

# **GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO**

Análise ao Concelho de Fafe

**FÁTIMA SOFIA SOARES OLIVEIRA RODRIGUES**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de  
**MESTRE EM ENGENHARIA DO AMBIENTE — ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO**

---

Orientador da Faculdade: Professor Doutor Hipólito José Campos de  
Sousa

---

Orientador da Câmara Municipal de Fafe: Engenheiro Horácio Pereira  
Castro

SETEMBRO DE 2010

## **MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA DO AMBIENTE 2009/2010**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ [miec@fe.up.pt](mailto:miec@fe.up.pt)

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ [feup@fe.up.pt](mailto:feup@fe.up.pt)

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia do Ambiente - 2009/2010 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2009.*

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

Aos meus Pais

*É difícil fazer um homem entender algo se o seu salário depender do seu não entendimento.*

*Upton Sinclair*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço ao Presidente da Câmara Municipal de Fafe, Dr. José Ribeiro, por ter aceite a proposta para que esta dissertação se realizasse na Câmara Municipal de Fafe.

Ao Professor Hipólito Sousa agradeço ter aceitado orientar-me, agradeço também a disponibilidade e orientação imprescindíveis para o desenvolvimento desta tese e a bibliografia cedida. A clareza com que aborda todos assuntos é uma mais-valia, foi realmente um prazer tê-lo como meu orientador.

Ao Engenheiro Horácio Castro agradeço a total disponibilidade que sempre demonstrou para tudo que precisasse, a paciência com que tratou qualquer dúvida que expusesse, que em alturas em que me sentia um pouco perdida em coisas de engenharia civil ainda foram bastantes, a simpatia com que me acolheu ao longo destes meses e a disponibilização de um espaço no seu gabinete para que fosse o meu local de trabalho sempre que precisasse.

Ao Engenheiro Ivo Barbosa do Aterro de Inertes da ACA agradeço a visita que fez comigo ao aterro, fornecendo-me material essencial sobre o aterro e o assunto desta tese, agradeço também o interesse contínuo demonstrado pela minha tese, sempre mantendo o contacto e deixando-me à vontade para incomoda-lo sempre que qualquer dúvida surgisse.

Aos funcionários do Ecocentro agradeço a liberdade que me foi dada e a disponibilização de documentação importante.

A sete grandes amigas que fiz no meu percurso académico, e que em muitos momentos foram a minha família no Porto, agradeço todas as experiências que me proporcionaram, um bocadinho delas está presente nesta tese. Ana, Filipa, Pipa, Vera, Aline, Lúcia e Guida obrigada.

Agradeço aos meus pais todo o amor, estabilidade e incentivos que sempre me deram em tudo que já realizei, não sendo excepção a realização desta tese.

Por último agradeço ao Professor Fernando Miguel Oliveira o carinho, concelhos e a ajuda para a concretização deste trabalho, é um grande pilar da minha vida.

## **RESUMO**

A produção de resíduos de construção e demolição (RCD) é um tema com cada vez maior relevância. Como são dos resíduos mais produzidos na Europa e também em Portugal, os RCD trazem grandes preocupações para o futuro. Tentar travar a sua produção, procurando alcançar a sustentabilidade, é uma meta para o mundo. A gestão destes resíduos é sem dúvida a maior das preocupações. E com legislação nacional recente específica, espera-se que em breve a indústria da construção civil esteja enquadrada com os objectivos nacionais.

Esta dissertação foi desenvolvida num estágio que teve lugar na Câmara Municipal de Fafe e faz uma análise ao concelho de Fafe relativamente aos RCD. Através dos conhecimentos obtidos localmente esta tese tenta aplica-los a uma visão mais abrangente da problemática dos RCD.

Os principais aspectos analisados nesta tese foram o planeamento da gestão dos RCD, as quantidades de resíduos produzidas em dois tipos de obras realizadas no concelho de Fafe pela Câmara Municipal, nomeadamente obras a escolas e obras a estradas e o custo da gestão dos resíduos produzidos nas obras em entidades gestoras de RCD.

Com a análise destes aspectos foi então possível a elaboração de um plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, a determinação de indicadores de resíduos produzidos numa construção civil em dois tipos de obras (escolas e estradas) e por fim a tentativa de desmistificar a ideia associada aos custos de gestão dos RCD.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos, gestão, sustentabilidade, planeamento, indicadores.

## **ABSTRACT**

Construction and Demolition Waste (CDW) production is an increasing relevance subject. Because this waste is one of the most produced ones in Europe and in Portugal, CDW brings major concerns to the future. Trying to stop its production, to achieve sustainability, is a goal for the world. Managing this waste is the biggest of all concerns. And with recent specific national legislation, it is expected that the industry of construction work soon reaches the national goals.

This dissertation, developed in an internship that took place in Fafe's City Council, does an analysis to CDW in Fafe's County. This thesis tries to apply the local obtained knowledge to a wider understatement of the CDW problematic.

The main aspects analyzed in this thesis were the manage planning of the CDW, the waste quantities produced in a construction work of two kinds, constructions to schools and to roads, performed by the City Council in Fafe's County and finally the cost of managing the waste produced in this constructions on CDW managing entities.

By the analyses of these aspects it was possible to elaborate a construction and demolition waste prevention and management plan, the determination of indicators of waste produced in a construction work of two kinds (schools and roads) and the attempt to clarify some ideas associated with the costs of managing CDW.

**KEYWORDS:** Waste, management, sustainability, planning, indicators.

## ÍNDICE GERAL

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	i
<b>RESUMO</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. ENQUADRAMENTO DA DISSERTAÇÃO .....	1
1.2. OBJECTIVOS .....	2
1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO .....	2
<b>2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO</b> .....	5
2.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RCD .....	5
2.1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RCD .....	6
2.1.2. GESTÃO DOS RCD .....	7
2.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO .....	9
2.2.1. LEI-QUADRO DOS RESÍDUOS – DECRETO-LEI 178/2006 DE 5 DE SETEMBRO .....	9
2.2.2. TRANSPORTE DOS RESÍDUOS – PORTARIA 335/1997 DE 16 DE MAIO .....	9
2.2.3. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – DECRETO-LEI 46/2008 DE 12 DE MARÇO .....	10
2.2.4. TRANSPORTE DE RCD – PORTARIA 41/2008 DE 11 JUNHO .....	11
2.2.5. IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS – PORTARIA 209/2004 DE 3 DE MARÇO .....	11
2.2.6. CONTRA-ORDENAÇÕES AMBIENTAIS – LEI 50/2006 DE 29 DE AGOSTO .....	14
2.2.7. REGIME JURÍDICO DE URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO – DECRETO -LEI 26/2010 DE 30 DE MARÇO .....	15
2.2.8. CÓDIGO DOS CONTRATOS PÚBLICOS – DECRETO-LEI 18/2008 DE 29 DE JANEIRO .....	16
2.3. CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL .....	16
2.4. DEMOLIÇÃO SELECTIVA .....	20
2.5. PLANOS DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RCD (PPGRCD) .....	21
<b>3. CONCELHO DE FAFE E RCD</b> .....	25
3.1. CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO DE FAFE .....	25
3.2. PODER POLÍTICO LOCAL – INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO CONCELHO .....	26
3.3. SITUAÇÃO ACTUAL DA CONSTRUÇÃO EM FAFE .....	28
3.4. RCD NO CONCELHO DE FAFE .....	31

<b>3.5. CÂMARA MUNICIPAL DE FAFE E ENTIDADES GESTORAS DE RCD EM FAFE</b> .....	36
<b>3.6. ATERRO DE INERTES DE FAFE</b> .....	36
3.6.1. CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DA INSTALAÇÃO .....	36
3.6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	37
3.6.3. VOLUME, COMPOSIÇÃO E SUPERFÍCIE OCUPADA PELOS RESÍDUOS.....	38
3.6.4. RECEPÇÃO DOS RESÍDUOS .....	38
3.6.4.1. Critério preliminar .....	39
3.6.4.2. Critérios de aceitação .....	41
3.6.4.3. Critérios de admissão .....	42
3.6.5. DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS .....	43
3.6.6. PROJECTOS PARA O FUTURO .....	43
<b>3.7. ECOCENTRO FAFE</b> .....	44
<b>4. CASOS DE ESTUDO</b> .....	47
<b>4.1. CASOS PRÁTICOS ANALISADOS</b> .....	47
<b>4.2. ESCOLAS – CASOS PRÁTICOS</b> .....	48
4.2.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E ARQUITECTÓNICO DAS ESCOLAS ANALISADAS.....	48
4.2.2. REABILITAÇÃO DA ESCOLA PRIMÁRIA DE ARÕES – SANTA CRISTINA (EPA) .....	49
4.2.3. REABILITAÇÃO DA ESCOLA PRIMÁRIA DE BOUÇA – MEDELO (EPB).....	52
4.2.4. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA AS OBRAS EPA E EPB .....	54
<b>4.3. ESTRADAS – CASOS PRÁTICOS</b> .....	55
4.3.1. BENEFICIAÇÃO DA ESTRADA NACIONAL 206 ENTRE A PONTE NOVA E A VIA CIRCULAR (BEN) .....	55
4.3.2. EXTENSÃO DAS REDES PÚBLICAS DE DRENAGEM DE ÁGUA RESIDUAIS E PLUVIAIS, DESDE O CEMITÉRIO DE ANTIME ATÉ À ESTRADA NACIONAL (ERDA).....	57
4.3.3. COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA A BEN E ERDA .....	58
<b>4.4. ANÁLISE DE CUSTOS DE GESTÃO DOS RCD PRODUZIDOS NAS 4 OBRAS ANALISADAS</b> .....	59
4.4.1. DESTINO DOS RCD .....	59
4.4.2. ANÁLISE DOS CUSTOS DA GESTÃO DOS RCD PRODUZIDOS NAS OBRAS DAS ESCOLAS .....	61
4.4.3. ANÁLISE DOS CUSTOS DA GESTÃO DOS RCD PRODUZIDOS NAS OBRAS DAS ESTRADAS .....	62
4.4.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA A GESTÃO DOS RCD .....	63
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	65
<b>5.1. CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	65

**5.2. PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO .....66**

**BIBLIOGRAFIA.....67**

**ANEXOS .....69**

**ANEXO A – MODELO DE UM PPGRCD DISPONIBILIZADO NO SITE DA APA .....69**

**ANEXO B – TABELAS COM AS QUANTIDADES DE RESÍDUOS PRODUZIDAS NAS OBRAS POR TAREFA SEPARADAS PELA LER.....73**

**ANEXO C – GUIAS DE ACOMPANHAMENTO DE RCD DISPONIBILIZADO NO SITE DA APA.....77**

**ANEXO D - SUGESTÃO DE UM FOLHETO INFORMATIVO SOBRE OS RCD.....85**



## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1. Composição do resíduo de construção e demolição da cidade de Salvador [4] .....	5
Fig.2. Hierarquia das acções de gestão dos RCD .....	7
Fig.3. Os 4 cenários para a reutilização dos materiais no domínio do ambiente da construção [13] ...	20
Fig.4. Concelho de Fafe com as respectivas 36 freguesias [16] .....	25
Fig.5. N.º edifícios concluídos por Tipo de obra; Anual, para o Concelho de Fafe [20] .....	28
Fig.6. N.º edifícios licenciados; Anual, no Concelho de Fafe [21] .....	29
Fig.7. Reconstruções concluídas por 100 construções novas concluídas (N.º) por Localização geográfica; Anual [22] .....	29
Fig.8. Concelho de Fafe [24] .....	32
Fig.9. Pequenas deposições de RCD espalhadas pelo Concelho de Fafe .....	33
Fig.10. Troço da pista de rally – Luíllhas, Fafe .....	33
Fig.11. Plataforma em Queimadela antes da limpeza feita pela CMF .....	34
Fig.12. RCD encontrados na plataforma em Queimadela .....	35
Fig.13. Plataforma de Queimadela após a limpeza dos RCD .....	35
Fig.14. Aterro para Resíduos Inertes Fafe .....	37
Fig.15. Esquema de recepção e deposição dos resíduos no aterro.....	39
Fig.16. Rampa de acesso à base da cratera .....	43
Fig.17. Ecocentro de Fafe – RESINORTE .....	44
Fig.18. Vagão de Entulho no ecocentro de Fafe.....	46
Fig.19. Escola Primária de Arões - Santa Cristina depois da Reabilitação .....	49
Fig.20. Escola Primária de Bouça – Medelo depois da Reabilitação .....	52
Fig.21. Parte da E.N206 entre a Ponte Nova e a Via Circular depois da Reabilitação .....	55
Fig.22. Parte da estrada do Cemitério de Antime até à E.N.207 depois da Reabilitação .....	57
Fig.23. Layout da pesquisa de Lista de operadores por nome de operador [30] .....	59
Fig.24. Layout da pesquisa de Lista de operadores por código LER e localização geográfica [31] .....	60



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Estrutura típica da geração de resíduos numa construção, por tipo de obra na EU [7].....	7
Tabela 2. Idade média dos edifícios (Anos) por Localização geográfica (à data dos Censos 2001); Decenal, para as freguesias do Concelho de Fafe [23].....	30
Tabela 3. Características técnicas do aterro [25].....	37
Tabela 4. Tipo de resíduos e quantitativos recepcionados por código LER no período de exploração de 2009 [25].....	38
Tabela 5. Levantamento topográfico efectuado e peso específico dos resíduos depositados [25] .....	38
Tabela 6. Lista de resíduos admitidos sem admissíveis sem verificação (critério preliminar) [25] .....	40
Tabela 7. Valores-limite de lixiviação para a relação L/S=10 l/kg [25] .....	41
Tabela 8. Valores-limite para o teor total de parâmetros orgânicos [25] .....	42
Tabela 9. Tipos de escolas construídas no Minho [28].....	49
Tabela 10. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra EPA .....	51
Tabela 11. Resultados para a equação 2 para a obra EPA .....	52
Tabela 12. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra EPB .....	53
Tabela 13. Resultados do cálculo da equação 2 para a obra EPB .....	54
Tabela 14. Comparação dos resultados obtidos em ambas as escolas – EPA e EPB .....	54
Tabela 15. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra BEN.....	56
Tabela 16. Resultados do cálculo da equação 2 para a obra BEN .....	56
Tabela 17. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra ERDA .....	58
Tabela 18. Resultados do cálculo da equação 2 para a obra ERDA.....	58
Tabela 19. Comparação dos resultados obtidos em ambas as estradas – BEN e ERDA .....	59
Tabela 20. Preços praticados no Aterro de Inertes Fafe e na EUROSEPARADORA.....	61
Tabela 21. Custo da gestão de RCD na obra EPA.....	62
Tabela 22. Custo da gestão dos RCD na obra EPB .....	62
Tabela 23. Custo da gestão dos resíduos da obra BEN.....	63
Tabela 24. Custo da gestão dos resíduos na obra ERDA .....	63



## **ABREVIATURAS**

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

CDW – Construction and Demolition Waste

GAR – Guia de acompanhamento de resíduos

GARCD – Guia de acompanhamento de resíduos de construção e demolição

LER – Lista Europeia de Resíduos

FFDU - Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização

DS – Demolição selectiva

DT – Demolição tradicional

PPGRCD – Plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição

CMF – Câmara Municipal de Fafe

COD – Carbono orgânico dissolvido

SDT – Sólidos dissolvidos totais

COT – Carbono orgânico total

BTEX – Benzeno, tolueno, etil-benzeno e xileno

PCB – Policlorobifenilos

HAP – Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos

SPQ – Sociedade Portuguesa de Qualidade

PC – Plano dos Centenários

EPA – Escola primária de Arões

Un - Unidades

EPB – Escola primária de Bouça

BEN - Beneficiação da estrada Nacional 206 entre a Ponte Nova e a Via Circular

ERDA - Extensão das redes públicas de drenagem de água residuais e pluviais, desde o cemitério de Antime até à estrada Nacional

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

SILOGR - Sistema de Informação do Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos

# 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO DA DISSERTAÇÃO

O natural desenvolvimento humano trouxe inevitavelmente pressões sobre a Natureza; uma das maiores problemáticas do momento em todo o mundo é a produção de resíduos. Os resíduos produzidos encontram-se seccionados em vários grupos (p.e. Resíduos Sólidos Urbanos), um destes grupos refere-se aos resíduos produzidos pela construção civil e são denominados por Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

A gestão dos RCD é sem dúvida um assunto objecto de cada vez mais atenção e interesse por parte de todos os intervenientes no sector da construção e da regulação de resíduos, pois estes resíduos perfazem uma grande fatia da quantidade total dos resíduos produzidos na União Europeia, equivalendo a cerca de 22% [1].

Estima-se que em 2005 tenham sido produzidos 7,5 milhões de toneladas destes resíduos, só em Portugal [1].

Embora sejam produzidos milhões de toneladas destes resíduos todos os anos, só em 2008 entrou em vigor legislação específica (Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março) que obriga e orienta todos os produtores de RCD a gerirem os seus resíduos, determinando assim quais os meios mais adequados para possibilitar a triagem, tratamento/valorização, e por fim deposição. Os RCD podem ser provenientes de obras particulares, obras públicas, licenciamento de depósito de terras, pequenas obras e outros resíduos resultantes da actividade de construção civil.

O Decreto-Lei n.º 46/2008 de 12 de Março vem ajudar o país não só a atingir os objectivos nacionais para um melhor desempenho ambiental, como também a cumprir com os compromissos internacionais e comunitários assumidos pelo Estado português.

Tornou-se ainda mais interessante desenvolver este trabalho na medida em que se continuam a ver deposições ilegais, passividade por parte das autoridades, desconhecimento de muitas empresas da nova legislação e das novas alterações no código de contratos públicos e no regime jurídico de edificação e urbanização que incluem estas mudanças para os RCD, obrigando as empresas ao seu planeamento e gestão.

