosos
16 01 11	Pastilhas de travões contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	0	Plásticos
16 01 13	Fluidos de travões	0	Resíduos Perigosos
16 01 14	Fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 01 15	Fluidos anticongelantes não abrangidos em 16 01 14	0	Outros
16 01 16	Depósitos para gás liquefeito	0	Outros
16 01 17	Metais ferrosos	1.240	Metais
16 01 18	Metais não ferrosos	0	Metais
16 01 19	Plástico	0	Plásticos
16 01 20	Vidro	0	Vidro
16 01 21	Componentes perigosos não abrangidos em 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14	0	Resíduos Perigosos
16 01 22	Componentes não anteriormente especificados	0	Outros
16 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 02</b>	<b>Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico</b>		
16 02 09	Transformadores e condensadores contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 02 10	Equipamento fora de uso contendo ou contaminado por PCB não abrangido em 16 02 09	0	Resíduos Perigosos
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
16 02 12	Equipamento fora de uso contendo amianto livre	0	Resíduos Perigosos
16 02 13	Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	0	Resíduos Perigosos
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	0	Outros
16 02 15	Componentes perigosos retirados de equipamento fora de uso	0	Resíduos Perigosos
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15	0	Outros
<b>16 03</b>	<b>Lotes fora de especificação e produtos não utilizados</b>		
16 03 03	Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 04	Resíduos inorgânicos não abrangidos em 16 03 03	0	Resíduos Inertes
16 03 05	Resíduos orgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05	0	Outros
<b>16 04</b>	<b>Resíduos de explosivos</b>		
16 04 01	Resíduos de munições	0	Resíduos Perigosos
16 04 02	Resíduos de fogo de artifício	0	Resíduos Perigosos
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	0	Resíduos Perigosos
<b>16 05</b>	<b>Gases em recipientes sob pressão e produtos químicos fora de uso</b>		
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 05	Gases em recipientes sob pressão não abrangidos em 16 05 04	0	Outros
16 05 06	Produtos químicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas, incluindo misturas de produtos químicos de laboratório	0	Resíduos Perigosos
16 05 07	Produtos químicos inorgânicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 08	Produtos químicos orgânicos fora de uso contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 09	Produtos químicos fora de uso não abrangidos em 16 05 06, 16 05 07 ou 16 05 08	0	Outros
<b>16 06</b>	<b>Pilhas e acumuladores</b>		
16 06 01	Acumuladores de chumbo	0	Resíduos Perigosos
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	0	Resíduos Perigosos
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	0	Resíduos Perigosos
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	0	Resíduos Perigosos
16 06 06	Electrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	0	Resíduos Perigosos
<b>16 07</b>	<b>Resíduos da limpeza de tanques de transporte, de depósitos de armazenagem e de barris</b>		
16 07 08	Resíduos contendo hidrocarbonetos	0	Resíduos Perigosos
16 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 07 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 10</b>	<b>Resíduos líquidos aquosos destinados a serem tratados noutra local</b>		
16 10 01	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 02	Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 16 10 01	0	Outros
16 10 03	Concentrados aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 04	Concentrados aquosos não abrangidos em 16 10 03	0	Outros
<b>16 11</b>	<b>Resíduos de revestimentos de fornos e refractários</b>		
16 11 01	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 02	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono não abrangidos em 16 11 01	0	Resíduos Inertes
16 11 03	Outros revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 04	Outros revestimentos de fornos e refractários não abrangidos em 16 11 03	0	Resíduos Inertes
16 11 05	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 06	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos não abrangidos em 16 11 05	0	Resíduos Inertes
		0	
<b>17</b>	<b>RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)</b>		
<b>17 01</b>	<b>Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos</b>		
17 01 01	Betão	0	Resíduos Inertes
17 01 02	Tijolos	0	Resíduos Inertes
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	0	Resíduos Inertes
17 01 06	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas.	0	Resíduos Perigosos
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06.	44.220	Resíduos Inertes
<b>17 02</b>	<b>Madeira, vidro e plástico</b>		
17 02 01	Madeira	4.187	Madeira
17 02 02	Vidro	0	Vidro
17 02 03	Plástico	592	Plásticos
17 02 04	Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
<b>17 03</b>	<b>Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão</b>		
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	0	Resíduos Perigosos
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	0	Outros
17 03 03	Alcatrão e produtos de alcatrão	0	Resíduos Perigosos
<b>17 04</b>	<b>Metais (incluindo ligas)</b>		
17 04 01	Cobre, bronze e latão	0	Metais
17 04 02	Alumínio	0	Metais
17 04 03	Chumbo	0	Metais
17 04 04	Zinco	0	Metais
17 04 05	Ferro e Aço	696	Metais
17 04 06	Estanho	0	Metais
17 04 07	Mistura de metais	102	Metais
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas.	0	Resíduos Perigosos
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	0	Metais
<b>17 05</b>	<b>Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem</b>		
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	6.580	Solos e Rochas
17 05 05	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Obra 11595 - Cais 24 Alcantara	ANÁLISE
17 05 06	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	0	Outros
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	0	Resíduos Inertes
<b>17 06</b>	<b>Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto</b>	0	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	490	Outros
17 06 05	Materiais de construção contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
<b>17 08</b>	<b>Materiais de construção à base de gesso</b>	0	
17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 08 02	Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01	0	Gesso
<b>17 09</b>	<b>Outros resíduos de construção e demolição</b>	0	
17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	199.000	Outros
		0	
<b>20</b>	<b>RESÍDUOS URBANOS E EQUIPARADOS (RESÍDUOS DOMÉSTICOS, DO COMÉRCIO, INDÚSTRIA E SERVIÇOS), INCLUINDO AS RECOLHIDAS SELECTIVAMENTE</b>	0	<b>11.609</b>
<b>20 01</b>	<b>Fracções recolhidas selectivamente</b>	0	
20 01 01	Papel e cartão	10	Papel e Cartão
20 01 02	Vidro	0	Vidro
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	0	Outros
20 01 10	Roupas	0	Outros
20 01 11	Têxteis	0	Outros
20 01 13	Solventes	0	Resíduos Perigosos
20 01 14	Ácidos	0	Resíduos Perigosos
20 01 15	Resíduos alcalinos	0	Resíduos Perigosos
20 01 17	Produtos químicos para fotografia	0	Resíduos Perigosos
20 01 19	Pesticidas	0	Resíduos Perigosos
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
20 01 23	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos	0	Resíduos Perigosos
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	0	Resíduos Perigosos
20 01 26	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25	0	Resíduos Perigosos
20 01 27	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas não abrangidos em 20 01 27	0	Outros
20 01 29	Detergentes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 30	Detergentes não abrangidos em 20 01 29	0	Outros
20 01 31	Medicamentos citotóxicos e citostáticos	0	Resíduos Perigosos
20 01 32	Medicamentos não abrangidos em 20 01 31	0	Outros
20 01 33	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.	0	Resíduos Perigosos
20 01 34	Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33	0	Resíduos Perigosos
20 01 35	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23 contendo componentes perigosos	0	Resíduos Perigosos
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35	0	Outros
20 01 37	Madeira contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37	0	Madeira
20 01 39	Plásticos	0	Plásticos
20 01 40	Metais	0	Metais
20 01 41	Resíduos da limpeza de chaminés	0	Resíduos Perigosos
20 01 99	Outras fracções não anteriormente especificadas	0	Outros
<b>20 02</b>	<b>Resíduos de jardins e parques</b>	0	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	0	Outros
20 02 02	Terras e pedras	0	Resíduos Inertes
20 02 03	Outros resíduos não biodegradáveis	0	Resíduos Inertes
<b>20 03</b>	<b>Outros resíduos urbanos e equiparados</b>	0	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	11.599	Outros
20 03 02	Resíduos de mercados	0	Outros
20 03 03	Resíduos da limpeza de ruas	0	Outros
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	0	Resíduos Perigosos
20 03 06	Resíduos da limpeza de esgotos	0	Resíduos Perigosos
20 03 07	Monstros	0	Outros
20 03 99	Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados	0	Outros
	<b>TOTAL (kg)</b>	<b>276.085</b>	<b>276.085</b>
	<b>ÁREA (m2)</b>	<b>5.300</b>	
	<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>	<b>52,1</b>	
			<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>
	Madeira	4.563	0,9
	Plásticos	872	0,2
	Papel e Cartão	903	0,2
	Gesso	0	0,0
	Solos e Rochas	6.580	1,2
	Vidro	0	0,0
	Resíduos Inertes	44.220	8,3
	Metais	2.501	0,5
	Resíduos Perigosos	576	0,1
	Outros	215.870	40,7
	<b>TOTAL</b>	<b>276.085</b>	<b>52,1</b>



CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Miraflores Premium	ANÁLISE
<b>08</b>	<b>RESÍDUOS DO FABRICO, FORMULAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO (FFDU) DE REVESTIMENTOS (TINTAS, VERNIZES E ESMALTES VÍTREOS), COLAS, VEDANTES E TINTAS DE IMPRESSÃO</b>		<b>0</b>
<b>08 01</b>	<b>Resíduos do FFDU e remoção de tintas e vernizes</b>	0	
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 11	0	Resíduos Perigosos
08 01 13	Lamas de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 14	Lamas de tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 13	0	Resíduos Perigosos
08 01 15	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 16	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 15	0	Resíduos Perigosos
08 01 17	Resíduos da remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 18	Resíduos da remoção de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 17	0	Resíduos Perigosos
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	0	Resíduos Perigosos
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	0	Resíduos Perigosos
08 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 02</b>	<b>Resíduos do FFDU de outros revestimentos (incluindo materiais cerâmicos)</b>	0	
08 02 01	Resíduos de revestimentos na forma pulverulenta	0	Resíduos Perigosos
08 02 02	Lamas aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 03	Suspensões aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 03</b>	<b>Resíduos do FFDU de tintas de impressão</b>	0	
08 03 07	Lamas aquosas contendo tintas de impressãc	0	Resíduos Perigosos
08 03 08	Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressãc	0	Resíduos Perigosos
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 03 13	Resíduos de tintas não abrangidos em 08 03 12	0	Resíduos Perigosos
08 03 14	Lamas de tintas de impressão contendo substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 03 15	Lamas de tintas de impressão não abrangidas em 08 03 14	0	Resíduos Perigosos
08 03 16	Resíduos de soluções de águas-fortes:	0	Resíduos Perigosos
08 03 17	Resíduos de tonner de impressão contendo substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 03 18	Resíduos de tonner de impressão não abrangidos em 08 03 17	0	Resíduos Perigosos
08 03 19	Óleos de dispersão	0	Resíduos Perigosos
08 03 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 04</b>	<b>Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas</b>	0	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	0	Resíduos Perigosos
08 04 11	Lamas de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 12	Lamas de colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 11	0	Resíduos Perigosos
08 04 13	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 14	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 13	0	Resíduos Perigosos
08 04 15	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 16	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 15	0	Resíduos Perigosos
08 04 17	Óleo de resina	0	Resíduos Perigosos
08 04 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 05</b>	<b>Outros resíduos não anteriormente especificados em 08</b>	0	
08 05 01	Resíduos de isocianatos	0	Resíduos Perigosos
<b>13</b>	<b>OLEOS USADOS E RESÍDUOS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS</b>		<b>0</b>
<b>13 01</b>	<b>Oleos hidráulicos usados</b>	0	
13 01 01	Oleos hidráulicos contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 01 04	Emulsões cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 05	Emulsões não cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 09	Oleos hidráulicos minerais clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 10	Oleos hidráulicos minerais não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 11	Oleos hidráulicos sintéticos	0	Resíduos Perigosos
13 01 12	Oleos hidráulicos facilmente biodegradáveis	0	Resíduos Perigosos
13 01 13	Outros óleos hidráulicos	0	Resíduos Perigosos
<b>13 02</b>	<b>Oleos de motores, transmissões e lubrificação usados</b>	0	
13 02 04	Oleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 05	Oleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 06	Oleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 07	Oleos facilmente biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
<b>13 03</b>	<b>Oleos isolantes e de transmissão de calor usados</b>	0	
13 03 01	Oleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 03 06	Oleos minerais isolantes e de transmissão de calor clorados, não abrangidos em 13 03 01	0	Resíduos Perigosos
13 03 07	Oleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 03 08	Oleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 09	Oleos facilmente biodegradáveis isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 10	Outros óleos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
<b>13 05</b>	<b>Conteúdo de separadores óleo/água</b>	0	
13 05 01	Resíduos sólidos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água:	0	Resíduos Perigosos
13 05 02	Lamas provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 03	Lamas provenientes do interceptor	0	Resíduos Perigosos
13 05 06	Óleos provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 07	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 08	Misturas de resíduos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água:	0	Resíduos Perigosos
<b>13 07</b>	<b>Resíduos de combustíveis líquidos</b>	0	
13 07 01	Fuelóleo e gasóleo	0	Resíduos Perigosos
13 07 02	Gasolina	0	Resíduos Perigosos
13 07 03	Outros combustíveis (incluindo misturas)	0	Resíduos Perigosos
<b>13 08</b>	<b>Outros óleos usados não anteriormente especificados</b>	0	
13 08 01	Lamas ou emulsões de dessalinização	0	Resíduos Perigosos
13 08 02	Outras emulsões	0	Resíduos Perigosos
13 08 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>14</b>	<b>RESÍDUOS DE SOLVENTES, FLUIDOS DE REFRIGERAÇÃO E GASES PROPULSORES ORGÂNICOS</b>		<b>0</b>
<b>14 06</b>	<b>Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis orgânicos</b>	0	
14 06 01	Clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
14 06 02	Outros solventes e misturas de solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 03	Outros solventes e misturas de solventes	0	Resíduos Perigosos
14 06 04	Lamas ou resíduos sólidos contendo solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 05	Lamas ou resíduos sólidos contendo outros solventes	0	Resíduos Perigosos
<b>15</b>	<b>RESÍDUOS DE EMBALAGENS, ABSORVENTES, PANOS DE LIMPEZA, MATERIAIS FILTRANTES E VESTUÁRIO DE PROTECÇÃO NÃO ANTERIORMENTE ESPECIFICADOS</b>		<b>4.740</b>
<b>15 01</b>	<b>Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equipados de embalagens, recolhidos separadamente)</b>	0	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	0	Papel e Cartão
15 01 02	Embalagens de plástico	0	Plásticos
15 01 03	Embalagens de madeira	0	Madeira
15 01 04	Embalagens de metal	0	Metais
15 01 05	Embalagens compostas	0	Outros
15 01 06	Misturas de embalagens	4.740	Outros
15 01 07	Embalagens de vidro	0	Vidro
15 01 09	Embalagens têxteis	0	Outros
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
15 01 11	Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa	0	Resíduos Perigosos
<b>15 02</b>	<b>Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção</b>	0	
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	0	Outros
<b>16</b>	<b>RESÍDUOS NÃO ESPECIFICADOS EM OUTROS CAPÍTULOS DESTA LISTA</b>		<b>0</b>
<b>16 01</b>	<b>Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos</b>	0	
16 01 03	Pneus usados	0	Outros
16 01 04	Veículos em fim de vida	0	Resíduos Perigosos