Face à enorme quantidade destes resíduos e ao facto da legislação ser relativamente recente, este trabalho pretendeu identificar o estado em que se encontra a implementação da nova legislação a cumprir, particularmente no Município de Fafe, a sua aceitação por parte dos vários agentes envolvidos na gestão dos RCD, e explorar alguns tópicos importantes sobre este assunto, tais como, as quantidades produzidas numa obra, as despesas com a gestão dos resíduos produzidos e a análise de alguns planos de prevenção e gestão de RCD.

## 1.2. OBJECTIVOS

Em Portugal, todos os temas que envolvem os RCD são relativamente recentes. Desta forma, esta dissertação procura explorar algumas facetas da gestão dos RCD de forma a desenvolver uma visão sobre o planeamento destes, mas numa perspectiva da sua gestão no município de Fafe, sendo que a última parte da dissertação abrange um nível mais global sobre as questões dos RCD.

Sendo assim o presente trabalho pretendeu preencher algumas das lacunas que envolvem o assunto, através de:

- a) Análise de todos os envolvidos na gestão dos RCD, Câmara Municipal, empreiteiros e entidades gestoras de resíduos presentes em Fafe;
- b) Estudo de algumas obras de reabilitação executadas pela Câmara Municipal de Fafe;
- c) Análise a alguns planos de prevenção e gestão para os RCD.

Com as análises e os estudos acima referidos, tentaram-se atingir os seguintes objectivos:

- Identificação e caracterização dos agentes principais do sistema que envolve a gestão de RCD;
- Verificação das opções escolhidas pelos agentes produtores de RCD para a gestão destes, no início da obra;
- Identificação dos pontos frágeis e das falhas do sistema de gestão dos resíduos, pois mesmo com legislação específica em vigor, continuam a ver-se deposições ilegais e expressivas de RCD, sobretudo em zonas não habitadas e com pouca visibilidade;
- Determinação da quantidade de RCD produzidos para o cálculo de indicadores de quantidade de resíduo produzido por área bruta de obra;
- Determinação do custo da gestão dos resíduos produzidos nas obras analisadas;
- Propor medidas para a melhoria do sistema de gestão de RCD no Concelho de Fafe.

## 1.3. ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação está dividida em 7 capítulos. O primeiro capítulo é um capítulo de introdução, seguido de 5 capítulos de aprofundamento do tema, e um sétimo capítulo onde se encontram as principais conclusões e algumas perspectivas de estudo para futuros estudos.

No primeiro capítulo fez-se o enquadramento deste trabalho, indicando as preocupações da actualidade sobre os RCD, os objectivos que se tentaram atingir, e ainda a estrutura em que se encontra dividida a dissertação, com uma breve explicação de cada capítulo.

No segundo capítulo é feita uma caracterização do Concelho de Fafe, a influência da Câmara Municipal de Fafe no desenvolvimento da construção da cidade, e algumas estatísticas da construção em Fafe.

O terceiro capítulo foca-se exclusivamente nos RCD, fazendo uma descrição pormenorizada destes, descreve também toda a legislação que influencia a gestão dos RCD e refere a sua importância na sustentabilidade da construção civil.

No quarto capítulo é feito o ponto de situação do concelho de Fafe em relação aos RCD. Aqui mostra-se a fragilidade municipal relativamente aos RCD, o papel da Câmara, aquilo que se irá desenvolver para a gestão dos RCD e é feita uma descrição das entidades que gerem RCD no concelho de Fafe.

No capítulo cinco analisam-se quatro obras municipais de reabilitação, designadamente duas obras de escolas e duas obras de estradas, e a partir do projecto das mesmas tenta-se obter indicadores que permitam avaliar as produções de resíduos dessas mesmas obras, o que pode constituir informação

importante para a gestão de obras semelhantes. Para além dos indicadores, é ainda calculado o custo do encaminhamento dos resíduos produzidos nas quatro obras para entidades gestoras de resíduos.

O sexto capítulo debruça-se sobre os planos de prevenção e gestão dos RCD. Aqui é apresentada uma sugestão de como um bom plano de prevenção e gestão de RCD deverá ser elaborado.

Finalmente e para concluir esta dissertação, o sétimo capítulo apresenta as principais conclusões do trabalho, com sugestões para a melhoria da gestão dos RCD no concelho de Fafe e ainda uma perspectiva de desenvolvimento para outros trabalhos que poderão ser desenvolvidos na mesma área desta dissertação.



## 2

RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E  
DEMOLIÇÃO

## 2.1. CARACTERIZAÇÃO DOS RCD

A construção é uma das principais fontes produtoras de resíduos, gerando uma quantidade que se aproxima das quantidades produzidas de resíduos sólidos urbanos ou mesmo de resíduos industriais não perigosos.

Os RCD incluem os desperdícios provenientes de demolições, remodelações e obras novas de construção civil, sendo na sua maioria constituídos por argamassas, alvenarias, betão armado, terras e pequenas quantidades de outros resíduos como sejam embalagens, latas, vidros, madeiras, podendo ainda incluir pequenas quantidades de resíduos perigosos como o amianto e resinas [2].

A composição do entulho é, também, função da fonte que o originou, ou seja, construções, reabilitações e demolições. Pode, ainda, ser atribuída ao período ou à técnica de amostragem utilizada, etc. Na construção de edifícios nos países desenvolvidos, por exemplo, geram-se altas percentagens de papel e plástico, provenientes das embalagens dos materiais. No mesmo tipo de obra mas nos países em desenvolvimento, gera-se grande quantidade de resíduos de betão, argamassa, blocos, entre outros, devido às altas perdas do processo [3].

Muitos são os estudos que se fazem para se determinar a composição dos RCD, um dos estudos resultou na Fig.1, este estudo foi feito com a cidade de Salvador, no Brasil, como fundo de estudo [4].

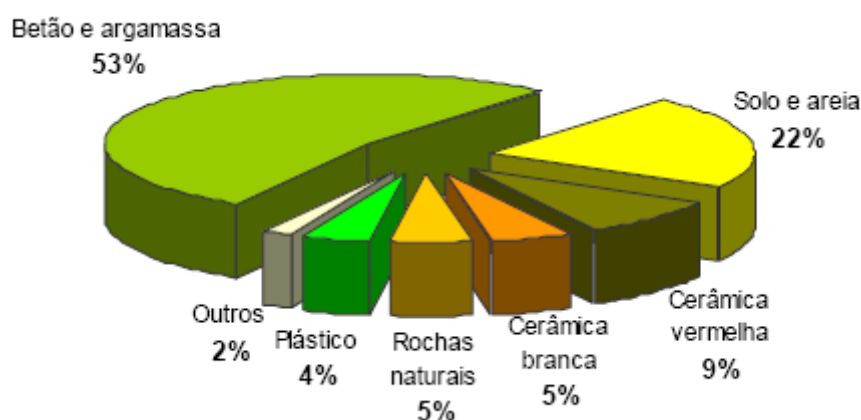


Fig.1. Composição do resíduo de construção e demolição da cidade de Salvador [4].

É notória, portanto, a importância do adequado destino dos resíduos, tendo em atenção que estes possuem quantidades significativas de constituintes que podem ser reutilizáveis e recicláveis em detrimento da convencional opção da sua deposição em aterro [5].

Além da geração de resíduos, a construção civil tende também a consumir uma grande quantidade de materiais nas suas construções. Estima-se que a construção civil seja a actividade que consome mais recursos naturais. Surgem então duas grandes problemáticas: o consumo de grandes quantidades de recursos naturais e o escoamento de grandes quantidades de resíduos de construção e demolição produzidas.

Relativamente à deposição dos resíduos ocorrem vários problemas associados. Os RCD quando depositados ilegalmente, e posteriormente associados à deposição de outros resíduos, podem dar origem a problemas de saúde pública, degradação da paisagem e contaminação do ambiente. A deposição em aterros reduz a capacidade destes RCD provocarem as consequências referidas, o que faz com que seja necessário criar mais aterros para receber resíduos, consistindo esta solução igualmente num problema ambiental. Além disso, os custos relativos à deposição são altos e tendem a aumentar. É portanto necessário que haja uma consciência ambiental, para perceber que a reciclagem de RCD é um modo de aproveitar o potencial dos resíduos em termos económicos e aumentar a vida dos recursos naturais, reduzindo-se assim os problemas de poluição, bem como o consumo de energia na extracção de materiais.

Quanto aos recursos naturais, temos o caso dos agregados naturais, que são uma matéria-prima importante para a construção civil e que se vai esgotando progressivamente. E a abertura de novas pedreiras para extracção de material sempre constituiu um problema ambiental. É neste sentido que a produção de agregados reciclados, nomeadamente através de RCD, pode resultar numa boa alternativa para o consumo de agregados naturais. Um modo de valorizar os resíduos é convertê-los de novo em matéria-prima. No entanto, é necessário que os agregados reciclados consigam competir com os agregados naturais, quer no custo, quer na qualidade. Podem ser mais competitivos em locais onde exista falta de material natural, baixando o custo total, com a diminuição dos custos de transporte.

Infelizmente o mercado disponível para agregados reciclados de RCD em Portugal é quase inexistente, pois as reservas naturais, tal como nos países do sul da Europa, fornecem quantidade e qualidade de agregados para a construção civil por custos moderados, não existindo por isso mercado desenvolvido para os reciclados [6].

#### 2.1.1. CLASSIFICAÇÃO DOS RCD

Os RCD podem ser classificados mediante a sua [6]:

✓ Origem (tabela 1),

1. Construção - em que os resíduos resultam do excesso de materiais aquando da construção, de desperdícios inevitáveis ao processo construtivo, de materiais substituídos devido a possíveis danos dos mesmos e das embalagens dos materiais;

2. Remodelação, reabilitação e renovação – em que a geração de resíduos depende muito do tipo de reabilitação em causa, mas o tipo de resíduos produzidos assemelhando-se mais a resíduos de demolição. No entanto, na sua maioria, são constituídos por materiais de acabamentos interiores;

3. Demolição – os resíduos produzidos numa demolição são constituídos na sua maioria por inertes, mas tudo depende do tipo de obra a demolir, a sua prévia utilização, a sua localização geográfica, os processos construtivos usados e a época em que foi construída. Causas naturais como catástrofes e derrocada produzem RCD de demolição.

## ✓ Composição

Uma composição típica pode ser a apresentada na Fig.1, do subcapítulo 2.1.

## ✓ Destino final

1. Resíduos recicláveis ou reutilizáveis como agregados;
2. Resíduos recicláveis para outros fins;
3. Resíduos a conduzir a aterro, que ainda não são recicláveis ou cuja reciclagem não é economicamente viável;
4. Resíduos perigosos que serão devidamente eliminados.

Tabela 1. Estrutura típica da geração de resíduos numa construção, por tipo de obra na EU [7].

Tipo de resíduos	Percentagem (%)
Construção	10 - 20
Remodelação, reabilitação e renovação	30 - 40
Demolição	40 - 50

## 2.1.2. GESTÃO DOS RCD

Para a gestão dos RCD deve-se dar preferência a determinadas acções em detrimento de outras. Existe então uma hierarquia de acções de uma boa gestão dos RCD. Uma correcta gestão de RCD acontece como na Fig.2, em que no topo da pirâmide temos as acções preferíveis e na base as acções que se devem evitar.

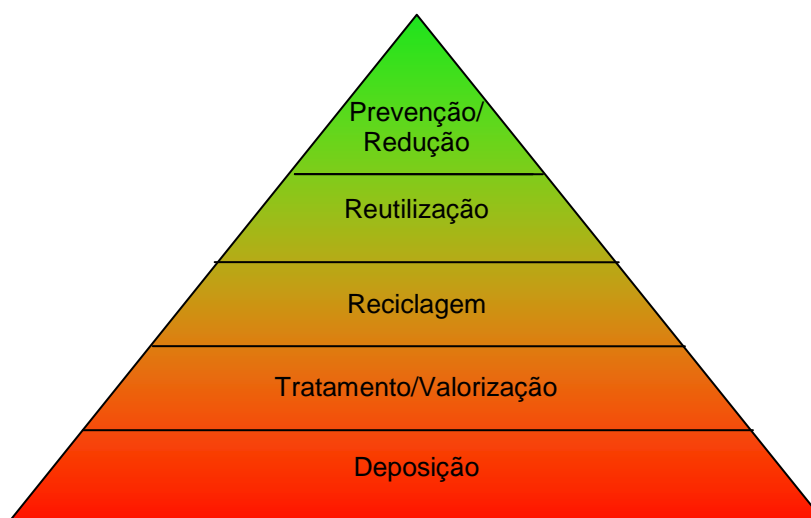


Fig.2. Hierarquia das acções de gestão dos RCD

São vários os problemas causados pela má gestão dos RCD, entre eles destacam-se: o esgotamento prematuro dos aterros, a poluição visual, a proliferação de espécies indesejáveis como ratos, baratas e insectos e o esgotamento prematuro de fontes de matérias-primas não renováveis [8].

Para a melhoria da gestão dos RCD propõem-se as seguintes práticas [2]:

1. Incentivo à reabilitação de edifícios degradados evitando deste modo a sua demolição;
2. Realização de um planeamento adequado do processo construtivo de novos edifícios; para que sejam minimizadas as alterações em obra;

3. Inclusão de elementos pré-fabricados (possíveis de posterior reutilização);
4. Minimização do uso de materiais compósitos;
5. Criação de projectos flexíveis, de forma a no futuro possam ser modificados, em virtude de alteração da sua função;
6. Colocação de redes de água, eléctricas, etc. em ductos ou galerias que possibilitem a sua fácil substituição;
7. Diminuição ao máximo da produção de resíduos perigosos;
8. Contemplação em projecto e posterior instalação de eco pontos;
9. Recolha selectiva dos RCD;
10. Reutilização de materiais;
11. Redução da produção de resíduos - o que passa pelo controlo nas aquisições de materiais;
12. Utilização de acabamentos de reparação simples.

De seguida referem-se algumas possíveis utilizações para diferente tipos de RCD [9]:

✓ Solos

1. Terra arável;
2. Aterros de estrada;
3. Integração paisagística;
4. Acerto topográfico.

✓ Metais

1. Reutilização directa (aço e ferro);
2. Sucata e fabrico de novos elementos (alumínio).

✓ Vidro

1. Reutilização (difícil na prática);
2. Construção de estradas;
3. Fabrico de novo vidro.

✓ Papel e cartão

1. Produção de cartão;
2. Combustível para incineração;
3. Isolamentos com celulose;
4. Reciclagem.

✓ Plásticos

1. Incineração com recuperação energética;
2. Reciclagem por processamento mecânico (nem todos os plásticos);
3. Reciclagem de fontes energéticas (petróleo bruto e gás sintético).

✓ Materiais de isolamento

1. Pirólise;
2. Moldagem de tijolos artificiais;
3. Incineração.

✓ Materiais de construção com gesso

1. Placas para tectos e pavimentos;
2. Produção de cimento expansivo;

### 3. Material de enchimento em obras de estradas e caminhos-de-ferro.

## 2.2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

### 2.2.1. LEI QUADRO DOS RESÍDUOS – DECRETO-LEI 178/2006 DE 5 DE SETEMBRO

Aprova o Regime Geral da Gestão de Resíduos, transpõe a Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril e a Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro.

Análise e aplicabilidade:

[2.º] – **Âmbito de aplicação:** o diploma tem por objecto as operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos bem como as operações de descontaminação de solos e monitorização dos locais de deposição após o encerramento das respectivas instalações.

[5.º] – **Princípio da responsabilidade pela gestão:** 1 – A gestão do resíduo constitui parte integrante do seu ciclo de vida, sendo da responsabilidade do respectivo produtor. 3 – Em caso de impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respectiva gestão recai sobre o seu detentor. 5 – A responsabilidade das entidades referidas nos números anteriores extingue-se pela transmissão dos resíduos a operador licenciado de gestão de resíduos ou pela sua transferência, nos termos da lei, para as entidades responsáveis por sistemas de gestão de fluxos de resíduos.

[7.º] – **Princípio da hierarquia das operações de gestão de resíduos:** 1 – A gestão de resíduos deve assegurar que à utilização de um bem sucede uma nova utilização ou que, não sendo viável a sua reutilização, se procede à sua reciclagem ou ainda a outras formas de valorização. 2 – A eliminação definitiva de resíduos, nomeadamente a sua deposição em aterro, constitui a última opção de gestão, justificando-se apenas quando seja técnica ou financeiramente inviável a prevenção, a reutilização, a reciclagem ou outras formas de valorização. 3 – Os produtores de resíduos devem proceder à separação dos resíduos na origem de forma a promover a sua valorização por fluxos e fileiras.

[23.º] – **Sujeição de Licenciamento:** 1 – As operações de armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos estão sujeitas a licenciamento nos termos do presente capítulo.

4 – Não estão sujeitas a licenciamento nos termos do presente capítulo as operações de recolha e de transporte de resíduos, bem como a de armazenagem de resíduos que seja efectuada no próprio local de produção por período não superior a um ano e, ainda, as de valorização energética de biomassa.

[58.º] - **Taxa de gestão de resíduos:** 2 - A taxa de gestão de resíduos possui periodicidade anual e incide sobre a quantidade de resíduos geridos pelas entidades referidas no número anterior, revestindo os seguintes valores: a) € 1 por tonelada de resíduos geridos pelos CIRVER e instalações de incineração e co-incineração; b) € 2 por tonelada de resíduos urbanos depositados em aterro; d) € 5 por tonelada de resíduos inertes e industriais.

### 2.2.2. TRANSPORTE DOS RESÍDUOS – PORTARIA 335/1997 DE 16 DE MAIO

Fixa as regras a que fica sujeito o transporte de resíduos dentro do território nacional, as alterações feitas a esta portaria foram nos n.º 5, 6 e 7 relativos à utilização de guias de acompanhamento de resíduos (GAR) que não são aplicáveis ao transporte de RCD (art. 12.º Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março). O transporte de RCD é feito com a guia de acompanhamento de resíduos de construção e demolição (GARCD), aprovada pela Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho.

### 2.2.3. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO – DECRETO-LEI 46/2008 DE 12 DE MARÇO

Aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição. A gestão dos RCD, até ao ano de 2008, era feita pelo Decreto-Lei 178/2006, contudo face às crescentes preocupações sobre as consequências ambientais provocadas pelos RCD, dificuldades encontradas na sua gestão devido à composição heterogénea verificada, características associadas à construção civil (p.e. carácter geograficamente disperso e temporário das obras), e as débeis técnicas de valorização de RCD verificadas ficou evidente que este decreto-lei não era suficiente para legislar os RCD.

Todos estes factores combinados eram incompatíveis com os objectivos nacionais em matéria de desempenho ambiental e com os compromissos internacionais e comunitários assumidos por Portugal. Com o propósito do país se encaminhar para a sustentabilidade ambiental pretendida no sector da construção civil, é então elaborado o Decreto-Lei 46/2008.

As condições legais criadas por este decreto-lei privilegiam a prevenção da produção e da perigosidade dos RCD, o recurso à triagem na origem, a reciclagem e outras formas de valorização. Fica explícito neste Decreto que é necessário adoptar metodologias e hábitos que previnam e reduzam os RCD na fase de concepção e execução da obra, e tenta também com que sejam ultrapassadas as desconfianças e falta de informação relativamente ao mercado de reciclados de RCD (estabelecendo critérios de qualidade). Com a aplicação deste Decreto é obrigatória a triagem dos resíduos produzidos em obra ou o encaminhamento para um operador de gestão licenciado, isto fará com que haja uma redução de RCD depositados em aterro, para este efeito são definidos os requisitos técnicos para as instalações de triagem e fragmentação.

Análise e aplicabilidade:

#### **Cap. I – Disposições gerais.**

[1.º] **Objecto:** O presente DL estabelece 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 e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação.

[2.º] **Princípios de gestão:** A gestão de RCD realiza-se de acordo com os princípios da auto-suficiência, da prevenção e redução, da hierarquia das operações de gestão de resíduos, da responsabilidade do cidadão, da regulação da gestão de resíduos e da equivalência, previstos no Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

[3.º] **Responsabilidade da gestão de RCD:** 1- A gestão dos RCD é da responsabilidade de todos os intervenientes no seu ciclo de vida, desde o produto original até ao resíduo produzido, na medida da respectiva intervenção no mesmo, nos termos do disposto no presente DL.

#### **Cap. II – Operações de RCD. SECÇÃO I – Normas técnicas.**

[5.º] Metodologias e práticas a adoptar nas fases de projecto e de execução da obra.

[6.º] Reutilização de solos e rochas.

[7.º] Utilização de RCD em obra.

[8.º] Triagem e fragmentação de RCD.

[9.º] Deposição de RCD em aterro.

[10.º] Plano de prevenção e gestão de RCD.

[11.º] Gestão de RCD em obras particulares.

[12.º] Transporte.

#### **SECÇÃO II – Licenciamento.**

[13.º] Licenciamento de operações de gestão de RCD.

[14.º] Fluxos específicos.

#### **Cap. III – Informação.**

[15.º] Dever de informação.

[16.º] Certificado de recepção.

#### **Cap. IV – Fiscalização e contra-ordenações.**

[17.º] **Fiscalização:** 1- A fiscalização do cumprimento do disposto no presente decreto-lei é exercida pela Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, pelas comissões de coordenação e desenvolvimento regional, pelos municípios e pelas autoridades policiais, sem prejuízo dos poderes atribuídos por lei a outras entidades.

[18.º] Classificação das contra-ordenações.

#### **Cap. V – Disposições complementares, finais e transitórias.**

##### 2.2.4. TRANSPORTE DE RCD – PORTARIA 41/2008 DE 11 JUNHO

Aprova a Guia específica para transporte de RCD, denominada abreviadamente por GARCD.

Análise e aplicabilidade:

[1.º] 1– O transporte de RCD deve ser acompanhado de GARCD, cujos modelos constam dos anexos I e II à presente portaria, da qual fazem parte integrante. 2 – O modelo constante do anexo I deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de um só produtor ou detentor, podendo constar de uma mesma guia o registo do transporte de mais de um movimento de resíduos. 3 – O modelo constante do anexo II deve acompanhar o transporte de RCD provenientes de mais do que um produtor ou detentor.

[2.º] O preenchimento das guias de acompanhamento, referidas no número anterior obedece aos seguintes requisitos: a) O produtor ou detentor deve preencher os campos II, III e IV do modelo constante do anexo I ou os campos II e III do modelo constante do anexo II e certificar -se que o destinatário desse transporte detém as licenças necessárias, caso seja um operador de gestão de RCD; b) O transportador deve preencher o campo I do modelo constante do anexo I, certificar -se de que o produtor ou detentor e o destinatário preencheram de forma clara e legível os respectivos campos e assinaram as guias de acompanhamento; c) O destinatário deve confirmar a recepção dos RCD mediante assinatura dos campos respectivos.

[3.º] O transportador deve manter durante um período mínimo de três anos os originais das guias de acompanhamento.

[4.º] O destinatário dos RCD deve manter, durante um período mínimo de 3 anos as cópias das GARCD.

[5.º] Caso o destinatário não seja operador de gestão de resíduos deve fornecer ao produtor ou ao detentor, no prazo de 30 dias contados da data da recepção dos resíduos, uma cópia do exemplar da guia de acompanhamento.

[7.º] Nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 12.º do Decreto -Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, em tudo o que não estiver fixado na presente portaria aplica-se o disposto na Portaria n.º 335/97, de 16/05.

##### 2.2.5. IDENTIFICAÇÃO DE RESÍDUOS – PORTARIA 209/2004 DE 3 DE MARÇO

Aprova a Lista Europeia de Resíduos (LER) e apresenta as operações de valorização e de eliminação de resíduos, em conformidade com a Decisão da Comissão nº96/350, de 24 de Maio (Anexo III - **A — Operações de eliminação de resíduos**, vai desde D1 a D15, D3 e D11 são operações proibidas em território nacional; **B — Operações de valorização de resíduos**, vai desde R1 a R13).

✓ Os diferentes tipos de resíduos incluídos na Lista são totalmente definidos pelo código de seis dígitos para os resíduos e, respectivamente, de dois e quatro dígitos para os números dos capítulos e subcapítulos.

São, assim, necessárias as seguintes etapas para identificar um resíduo na lista:

a) Procurar, nos capítulos 01 a 12 ou 17 a 20, a fonte geradora do resíduo e identificar o código de seis dígitos apropriado para o resíduo (excluindo os códigos terminados em 99 desses capítulos).

Algumas unidades de produção podem ter de classificar as suas actividades em vários capítulos. Por exemplo, uma fábrica de automóveis pode produzir resíduos pertencentes aos capítulos 12 (resíduos de moldagem e do tratamento de superfície de metais), 11 (resíduos inorgânicos com metais, provenientes do tratamento de metais e do seu revestimento) e 08 (resíduos da utilização de revestimentos), dependendo das diferentes fases do processo de fabrico;

b) Se não for possível encontrar nenhum código apropriado nos capítulos 01 a 12 ou 17 a 20, devem ser consultados os capítulos 13, 14 e 15 para identificação dos resíduos;

c) Se nenhum destes códigos de resíduos se aplicar, a identificação do resíduo faz-se em conformidade com o capítulo 16;

d) Se o resíduo não se enquadrar no capítulo 16, utilizar-se-á o código 99 (resíduos não especificados noutra categoria) na secção da Lista correspondente à actividade identificada na primeira etapa.

Nota. - Os resíduos de embalagens de recolha selectiva (incluindo misturas de vários materiais de embalagem) serão classificados no subcapítulo 15 01 e não em 20 01.

✓ Foram utilizadas as seguintes regras para a numeração das entradas da Lista:

a) No caso dos resíduos cujos códigos não foram alterados, utilizaram-se os números de código da Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro (revogada pela actual Portaria 204/09 de 3 de Março);

b) Os códigos de resíduos que sofreram alteração foram suprimidos e ficam vazios de modo a evitar equívocos;

c) Os resíduos acrescentados receberam novos códigos ainda não utilizados na Portaria n.º 818/97, de 5 de Setembro.

✓ Capítulos da lista:

01 - Resíduos da prospecção e exploração de minas e pedreiras, bem como de tratamentos físicos e químicos das matérias extraídas;

02 - Resíduos da agricultura, horticultura, aquacultura, silvicultura, caça e pesca, bem como da preparação e do processamento de produtos alimentares;

03 - Resíduos da transformação de madeira e do fabrico de painéis, mobiliário, pasta para papel, papel e cartão;

04 - Resíduos da indústria do couro e produtos de couro e da indústria têxtil;

05 - Resíduos da refinação de petróleo, da purificação de gás natural e do tratamento pirolítico de carvão;

06 - Resíduos de processos químicos inorgânicos;

07 - Resíduos de processos químicos orgânicos;

08 - Resíduos do fabrico, formulação, distribuição e utilização (FFDU) de revestimentos (tintas, vernizes e esmaltes vítreos), colas, vedantes e tintas de impressão;

09 - Resíduos da indústria fotográfica;

10 - Resíduos de processos térmicos;

11 - Resíduos de tratamentos químicos de superfície e revestimentos de metais e outros materiais; resíduos da hidrometalurgia de metais não ferrosos;

12 - Resíduos da moldagem e do tratamento físico e mecânico de superfície de metais e plásticos;

13 - Óleos usados e resíduos de combustíveis líquidos (excepto óleos alimentares, 05, 12 e 19);

14 - Resíduos de solventes, fluidos de refrigeração e gases propulsores orgânicos (excepto 07 e 08);

15 - Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificados;

16 - Resíduos não especificados em outros capítulos desta lista.

17 - Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados);

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);

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;

20 - Resíduos urbanos e equiparados (resíduos domésticos, do comércio, indústria e serviços), incluindo as fracções recolhidas selectivamente.

✓ 17 Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados).

17 01 Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos:

17 01 01 Betão.

17 01 02 Tijolos.

17 01 03 Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos.

17 01 06 (\*) Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas.

17 01 07 Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06.

17 02 Madeira, vidro e plástico:

17 02 01 Madeira.

17 02 02 Vidro.

17 02 03 Plástico.

17 02 04 (\*) Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas.

17 03 Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão:

17 03 01 (\*) Misturas betuminosas contendo alcatrão.

17 03 02 Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01.

17 03 03 (\*) Alcatrão e produtos de alcatrão.

17 04 Metais (incluindo ligas):

17 04 01 Cobre, bronze e latão.

17 04 02 Alumínio.

17 04 03 Chumbo.

17 04 04 Zinco.

✓ Operações de eliminação e valorização de resíduos

#### **A — Operações de eliminação de resíduos**

D1 — Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.).

D2 — Tratamento no solo (por exemplo, biodegradação de efluentes líquidos ou de lamas de depuração

nos solos, etc.).

D3 — Injecção em profundidade (por exemplo, injecção de resíduos por bombagem em poços, cúpulas salinas ou depósitos naturais, etc.).

D4 — Lagunagem (por exemplo, descarga de resíduos líquidos ou de lamas de depuração em poços, lagos naturais ou artificiais, etc.)

D5 — Depósitos subterrâneos especialmente concebidos (por exemplo, deposição em alinhamentos de células que são seladas e isoladas umas das outras e do ambiente, etc.).

D6 — Descarga para massas de águas, com excepção dos mares e dos oceanos.

D7 — Descarga para os mares e ou oceanos, incluindo inserção nos fundos marinhos.

D8 — Tratamento biológico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produz compostos ou misturas finais que são rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12.

D9 — Tratamento físico-químico não especificado em qualquer outra parte do presente anexo que produz compostos ou misturas finais rejeitados por meio de qualquer das operações enumeradas de D1 a D12 (por exemplo, evaporação, secagem, calcinação, etc.).

D10 — Incineração em terra.

D11 — Incineração no mar.

D12 — Armazenagem permanente (por exemplo, armazenagem de contentores numa mina, etc.).

D13 — Mistura anterior à execução de uma das operações enumeradas de D1 a D12.

D14 — Reembalagem anterior a uma das operações enumeradas de D1 a D13.

D15 — Armazenagem enquanto se aguarda a execução de uma das operações enumeradas de D1 a D14 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).

## **B — Operações de valorização de resíduos**

R1 — Utilização principal como combustível ou outros meios de produção de energia.

R2 — Recuperação/regeneração de solventes.

R3 — Reciclagem/recuperação de compostos orgânicos que não são utilizados como solventes (incluindo as operações de compostagem e outras transformações biológicas).

R4 — Reciclagem/recuperação de metais e de ligas.

R5 — Reciclagem/recuperação de outras matérias inorgânicas.

R6 — Regeneração de ácidos ou de bases.

R7 — Recuperação de produtos utilizados na luta contra a poluição.

R8 — Recuperação de componentes de catalisadores.

R9 — Refinação de óleos e outras reutilizações de óleos.

R10 — Tratamento no solo em benefício da agricultura ou para melhorar o ambiente.

R11 — Utilização de resíduos obtidos em virtude das operações enumeradas de R1 a R10.

R12 — Troca de resíduos com vista a, submetê-los a uma das operações enumeradas de R1 a R11.

R13 — Acumulação de resíduos destinados a uma das operações enumeradas de R1 a R12 (com exclusão do armazenamento temporário, antes da recolha, no local onde esta é efectuada).

### 2.2.6. CONTRA-ORDENAÇÕES AMBIENTAIS – LEI 50/2006 DE 29 DE AGOSTO

Aprova a lei-quadro das contra-ordenações ambientais.

Análise e aplicabilidade:

[1.º] 1-A presente lei estabelece o regime aplicável às contra-ordenações ambientais. 2-Constitui contra-ordenação ambiental todo o facto ilícito e censurável que preencha um tipo legal correspondente à violação de disposições legais e regulamentares relativas ao ambiente que consagrem direitos ou imponham deveres, para o qual se comine uma coima.

[2.º] As contra-ordenações ambientais são reguladas pelo disposto na presente lei e, subsidiariamente, pelo regime geral das contra-ordenações.

[4.º] 1-A punição da contra-ordenação ambiental é determinada pela lei vigente no momento da prática do facto ou do preenchimento dos pressupostos de que depende. 2-Se a lei vigente ao tempo da prática

do facto for posteriormente modificada, aplica-se a lei mais favorável ao arguido, salvo se este já tiver sido condenado por decisão definitiva ou transitada em julgado.

[20.º] 1-A determinação da medida da coima faz-se em função da gravidade da contra-ordenação, da culpa do agente, da sua situação económica e dos benefícios obtidos com a prática do facto. 2-Na determinação da sanção aplicável são ainda tomadas em conta a conduta anterior e posterior do agente e as exigências de prevenção. 3-São ainda atendíveis a coacção, a falsificação, as falsas declarações, simulação ou outro meio fraudulento utilizado pelo agente, bem como a existência de actos de ocultação ou dissimulação tendentes a dificultar a descoberta da infracção.

[21.º] **Classificação das contra-ordenações** Para determinação da coima aplicável e tendo em conta a relevância dos direitos e interesses violados, as contra-ordenações classificam-se em leves, graves e muito graves.

[22.º] **Montantes das coimas** 1-A cada escalão classificativo de gravidade das contra-ordenações ambientais corresponde uma coima variável consoante seja aplicada a uma pessoa singular ou colectiva e em função do grau de culpa, salvo o disposto no artigo seguinte. 2-Às contra-ordenações leves correspondem as seguintes coimas: a) Se praticadas por pessoas singulares, de € 500 a € 2500 em caso de negligência e de € 1500 a € 5000 em caso de dolo; b) Se praticadas por pessoas colectivas, de € 9000 a € 13 000 em caso de negligência e de € 16 000 a € 22 500 em caso de dolo. 3-Às contra-ordenações graves correspondem as seguintes coimas: a) Se praticadas por pessoas singulares, de € 12 500 a € 16 000 em caso de negligência e de € 17 500 a € 22 500 em caso de dolo; b) Se praticadas por pessoas colectivas, de € 25 000 a € 34 000 em caso de negligência e de € 42 000 a € 48 000 em caso de dolo. 4-Às contra-ordenações muito graves correspondem as seguintes coimas: a) Se praticadas por pessoas singulares, de € 25 000 a € 30 000 em caso de negligência e de € 32 000 a € 37 500 em caso de dolo; b) Se praticadas por pessoas colectivas, de € 60 000 a € 70 000 em caso de negligência e de € 500 000 a € 2 500 000 em caso de dolo.

### Cap. III Sanções acessórias

[29.º] A lei pode, simultaneamente com a coima, determinar, relativamente às infracções graves e muito graves, a aplicação de sanções acessórias, nos termos previstos nos artigos seguintes e no regime geral das contra-ordenações.

#### 2.2.7.REGIME JURÍDICO DE URBANIZAÇÃO E EDIFICAÇÃO – DECRETO-LEI 26/2010 DE 30 DE MARÇO

Este decreto-lei procede à décima alteração ao Decreto-lei 555/99 de 16 de Dezembro que estabelece o regime jurídico de urbanização e edificação.

Análise e aplicabilidade:

[7.º] 6 — A realização das operações urbanísticas previstas neste artigo deve observar as normas legais e regulamentares que lhes forem aplicáveis, designadamente as constantes de instrumento de gestão territorial, do regime jurídico de protecção do património cultural, do regime jurídico aplicável à gestão de resíduos de construção e demolição, e as normas técnicas de construção.

[53.º] 1 — Com a deliberação prevista no artigo 26.º ou através de regulamento municipal nas situações previstas no artigo 34.º, o órgão competente para o licenciamento das obras de urbanização estabelece: a) As condições a observar na execução das mesmas, onde se inclui o cumprimento do disposto no regime da gestão de resíduos de construção e demolição nelas produzidos, e o prazo para a sua conclusão.