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Miraflores Premium	ANÁLISE
16 01 06	Veículos em fim de vida esvaziados de líquidos e outros componentes perigosos	0	Outros
16 01 07	Filtros de óleo	0	Resíduos Perigosos
16 01 08	Componentes contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 01 09	Componentes contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 01 10	Componentes explosivos [por exemplo, almofadas de ar (air bags)]	0	Resíduos Perigosos
16 01 11	Pastilhas de travões contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	0	Plásticos
16 01 13	Fluidos de travões	0	Resíduos Perigosos
16 01 14	Fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 01 15	Fluidos anticongelantes não abrangidos em 16 01 14	0	Outros
16 01 16	Depósitos para gás liquefeito	0	Outros
16 01 17	Metais ferrosos	0	Metais
16 01 18	Metais não ferrosos	0	Metais
16 01 19	Plástico	0	Plásticos
16 01 20	Vidro	0	Vidro
16 01 21	Componentes perigosos não abrangidos em 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14	0	Resíduos Perigosos
16 01 22	Componentes não anteriormente especificados	0	Outros
16 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 02</b>	<b>Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico</b>	0	
16 02 09	Transformadores e condensadores contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 02 10	Equipamento fora de uso contendo ou contaminado por PCB não abrangido em 16 02 09	0	Resíduos Perigosos
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
16 02 12	Equipamento fora de uso contendo amianto livre	0	Resíduos Perigosos
16 02 13	Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	0	Resíduos Perigosos
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	0	Outros
16 02 15	Componentes perigosos retirados de equipamento fora de uso	0	Resíduos Perigosos
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15	0	Outros
<b>16 03</b>	<b>Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas</b>	0	
16 03 03	Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 04	Resíduos inorgânicos não abrangidos em 16 03 03	0	Resíduos Inertes
16 03 05	Resíduos orgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05	0	Outros
<b>16 04</b>	<b>Resíduos de explosivos</b>	0	
16 04 01	Resíduos de munições	0	Resíduos Perigosos
16 04 02	Resíduos de fogo de artifício	0	Resíduos Perigosos
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	0	Resíduos Perigosos
<b>16 05</b>	<b>Gases em recipientes sob pressão e produtos químicos fora de uso</b>	0	
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 05	Gases em recipientes sob pressão não abrangidos em 16 05 04	0	Outros
16 05 06	Produtos químicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas, incluindo misturas de produtos químicos de laboratório	0	Resíduos Perigosos
16 05 07	Produtos químicos inorgânicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 08	Produtos químicos orgânicos fora de uso contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 09	Produtos químicos fora de uso não abrangidos em 16 05 06, 16 05 07 ou 16 05 08	0	Outros
<b>16 06</b>	<b>Pilhas e acumuladores</b>	0	
16 06 01	Acumuladores de chumbo	0	Resíduos Perigosos
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	0	Resíduos Perigosos
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	0	Resíduos Perigosos
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	0	Resíduos Perigosos
16 06 06	Electrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	0	Resíduos Perigosos
<b>16 07</b>	<b>Resíduos da limpeza de tanques de transporte, de depósitos de armazenagem e de barris</b>	0	
16 07 08	Resíduos contendo hidrocarbonetos	0	Resíduos Perigosos
16 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 07 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 10</b>	<b>Resíduos líquidos aquosos destinados a serem tratados no local</b>	0	
16 10 01	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 02	Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 16 10 01	0	Outros
16 10 03	Concentrados aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 04	Concentrados aquosos não abrangidos em 16 10 03	0	Outros
<b>16 11</b>	<b>Resíduos de revestimentos de fornos e refractários</b>	0	
16 11 01	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 02	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono não abrangidos em 16 11 01	0	Resíduos Inertes
16 11 03	Outros revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 04	Outros revestimentos de fornos e refractários não abrangidos em 16 11 03	0	Resíduos Inertes
16 11 05	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 06	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos não abrangidos em 16 11 05	0	Resíduos Inertes
<b>17</b>	<b>RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)</b>	0	761.740
<b>17 01</b>	<b>Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos</b>	0	
17 01 01	Betão	34.860	Resíduos Inertes
17 01 02	Tijolos	0	Resíduos Inertes
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	0	Resíduos Inertes
17 01 06	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06.	514.920	Resíduos Inertes
<b>17 02</b>	<b>Madeira, vidro e plástico</b>	0	
17 02 01	Madeira	34.720	Madeira
17 02 02	Vidro	0	Vidro
17 02 03	Plástico	0	Plásticos
17 02 04	Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
<b>17 03</b>	<b>Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão</b>	0	
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	0	Resíduos Perigosos
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	0	Outros
17 03 03	Alcatrão e produtos de alcatrão	0	Resíduos Perigosos
<b>17 04</b>	<b>Metais (incluindo ligas)</b>	0	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	0	Metais
17 04 02	Alumínio	0	Metais
17 04 03	Chumbo	0	Metais
17 04 04	Zinco	0	Metais
17 04 05	Ferro e Aço	0	Metais
17 04 06	Estanho	0	Metais
17 04 07	Mistura de metais	0	Metais
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	0	Metais
<b>17 05</b>	<b>Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem</b>	0	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	75.720	Solos e Rochas
17 05 05	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 06	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	0	Outros
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	0	Resíduos Inertes
<b>17 06</b>	<b>Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto</b>	0	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	0	Outros
17 06 05	Materiais de construção contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
<b>17 08</b>	<b>Materiais de construção à base de gesso</b>	0	
17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 08 02	Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01	0	Gesso
<b>17 09</b>	<b>Outros resíduos de construção e demolição</b>	0	
17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	101.520	Outros
		0	

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Miraflores Premium	ANÁLISE
<b>20</b>	<b>RESÍDUOS URBANOS E EQUIPARADOS (RESÍDUOS DOMÉSTICOS, DO COMÉRCIO, INDÚSTRIA E SERVIÇOS), INCLUINDO AS RECOLHIDAS SELECTIVAMENTE</b>	0	0
20 01	<b>Fracções recolhidas selectivamente</b>	0	
20 01 01	Papel e cartão	0	Papel e Cartão
20 01 02	Vidro	0	Vidro
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	0	Outros
20 01 10	Roupas	0	Outros
20 01 11	Têxteis	0	Outros
20 01 13	Solventes	0	Resíduos Perigosos
20 01 14	Ácidos	0	Resíduos Perigosos
20 01 15	Resíduos alcalinos	0	Resíduos Perigosos
20 01 17	Produtos químicos para fotografia	0	Resíduos Perigosos
20 01 19	Pesticidas	0	Resíduos Perigosos
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
20 01 23	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos	0	Resíduos Perigosos
20 01 25	Oleos e gorduras alimentares	0	Resíduos Perigosos
20 01 26	Oleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25	0	Resíduos Perigosos
20 01 27	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas não abrangidos em 20 01 27	0	Outros
20 01 29	Detergentes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 30	Detergentes não abrangidos em 20 01 29	0	Outros
20 01 31	Medicamentos citotóxicos e citostáticos	0	Resíduos Perigosos
20 01 32	Medicamentos não abrangidos em 20 01 31	0	Outros
20 01 33	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.	0	Resíduos Perigosos
20 01 34	Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33	0	Resíduos Perigosos
20 01 35	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23 contendo componentes perigosos	0	Resíduos Perigosos
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35	0	Outros
20 01 37	Madeira contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37	0	Madeira
20 01 39	Plásticos	0	Plásticos
20 01 40	Metais	0	Metais
20 01 41	Resíduos da limpeza de chaminés	0	Resíduos Perigosos
20 01 99	Outras fracções não anteriormente especificadas	0	Outros
<b>20 02</b>	<b>Resíduos de jardins e parques</b>	0	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	0	Outros
20 02 02	Terras e pedras	0	Resíduos Inertes
20 02 03	Outros resíduos não biodegradáveis	0	Resíduos Inertes
<b>20 03</b>	<b>Outros resíduos urbanos e equiparados</b>	0	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	0	Outros
20 03 02	Resíduos de mercados	0	Outros
20 03 03	Resíduos da limpeza de ruas	0	Outros
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	0	Resíduos Perigosos
20 03 06	Resíduos da limpeza de esgotos	0	Resíduos Perigosos
20 03 07	Monstros	0	Outros
20 03 99	Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados	0	Outros
	<b>TOTAL (kg)</b>	<b>766.480</b>	<b>766.480</b>
	<b>ÁREA (m2)</b>	<b>14.234</b>	
	<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>	<b>53,8</b>	
			<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>
	Madeira	34.720	2,4
	Plásticos	0	0,0
	Papel e Cartão	0	0,0
	Gesso	0	0,0
	Solos e Rochas	75720	5,3
	Vidro	0	0,0
	Resíduos Inertes	549.780	38,6
	Metais	0	0,0
	Resíduos Perigosos	0	0,0
	Outros	106.260	7,5
	<b>TOTAL</b>	<b>766.480</b>	<b>53,8</b>