[57.º] 1 — A Câmara Municipal fixa as condições a observar na execução da obra com o deferimento do pedido de licenciamento das obras referidas nas alíneas c) a e) do n.º 2 do artigo 4.º e através de regulamento municipal para as obras previstas no n.º 4 do artigo 4.º, devendo salvaguardar o cumprimento do disposto no regime da gestão de resíduos de construção e demolição.

[86.º] 1 — Concluída a obra, o dono da mesma é obrigado a proceder ao levantamento do estaleiro, à limpeza da área, de acordo com o regime da gestão de resíduos de construção e demolição nela produzidos, e à reparação de quaisquer estragos ou deteriorações que tenha causado em infra-estruturas públicas.

#### 2.2.8. CÓDIGO DOS CONTRATOS PÚBLICOS – DECRETO-LEI 18/2008 DE 29 DE JANEIRO

O Código dos Contratos Públicos é um diploma que regula duas grandes matérias: a formação e a execução de contratos públicos, ou seja, por um lado, diz como é que os contratos públicos podem ser celebrados, ou seja, estabelece as regras dos procedimentos que dão origem a um contrato público, por outro lado, disciplina, umas vezes de forma imperativa, outras vezes de forma supletiva, aspectos muito importantes da execução do contrato, nomeadamente as obrigações e os poderes das partes, o incumprimento, a modificação do contrato, etc.

Análise e aplicabilidade:

[43.º] 5 — Em qualquer dos casos previstos nos n.ºs 1 a 3, o projecto de execução deve ser acompanhado, sempre que tal se revele necessário: *f)* Do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável.

[394.º] **Vistoria** 2 — A vistoria é feita pelo dono da obra, com a colaboração do empreiteiro, e tem como finalidade, em relação à obra a receber, designadamente: *b)* Atestar a correcta execução do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável. 7 — No caso previsto no número anterior, a obra considera -se tacitamente recebida se o dono da obra não agendar ou não proceder à vistoria no prazo de 30 dias a contar do termo do prazo previsto no n.º 5, sem prejuízo das sanções a que haja lugar, nos termos da legislação aplicável, designadamente quando o empreiteiro não executou correctamente o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição.

[395.º] **Auto de recepção provisória** 2 — O auto a que se refere o número anterior deve conter informação sobre: *b)* O modo como foi executado o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável; 4 — Considera -se que a obra não está em condições de ser recebida se o dono da obra não atestar a correcta execução do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição, nos termos da legislação aplicável, devendo tal condição ser declarada no auto de recepção provisória. 8 — Ainda que não tenha sido observado o disposto nos números anteriores, a obra considera -se tacitamente recebida sempre que a mesma seja afectada pelo dono da obra aos fins a que se destina, sem prejuízo da obrigação de garantia regulada na presente secção e das sanções a que haja lugar nos termos da legislação aplicável, designadamente quando o empreiteiro não executou correctamente o plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição.

### 2.3. CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

A construção é uma actividade que tem acompanhado o homem e as civilizações. Edifícios, estradas, pontes, aquedutos e barragens, por exemplo, evidenciam uma forma de organização e de procura de melhores condições de vida entre outras.

A construção é entendida, segundo a Directiva 89/106/CE de 21 de Dezembro relativa aos produtos da construção, como "tudo o que é construído ou resulta de operações de construção e que está fixo ao solo. Assim, incluem-se nas construções: habitações (vivendas), edifícios industriais, comerciais, de

escritório, de saúde, educacionais, recreativos e agrícolas, pontes, estradas, caminhos-de-ferro, estádios, piscinas, cais, plataformas, docas, canais, barragens, torres, tanques, túneis, entre outras".

As actividades construtivas podem ser definidas como actividades para construção, alteração e/ou reparação incluindo pintura ou decoração. Já um trabalho de construção define-se como:

- a) A construção, instalação, reconstrução, reparação, manutenção (incluindo redecoração e limpeza externa), renovação, remoção, alteração, melhoramento, desmantelamento ou demolição de uma estrutura;
- b) Qualquer trabalho envolvido na preparação das operações apresentadas em a) incluindo os movimentos de terras anteriores à execução das fundações;
- c) O uso de maquinaria, ferramentas e materiais relacionados com qualquer das operações definidas em a) ou b).

No conceito de construção devem ser referenciados três grandes níveis: a indústria da construção, como sector económico, a respectiva actividade construtiva (construção, renovação/reabilitação e demolição), que no geral ocorre em períodos de alguns meses a vários anos e por fim o seu resultado, isto é o ambiente construído, que corresponde às infra-estruturas, aos edifícios e outros produtos, cuja operação e manutenção tem reflexos ambientais significativos [10].

A indústria da construção tem uma importância significativa no desenvolvimento sustentável, pois representa uma actividade com grande impacto sobre o meio ambiente, designadamente, nos consumos de energia e de água, na selecção dos materiais e na produção de resíduos.

A construção consome cerca de 50% de materiais extraídos da natureza. A não consideração deste facto reflecte a inconsciência da esgotabilidade dos recursos e a convicção de que a tecnologia pode resolver todos os problemas. É portanto importante, não esquecer, a escassez dos recursos naturais não renováveis pelo que é necessário preservá-los e recorrer a materiais que promovam menores impactos ambientais [11].

É também uma das principais fontes geradoras de resíduos, como tal devem ser implementadas medidas de gestão de resíduos de construção e demolição que conduzam quer à diminuição da produção destes quer à reutilização dos produzidos.

Os edifícios e outras obras influenciam a natureza, função e aparência do meio ambiente. A construção com fundamentadas preocupações de sustentabilidade implica um processo permanente, constituído por um conjunto de medidas diversificadas, a serem integralmente assumidas e compatibilizadas ao longo de todo o processo construtivo, desde a extracção de matérias-primas, passando pelo planeamento, projecto, construção e utilização até à possível demolição e destino final dos resíduos resultantes. Em todas estas fases é consumida energia, água e outros materiais dos quais resultam resíduos [2].

Para que se atinja a sustentabilidade na construção, relativamente aos RCD, é necessário:

- 1.Redução da perda de materiais, na fase de projecto, de concepção, de manutenção/renovação e finalmente no fim de vida da construção;
- 2.Reutilização de materiais;
- 3.Reciclagem de materiais.

Se e quando a redução da geração de resíduos não for alcançada, então aí deve-se recorrer à reutilização e reciclagem desses resíduos como solução intermediária.

A redução da geração de resíduos no sector da construção civil pode ser atingida através de algumas acções identificadas de seguida [12]:

1. Mudanças na tecnologia utilizada para combater as perdas;
2. Aperfeiçoamento e maior flexibilidade do projecto;
3. Melhoria da qualidade de construção, de forma a reduzir a manutenção causada pela correcção de defeitos verificados;
4. Selecção adequada de materiais (tendo em conta, p.e. a vida útil dos diferentes componentes e a estrutura dos edifícios);
5. Maior habilitação e capacidade dos recursos humanos;
6. Utilização de ferramentas adequadas;
7. Melhoria das condições de armazenamento e transporte;
8. Melhor gestão de processos;
10. Incentivo para que os proprietários realizem reabilitações nas edificações e não demolições;
11. Campanhas educativas e acções de formação.

A reutilização de materiais e utilização de materiais reciclados é conseguida quando as entidades responsáveis pela gestão da obra se comprometem a isso, analisando previamente os materiais com possível valorização, reutilização (p.e. portas, janelas, lâmpadas e solos e rochas que não contenham substâncias perigosas) e praticando a demolição selectiva, também referenciada como desconstrução, sendo que a demolição selectiva é a mais importante ferramenta para se alcançar a construção sustentável.

Para a reciclagem de materiais algumas estratégias sugeridas são [13]:

1. Usar materiais reciclados – o uso de materiais reciclados irá encorajar a indústria e governos a investigar novas tecnologias para reciclar, e para criar uma rede de suporte mais larga para futura reciclagem e reutilização;
2. Minimizar o número de diferentes tipos de materiais – simplifica o processo de organização de materiais e reduz o transporte;
3. Evitar materiais tóxicos ou nocivos – reduz o potencial de contaminação dos materiais que são agregados para reciclar reduzindo também o potencial de risco para a saúde humana durante a desmontagem;
4. Conceber a montagem em separado de materiais com potencialidades de aproveitamento distintas – evita que grandes quantidades de um material sejam contaminadas por pequenas quantidades de um material que não pode ser separado;
5. Evitar acabamentos secundários e revestimentos quando possível – tais revestimentos podem contaminar o material base e tornar a reciclagem menos prática. Quando possível usar materiais que incorporem os seus próprios acabamentos de superfície ou usar acabamentos separados e mecanicamente conectados;
6. Providenciar a identificação permanente dos tipos de material – muitos materiais tais como plásticos, não são facilmente identificados e devem ter alguma marca de identificação de “não removível” e “não contaminante” para facilitar a sua futura organização;
7. Minimizar o número de diferentes tipos de componentes – simplifica o processo e aumenta o potencial de reprocessamento tornando-o mais atractivo devido a grandes quantidades do mesmo;
8. Usar um número mínimo de partes desgastantes – reduz o número de partes que necessitam ser removidas no processo de re-manufacturação e assim tornam o reprocessamento mais eficiente;
9. Usar conexões mecânicas em vez de químicas – permite a fácil separação de componentes e materiais, e reduz a contaminação de materiais e danos nos componentes;

10. Implementar conexões químicas mais fracas que as partes a ser conectadas – quando são usadas conexões químicas estas devem ser fracas para que os componentes se quebrem facilmente durante a desmontagem, por exemplo a argamassa deve ser significativamente mais fraca do que os tijolos.

Para a reutilização de materiais algumas estratégias sugeridas são [13]:

1. Optar pela utilização de um sistema de construção aberto “open space” – isto irá permitir alterações na compartimentação do edifício através da recolocação de componentes sem trabalho de construção significativo;

2. Usar tecnologias de montagem que sejam, compatíveis com práticas de edifícios “standard” – o recurso a tecnologias específicas irá tornar a desmontagem difícil de executar e pode requerer mão-de-obra e equipamento especiais o que torna a opção de reutilização menos atractiva;

3. Separar a estrutura das paredes internas dos revestimentos – para permitir a desmontagem paralela onde algumas partes do edifício podem ser removidas sem afectar outras partes;

4. Providenciar acesso a todas as partes dos edifícios e a todos os componentes – a facilidade de acesso irá favorecer a desmontagem. Se possível permitir que a recuperação dos componentes dentro do edifício seja feita sem o uso de equipamento especializado;

5. Usar componentes que possibilitem operações de manuseamento fáceis – permitir o manuseamento em todas as fases; desmontagem, transporte, reprocessamento e remontagem;

6. Pensar no espaço e nos meios necessários para lidar com os diversos componentes durante a desmontagem – o manuseamento pode requerer pontos de conexão para equipamento de levantamento ou dispositivos de suporte temporários;

7. Providenciar tolerâncias realistas para permitir os movimentos necessários durante a desmontagem;

8. Usar o número mínimo possível de diferentes tipos de conectores - a standardização de conectores irá facilitar a desmontagem, torná-la mais célere e requerer menos tipos de ferramentas e equipamentos. Mesmo que isto resulte num sobredimensionamento de algumas conexões, irá certamente ser compensado pelo tempo de montagem e desmontagem;

9. Usar uma hierarquia de desmontagem relacionada com a esperança de vida dos componentes – utilizar componentes com uma esperança de vida menor em zonas de maior facilidade de acesso e desmontagem;

10. Providenciar uma identificação permanente do tipo de componentes – a identificação dos materiais com códigos de barras com standards internacionais poderá facilitar a difusão de bancos de depósito e comercialização de matérias e componentes existentes em diversos locais.

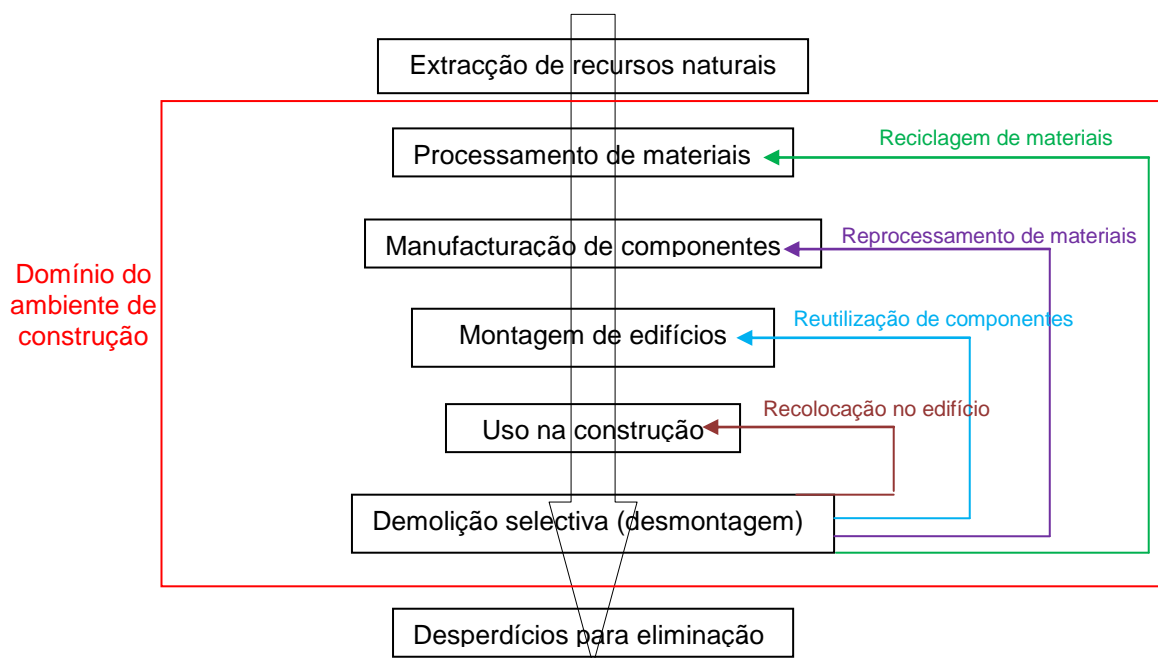


Fig.3. Os 4 cenários para a reutilização dos materiais no domínio do ambiente da construção [13].

## 2.4. DEMOLIÇÃO SELECTIVA

Qualquer demolição pode ser definida como um conjunto de trabalhos realizados com o objectivo de eliminar fisicamente uma estrutura ou de tornar possível o reaproveitamento do seu espaço.

O método de demolição selectiva (DS), ao contrário dos métodos de demolição tradicional (DT) que têm a derrocada do edifício como actividade principal, inverte este princípio e o desmantelamento do recheio do edifício passa a ser basilar, no sentido da máxima recuperação de materiais para reutilização e reciclagem [14].

Em relação aos aspectos económicos, apesar de os trabalhos de DS serem mais dispendiosos do que os trabalhos de DT, a DS oferece a possibilidade de retirar vantagens económicas da gestão dos RD. Assim sendo, no cenário global, a viabilidade económica da DS face à DT depende não só do custo de demolição, mas também do custo de gestão dos resíduos. No entanto, existe ainda actualmente em Portugal a possibilidade de depositar RCD não separados a taxas muito baixas. Logo, em termos práticos, a DS continua a não ser mais atractiva do que a DT, numa perspectiva económica.

A DS consiste, então, na separação dos materiais recuperados na demolição de acordo com as suas características e, com vista à sua máxima valorização, na implementação “in loco” de sistemas de recolha selectiva desses resíduos. A DS deve ser, também, uma acção segura e eficiente em que há a preocupação de reduzir ao mínimo a produção de poeiras, ruído e vibrações.

Desta forma, a DS significa, para além da utilização de equipamento de grande envergadura, um maior recurso a técnicas de desmonte preciso e a trabalhos manuais de remoção de materiais.

Resumindo, a Desconstrução significa [13]:

- 1.A reutilização de materiais;
- 2.A reciclagem de materiais;
- 3.A inovação e tecnologia;

- 4.A sustentabilidade na construção;
- 5.O aparecimento de um novo mercado – o de materiais usados;
- 6.Benefícios económicos e ambientais.

## **2.5. PLANOS DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RCD (PPGRCD)**

O PPGRCD é um documento a ser elaborado pela entidade que pretenda realizar uma obra, e entregue no mesmo momento que o projecto de execução, assim como manda o Código dos Contratos Públicos. E o período em que este planeamento é executado terá maior impacto sobre a quantidade de resíduos que se produzem durante a obra do que o próprio período de execução da obra.

No site da APA é disponibilizado um modelo de preenchimento para o PPGRCD (anexo A), mas este plano é simples e extremamente conciso, o que poderá prejudicar a gestão dos RCD se a obra for extensa e com grande variedade de resíduos. No entanto este modelo pede toda a informação obrigatória.

Como um dos objectivos desta dissertação foi a elaboração de um PPGRCD que não só contivesse toda a informação necessária, mas ultrapassasse o referido legalmente. Logo este documento deverá estar dividido em capítulos que contenham informação essencial para a prevenção e gestão dos RCD. De seguida é apresentada uma sugestão de divisão do PPGRCD, com descrição de informação necessária para o realizar. Este plano poderá ser alterado consoante o tipo de obra, realçando partes mais importantes para certos tipos de obra, ou mesmo alterando alguns aspectos para melhor encaixar o plano na gestão dos RCD produzidos.

### ✓ Breve descrição da obra

Neste primeiro capítulo deverá constar o nome da obra, o tipo de obra que se irá realizar (construção, demolição, reabilitação), o local onde se irá realizar, e as entidades que estarão envolvidas.

### ✓ Enquadramento legislativo

Deverá constar neste capítulo toda a legislação que se entenda importante para a gestão dos RCD na obra. O decreto-lei 46/2008 de 12 de Março, deverá ser mencionado, e se conveniente, mencionar algumas passagens deste Decreto-Lei relevantes para a gestão dos RCD na obra em causa. A LER também deverá ser mencionada, e anexada no documento para facilitar a identificação dos resíduos.

### ✓ Apreciações gerais

Se a empresa considerar alguma nota importante sobre a obra deverá estar aqui neste capítulo.

Este capítulo poderá conter a seguinte informação:

A gestão dos RCD está de acordo com a pirâmide de prioridades prevista para os RCD, primeiro a tentativa de prevenção e reutilização, depois a reciclagem e a valorização e por fim, e em último caso, a deposição em aterro.

A empresa assegurará todas as operações que envolvam a gestão dos RCD – prevenção e reutilização, recolha, triagem, armazenamento, transporte, valorização e eliminação.

Os RCD produzidos e não reutilizados, serão entregues em instalações ou entidades licenciadas que procedem à gestão dos RCD, mas a partir do momento em que a empresa entrega os RCD nestas entidades, deixa de ter qualquer responsabilidade pelos RCD entregues.

Será dada a formação fundamental a todos os que estejam envolvidos na obra, para que façam a adequada gestão dos RCD, de acordo com a pirâmide de gestão destes, e que todos estejam familiarizados com o PPGRCD.

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.

Ao empreiteiro cabe a tarefa de assegurar que seja promovida a reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra; a aplicação de uma metodologia de triagem, ou caso não seja possível, o encaminhamento dos RCD para um operador licenciado que o faça; a existência de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD; e por fim que os RCD sejam mantidos o menor tempo possível em obra, e para os casos de RCD que contenham resíduos perigosos, nunca num período superior de 3 meses.

#### ✓ Obra: Descrição e Métodos

Aqui deverá estar presente uma explicação sucinta do que se irá realizar, por exemplo, se for uma obra de construção, deverá ser dito o número de andares construídos, se for uma demolição, o que irá ser demolido, ou se for uma reabilitação deverá ser explicada as áreas de intervenção e o que se fará de novo.

Aqui também deverão estar descritas as tarefas do caderno de encargos onde poderá haver intervenção em relação aos RCD.

#### ✓ Incorporação de RCD reutilizados/reciclados na obra

Neste capítulo os RCD com potencialidade de reutilização ou reciclagem para serem incorporados novamente em obra deverão constar de uma lista exposta aqui. E uma descrição de onde o RCD será reutilizado.

#### ✓ Medidas para a Gestão dos RCD

Inserir neste capítulo uma breve descrição de algumas medidas para atingir a hierarquia de gestão dos RCD, no subcapítulo 2.3 desta Dissertação são apresentadas muitas medidas que permitem elaborar uma boa lista de medidas, de seguida apresenta-se algumas medidas como exemplo:

- 1.Minimizar a produção de RCD;
- 2.Utilização de embalagens reutilizáveis;
- 3.Utilização de sistemas de devolução de materiais, caso estes não sejam usados;
- 4.Tentar que seja nulo ou, sempre que possível, reduzir o grau de perigosidade de todos os materiais a comprar ou aplicar na obra;
- 5.A entidade responsável pela obra, após a recepção dos RCD pelas entidades gestoras, deverá obter a guia de acompanhamento de resíduos que comprova o destino final destes.
- 6.Etc ...

#### ✓ Triagem e Acondicionamento de RCD

Este capítulo é dos mais importantes do PPGRCD. A triagem dos RCD em obra é importantíssima, e quando é possível separar os RCD no local, estes deverão ter um local apropriado para serem armazenados até posterior encaminhamento para as entidades gestoras de RCD.

E neste capítulo deve encontrar-se o planeamento do estaleiro da obra. Dependendo do tipo de obra realizada deverá ser planeado o estaleiro. O acesso à área do estaleiro deverá ser controlado, sendo só

permitido o acesso aos trabalhadores do empreiteiro e a pessoas autorizadas. De seguida apresenta-se uma sugestão para o planeamento de um estaleiro.

O estaleiro deve possuir duas áreas distintas e devidamente assinaladas:

- 1.Zona de RCD não perigosos;
- 2.Zona de RCD perigosos.

Para a primeira zona, ela deverá possuir contentores/vagões diferenciados por classe de resíduos de acordo com a LER, e todo o material e equipamento necessário para o armazenamento.

A segunda zona como está destinada ao armazenamento de substâncias tóxicas, nocivas, agressivas, inflamáveis, ou outras, deverá ter cuidados especiais.

Para preparar a zona onde ficarão estes RCD armazenados deverá ser feita:

- 1.Definição das zonas de acondicionamento temporário dos RCD na obra;
- 2.A preparação do terreno;
- 3.Selecção dos contentores/vagões, dependendo da classe do RCD, do tamanho, do peso e da sua consistência.

O estaleiro deverá dispor então de material que proporcione todas as condições necessárias para o armazenamento correcto dos RCD, tais como, por exemplo:

- 1.Zona pavimentada, coberta e devidamente impermeabilizada;
- 2.Contentores fechados;
- 3.Sinalética de prevenção;
- 4.Bacias de retenção para os resíduos que possam conter líquidos perigosos;
- 5.Materias absorventes;
- 6.Extintores;
- 7.Etc ...

Nos contentores/vagões deverão estar assinaladas as seguintes indicações:

- 1.Tipo de RCD;
- 2.Código LER;
- 3.Grau de perigosidade do RCD.

Os RCD deverão ser armazenados com as condições acima descritas para evitar contaminações misturas de RCD, inviabilizando o seu posterior tratamento.

Notas a ter sobre o acondicionamento de certos RCD:

- Para os resíduos perigosos, estes devem ser manuseados com os devidos cuidados, para prevenir derrames e fugas para o solo, ou mesmo por em causa os trabalhadores da obra. Se ocorrer um derrame, o solo contaminado deverá ser retirado e armazenado convenientemente para posterior encaminhamento.

- Para óleos usados deverá haver um contentor fechado.

- Relativamente a resíduos pulverulentos, estes deverão possuir uma protecção para o vento, evitando a sua dispersão.

- Os resíduos urbanos produzidos em obra, como comida, serão encaminhados para os serviços municipalizados.

- ✓ Cálculo dos RCD produzidos em obra

Deverá constar uma estimativa dos RCD que serão produzidos em obra.

- ✓ RCD reutilizados, reciclados e encaminhados para tratamento posterior ou deposição.

Neste capítulo deverá apresentar-se uma tabela com a percentagem de RCD calculados no ponto anterior que serão reutilizados, reciclados ou encaminhados para entidades gestoras. Os resultados ficam dependentes de uma boa organização e planeamento da empresa responsável pela obra.

- ✓ Recolha e transporte de RCD do local da obra

Fica a cargo da empresa responsável pela obra a contratação de uma empresa licenciada que fique encarregada desta função e cumpra com todos os requisitos legais para o transporte dos RCD, quer perigosos, quer não perigosos. Aqui deverá constar o nome da empresa que ficará com esta responsabilidade.

- ✓ Apontamentos Finais

Por fim e se for do entendimento da empresa, algumas notas finais que a empresa pretenda salientar.

## 3

## CONCELHO DE FAFE E RCD

## 3.1. CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO DE FAFE

Ao nível geográfico o concelho de Fafe, com sede na cidade, com o mesmo nome, inclui 36 freguesias. Dista cerca de 36km da capital de distrito, Braga, 70km do Porto e 386km de Lisboa, a capital do país.

Com uma área de 216,72 km<sup>2</sup> [15] e uma população de aproximadamente de 50.000 habitantes, o concelho inscreve-se num pleno Minho verde, concretamente na sub região Vale do Ave (de que o mais importante afluente, o Vizela, nasce no território do município), sendo limitado a norte pelos municípios de Vieira do Minho e Povaia de Lanhoso, a sul pelo de Felgueiras, a este pelos de Cabeceiras de Basto e Celorico de Basto e a ocidente o concelho de Guimarães.



Fig.4. Concelho de Fafe com as respectivas 36 freguesias [16].

O ponto mais alto do concelho situa-se à altitude de 893m, enquanto o ponto mais baixo do território se localiza a 160m. A altitude média do concelho é de 526m.

É a região sagrada do granito e é também o portão de entrada na árida e descarnada paisagem transmontana. Fafe, estruturada historicamente como localidade de passagem, institui-se assim como “território-charneira”, entre o Minho e o interior.

O território concelhio salienta-se por um expressivo ambiente de montanha, recortado por vales de grande beleza, que são percorridos por diversos rios e ribeiros que se dirigem ao Rio Vizela, que vai desaguar no Ave.

Neste quadro natural, não é difícil adivinhar a diversidade da paisagem, que estrutura o concelho, em função da altitude, da exposição solar e da irrigação dos terrenos. A heterogeneidade paisagística é a nota dominante, quase parecendo existirem dois concelhos em Fafe. É a transição mais visível entre o Minho e Trás-os-Montes [17].

A cidade de Fafe ocupa uma localização concêntrica em relação ao concelho e às principais vias de acesso, Fafe atinge o estatuto de cidade a 23 de Agosto de 1986, até aqui vila. O centro urbano ocupa uma área de 3,6 km<sup>2</sup> e uma população residente de aproximadamente 18.000 habitantes [18].

### **3.2.PODER POLÍTICO LOCAL – INFLUÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DO CONCELHO**

Tal como aconteceu em todo o país, também em Fafe o poder local democrático possibilitou uma “explosão” de desenvolvimento sem precedentes.

Tudo começou com o esforço, a abnegação e o alto espírito de sacrifício e de bem servir da grande maioria dos componentes das comissões administrativas da Câmara Municipal e das Juntas de freguesias. O objectivo era levar às populações tradicionalmente ignoradas e esquecidas as condições que lhes permitissem uma maior dignidade de vida. No caso do concelho de Fafe, nos tempos da comissão administrativa presidida por Parcídio Summavielle, e sem grandes planos, mas com imenso empenho e vontade de arrancar com o desenvolvimento do concelho, rasgaram-se mais de 50 km de estradas e caminhos, construíram-se pontões, criaram-se nove recintos desportivos polivalentes, ergueram-se 56 habitações sociais e obtiveram-se as condições necessárias para o arranque de 3 grandes empreendimentos na área da habitação, beneficiou-se o abastecimento de água em praticamente todas as freguesias. Prosseguiu-se o saneamento na então Vila de Fafe, aumentaram-se os cemitérios, melhoraram-se edifícios escolares, a par da construção de novas instalações, começou-se o ordenamento do trânsito no espaço urbano, prosseguiram as obras do Parque Municipal de Desportos e dos Paços de Concelho, colocou-se uma nova conduta para abastecimento de água, ampliando-se o edifício da estação elevatória, electrificaram-se várias freguesias e apoiou-se a associativismo, entre muitas outras acções.

A partir de 1976, com a promulgação da Constituição da Republica Portuguesa e a realização das primeiras eleições autárquicas (12 de Dezembro), o poder local ganhou um novo e decisivo impulso à sua organização e autonomia.

As Câmaras foram ganhando autonomia financeira, garantida sobretudo a partir do início de 1979 (lei das Finanças Locais), exercendo o poder de utilizar os recursos disponíveis conforme as prioridades políticas definidas pelos órgãos autárquicos legitimamente eleitos.

Dentro destes parâmetros gerais, a Câmara Municipal de Fafe (CMF) lançou-se num vasto conjunto de realizações, actividades e intervenções, no sentido do desenvolvimento do concelho e do aumento das condições de bem-estar e de qualidade de vida das populações.

Naturalmente que o desenvolvimento do município não é apenas obra de uma entidade; nele se incorporam os esforços colectivos de 3 décadas da Câmara municipal, mas também o contributo das juntas de freguesia e da iniciativa privada, bem como o apoio do Estado e de fundos comunitários. Da contribuição conjunta de todas estes factores resultou um município inquestionavelmente mais desenvolvido, com um acréscimo de equipamentos e infra-estruturas, quer no espaço urbano, quer no território rural, que não tem paralelo na sua história.

Foram milhares os homens e as mulheres que ao longo deste período, nas instituições públicas, nas associações, nas empresas, a nível colectivo e individual, participaram na tarefa comum de desenvolver o município, a diferentes níveis, conferindo-lhe um novo rosto, através de um vasto conjunto de obras e empreendimentos que lhe outorgam uma nova identidade.

As primeiras eleições autárquicas realizadas no pós-25 Abril, e no novo quadro institucional, tiveram lugar em 12 de Dezembro de 1976. Em mais de 30 anos de poder local, Fafe apenas conheceu 3 presidentes de câmara, o primeiro do PPD e os seguintes do PS e foram eles Dr. António Antunes Guimarães, Dr. Parcídio Summavielle e Dr. José Ribeiro (actual Presidente da Câmara) [19].

De seguida listam-se as obras mais marcantes em 30 anos de Poder Local [19]:

- 1978 – Cercifaf;
- 1980 – Complexo Habitacional da Cumieira;
- 1981 – Escola Professor Carlos Teixeira;
- 1982 – Pavilhão Municipal; Piscina Municipal; Estação de tratamento de águas residuais;
- 1983 – Escola secundária de Fafe;
- 1984 – Novo Quartel dos Bombeiros Voluntários; Casa Municipal de Cultura; Estação de telecomunicações;
- 1985 – Instituto de estudos superiores;
- 1986 – Mercado Municipal e Feira Semanal;
- 1987 – Escola EB2,3 Padre Joaquim Flores;
- 1989 – Urbanização do Sol Poente;
- 1990 – Associação Cultural e Recreativa de Fornelos;
- 1992 – Escola profissional de Fafe;
- 1993 – Central de Camionagem; Nova captação no Rio Vizela; Barragem de Queimadela; Zona Industrial do Socorro;
- 1994 – Escola EB 2,3 de Silves;
- 1995 – Via circular; Complexo de Rilhadas;
- 1996 – Museu da Imprensa de Fafe; Lar da criança;
- 1997 – Museu regional do automóvel;
- 1998 – IC5 – Variante de Fafe; Escola EB 2,3 de Montelongo; Academia de Música José Atalaya;
- 2000 – Centro de saúde;
- 2001 – Parque de campismo de Queimadela; Ecocentro de Fafe;
- 2002 – Requalificação do centro urbano;
- 2004 – Parque da cidade; Pavilhão Multiusos; Auto-estrada A7;
- 2005 – Escola EB 2,3 de Arões;
- 2005 – Escola de trânsito de Fafe;
- 2006 – Gás Natural; Biblioteca Municipal.

### 3.3.SITUAÇÃO ACTUAL DA CONSTRUÇÃO EM FAFE

Actualmente é o Departamento de Projectos e Obras Municipais da CMF que elabora todos os projectos e acompanha as obras que acontecem no Concelho de Fafe, tanto por entidades externas à Câmara, como obras realizadas pela própria Câmara. É portanto este o Departamento responsável pela gestão dos RCD; responsável por fazer cumprir todos requisitos legais às empresas que pretendam efectuar uma obra, e também responsável para que a própria Câmara cumpra com os planos legais para os RCD. O licenciamento de obras particulares fica a cargo do Departamento de Planeamento e gestão Urbanística.

Para perceber o nível de construção que acontece no Concelho de Fafe, apresentam-se as figuras 5,6 e 7 e a tabela 2. Infelizmente os dados existentes para os municípios praticamente se referem a edifícios, deixando de fora outros tipos de obras como por exemplo estradas, obras igualmente importantes. Outro aspecto é que alguns das estatísticas de construção mais interessantes apenas são feitas para os Concelhos do Porto e Lisboa.

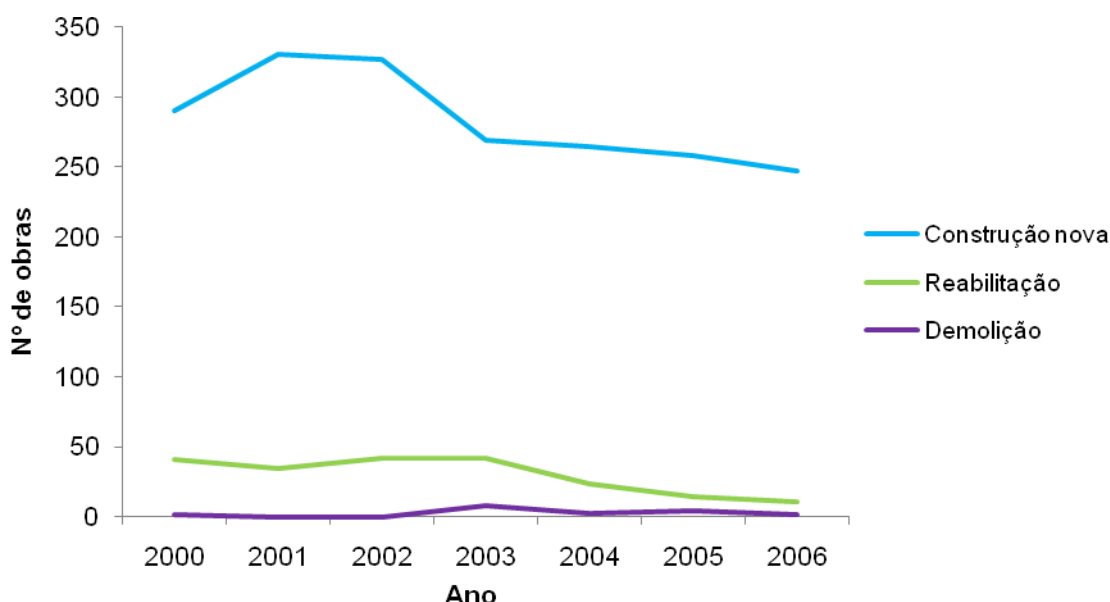


Fig.5. N.º de edifícios concluídos por tipo de obra; Anual, para o Concelho de Fafe [20].