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Hospital Cascais	ANÁLISE
<b>08</b>	<b>RESÍDUOS DO FABRICO, FORMULAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO (FFDU) DE REVESTIMENTOS (TINTAS, VERNIZES E ESMALTES VÍTREOS), COLAS, VEDANTES E TINTAS DE IMPRESSÃO</b>		<b>0</b>
<b>08 01</b>	<b>Resíduos do FFDU e remoção de tintas e vernizes</b>	0	
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 11	0	Resíduos Perigosos
08 01 13	Lamas de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 14	Lamas de tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 13	0	Resíduos Perigosos
08 01 15	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 16	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 15	0	Resíduos Perigosos
08 01 17	Resíduos da remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 18	Resíduos da remoção de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 17	0	Resíduos Perigosos
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	0	Resíduos Perigosos
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	0	Resíduos Perigosos
08 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 02</b>	<b>Resíduos do FFDU de outros revestimentos (incluindo materiais cerâmicos)</b>	0	
08 02 01	Resíduos de revestimentos na forma pulverulenta	0	Resíduos Perigosos
08 02 02	Lamas aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 03	Suspensões aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 03</b>	<b>Resíduos do FFDU de tintas de impressão</b>	0	
08 03 07	Lamas aquosas contendo tintas de impressã	0	Resíduos Perigosos
08 03 08	Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressã	0	Resíduos Perigosos
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 03 13	Resíduos de tintas não abrangidos em 08 03 12	0	Resíduos Perigosos
08 03 14	Lamas de tintas de impressão contendo substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 03 15	Lamas de tintas de impressão não abrangidas em 08 03 14	0	Resíduos Perigosos
08 03 16	Resíduos de soluções de águas-fortes	0	Resíduos Perigosos
08 03 17	Resíduos de tonner de impressão contendo substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 03 18	Resíduos de tonner de impressão não abrangidos em 08 03 17	0	Resíduos Perigosos
08 03 19	Óleos de dispersão	0	Resíduos Perigosos
08 03 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 04</b>	<b>Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas</b>	0	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	0	Resíduos Perigosos
08 04 11	Lamas de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 12	Lamas de colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 11	0	Resíduos Perigosos
08 04 13	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 14	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 13	0	Resíduos Perigosos
08 04 15	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas:	0	Resíduos Perigosos
08 04 16	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 15	0	Resíduos Perigosos
08 04 17	Óleo de resina	0	Resíduos Perigosos
08 04 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 05</b>	<b>Outros resíduos não anteriormente especificados em 08</b>	0	
08 05 01	Resíduos de isocianatos	0	Resíduos Perigosos
<b>13</b>	<b>ÓLEOS USADOS E RESÍDUOS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS</b>	0	<b>0</b>
<b>13 01</b>	<b>Óleos hidráulicos usados</b>	0	
13 01 01	Óleos hidráulicos contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 01 04	Emulsões cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 05	Emulsões não cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 09	Óleos hidráulicos minerais clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	0	Resíduos Perigosos
13 01 12	Óleos hidráulicos facilmente biodegradáveis	0	Resíduos Perigosos
13 01 13	Outros óleos hidráulicos	0	Resíduos Perigosos
<b>13 02</b>	<b>Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados</b>	0	
13 02 04	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 06	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 07	Óleos facilmente biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
<b>13 03</b>	<b>Óleos isolantes e de transmissão de calor usados</b>	0	
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 03 06	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor clorados, não abrangidos em 13 03 01	0	Resíduos Perigosos
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 09	Óleos facilmente biodegradáveis isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 10	Outros óleos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
<b>13 05</b>	<b>Conteúdo de separadores óleo/água</b>	0	
13 05 01	Resíduos sólidos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água:	0	Resíduos Perigosos
13 05 02	Lamas provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 03	Lamas provenientes do interceptor	0	Resíduos Perigosos
13 05 06	Óleos provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 07	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 08	Misturas de resíduos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água:	0	Resíduos Perigosos
<b>13 07</b>	<b>Resíduos de combustíveis líquidos</b>	0	
13 07 01	Fuelóleo e gasóleo	0	Resíduos Perigosos
13 07 02	Gasolina	0	Resíduos Perigosos
13 07 03	Outros combustíveis (incluindo misturas)	0	Resíduos Perigosos
<b>13 08</b>	<b>Outros óleos usados não anteriormente especificados</b>	0	
13 08 01	Lamas ou emulsões de dessalinização	0	Resíduos Perigosos
13 08 02	Outras emulsões	0	Resíduos Perigosos
13 08 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>14</b>	<b>RESÍDUOS DE SOLVENTES, FLUIDOS DE REFRIGERAÇÃO E GASES PROPULSORES ORGÂNICOS</b>	0	<b>0</b>
<b>14 06</b>	<b>Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerossóis orgânicos</b>	0	
14 06 01	Clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
14 06 02	Outros solventes e misturas de solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 03	Outros solventes e misturas de solventes	0	Resíduos Perigosos
14 06 04	Lamas ou resíduos sólidos contendo solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 05	Lamas ou resíduos sólidos contendo outros solventes	0	Resíduos Perigosos
<b>15</b>	<b>RESÍDUOS DE EMBALAGENS, ABSORVENTES, PANOS DE LIMPEZA, MATERIAIS FILTRANTES E VESTUÁRIO DE PROTECÇÃO NÃO ANTERIORMENTE ESPECIFICADOS</b>	0	<b>47.633</b>
<b>15 01</b>	<b>Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)</b>	0	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	44.458	Papel e Cartão
15 01 02	Embalagens de plástico	1.620	Plásticos
15 01 03	Embalagens de madeira	0	Madeira
15 01 04	Embalagens de metal	0	Metais
15 01 05	Embalagens compósitas	0	Outros
15 01 06	Misturas de embalagens	0	Outros
15 01 07	Embalagens de vidro	0	Vidro
15 01 09	Embalagens têxteis	0	Outros
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas:	1.480	Resíduos Perigosos
15 01 11	Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa	0	Resíduos Perigosos
<b>15 02</b>	<b>Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção</b>	0	
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	75	Outros
<b>16</b>	<b>RESÍDUOS NÃO ESPECIFICADOS EM OUTROS CAPÍTULOS DESTA LISTA</b>	0	<b>0</b>

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Hospital Cascais	ANÁLISE
<b>16 01</b>	<b>Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos</b>	0	
16 01 03	Pneus usados	0	Outros
16 01 04	Veículos em fim de vida	0	Resíduos Perigosos
16 01 06	Veículos em fim de vida esvaziados de líquidos e outros componentes perigosos	0	Outros
16 01 07	Filtros de óleo	0	Resíduos Perigosos
16 01 08	Componentes contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 01 09	Componentes contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 01 10	Componentes explosivos [por exemplo, almofadas de ar (air bags)]	0	Resíduos Perigosos
16 01 11	Pastilhas de travões contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	0	Plásticos
16 01 13	Fluidos de travões	0	Resíduos Perigosos
16 01 14	Fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 01 15	Fluidos anticongelantes não abrangidos em 16 01 14	0	Outros
16 01 16	Depósitos para gás liquefeito	0	Outros
16 01 17	Metais ferrosos	0	Metais
16 01 18	Metais não ferrosos	0	Metais
16 01 19	Plástico	0	Plásticos
16 01 20	Vidro	0	Vidro
16 01 21	Componentes perigosos não abrangidos em 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14	0	Resíduos Perigosos
16 01 22	Componentes não anteriormente especificados	0	Outros
16 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 02</b>	<b>Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico</b>	0	
16 02 09	Transformadores e condensadores contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 02 10	Equipamento fora de uso contendo ou contaminado por PCB não abrangido em 16 02 09	0	Resíduos Perigosos
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
16 02 12	Equipamento fora de uso contendo amianto livre	0	Resíduos Perigosos
16 02 13	Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	0	Resíduos Perigosos
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	0	Outros
16 02 15	Componentes perigosos retirados de equipamento fora de uso	0	Resíduos Perigosos
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15	0	Outros
<b>16 03</b>	<b>Lotes fora de especificação e produtos não utilizados</b>	0	
16 03 03	Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 04	Resíduos inorgânicos não abrangidos em 16 03 03	0	Resíduos Inertes
16 03 05	Resíduos orgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05	0	Outros
<b>16 04</b>	<b>Resíduos de explosivos</b>	0	
16 04 01	Resíduos de munições	0	Resíduos Perigosos
16 04 02	Resíduos de fogo de artifício	0	Resíduos Perigosos
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	0	Resíduos Perigosos
<b>16 05</b>	<b>Gases em recipientes sob pressão e produtos químicos fora de uso</b>	0	
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 05	Gases em recipientes sob pressão não abrangidos em 16 05 04	0	Outros
16 05 06	Produtos químicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas, incluindo misturas de produtos químicos de laboratório	0	Resíduos Perigosos
16 05 07	Produtos químicos inorgânicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 08	Produtos químicos orgânicos fora de uso contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 09	Produtos químicos fora de uso não abrangidos em 16 05 06, 16 05 07 ou 16 05 08	0	Outros
<b>16 06</b>	<b>Pilhas e acumuladores</b>	0	
16 06 01	Acumuladores de chumbo	0	Resíduos Perigosos
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	0	Resíduos Perigosos
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	0	Resíduos Perigosos
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	0	Resíduos Perigosos
16 06 06	Electrolitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	0	Resíduos Perigosos
<b>16 07</b>	<b>Resíduos da limpeza de tanques de transporte, de depósitos de armazenagem e de barris</b>	0	
16 07 08	Resíduos contendo hidrocarbonetos	0	Resíduos Perigosos
16 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 07 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 10</b>	<b>Resíduos líquidos aquosos destinados a serem tratados noutra local</b>	0	
16 10 01	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 02	Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 16 10 01	0	Outros
16 10 03	Concentrados aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 04	Concentrados aquosos não abrangidos em 16 10 03	0	Outros
<b>16 11</b>	<b>Resíduos de revestimentos de fornos e refractários</b>	0	
16 11 01	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 02	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono não abrangidos em 16 11 01	0	Resíduos Inertes
16 11 03	Outros revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 04	Outros revestimentos de fornos e refractários não abrangidos em 16 11 03	0	Resíduos Inertes
16 11 05	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 06	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos não abrangidos em 16 11 05	0	Resíduos Inertes
<b>17</b>	<b>RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)</b>	0	4.768.359
<b>17 01</b>	<b>Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos</b>	0	
17 01 01	Betão	199.440	Resíduos Inertes
17 01 02	Tijolos	0	Resíduos Inertes
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	0	Resíduos Inertes
17 01 06	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06.	106.920	Resíduos Inertes
<b>17 02</b>	<b>Madeira, vidro e plástico</b>	0	
17 02 01	Madeira	367.830	Madeira
17 02 02	Vidro	0	Vidro
17 02 03	Plástico	90.420	Plásticos
17 02 04	Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
<b>17 03</b>	<b>Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão</b>	0	
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	0	Resíduos Perigosos
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	54.620	Outros
17 03 03	Alcatrão e produtos de alcatrão	0	Resíduos Perigosos
<b>17 04</b>	<b>Metais (incluindo ligas)</b>	0	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	0	Metais
17 04 02	Alumínio	0	Metais
17 04 03	Chumbo	0	Metais
17 04 04	Zinco	0	Metais
17 04 05	Ferro e Aço	11.500	Metais
17 04 06	Estanho	0	Metais
17 04 07	Mistura de metais	0	Metais
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	0	Metais
<b>17 05</b>	<b>Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem</b>	0	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	315	Resíduos Perigosos
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	0	Solos e Rochas
17 05 05	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 06	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	0	Outros
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	0	Resíduos Inertes
<b>17 06</b>	<b>Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto</b>	0	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	4.980	Resíduos Perigosos
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	9.470	Outros
17 06 05	Materiais de construção contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
<b>17 08</b>	<b>Materiais de construção à base de gesso</b>	0	
17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 08 02	Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01	0	Gesso