Pela análise dos dados da Fig.5 é possível chegar rapidamente à conclusão que a maior parte das obras realizadas a edifícios no Concelho de Fafe são obras de construção nova. A reabilitação vem em segundo lugar, mas com números muito inferiores aos da construção nova. E quanto às obras de demolição em muitos anos não se realizam ou não são licenciadas, sendo que estas nunca são superiores a 10 obras por ano.

Já na Fig.6 o decréscimo dos edifícios licenciados é evidente nos últimos anos, isto vem de encontro ao número baixo de reabilitações efectuadas no Concelho. O que resulta em edifícios antigos, com baixas condições de habitabilidade. Para reforçar ainda mais esta ideia temos a Fig.7.

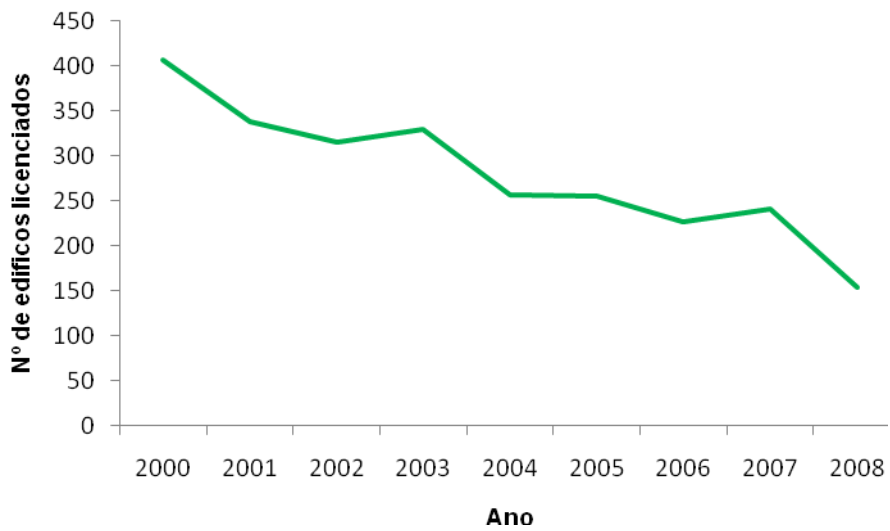


Fig.6. N.º de edifícios licenciados; Anual, no Concelho de Fafe [21].

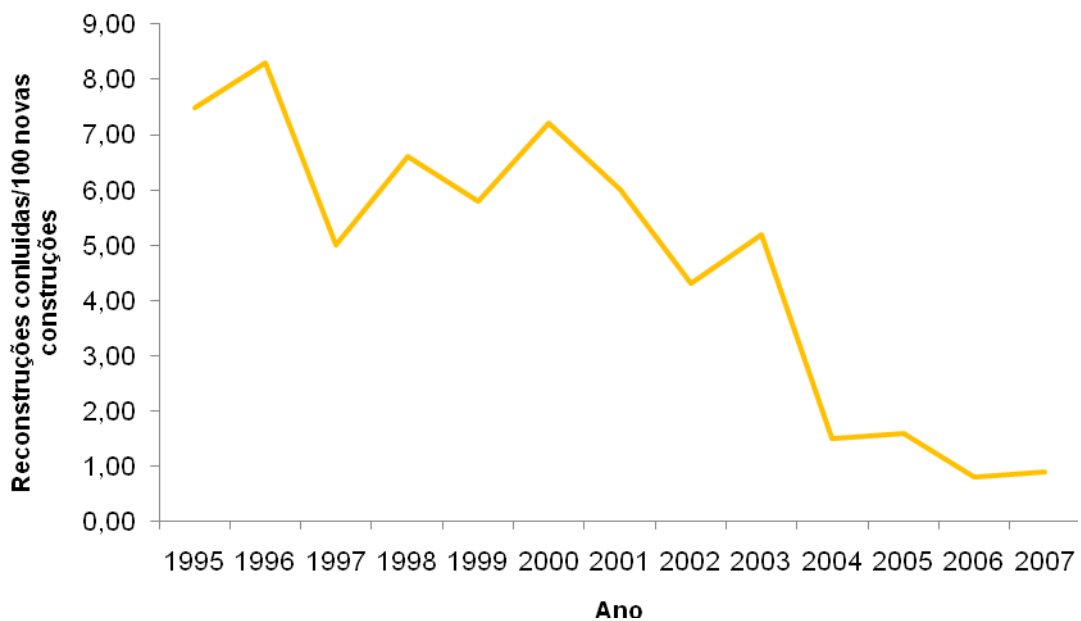


Fig.7. N.º de reconstruções concluídas por 100 construções novas concluídas por Localização geográfica; Anual [22].

Nos últimos anos a quebra do número de reconstruções face às novas construções é cada vez maior, e é um mau sinal no desenvolver do concelho, pois se não forem tomadas medidas, o sector da habitação começará a apresentar sinais de grande diversidade entre os edifícios, uns com um envelhecimento visual e construtivo grande a contrastar com os novos edifícios construídos. Isto fará com que haja maior desequilíbrio habitacional, social e económico no Concelho.

Na tabela 2, retirada dos Censos, há quase 10 anos atrás, podemos verificar que a idade média dos edifícios no Concelho era de 28,38 anos, um número que comparado com o valor retirado dos censos de 91 é mais baixo, o que explica que entre esses 10 anos, ocorreu grande desenvolvimento habitacional, onde foram construídos vários edifícios, o que proporcionou a diminuição do valor da idade média dos edifícios. Será interessante comparar o valor de 2001 com o valor que será obtido nos próximos censos, para verificar se ocorreu diminuição, aumento ou estagnação do valor.

Tabela 2. Idade média dos edifícios (Anos) por Localização geográfica (à data dos Censos 2001); Decenal, para as freguesias do Concelho de Fafe [23].

	<b>Idade média dos edifícios (Anos)</b>	
	<b>1991</b>	<b>2001</b>
<b>Concelho de Fafe</b>	30,58	28,38
<b>Freguesia</b>		
Aboim	46,03	42,23
Agrela	45,12	33,65
Antime	31,52	31,12
Ardegão	20,79	33,27
Armil	45,61	29,1
Arnozela	33,06	33,43
Cepães	36,24	35,34
Estorãos	25,03	25,22
Fafe	27,4	25,63
Fareja	38,13	25,48
Felgueiras	47,02	35,98
Fornelos	27,03	21,03
Freitas	38,97	44,23
Golães	23,71	30,56
Gontim	60,67	17,49
Medelo	25,98	27,32
Monte	45,85	15,36
Moreira do Rei	35,45	26,21
Passos	23,33	35,17
Pedraído	41,53	26,83
Queimadela	37,84	27,39

Tabela 2. Idade média dos edifícios (Anos) por Localização geográfica (à data dos Censos 2001); Decenal, para as freguesias do Concelho de Fafe [23] (cont.).

<b>Idade média dos edifícios (Anos)</b>		
<b>Freguesia</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>
Regadas	26,73	30,32
Revelhe	28,84	29,82
Ribeiros	44,33	30,47
Arões (Santa Cristina)	30,4	20,43
Silvares (São Clemente)	32,34	28,37
São Gens	31,93	29,33
Silvares (São Martinho)	29,53	32,4
Arões (São Romão)	23,49	22,59
Seidões	29,83	31,11
Serafão	31,95	45,41
Travassós	34,15	29,36
Várzea Cova	39,46	37,37
Vila Cova	44,08	36,51
Quinchães	22,83	24,12
Vinhós	17,18	33,58

### 3.4. RCD NO CONCELHO DE FAFE

A gestão dos RCD no Concelho de Fafe ainda está numa fase muito principiante.

A falta de informação e o desinteresse da maior parte dos responsáveis pela construção e a ligeireza com que este assunto é encarado pelas autoridades locais, levam a que por todo o concelho se vejam deposições de RCD, principalmente nas freguesias que envolvem a cidade, pois são privilegiadas por amplas áreas verdes, desabitadas, não iluminadas e de fácil acesso rodoviário, o que torna extremamente fácil a deposição ilegal de resíduos. É bem visível esta situação na imagem retirada de satélite através do Google Maps, toda a zona verde que circunda a cidade de Fafe, assinalada pela letra A na Fig.8.

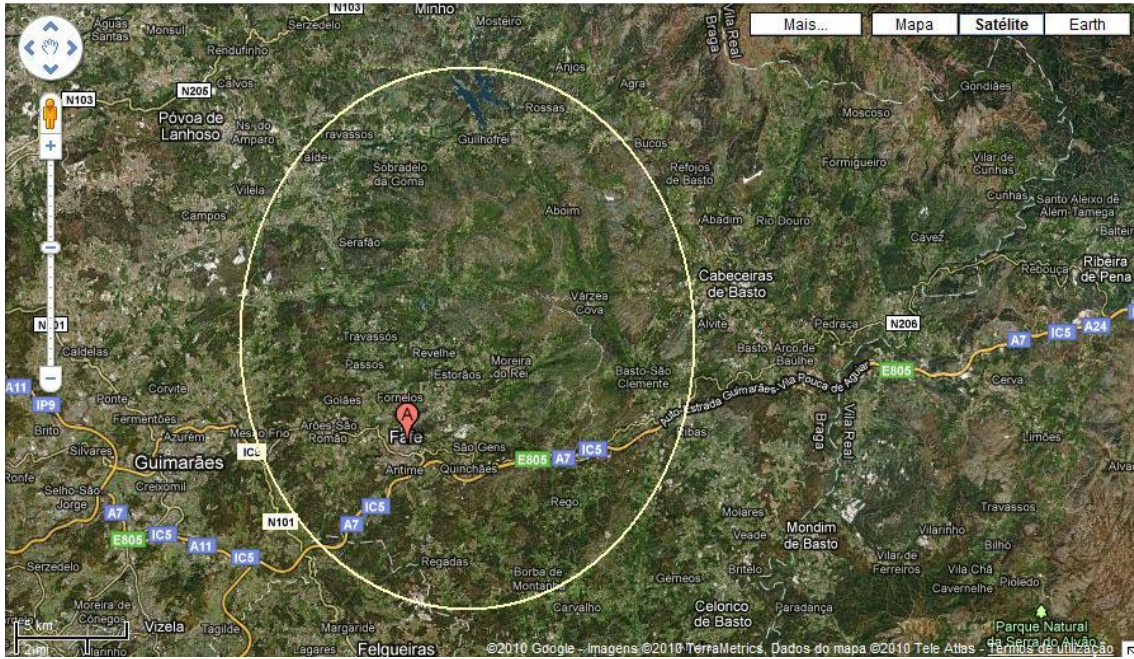


Fig.8. Concelho de Fafe [24]

Foi efectuada uma prospecção pelas freguesias de Fafe, para verificar a quantidade de deposições ilegais de RCD existentes; sendo estas facilmente descobertas. É realmente impressionante a quantidade de pequenas deposições que se encontram nas bermas das estradas, nos montes, um pouco por todo o lado. Torna-se evidente a grande problemática destes resíduos no Concelho, o trabalho que ainda se tem de desenvolver entre cidadãos, empreiteiros, donos de obra, Câmara municipal, polícia municipal, GNR, etc.

Será muito difícil passar a mensagem que este é um problema de todos, e mais difícil ainda interiorizar essa mensagem, mas é urgente surgirem soluções para contrariar o movimento actual dos RCD em Fafe.



Fig.9. Pequenas deposições de RCD espalhadas pelo Concelho de Fafe.

Chocante foi o que se encontrou em Luílhás e Queimadela, duas das freguesias de Fafe. Aqui foram encontrados dois locais de deposição massiva de RCD. Estas duas freguesias possuem áreas imensas em que não existem habitações, apenas terreno com vegetação, tornando-se ainda mais fácil a deposição sem qualquer receio.

Na freguesia de Luílhás encontra-se uma pista de rally na qual ao longo de parte do seu traçado são visíveis, ladeando a zona onde passam os carros, centenas de deposições de RCD. Esta zona não só tem acesso rodoviário, permitindo que grandes cargas de RCD cheguem ao local de despejo, como não existe visibilidade para a pista de rally, nem iluminação, encobrindo completamente o local.



Fig.10. Troço da pista de rally – Luílhás, Fafe.

Aqui na zona de Luíllhas a Camara Municipal, quando necessário, faz um espalhamento destes resíduos, de maneira a que eles não impeçam a zona de circulação do rally e que mantenham visualmente uma certa uniformidade, como também é visível na Fig.10 em os RCD ganham a forma de colinas.

Na zona de Queimadela foram encontrados despejos de RCD numa especie de plataforma acessível por transporte rodoviário. Esta zona embora não sendo tão escondida como a de Luilhas, pois é visível da estrada, é igualmente uma zona completamente desabitada, pouco movimentada e sem iluminação. A plataforma possuía uma passagem no meio, visível na Fig.11, para a circulação de veículos,e todo o espaço restante estava completamente preenchido por RCD. Os RCD encontrados foram dos mais variados, tijolos, madeira, solos, rochas, cerâmicos.



Fig.11. Plataforma em Queimadela antes da limpeza feita pela CMF.

Felizmente com a iniciativa nacional “Limpar Portugal”, muitos dos RCD, principalmente em pequenas quantidades, foram limpos das bermas das estradas, das matas e de todos os locais aos quais foi possível o acesso. Relativamente à zona de Queimadela a CMF tomou a iniciativa de no mesmo dia do “Limpar Portugal” remover completamente os RCD na plataforma. Imagens como as que constam na Fig.12 que são um conjunto de vários depositos de RCD encontrados no local, foram totalmente removidos e como resultado final da limpeza temos a Fig.13.



Fig.12. RCD encontrados na plataforma em Queimadela.



Fig.13. Plataforma de Queimadela após a limpeza dos RCD.

Como é visível na Fig.13, a plataforma ainda possui RCD nas zonas laterais, estes não foram retirados pois estão numa zona muito inclinada e de difícil acesso. Facilmente se conclui que provavelmente existem mais áreas como as de a Queimadela e de Luílas, simplesmente ainda não foram descobertas.

### **3.5. CÂMARA MUNICIPAL DE FAFE E ENTIDADES GESTORAS DE RCD EM FAFE**

A Câmara Municipal precisa de ter um papel mais interveniente na fiscalização, e na exigência dos planos de prevenção e gestão de RCD, não fornecendo licenças para que se realizem obras no concelho sem o respectivo plano. Multar aqueles que não respeitem as condições legislativas para os RCD, criando assim um ciclo de respeito e receio pela lei em vigor.

Actualmente são cumpridos os planos de gestão para RCD contaminados prejudiciais à saúde humana, como p.e. o fibrocimento contendo amianto, e são os Técnicos de Higiene e Segurança que asseguram que todas as normas sejam cumpridas, pois como estes RCD são encarados como perigosos para a saúde, não à margem para adiar o cumprimento da lei, nem para tolerar quem não o faça.

Para a gestão dos RCD a CMF irá proceder à criação de pólos de aterros controlados para entulhos e inertes de obras, em que através de parcerias com alguns proprietários de terrenos, se poderia nivelar os terrenos das suas propriedades, em algumas zonas do Concelho, incluindo na freguesia de Fafe, visando no futuro a utilização do seu terreno.

Para gerir os RCD existem duas infra-estruturas em Fafe, um Aterro de Inertes e um Ecocentro. Estas duas infra-estruturas são importantes, pois enquanto o Aterro serve as obras de maior produção de resíduos, e de empresas privadas, já o Ecocentro dá um apoio a obras particulares que produzem pequenas quantidades de resíduos. De seguida faz-se uma descrição de ambas as infra-estruturas.

### **3.6. ATERRO DE INERTES DE FAFE**

#### **3.6.1. CARACTERIZAÇÃO GENÉRICA DA INSTALAÇÃO**

O Aterro para Resíduos Inertes localiza-se na Pedreira n.º 5692 - Pardelhas n.º3, sita na freguesia de Fafe, concelho de Fafe.

A antiga pedreira possuiu uma área total licenciada de cerca de 8 hectares, estando actualmente em fase de recuperação ambiental e paisagística, pois já cessou toda a actividade extractiva e de transformação de granitos.

Tal como previsto no Plano de Pedreira aprovado para a exploração, a fase final de recuperação ambiental e paisagística da pedreira será efectuada com o aterro da cavidade de exploração com inertes provenientes de obras de construção e demolição e actividades conexas. Esta deposição controlada de resíduos inertes configura-se na classe de aterro para resíduos inertes, nos termos da lei.

Os principais aglomerados populacionais que poderão ser servidos por este aterro são: Cabeceiras de Basto, Celorico de Basto, Mondim de Basto, Amarante, Felgueiras, Fafe, Vieira do Minho, Póvoa de Lanhoso, Guimarães e Braga.

A Licença de Exploração foi obtida em 06 de Março de 2009, no entanto o início da exploração do Aterro para Resíduos Inertes consumou-se no início do mês de Junho de 2009.



Fig.14. Aterro para Resíduos Inertes Fafe.

### 3.6.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

O aterro para resíduos inertes, devido à sua dimensão e características, possui apenas um alvéolo, que corresponde à totalidade da cavidade de exploração disponibilizada pela antiga pedreira, apresentando as características descritas na tabela 3.

Tabela 3. Características técnicas do aterro [25].

<b>Características</b>	<b>Cavidade (Alvéolo)</b>
Cota da base	365 m
Cota do topo	400 m
Área da base	~ 14 400 m <sup>2</sup>
Volume de encaixe	~ 690 000 m <sup>3</sup>
Volume ocupado pela impermeabilização	~ 3,7 %
Volume útil final	~ 665 000 m <sup>3</sup>

### 3.6.3. VOLUME, COMPOSIÇÃO E SUPERFÍCIE OCUPADA PELOS RESÍDUOS

A Pedreira n.º 5692 possuiu uma área total licenciada de cerca de 8 hectares. De acordo com a planta da instalação e levantamento topográfico relativo ao ano de 2009, foi possível determinar que a massa dos resíduos depositada no ano de 2009 ocupou 2260 m<sup>2</sup>.

Na tabela 4 apresentam-se os quantitativos e tipos de resíduos depositados no aterro, no período de exploração de 2009, compreendido entre Junho e Dezembro. Os valores indicados encontram-se em toneladas.

Tabela 4. Tipo de resíduos e quantitativos recepcionados por código LER no período de exploração de 2009 [25].

<b>Código LER</b>	<b>Designação LER</b>	<b>Quantidade (ton)</b>	<b>Operação</b>
01 04 13	Resíduos do corte e serragem de pedra, não abrangidos em 01 04 07	61,4	D1
17 01 01	Betão	679,24	D1
17 01 17	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 170106	19140,06	D1
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 170301	133	D1
17 05 04	Solos e rochas, não abrangidos em 170503	1582,76	D1
19 12 05	Vidro	8,4	D1
<b>Total</b>		<b>21604,86</b>	

Para aferição do enchimento do aterro e determinação do volume dos resíduos depositados, é efectuado anualmente um levantamento topográfico, a realizar no final de cada ano.

Assim, conhecendo os quantitativos de resíduos depositados, bem como o volume ocupado pelos mesmos através do levantamento topográfico obtém-se o peso específico dos resíduos.

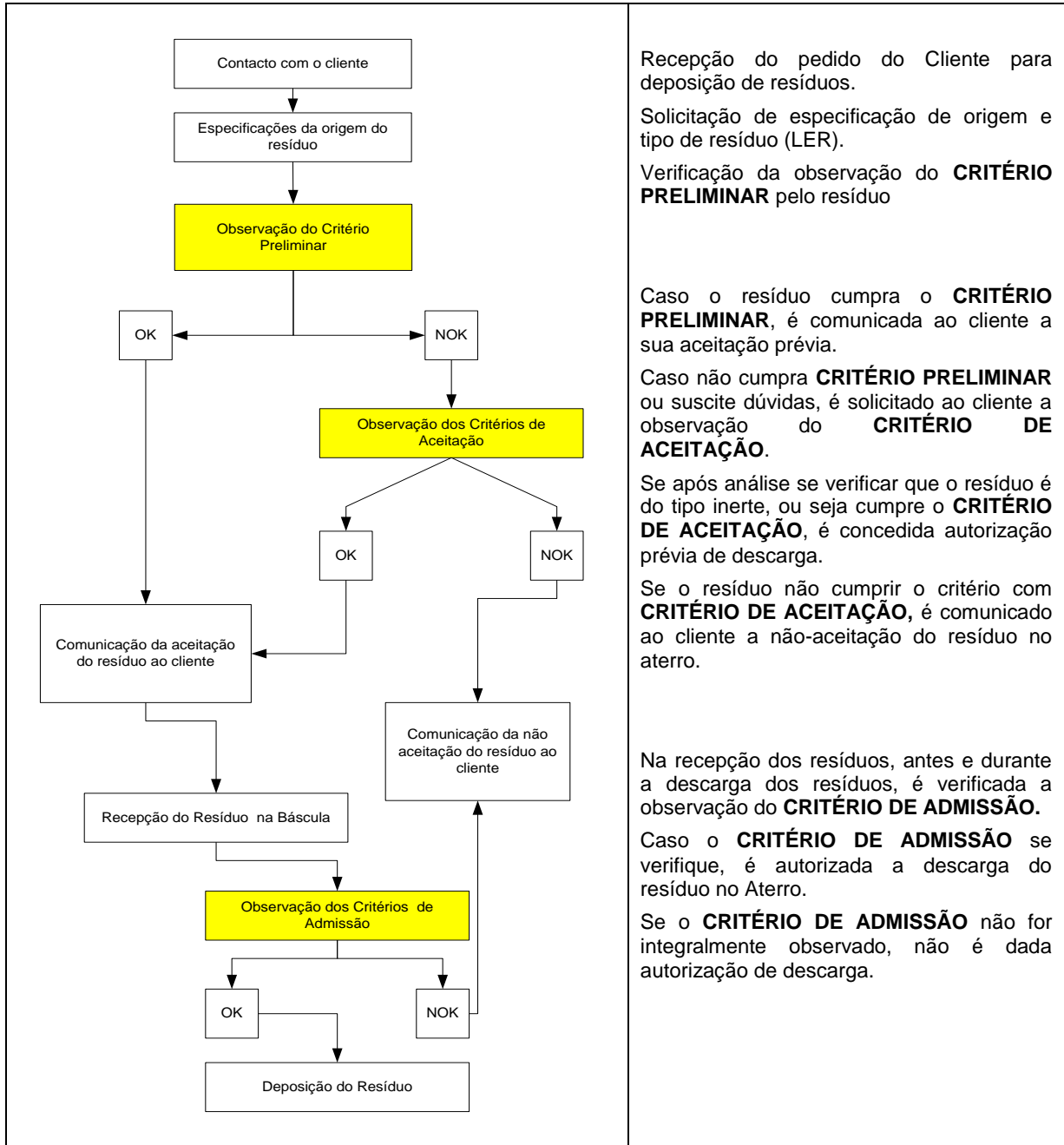
Na tabela 5 constam os volumes ocupados de acordo com os levantamentos topográficos efectuados, bem como o peso específico dos resíduos em aterro face às quantidades depositadas.

Tabela 5. Levantamento topográfico efectuado e peso específico dos resíduos depositados [25].

<b>Data do levantamento Topográfico</b>	<b>Resíduos Depositados Acumulados (ton)</b>	<b>Volume ocupado pelos resíduos (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Peso específico dos resíduos em aterro (ton/m<sup>3</sup>)</b>
Dez de 2009	21604,86	12975	1,67

### 3.6.4. RECEPÇÃO DOS RESÍDUOS

A recepção e deposição dos resíduos são efectuadas de acordo com a Fig.15.



Recepção do pedido do Cliente para deposição de resíduos.

Solicitação de especificação de origem e tipo de resíduo (LER).

Verificação da observação do **CRITÉRIO PRELIMINAR** pelo resíduo

Caso o resíduo cumpra o **CRITÉRIO PRELIMINAR**, é comunicada ao cliente a sua aceitação prévia.

Caso não cumpra **CRITÉRIO PRELIMINAR** ou suscite dúvidas, é solicitado ao cliente a observação do **CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO**.

Se após análise se verificar que o resíduo é do tipo inerte, ou seja cumpre o **CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO**, é concedida autorização prévia de descarga.

Se o resíduo não cumprir o critério com **CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO**, é comunicado ao cliente a não-aceitação do resíduo no aterro.

Na recepção dos resíduos, antes e durante a descarga dos resíduos, é verificada a observação do **CRITÉRIO DE ADMISSÃO**.

Caso o **CRITÉRIO DE ADMISSÃO** se verifique, é autorizada a descarga do resíduo no Aterro.

Se o **CRITÉRIO DE ADMISSÃO** não for integralmente observado, não é dada autorização de descarga.

Fig.15. Esquema de recepção e deposição dos resíduos no aterro.

### 3.6.4.1. Critério preliminar

Apenas são aceites sem verificação os resíduos cuja origem e tipologia se enquadrem num dos tipos expressos na tabela 6.

Tabela 6. Lista de resíduos admissíveis admitidos sem verificação (critério preliminar) [25].

<b>Código LER</b>	<b>Descrição</b>	<b>Observações</b>
10 11 03	Resíduos de materiais fibrosos à base de vidro	Resíduos do fabrico do vidro e de produtos de vidro Não podem conter aglutinantes orgânicos
15 01 07	Embalagens de Vidro	
17 01 01	Betão	Resíduos de Construção & Demolição (RCD) seleccionados: com baixo teor de outros tipos de materiais (como metais, plástico, solo, matérias orgânicas, madeira, borracha, etc.). A origem dos resíduos deve ser conhecida.
17 01 02	Tijolos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não inclui RCD provenientes de construções, poluídos com substâncias inorgânicas ou orgânicas perigosas, por exemplo, devido a processos de transformação na construção, poluição do solo, armazenamento ou utilização de pesticidas ou de outras substâncias perigosas, etc., excepto se for tornado claro que a construção demolida não estava significativamente poluída.</li> </ul>
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não inclui RCD provenientes de construções, tratados, cobertos ou pintados com materiais que contenham substâncias perigosas em quantidades significativas</li> </ul>
17 02 02	Vidro	Resíduos de Construção & Demolição (RCD)
17 05 04	Solo e rochas não abrangidas em 17 05 03	Excluindo solo superficial e turfa; excluindo solo e rochas de locais contaminados.
19 12 05	Vidro	Resíduos do tratamento mecânico de resíduos (por exemplo, triagem, trituração, compactação, paletização)
20 01 02	Vidro – resíduos urbanos e equiparados	Só vidro recolhido separadamente
20 02 02	Terras e pedras – resíduos de jardins e parques	Só de resíduos de jardins e parques; excluindo solo superficial e turfa

Devem ainda ser garantidos os seguintes aspectos:

1. Que os resíduos em causa sejam provenientes de um único fluxo ou uma única origem, apesar de se admitir a sua aceitação conjunta;

2. Que os resíduos não estejam contaminados nem contenham outros materiais ou substâncias, tais como metais, amianto, plásticos, substâncias químicas, etc.

## 3.6.4.2. Critérios de aceitação

Para serem admitidos os resíduos inertes deverão respeitar os valores-limite especificados para os vários parâmetros, constantes nos pontos 2.1.2.1 e 2.1.2.2 da DC 2003/33/CE.

Os valores-limite de lixiviação e os valores-limite para o teor total de parâmetros orgânicos a cumprir pelos resíduos, são apresentados na tabela 7.

Tabela 7 – Valores-limite de lixiviação para a relação L/S=10 l/kg [25]

<b>Componente</b>	<b>Valor Limite (mg/kg de matéria seca)</b>
Arsénio (As)	0,5
Bário (Ba)	20
Cádmio (Cd)	0,04
Crómio total (Cr total)	0,5
Cobre (Cu)	2
Mercúrio (Hg)	0,01
Molibdénio (Mo)	0,5
Níquel (Ni)	0,4
Chumbo (Pb)	0,5
Antimónio (Sb)	0,06
Selénio (Se)	0,1
Zinco (Zn)	4
Cloreto	800
Fluoreto	10
Sulfato	1000*
Índice de fenol	1
Carbono Orgânico Dissolvido (COD)**	500
Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)***	4000

(\*) Se os resíduos não satisfizerem este valor, poderão continuar a ser considerados conformes aos critérios de admissão desde que a lixiviação não exceda o valor de 6000 mg/kg. O valor pode ser determinado quer por um ensaio de lixiviação por lote, quer por um ensaio de percolação em condições próximas do equilíbrio local;

(\*\*) Se os resíduos não satisfizerem estes valores relativamente ao COD ao seu próprio valor de pH, estes poderão ser alternativamente verificados a um pH de 7,5 e 8,0. Os resíduos podem ser considerados conformes aos critérios de admissão da COD se o resultado desta determinação não exceder 500 mg/kg.

(\*\*\*) Os valores para os SDT podem ser utilizados em alternativa aos valores para o sulfato e o cloreto.

Tabela 8. Valores-limite para o teor total de parâmetros orgânicos [25].

Parâmetro	Valor-limite (mg/kg)
COT (carbono orgânico total)	30000*
BTEX (benzeno, tolueno, etil-benzeno e xileno)	6
PCB (policlorobifenilos 7 congéneres)	1
Óleo mineral (C10 a C40)	500
HAP (hidrocarbonetos aromáticos policíclicos)	A definir

(\*) No caso dos solos, poderá ser admitido um valor-limite superior, desde que seja respeitado o valor de COD de 500mg/Kg com L/S=10 l/kg, ao pH do próprio solo ou a um pH de entre 7,5 e 8,0.

### 3.6.4.3. Critérios de admissão

Após o cumprimento dos critérios anteriores o resíduo está pré autorizado para deposição, devendo ser agora garantida a sua classificação e verificação durante as fases de receção e deposição. Para este procedimento foram estabelecidos 4 níveis:

#### ✓ Nível 0 – Classificação Documental

1.Evidência da autorização prévia emitida pelo Director de Exploração do Aterro para os resíduos que não cumpram os critérios preliminares;

2.Guia de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição (GARCD), aprovada pela Portaria 417/2008, de 11 de Junho, no caso dos “resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas”;

3.Guia de Acompanhamento de Resíduos (Modelo A), aprovada pela Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, para os resíduos provenientes de outras actividades;

#### ✓ Nível 1 – Classificação Básica

1.A realizar sempre que um resíduo suscite dúvidas sobre a sua classificação, ou apresente características diferentes das inicialmente reconhecidas, ou evidências e/ou suspeitas de contaminação desconhecida;

2.Consiste na determinação rigorosa do comportamento do resíduo a curto e a longo prazos em matéria de produção de lixiviados e ou das suas propriedades e características, de acordo com métodos normalizados.

3.Como critério base serão os resíduos sujeitos às análises referidas nos Critérios de Aceitação e a todos os seus parâmetros, com a periodicidade mínima anual.

4.As análises devem ser realizadas, preferencialmente, em laboratório acreditado no âmbito da Sociedade Portuguesa de Qualidade (SPQ).

#### ✓ Nível 2 – Verificação de Conformidade

1.A realizar periodicamente para os resíduos que não figurem na Lista de Resíduos Inertes (critérios preliminares), ou sempre que se considere necessário para confirmar os critérios de aceitação.

2.Consiste na verificação periódica por métodos normalizados mais simples de análise e de verificação do comportamento do resíduo e dos critérios específicos de referência. A verificação incidirá sobre determinados parâmetros essenciais e sobre o comportamento do resíduo, identificados através da classificação Nível 1;

3.Como critério base serão seleccionados os parâmetros que na análise anterior tenham obtido concentração igual ou superior a 50% do Valor Limite especificado nas tabelas 7 e 8.

✓ Nível 3 – Verificação no Local

1.A realizar em cada descarga de resíduo no Aterro, consiste em métodos de ensaio rápido com vista a confirmar se trata dos mesmos resíduos que os submetidos à verificação de conformidade e os descritos nos documentos de acompanhamento.

2.Como critério base será desenvolvida uma inspecção visual do carregamento de resíduos na balança e depois da descarga no local do aterro, para aferir da sua conformidade com a classificação patente nos documentos de acompanhamento e autorização prévia

### 3.6.5.DEPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS

Após comunicação de aceitação, é indicado ao motorista a localização do local de descarga.

O Administrativo do aterro procede ao registo do nome do produtor, do gestor, do transportador, da matrícula do veículo e reboque se aplicável, e a data da descarga.

A descarga era efectuada de plataformas no topo da cratera, mas actualmente já existe uma rampa de acesso à base da cratera, facilitando a distribuição dos resíduos. Periodicamente o operador da pá carregadora fará o espalhamento e compactação do resíduo de modo a que este fique homogeneamente espalhado.



Fig.16. Rampa de acesso à base da cratera.

### 3.6.6.PROJECTOS PARA O FUTURO

Inicialmente estava projectada uma central de triagem mecânica/manual para o aterro, mas como a quantidade de resíduos recepcionados provenientes de Fafe são praticamente insignificantes, o investimento não compensaria, logo esta central não será no aterro, mas verá as suas instalações deslocarem-se para, provavelmente, Famalicão. No aterro será feita uma central de triagem manual, com capacidade para menos resíduos do que a prevista, e possuirá uma máquina de britagem; nesta

central de triagem o preço para triar os resíduos variará consoante a contaminação dos resíduos, sendo que ainda não está definido.

O aterro, em breve, terá aprovação para receber também resíduos de fibro-cimento contendo amianto. Já foram feitos vários testes laboratoriais, que comprovam que estes resíduos não provocam nenhuma alteração no solo.

Desde o dia 1 de Junho do corrente ano, o aterro deixou de cobrar a Taxa de Gestão de Resíduos prevista no art. 58.º do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 05 de Setembro, pois a operação praticada no aterro deixou de ser considerada uma solução de fim de linha e passou a ser considerada como recuperação paisagística, devido às actividades decorridas da Pedreira, que deixaram uma grande abertura no solo. Sendo assim, a taxa que foi cobrada até ao dia 30 de Maio será totalmente devolvida.

#### 4.4.ECOCENTRO FAFE

A necessidade de reduzir a quantidade de resíduos criada pelas sociedades urbanas, assim como de diminuir a quantidade de matérias-primas (metais, madeira, etc.) mobilizada para a produção industrial, conduziu a uma valorização dos processos de reciclagem e de reutilização de vários tipos de materiais que, até aqui, se acumulavam como lixos urbanos. No entanto, para que este aproveitamento se possa realizar, é necessário que ocorra uma triagem dos diferentes tipos de resíduos e desperdícios, de modo a que se possa promover a sua valorização. O ecocentro é a estrutura onde se iniciam os processos de reaproveitamento destes materiais, sendo um local, devidamente planeado, sinalizado e amplo, onde existem vários tipos de contentores, de grandes dimensões, nos quais se realiza a deposição e recolha selectiva dos vários tipos de lixos urbanos susceptíveis de serem sujeitos a processos de reciclagem, reutilização e valorização.



Fig.17. Ecocentro de Fafe – RESINORTE.

O ecocentro é um local aberto às populações, onde estas podem depositar vários tipos de resíduos sólidos, separando-os de acordo com a sua composição, em diferentes contentores. Os materiais susceptíveis de serem depositados nos ecocentros dividem-se em 10 categorias principais, podendo existir, localmente, algumas variações, de acordo com as necessidades.