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Hospital Cascais	ANÁLISE
<b>17 09</b>	<b>Outros resíduos de construção e demolição</b>	0	
17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	3.922,864	Outros
		0	
<b>20</b>	<b>RESÍDUOS URBANOS E EQUIPARADOS (RESÍDUOS DOMÉSTICOS, DO COMÉRCIO, INDÚSTRIA E SERVIÇOS), INCLUINDO AS RECOLHIDAS SELECTIVAMENTE</b>	0	0
<b>20 01</b>	<b>Fracções recolhidas selectivamente</b>	0	
20 01 01	Papel e cartão	0	Papel e Cartão
20 01 02	Vidro	0	Vidro
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	0	Outros
20 01 10	Roupas	0	Outros
20 01 11	Têxteis	0	Outros
20 01 13	Solventes	0	Resíduos Perigosos
20 01 14	Ácidos	0	Resíduos Perigosos
20 01 15	Resíduos alcalinos	0	Resíduos Perigosos
20 01 17	Produtos químicos para fotografia	0	Resíduos Perigosos
20 01 19	Pesticidas	0	Resíduos Perigosos
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
20 01 23	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos	0	Resíduos Perigosos
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	0	Resíduos Perigosos
20 01 26	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25	0	Resíduos Perigosos
20 01 27	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas não abrangidos em 20 01 27	0	Outros
20 01 29	Detergentes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 30	Detergentes não abrangidos em 20 01 29	0	Outros
20 01 31	Medicamentos citotóxicos e citostáticos	0	Resíduos Perigosos
20 01 32	Medicamentos não abrangidos em 20 01 31	0	Outros
20 01 33	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.	0	Resíduos Perigosos
20 01 34	Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33	0	Resíduos Perigosos
20 01 35	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23 contendo componentes perigosos	0	Resíduos Perigosos
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35	0	Outros
20 01 37	Madeira contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37	0	Madeira
20 01 39	Plásticos	0	Plásticos
20 01 40	Metais	0	Metais
20 01 41	Resíduos da limpeza de chaminés	0	Resíduos Perigosos
20 01 99	Outras fracções não anteriormente especificadas	0	Outros
<b>20 02</b>	<b>Resíduos de jardins e parques</b>	0	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	0	Outros
20 02 02	Terras e pedras	0	Resíduos Inertes
20 02 03	Outros resíduos não biodegradáveis	0	Resíduos Inertes
<b>20 03</b>	<b>Outros resíduos urbanos e equiparados</b>	0	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	0	Outros
20 03 02	Resíduos de mercados	0	Outros
20 03 03	Resíduos da limpeza de ruas	0	Outros
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	0	Resíduos Perigosos
20 03 06	Resíduos da limpeza de esgotos	0	Resíduos Perigosos
20 03 07	Monstros	0	Outros
20 03 99	Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados	0	Outros
	<b>TOTAL (kg)</b>	<b>4.815.992</b>	<b>4.815.992</b>
	<b>ÁREA (m2)</b>	<b>45.931</b>	
	<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>	<b>104,9</b>	
			<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>
	<b>Madeira</b>	367.830	<b>8,0</b>
	<b>Plásticos</b>	92.040	<b>2,0</b>
	<b>Papel e Cartão</b>	44.458	<b>1,0</b>
	<b>Gesso</b>	0	<b>0,0</b>
	<b>Solos e Rochas</b>	0	<b>0,0</b>
	<b>Vidro</b>	0	<b>0,0</b>
	<b>Resíduos Inertes</b>	306.360	<b>6,7</b>
	<b>Metais</b>	11.500	<b>0,3</b>
	<b>Resíduos Perigosos</b>	6.775	<b>0,1</b>
	<b>Outros</b>	3.987.029	<b>86,8</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>4.815.992</b>	<b>104,9</b>



CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Obra 11623 - Alfrapark	ANÁLISE
<b>08</b>	<b>RESÍDUOS DO FABRICO, FORMULAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO (FFDU) DE REVESTIMENTOS (TINTAS, VERNIZES E ESMALTES VÍTREOS), COLAS, VEDANTES E TINTAS DE IMPRESSÃO</b>		<b>0</b>
<b>08 01</b>	<b>Resíduos do FFDU e remoção de tintas e vernizes</b>	0	
08 01 11	Resíduos de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 12	Resíduos de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 11	0	Resíduos Perigosos
08 01 13	Lamas de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 14	Lamas de tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 13	0	Resíduos Perigosos
08 01 15	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 16	Lamas aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 15	0	Resíduos Perigosos
08 01 17	Resíduos da remoção de tintas e vernizes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 18	Resíduos da remoção de tintas e vernizes não abrangidos em 08 01 17	0	Resíduos Perigosos
08 01 19	Suspensões aquosas contendo tintas ou vernizes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 01 20	Suspensões aquosas contendo tintas e vernizes não abrangidas em 08 01 19	0	Resíduos Perigosos
08 01 21	Resíduos de produtos de remoção de tintas e vernizes	0	Resíduos Perigosos
08 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 02</b>	<b>Resíduos do FFDU de outros revestimentos (incluindo materiais cerâmicos)</b>	0	
08 02 01	Resíduos de revestimentos na forma pulverulenta	0	Resíduos Perigosos
08 02 02	Lamas aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 03	Suspensões aquosas contendo materiais cerâmicos	0	Resíduos Perigosos
08 02 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 03</b>	<b>Resíduos do FFDU de tintas de impressão</b>	0	
08 03 07	Lamas aquosas contendo tintas de impressão	0	Resíduos Perigosos
08 03 08	Resíduos líquidos aquosos contendo tintas de impressão	0	Resíduos Perigosos
08 03 12	Resíduos de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 03 13	Resíduos de tintas não abrangidos em 08 03 12	0	Resíduos Perigosos
08 03 14	Lamas de tintas de impressão contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 03 15	Lamas de tintas de impressão não abrangidas em 08 03 14	0	Resíduos Perigosos
08 03 16	Resíduos de soluções de águas-fortes	0	Resíduos Perigosos
08 03 17	Resíduos de tonner de impressão contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 03 18	Resíduos de tonner de impressão não abrangidos em 08 03 17	0	Resíduos Perigosos
08 03 19	Óleos de dispersão	0	Resíduos Perigosos
08 03 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 04</b>	<b>Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas</b>	0	
08 04 09	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 10	Resíduos de colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 09	0	Resíduos Perigosos
08 04 11	Lamas de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 12	Lamas de colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 11	0	Resíduos Perigosos
08 04 13	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 14	Lamas aquosas contendo colas ou vedantes não abrangidas em 08 04 13	0	Resíduos Perigosos
08 04 15	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes com solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
08 04 16	Resíduos líquidos aquosos contendo colas ou vedantes não abrangidos em 08 04 15	0	Resíduos Perigosos
08 04 17	Óleo de resina	0	Resíduos Perigosos
08 04 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
<b>08 05</b>	<b>Outros resíduos não anteriormente especificados em 08</b>	0	
08 05 01	Resíduos de isocianatos	0	Resíduos Perigosos
		0	
<b>13</b>	<b>ÓLEOS USADOS E RESÍDUOS DE COMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS</b>	0	<b>0</b>
<b>13 01</b>	<b>Óleos hidráulicos usados</b>	0	
13 01 01	Óleos hidráulicos contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 01 04	Emulsões cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 05	Emulsões não cloradas	0	Resíduos Perigosos
13 01 09	Óleos hidráulicos minerais clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 10	Óleos hidráulicos minerais não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 01 11	Óleos hidráulicos sintéticos	0	Resíduos Perigosos
13 01 12	Óleos hidráulicos facilmente biodegradáveis	0	Resíduos Perigosos
13 01 13	Outros óleos hidráulicos	0	Resíduos Perigosos
<b>13 02</b>	<b>Óleos de motores, transmissões e lubrificação usados</b>	0	
13 02 04	Óleos minerais clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 05	Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 06	Óleos sintéticos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 07	Óleos facilmente biodegradáveis de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
13 02 08	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	0	Resíduos Perigosos
<b>13 03</b>	<b>Óleos isolantes e de transmissão de calor usados</b>	0	
13 03 01	Óleos isolantes e de transmissão de calor contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
13 03 06	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor clorados, não abrangidos em 13 03 01	0	Resíduos Perigosos
13 03 07	Óleos minerais isolantes e de transmissão de calor não clorados	0	Resíduos Perigosos
13 03 08	Óleos sintéticos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 09	Óleos facilmente biodegradáveis isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
13 03 10	Outros óleos isolantes e de transmissão de calor	0	Resíduos Perigosos
<b>13 05</b>	<b>Conteúdo de separadores óleo/água</b>	0	
13 05 01	Resíduos sólidos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 02	Lamas provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 03	Lamas provenientes do interceptor	0	Resíduos Perigosos
13 05 06	Óleos provenientes dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 07	Água com óleo proveniente dos separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
13 05 08	Misturas de resíduos provenientes de desarenadores e de separadores óleo/água	0	Resíduos Perigosos
<b>13 07</b>	<b>Resíduos de combustíveis líquidos</b>	0	
13 07 01	Fuelóleo e gasóleo	0	Resíduos Perigosos
13 07 02	Gasolina	0	Resíduos Perigosos
13 07 03	Outros combustíveis (incluindo misturas)	0	Resíduos Perigosos
<b>13 08</b>	<b>Outros óleos usados não anteriormente especificados</b>	0	
13 08 01	Lamas ou emulsões de dessalinização	0	Resíduos Perigosos
13 08 02	Outras emulsões	0	Resíduos Perigosos
13 08 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Resíduos Perigosos
		0	
<b>14</b>	<b>RESÍDUOS DE SOLVENTES, FLUIDOS DE REFRIGERAÇÃO E GASES PROPULSORES ORGÂNICOS</b>	0	<b>0</b>
<b>14 06</b>	<b>Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores de espumas/aerosóis orgânicos</b>	0	
14 06 01	Clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
14 06 02	Outros solventes e misturas de solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 03	Outros solventes e misturas de solventes	0	Resíduos Perigosos
14 06 04	Lamas ou resíduos sólidos contendo solventes halogenados	0	Resíduos Perigosos
14 06 05	Lamas ou resíduos sólidos contendo outros solventes	0	Resíduos Perigosos
		0	
<b>15</b>	<b>RESÍDUOS DE EMBALAGENS, ABSORVENTES, PANOS DE LIMPEZA, MATERIAIS FILTRANTES E VESTUÁRIO DE PROTECÇÃO NÃO ANTERIORMENTE ESPECIFICADOS</b>	0	<b>6.120</b>
<b>15 01</b>	<b>Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equipados de embalagens, recolhidos separadamente)</b>	0	
15 01 01	Embalagens de papel e cartão	0	Papel e Cartão
15 01 02	Embalagens de plástico	0	Plásticos
15 01 03	Embalagens de madeira	4.260	Madeira
15 01 04	Embalagens de metal	0	Metais
15 01 05	Embalagens compostas	1.860	Outros
15 01 06	Misturas de embalagens	0	Outros
15 01 07	Embalagens de vidro	0	Vidro
15 01 09	Embalagens têxteis	0	Outros
15 01 10	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
15 01 11	Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa	0	Resíduos Perigosos

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Obra 11623 - Alfrapark	ANÁLISE
<b>15 02</b>	<b>Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção</b>	0	
15 02 02	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em 15 02 02	0	Outros
		0	
<b>16</b>	<b>RESÍDUOS NÃO ESPECIFICADOS EM OUTROS CAPITULOS DESTA LISTA</b>	0	0
	<b>Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos</b>	0	
<b>16 01</b>	<b>Veículos em fim de vida de diferentes meios de transporte e resíduos do desmantelamento de veículos em fim de vida e da manutenção de veículos</b>	0	
16 01 03	Pneus usados	0	Outros
16 01 04	Veículos em fim de vida	0	Resíduos Perigosos
16 01 06	Veículos em fim de vida esvaziados de líquidos e outros componentes perigosos	0	Outros
16 01 07	Filtros de óleo	0	Resíduos Perigosos
16 01 08	Componentes contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 01 09	Componentes contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 01 10	Componentes explosivos [por exemplo, almofadas de ar (air bags)]	0	Resíduos Perigosos
16 01 11	Pastilhas de travões contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
16 01 12	Pastilhas de travões não abrangidas em 16 01 11	0	Plásticos
16 01 13	Fluidos de travões	0	Resíduos Perigosos
16 01 14	Fluidos anticongelantes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 01 15	Fluidos anticongelantes não abrangidos em 16 01 14	0	Outros
16 01 16	Depósitos para gás liquefeito	0	Outros
16 01 17	Metais ferrosos	0	Metais
16 01 18	Metais não ferrosos	0	Metais
16 01 19	Plástico	0	Plásticos
16 01 20	Vidro	0	Vidro
16 01 21	Componentes perigosos não abrangidos em 16 01 07 a 16 01 11, 16 01 13 e 16 01 14	0	Resíduos Perigosos
16 01 22	Componentes não anteriormente especificados	0	Outros
16 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 02</b>	<b>Resíduos de equipamento eléctrico e electrónico</b>	0	
16 02 09	Transformadores e condensadores contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
16 02 10	Equipamento fora de uso contendo ou contaminado por PCB não abrangido em 16 02 09	0	Resíduos Perigosos
16 02 11	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos, HCFC, HFC	0	Resíduos Perigosos
16 02 12	Equipamento fora de uso contendo amianto livre	0	Resíduos Perigosos
16 02 13	Equipamento fora de uso contendo componentes perigosos não abrangidos em 16 02 09 a 16 02 12	0	Resíduos Perigosos
16 02 14	Equipamento fora de uso não abrangido em 16 02 09 a 16 02 13	0	Outros
16 02 15	Componentes perigosos retirados de equipamento fora de uso	0	Resíduos Perigosos
16 02 16	Componentes retirados de equipamento fora de uso não abrangidos em 16 02 15	0	Outros
<b>16 03</b>	<b>Lotes fora de especificação e produtos não utilizados</b>	0	
16 03 03	Resíduos inorgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 04	Resíduos inorgânicos não abrangidos em 16 03 03	0	Resíduos Inertes
16 03 05	Resíduos orgânicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 03 06	Resíduos orgânicos não abrangidos em 16 03 05	0	Outros
<b>16 04</b>	<b>Resíduos de explosivos</b>	0	
16 04 01	Resíduos de munições	0	Resíduos Perigosos
16 04 02	Resíduos de fogo de artifício	0	Resíduos Perigosos
16 04 03	Outros resíduos de explosivos	0	Resíduos Perigosos
<b>16 05</b>	<b>Gases em recipientes sob pressão e produtos químicos fora de uso</b>	0	
16 05 04	Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 05	Gases em recipientes sob pressão não abrangidos em 16 05 04	0	Outros
16 05 06	Produtos químicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas, incluindo misturas de produtos químicos de laboratório	0	Resíduos Perigosos
16 05 07	Produtos químicos inorgânicos de laboratório contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 08	Produtos químicos orgânicos fora de uso contendo ou compostos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 05 09	Produtos químicos fora de uso não abrangidos em 16 05 06, 16 05 07 ou 16 05 08	0	Outros
<b>16 06</b>	<b>Pilhas e acumuladores</b>	0	
16 06 01	Acumuladores de chumbo	0	Resíduos Perigosos
16 06 02	Acumuladores de níquel-cádmio	0	Resíduos Perigosos
16 06 03	Pilhas contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
16 06 04	Pilhas alcalinas (excepto 16 06 03)	0	Resíduos Perigosos
16 06 05	Outras pilhas e acumuladores	0	Resíduos Perigosos
16 06 06	Electrólitos de pilhas e acumuladores recolhidos separadamente	0	Resíduos Perigosos
<b>16 07</b>	<b>Resíduos da limpeza de tanques de transporte, de depósitos de armazenagem e de barris</b>	0	
16 07 08	Resíduos contendo hidrocarbonetos	0	Resíduos Perigosos
16 07 09	Resíduos contendo outras substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 07 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	0	Outros
<b>16 10</b>	<b>Resíduos líquidos aquosos destinados a serem tratados noutra local</b>	0	
16 10 01	Resíduos líquidos aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 02	Resíduos líquidos aquosos não abrangidos em 16 10 01	0	Outros
16 10 03	Concentrados aquosos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 10 04	Concentrados aquosos não abrangidos em 16 10 03	0	Outros
<b>16 11</b>	<b>Resíduos de revestimentos de fornos e refractários</b>	0	
16 11 01	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 02	Revestimentos de fornos e refractários à base de carbono não abrangidos em 16 11 01	0	Resíduos Inertes
16 11 03	Outros revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 04	Outros revestimentos de fornos e refractários não abrangidos em 16 11 03	0	Resíduos Inertes
16 11 05	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
16 11 06	Revestimentos de fornos e refractários provenientes de processos não metalúrgicos não abrangidos em 16 11 05	0	Resíduos Inertes
		0	
<b>17</b>	<b>RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)</b>	0	117.540
<b>17 01</b>	<b>Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos</b>	0	
17 01 01	Betão	0	Resíduos Inertes
17 01 02	Tijolos	0	Resíduos Inertes
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	0	Resíduos Inertes
17 01 06	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas.	0	Resíduos Perigosos
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06.	7.540	Resíduos Inertes
<b>17 02</b>	<b>Madeira, vidro e plástico</b>	0	
17 02 01	Madeira	9.620	Madeira
17 02 02	Vidro	0	Vidro
17 02 03	Plástico	0	Plásticos
17 02 04	Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
<b>17 03</b>	<b>Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão</b>	0	
17 03 01	Misturas betuminosas contendo alcatrão	0	Resíduos Perigosos
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	0	Outros
17 03 03	Alcatrão e produtos de alcatrão	0	Resíduos Perigosos
<b>17 04</b>	<b>Metais (incluindo ligas)</b>	0	
17 04 01	Cobre, bronze e latão	0	Metais
17 04 02	Alumínio	0	Metais
17 04 03	Chumbo	0	Metais
17 04 04	Zinco	0	Metais
17 04 05	Ferro e Aço	1.960	Metais
17 04 06	Estanho	0	Metais
17 04 07	Mistura de metais	0	Metais
17 04 09	Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 04 10	Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas.	0	Resíduos Perigosos
17 04 11	Cabos não abrangidos em 17 04 10	0	Metais
<b>17 05</b>	<b>Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem</b>	0	
17 05 03	Solos e rochas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 04	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03	0	Solos e Rochas
17 05 05	Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos

CÓDIGO LER	DESIGNAÇÃO DO RESÍDUO	Obra 11623 - Alfrapark	ANÁLISE
17 05 06	Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05	0	Outros
17 05 07	Balastros de linhas de caminho de ferro contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 05 08	Balastros de linhas de caminho de ferro não abrangidos em 17 05 07	0	Resíduos Inertes
<b>17 06</b>	<b>Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto</b>	0	
17 06 01	Materiais de isolamento contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
17 06 03	Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 06 04	Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03	0	Outros
17 06 05	Materiais de construção contendo amianto	0	Resíduos Perigosos
<b>17 08</b>	<b>Materiais de construção à base de gesso</b>	0	
17 08 01	Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 08 02	Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01	0	Gesso
<b>17 09</b>	<b>Outros resíduos de construção e demolição</b>	0	
17 09 01	Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
17 09 02	Resíduos de construção e demolição contendo PCB	0	Resíduos Perigosos
17 09 03	Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
17 09 04	Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	98.420	Outros
		0	
	<b>RESÍDUOS URBANOS E EQUIPARADOS (RESÍDUOS DOMÉSTICOS, DO COMÉRCIO, INDÚSTRIA E SERVIÇOS), INCLUINDO AS RECOLHIDAS SELECTIVAMENTE</b>	0	<b>248.970</b>
<b>20 01</b>	<b>Fracções recolhidas selectivamente</b>	0	
20 01 01	Papel e cartão	920	Papel e Cartão
20 01 02	Vidro	0	Vidro
20 01 08	Resíduos biodegradáveis de cozinhas e cantinas	0	Outros
20 01 10	Roupas	0	Outros
20 01 11	Têxteis	0	Outros
20 01 13	Solventes	0	Resíduos Perigosos
20 01 14	Ácidos	0	Resíduos Perigosos
20 01 15	Resíduos alcalinos	0	Resíduos Perigosos
20 01 17	Produtos químicos para fotografia	0	Resíduos Perigosos
20 01 19	Pesticidas	0	Resíduos Perigosos
20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	0	Resíduos Perigosos
20 01 23	Equipamento fora de uso contendo clorofluorcarbonetos	0	Resíduos Perigosos
20 01 25	Óleos e gorduras alimentares	0	Resíduos Perigosos
20 01 26	Óleos e gorduras não abrangidos em 20 01 25	0	Resíduos Perigosos
20 01 27	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 28	Tintas, produtos adesivos, colas e resinas não abrangidos em 20 01 27	0	Outros
20 01 29	Detergentes contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 30	Detergentes não abrangidos em 20 01 29	0	Outros
20 01 31	Medicamentos citotóxicos e citostáticos	0	Resíduos Perigosos
20 01 32	Medicamentos não abrangidos em 20 01 31	0	Outros
20 01 33	Pilhas e acumuladores abrangidos em 16 06 01, 16 06 02 ou 16 06 03 e pilhas e acumuladores não triados contendo essas pilhas ou acumuladores.	0	Resíduos Perigosos
20 01 34	Pilhas e acumuladores não abrangidos em 20 01 33	0	Resíduos Perigosos
20 01 35	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23 contendo componentes perigosos	0	Resíduos Perigosos
20 01 36	Equipamento eléctrico e electrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35	0	Outros
20 01 37	Madeira contendo substâncias perigosas	0	Resíduos Perigosos
20 01 38	Madeira não abrangida em 20 01 37	0	Madeira
20 01 39	Plásticos	0	Plásticos
20 01 40	Metais	0	Metais
20 01 41	Resíduos da limpeza de chaminés	0	Resíduos Perigosos
20 01 99	Outras fracções não anteriormente especificadas	0	Outros
<b>20 02</b>	<b>Resíduos de jardins e parques</b>	0	
20 02 01	Resíduos biodegradáveis	0	Outros
20 02 02	Terras e pedras	0	Resíduos Inertes
20 02 03	Outros resíduos não biodegradáveis	0	Resíduos Inertes
<b>20 03</b>	<b>Outros resíduos urbanos e equiparados</b>	0	
20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de resíduos	248.050	Outros
20 03 02	Resíduos de mercados	0	Outros
20 03 03	Resíduos da limpeza de ruas	0	Outros
20 03 04	Lamas de fossas sépticas	0	Resíduos Perigosos
20 03 06	Resíduos da limpeza de esgotos	0	Resíduos Perigosos
20 03 07	Monstros	0	Outros
20 03 99	Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados	0	Outros
	<b>TOTAL (kg)</b>	<b>372.630</b>	<b>372.630</b>
	<b>ÁREA (m2)</b>	<b>8.620</b>	
	<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>	<b>43,2</b>	
			<b>ÍNDICE (kg/m2)</b>
	Madeira	13.880	1,6
	Plásticos	0	0,0
	Papel e Cartão	920	0,1
	Gesso	0	0,0
	Solos e Rochas	0	0,0
	Vidro	0	0,0
	Resíduos Inertes	7.540	0,9
	Metais	1.960	0,2
	Resíduos Perigosos	0	0,0
	Outros	348.330	40,4
	<b>TOTAL</b>	<b>372.630</b>	<b>43,2</b>



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Departamento de Engenharia Civil**

**ISEL**

## **Indicadores para o Cálculo de Resíduos nos Planos de Prevenção e Gestão, e sua aplicação prática**

### **ANEXO 06**

Listagem não exaustiva de legislação aplicável



## ANEXO 06

Regulamentação sobre Ambiente em vigor, incluindo a relativa a RCD. Listagem não exaustiva da principal legislação aplicável no sector da Construção Civil:

- Lei n.º 11/87 de 7 de Abril (Lei de Bases do Ambiente. Alterada pela Lei n.º 13/2002 de 19 de Fevereiro, Artigo 6.º)
- Decreto-Lei n.º 74/90 de 7 de Março (Normas de qualidade da água. Alterado pelos Decreto-Lei n.º 45/94 - Processo de Planeamento de Recursos Hídricos / Elaboração e Aprovação dos Planos de Recursos Hídricos – Regulamentação, e pelo Decreto-Lei n.º 46/94 - Regime da Utilização do Domínio Hídrico, sob Jurisdição do Instituto da Água. Revisto pelo Decreto-Lei n.º 236/98 de 1 de Agosto)
- Portaria n.º 286/93 de 12 de Março (Definição dos valores limites de concentração de poluentes na atmosfera. Alterada pela Portaria n.º 675/2009 de 23 de Junho)
- Decreto-Lei n.º 82/95 de 22 de Abril (Classificação, embalagem e rotulagem de substâncias perigosas. Regulamentado por Portaria n.º 732-A/96 de 11-12-1996, Regulamento para a notificação de substâncias químicas e para a classificação, embalagem e rotulagem de substâncias perigosas. Aditamento por Decreto-Lei n.º 72-M/2003 de 14-04-2003, Artigo 3.º)
- Decreto-Lei n.º 296/95 de 17 de Novembro (Estabelece regras relativas à fiscalização e ao controlo das transferências de resíduos)
- Decreto-Lei n.º 310/95 de 20 de Novembro (Regime da Gestão de Resíduos. Revogado por Decreto-Lei n.º 239/97 de 09-09-1997, Artigo 27.º - Revogação)
- Portaria n.º 335/97 de 16 de Maio (Regime do Transporte de Resíduos no Território Nacional)
- Decreto-Lei n.º 276/99 de 23 de Julho (Regime Geral da Gestão da Qualidade do Ar Ambiente. Aditamento por Decreto-Lei n.º 279/2007 de 06-08-2007. Alterado por Decreto-Lei n.º 111/2002 de 16 de Abril - Relativo a valores limite para o dióxido de enxofre, dióxido de azoto e óxidos de azoto, partículas em suspensão e chumbo no ar ambiente. Alterado por Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril - definição de valores limite de concentração de poluentes na atmosfera, ao nível do solo)
- Decreto-Lei n.º 69/2000 de 03 de Maio (Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 197/2005 de 08-11-2005. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10-08-2009)
- Decreto-Lei n.º 153/2003 de 11 Julho (Regime Jurídico da Gestão de Óleos Usados)



- Decreto-Lei n.º 3/2004 de 3 de Janeiro (Regime Jurídico do Licenciamento da Instalação e da Exploração dos Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos. Alterado pela Portaria n.º 172/2009 de 17-02-2009)
- Portaria n.º 209/2004 de 3 de Março (Publica a Lista Europeia de Resíduos e define as operações de valorização e de eliminação de resíduos)
- Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril (Regime da Prevenção e Controlo das Emissões de Poluentes para a Atmosfera. Alterado pela Portaria n.º 80/2006 de 23-01-2006)
- Portaria n.º 263/2005 de 17 de Março (Definição das condições de descarga de poluentes para a atmosfera)
- Decreto-Lei n.º 152/2005 de 31 de Agosto (Define as qualificações mínimas do pessoal envolvido nas operações de recuperação, reciclagem e valorização e destruição de substâncias que empobrecem a camada de ozono. Republicado por Decreto-Lei n.º 35/2008 de 27-02-2008, Artigo 5.º. Aditamentos por Decreto-Lei n.º 35/2008 de 27-02-2008, Artigo 2.º)
- Decreto-Lei n.º 197/2005 de 08 de Novembro (Regime Jurídico da Avaliação de Impacte Ambiental – Republicação. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10-08-2009)
- Lei n.º 58/2005 de 29 de Dezembro. (Lei da Água)
- Portaria n.º 80/2006 de 23 de Janeiro .(Fixa os limiares mássicos máximos e os limiares mássicos mínimos de poluentes atmosféricos)
- Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho (Prevenção e o controlo da poluição sonora)
- Lei n.º 50/2006 de 29 de Agosto (Lei Quadro das Contra-Ordenações Ambientais. Republicado por Lei n.º 89/2009 de 31-08-2009. Alterado por Lei n.º 89/2009 de 31-08-2009)
- Decreto-Lei n.º 178/2006 de 5 de Setembro (Aprova o Regime Geral de Resíduos. Alterado pela Portaria n.º 1127/2009 de 01-10-2009. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 210/2009 de 03-09-2009. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10-08-2009)
- Portaria n.º 1023/2006 de 20 de Setembro (Define 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. Revogado por Portaria n.º 72/2010 de 04-02-2010, Artigo 13.º).
- Portaria n.º 1408/2006 de 18 de Dezembro (Aprova o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER), que se publica em anexo à presente portaria, que estabelece as regras do registo referido no art.48º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, no âmbito do SIRER)





- 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 a realização de operações de gestão de resíduos)
- Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro (Regulamento Geral do Ruído. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007 de 01-08-2007)
- Declaração de Rectificação n.º 16/2007 de 26 de Fevereiro (Rectifica a Portaria n.º 50/2007).
- Portaria n.º 320/2007 de 23 de Março (Altera a Portaria n.º 1408/2006 de 18 de Dezembro que aprovou o Regulamento de Funcionamento do Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER)).
- Decreto-Lei n.º 226-A/2007 de 3 de Maio (Estabelece o regime da utilização dos recursos hídricos. Alterado pela Portaria n.º 1128/2009 de 01-10-2009)
- Decreto-Lei n.º 170-A/2007 de 4 de Maio (Regulamento Nacional do Transporte de Mercadorias Perigosas por Estrada. Aditamentos por Decreto-Lei n.º 63-A/2008 de 03-04-2008, Artigo 4.º)
- Decreto-Lei n.º 254/2007 de 12 de Julho (Regime de prevenção de acidentes graves que envolvam substâncias perigosas e a limitação das suas consequências para o homem e o ambiente)
- Decreto-Lei n.º 266/2007 de 24 de Julho (Protecção sanitária dos trabalhadores contra os riscos de exposição ao amianto durante o trabalho)
- Decreto-Lei n.º 278/2007 de 1 de Agosto (Regulamento Geral do Ruído)
- Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto (Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revendo o Decreto-Lei n.º 243/2001 de 5 de Setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro)
- Lei n.º 60/2007 de 4 de Setembro (Procede à sexta alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro que estabelece o Regime Jurídico da Urbanização e Edificação. Existe republicação mais recente – ver Decreto-Lei n.º 26/2010 de 30 de Março).
- Portaria n.º 1450/2007 de 12 Novembro (Fixa as regras do regime de utilização dos recursos hídricos)
- Decreto-Lei n.º 18/2008 de 18 de Janeiro (Código dos Contratos Públicos. Rectificado por Declaração de Rectificação n.º 18-A/2008 de 28-03-2008)
- Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março (Aprova o Regime de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição. Alterado pelo Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10-08-2009)



- Portaria n.º 242/2008 de 18 de Março (APA - Taxas a Cobrar pela Apreciação dos Procedimentos Relativos à Notificação de Transferência de Resíduos que se Destine à Importação, Exportação e Trânsito)
- Decreto-Lei n.º 63-A/2008 de 3 de Abril (Transporte rodoviário de mercadorias perigosas)
- Portaria n.º 417/2008 de 11 de Junho (Aprova os modelos de guias de acompanhamento de resíduos para o transporte de resíduos de construção e demolição (RCD)).
- Portaria n.º 172/2009 de 17 de Fevereiro (Aprova o Regulamento dos Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Perigosos (CIRVER)).
- Decreto-Lei n.º 183/2009 de 10 de Agosto (Estabelece o regime jurídico do procedimento para emissão de licença, instalação, exploração e manutenção pós-encerramento de aterros destinados à disposição de resíduos)
- Decreto-Lei n.º 210/2009 de 3 de Setembro (Estabelece o regime de constituição, gestão e funcionamento do mercado organizado de resíduos).
- Portaria n.º 1127/2009 de 1 de Outubro (Aprova o regulamento relativo à aplicação do produto da taxa de gestão de resíduos).
- Portaria n.º 1128/2009 de 1 de Outubro (Aprova a tabela de taxas devidas pelos serviços prestados pela Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAOT))
- Portaria n.º 72/2010 de 4 de Fevereiro (Estabelece as regras respeitantes à liquidação, pagamento e repercussão da taxa de gestão de resíduos e revoga a Portaria n.º 1407/2006, de 18 de Dezembro)
- Decreto-Lei n.º 26/2010 de 30 de Março (Procede à décima alteração ao Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de Dezembro, que estabelece o Regime Jurídico da Urbanização e Edificação)
- Portaria n.º 228/2010 de 22 de Abril (Define o logótipo para uso por parte das entidades gestoras das plataformas de negociações no âmbito do mercado organizado de resíduos)