No ecocentro de Fafe as categorias existentes são:

1. Resíduos Verdes – aparas resultantes de jardinagem;

2. Plásticos – plásticos de embalagens de detergentes; embalagens de plástico;
3. Papel/Cartão – Papel de escrita, jornais, cartão de embalagem, embalagens de papel e cartão;
4. Madeira – Madeira de mobiliário;
5. Monstros não metálicos – colchões;
6. Electrodomésticos – Frigoríficos, fogões, etc;
7. Sucata – Alumínio, latas; embalagens de metal;
8. Vidro – Vidro de embalagens, garrafas, boiões; embalagens de vidro;
9. Óleos usados – Óleo de motor de automóvel;
10. Filtros de óleo – filtros de óleo de motor;
11. Lâmpadas fluorescentes – lâmpadas fluorescentes tubulares de uso doméstico corrente;
12. Roupas – roupas usadas;
13. Pilhas – Pilhas de uso doméstico corrente tais como de rádio, brinquedos, telecomandos, etc;
14. Entulho – Resíduos de construção e demolição.

A separação correcta dos resíduos é o passo inicial (e fundamental) para que se possa proceder à sua reutilização, sendo encaminhado posteriormente para diferentes tipos de processamento e tratamento. A RESINORTE é a empresa responsável pelo ecocentro de Fafe e como tal é ela que trata do encaminhamento dos resíduos triados no ecocentro para os locais apropriados para o seu tratamento, valorização ou deposição. No caso dos RCD, estes eram encaminhados para o Aterro de Santo Tirso, situação que sofrerá alteração brevemente, passando o Aterro de Inertes em Fafe a ser o local de recepção destes resíduos.

Dada a área ocupada por um ecocentro é, muitas vezes, impossível a sua instalação no centro das grandes cidades, localizando-se preferencialmente em áreas ligeiramente mais afastadas dos centros urbanos. Para que este facto não se constitua como um factor dissuasor dos hábitos de reciclagem das populações, a acção dos ecocentros é complementada pelos Ecopontos - pequenos contentores, espalhados pelas cidades e outras localidades, que se destinam à recolha selectiva do lixo produzido pelas populações locais, no entanto, no caso dos RCD não existem ecopontos, o único local para deposição é o ecocentro. O ecocentro de Fafe encontra-se localizado na zona Industrial do Socorro, Quinchães. Os ecocentros são elementos essenciais para a preservação do ambiente, permitindo a reciclagem e recuperação de materiais que, de outro modo, seriam desperdiçados, poupando-se assim matérias-primas e diminuindo a quantidade e impacto dos lixos urbanos no meio natural [26].

O ecocentro de Fafe tem grande valor para a gestão dos RCD, pois para todas as pequenas obras domésticas realizadas no Concelho de Fafe e para as quais muitas vezes não é necessário licença, este ecocentro dá um apoio fundamental a particulares para entregarem no ecocentro os resíduos resultantes de obras, acabando assim com a deposição ilegal e abandono de pequenas quantidades de RCD, que são vistos em muitos locais espalhados pelo Concelho de Fafe. Apenas particulares podem levar RCD. Empresas não estão autorizadas a depositar os RCD no ecocentro. Quanto à quantidade permitida para deposição de entulho no ecocentro, o mesmo particular pode depositar uma vez por semana e em princípio poderá depositar toda a quantidade que leva, isto é, não é feita nenhuma pesagem nem medição do volume dos RCD quando chegam ao ecocentro, mas os funcionários do ecocentro não permitirão que seja depositado um volume de RCD que perfaça grande parte do volume do vagão destinado ao entulho.

Uma nota relativa ao funcionamento do ecocentro de Fafe, e provavelmente o que acontecerá em outros ecocentros, é o facto de em certas ocasiões os RCD virem separados de obra para o ecocentro e na altura da deposição destes nos contentores existentes, ocorre novamente a mistura, sendo necessária a sua separação novamente nos pontos para onde são encaminhados. Outro dos procedimentos que acontece no ecocentro e é uma ajuda no combate à ilegalidade de deposição de RCD é o facto de os

funcionários quando rejeitam uma carga, procedem à identificação do produtor de resíduos (nome, matrícula da viatura e material), para mais tarde, eventualmente identificar, descargas clandestinas.

Portanto o ecocentro diminui a ilegalidade da deposição destes resíduos, mas ainda está longe de atingir a situação óptima para eles.



Fig.18. Vagão de Entulho no ecocentro de Fafe.

# 4

## CASOS DE ESTUDO

### 4.1. CASOS PRÁTICOS ANALISADOS

Para o cálculo dos indicadores foram analisadas quatro obras, mas de dois tipos diferentes.

Duas das obras analisadas foram de reabilitação de escolas primárias, no concelho de Fafe. A escola primária de Arões Santa Cristina e a escola primária de Bouça – Medelo. Ambas as escolas estudadas fazem parte do “Plano dos Centenários” (PC), proveniente da época de Oliveira Salazar. Foi interessante analisar estas escolas, pois são o tipo mais comum de escolas primárias que existem, e com o passar dos anos, estas ou serão completamente demolidas, para construção de escolas novas, ou então reabilitadas, como foi o caso das analisadas.

Para além das escolas foi interessante analisar duas obras em estradas, pois são um dos tipos de obras mais recorrentes no Concelho de Fafe, decorrendo das constantes actualizações nas redes pluviais, no gás natural, etc, logo é muito raro não existir uma obra deste tipo a acontecer em algum ponto do Concelho. A par da reabilitação, o constante desenvolvimento do concelho faz com que sejam construídos novos acessos rodoviários. De referir que ambas as obras de estradas analisadas foram obras de reabilitação profunda, isto é, toda a área das estradas foi reabilitada, pavimento, passeios, muros, jardins, etc.

Através da análise do plano de trabalhos delineado para cada uma das 4 obras, foi possível prever e calcular a quantidade total de resíduos gerada. De referir que o cálculo é apenas uma estimativa da quantidade real de resíduos que foi produzida em obra, pois existem vários factores associados à própria obra que aumentariam a quantidade calculada, assim como sacos de cimento, latas de tinta, etc. As quantidades calculadas referem-se apenas aos resíduos provenientes da demolição e escavação, daí não serem a totalidade dos resíduos produzidos, mas esta estimativa será sem dúvida uma ajuda para obras dos 2 tipos estudados, pois os valores que foram calculados darão uma visão da quantidade de resíduos produzida, auxiliando tanto as entidades gestoras como as de fiscalização. Às entidades gestoras da obra permitirá que realizem uma melhor e mais eficiente gestão destes, antevendo aspectos como custos da deposição/valorização/reutilização destes resíduos, e toda a gestão logística (p.e. transporte, etc). Relativamente às entidades fiscalizadores, estes indicadores serão uma importante ferramenta de auxílio ao trabalho que realizam, pois fornecerão uma indicação dos resíduos produzidos em obra, que lhes permitirá verificar se as guias de gestão de RCD preenchidas estão dentro dos indicadores, se as guias de deposição em aterro ou em locais de valorização de resíduos correspondem aos resíduos produzidos, ou se pelo contrário as quantidades documentadas não correspondem aos valores previstos, podendo indicar que uma parte dos resíduos produzidos terá sido, p.e., depositada ilegalmente.

Seguidamente e de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER), determinou-se a quantidade de resíduos produzidos por categorias em cada uma das obras.

Com as quantidades de resíduos catalogadas, foi possível estabelecer uma comparação entre as duas obras de escolas entre si e as duas obras de estradas igualmente entre si, de modo a determinar alguns indicadores, mediante a Área Bruta de cada obra.

## **4.2. ESCOLAS - CASOS PRÁTICOS**

### **4.2.1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO E ARQUITECTÓNICO DAS ESCOLAS ANALISADAS**

Entre os anos 30 e 70, Portugal assistiu a uma expansão territorial da rede escolar, mediante a coordenação do então “Estado Novo”. Foi encontrado um modelo nacional único, suportado na construção de novas escolas e criação de postos escolares. Este modelo de expansão do ensino primário em Portugal, que pensado para ser único e planeado centralmente, teve como principais características uma grande racionalidade de custos, de procedimentos e de objectivos [27].

Face ao atraso educacional apresentado por Portugal, em comparação com a restante Europa, houve uma necessidade do Estado de desenvolver um plano em que se procedesse ao desenvolvimento da nação, para diminuir o número de iletrados. Foi dentro deste espírito que surgiu então o PC.

É criada a Delegação para as obras de construções de Escolas Primárias que durou até 1969, altura em que se encerra a execução do PC e a partir de 1936 começaram a ser planeados e estudados ao pormenor os mapas de edifícios escolares a construir e a ampliar. Nos projectos desenvolvidos para o PC verificou-se a falta de pormenores arquitectónicos, e foi dado um especial ênfase à aplicação e utilização de materiais próprios de cada região, conseguindo-se assim assegurar uma maior economia com a construção das escolas primárias.

Relativamente à parte financeira do PC, as autarquias tinham o apoio do Estado em 50% do valor total da obra, ficando o restante valor à responsabilidade dos municípios e/ou de outras instituições que desejassem participar no financiamento das escolas.

No entanto muitas das Câmaras Municipais ficaram bastante apreensivas, pois receavam os encargos que iam assumir, assim como o possível agravamento do custo real das escolas.

Com o PC era pretendido a construção de escolas relativamente pequenas, a maioria das escolas (74%) não teria mais que uma única sala de aula, algumas escolas teriam duas sala de aulas (14%), e a menor parte da totalidade das escolas teriam três ou mais salas (13%).

A construção das escolas enfrentou várias dificuldades, resultando em que muitas das escolas inicialmente previstas, nunca chegariam a ser construídas. Alguns dos entraves encontrados pelo PC deveram-se ao decorrer da 2ª Guerra Mundial, à situação financeira de algumas autarquias, à dificuldade de obtenção de terrenos convenientes, à falta de empreiteiros com capacidade para proceder a obras volumosas mas dispersas, etc.

A construção dos edifícios do Plano dos Centenários obedece a projectos-tipo e caderno de encargos elaborados pela Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, que fiscaliza a execução dos trabalhos por intermédio da Delegação para as obras de construção das Escolas Primárias.

Na Direcção Geral de Escolas do Norte foram construídas escolas de quatro tipos, todas elas utilizando os materiais característicos de cada região, como apresentado na tabela 9. Na Região Norte, alguns dos locais escolhidos para a construção das escolas eram muito desnivelados, para solucionar este

problema construíram-se muros de suporte em alvenaria rústica feita em granito, evitando-se assim movimentos de terra que poderiam levar a desabamentos [28].

Tabela 9. Tipos de escolas construídas no Minho [28].

Direcção	Material
Norte	Granito (Minho)
	Granito (Douro)
	Xisto
	Tijolo

#### 4.2.2. REABILITAÇÃO DA ESCOLA PRIMÁRIA DE ARÕES – SANTA CRISTINA (EPA)



Fig.19. Escola Primária de Arões - Santa Cristina depois da Reabilitação.

O plano de obras apresenta as tarefas efectuadas divididas em capítulos, para esta obra apenas foi analisado o capítulo referente às demolições (CAP. II). As tarefas realizadas no capítulo de demolição foram:

- 2.1. Apeamento do telhado e respectiva estrutura de suporte
- 2.2. Demolição de pavimentos em madeira e respectivo vigamento
- 2.3. Demolição de revestimento de pavimentos e respectiva betonilha de regularização
- 2.4. Demolição de revestimentos de tectos em madeira contraplacado e respectiva estrutura

- 2.5.Desmonte de portas em madeira
- 2.6 (a) Desmonte de janelas em madeira - parte de madeira
- 2.6 (b) Desmonte de janelas em madeira - parte de vidro
- 2.7.Demolição de revestimentos de paredes exteriores
- 2.8.Demolição de revestimento de paredes interiores
- 2.9.Demolição de instalações sanitárias (peças sanitárias)
- 2.10.Demolição de parede (Tijolo de 0,15m de espessura)
- 2.11.Demolição de parede em hall superior (Tijolo de 0,15 de espessura)
- 2.12.Desmonte de pilares em granito (0,35m\*0,35m\*1,9m)
- 2.14.Demolição de massame no recinto do coberto (admitido 0,05m)
- 2.15 (a) Demolição de escadas em madeira - pinho (área em planta = 10,4 m<sup>2</sup>)
- 2.15 (b) Demolição de corrimão em madeira - carvalho (área em alçado = 4,2 m<sup>2</sup>)
- 2.16.Apeamento de radiadores ferro fundido com uma média de 10 elementos por radiador

Para o cálculo da quantidade de resíduos produzida em cada tarefa da Demolição utilizou-se a equação 1 (o peso específico [29] para cada tarefa foi determinado consoante o material demolido).

$$(\text{Quantidade de RCD} \times \text{Peso específico})\text{kN} \times 100 = \text{kg resíduo produzido} \quad (1)$$

Para as tarefas que apresentavam as quantidades em unidades, calculou-se a área demolida através das plantas da escola, como foi o caso das portas, janelas, pilares, escadas e corrimão. Relativamente às instalações sanitárias, considerou-se uma média de 20 kg por peça.

No caso dos radiadores em ferro fundido fez-se uma pesquisa sobre este tipo de radiadores e com a ajuda de funcionários da escola, estimou-se que os radiadores existentes na escola teriam uma média de 10 elementos por radiador, com um peso de 5 kg por elemento, logo cada radiador teria um peso de 50 kg.

Na tabela 10 apresentam-se os resultados obtidos no cálculo dos resíduos produzidos por tarefa.

Tabela 10. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra EPA.

Tarefa	Quantidade	Un	Peso específico	Un	Quantidade total de resíduos (kg)
2.1	377	m <sup>2</sup>	0,7	kN/m <sup>2</sup>	26369
2.2	205	m <sup>2</sup>	0,6	kN/m <sup>2</sup>	12301
2.3	83	m <sup>2</sup>	0,8	kN/m <sup>2</sup>	6606
2.4	107	m <sup>2</sup>	0,3	kN/m <sup>2</sup>	3217
2.5	8	un	0,9	kN	90
2.6 (a)	14	un	0,4	kN	40
2.6 (b)	14	un	0,3	kN	30
2.7	399	m <sup>2</sup>	0,84	kN/m <sup>2</sup>	33536
2.8	797	m <sup>2</sup>	0,76	kN/m <sup>2</sup>	60598
2.9	3	un	0,2	kN	60
2.10	18	m <sup>2</sup>	0,27	kN/m <sup>2</sup>	478
2.11	3	m <sup>2</sup>	0,27	kN/m <sup>2</sup>	92
2.12	7	un	23	kN/m <sup>3</sup>	3747
2.14	100	m <sup>2</sup>	1,05	kN/m <sup>2</sup>	105
2.15 (a)	1	un	12,48	kN	1248
2.15 (b)	1	un	1,68	kN	168
2.16	18	un	*****	kN	900
<b>Total</b>					<b>149585</b>

Finalmente, com a Área Bruta calculada através da planta do edifício escolar (Área Bruta = 476 m<sup>2</sup>) e com o somatório dos resíduos de acordo com a LER (anexo B – tabela 1), calcularam-se as quantidades de resíduos produzidos por m<sup>2</sup> de Área Bruta, que se encontram presentes na tabela 11. O cálculo foi efectuado através da equação 2.

$$\frac{\text{Quantidade de resíduo}}{\text{Área Bruta}} = \text{kg/m}^2 \text{Área Bruta} \quad (2)$$

Tabela 11. Resultados para a equação 2 para a obra EPA.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Área Bruta (m <sup>2</sup> )	kg de resíduo/m <sup>2</sup> de Área bruta
-----	<b>Quantidade total de resíduos</b>	149585		314
17 01 01	<b>Betão</b>	100845		212
17 01 02	<b>Tijolos</b>	171		0
17 01 03	<b>Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos</b>	15881	476	33
17 02 01	<b>Madeira</b>	27611		58
17 02 02	<b>Vidro</b>	30		0
17 04 05	<b>Ferro e aço</b>	900		2
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	3747		8

#### 4.2.3. REABILITAÇÃO DA ESCOLA PRIMÁRIA DE BOUÇA – MEDELO (EPB)



Fig.20. Escola Primária de Bouça – Medelo depois da Reabilitação.

Para a escola primária de Bouça foi adoptada exactamente a mesma metodologia para o cálculo dos indicadores. Na obra EPB, o capítulo das demolições é o primeiro, e as tarefas que fazem parte dele, são enumeradas de seguida.

- 1.1. Apeamento do telhado e respectiva estrutura de suporte
- 1.2. Demolição de pavimentos em madeira e respectivo vigamento
- 1.3. Demolição de revestimento de pavimentos e respectiva betonilha de regularização
- 1.4. Demolição de revestimento de tectos em madeira contraplacado e respectiva estrutura
- 1.5. Desmonte de portas em madeira
- 1.6 (a) Desmonte de janelas em madeira - parte em madeira
- 1.6 (b) Desmonte de janelas em madeira - parte em vidro
- 1.7. Demolição de revestimento de paredes exteriores
- 1.8. Demolição de revestimento de paredes interiores
- 1.9. Demolição de instalações sanitárias
- 1.10. Demolição de parede (Tijolo de 0,15m de espessura)
- 1.11. Desmonte de pilares de granito

Para o cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa, utilizou-se igualmente a equação 1.

Para as tarefas em que as quantidades demolidas se encontram em unidades foi calculado, igualmente, a área destas através dos desenhos técnicos da obra, os casos em que esta situação se verificou foram as portas, janelas e pilares. Para as instalações sanitárias considerou-se novamente, uma média de 20 kg por peça. Na tabela 12 apresentam-se os resultados.

Tabela 12. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra EPB.

Tarefa	Quantidade	Un	Peso específico	Un	Quantidade total de resíduos (kg)
1.1	411	m <sup>2</sup>	0,7	kN/m <sup>2</sup>	28799
1.2	101	m <sup>2</sup>	0,6	kN/m <sup>2</sup>	6048
1.3	225	m <sup>2</sup>	0,8	kN/m <sup>2</sup>	18008
1.4	227	m <sup>2</sup>	0,3	kN/m <sup>2</sup>	6804
1.5	14	un	1,76	kN	176
1.6 (a)	16	un	0,46	kN	46
1.6 (b)	16	un	0,35	kN	35
1.7	306	m <sup>2</sup>	0,84	kN/m <sup>2</sup>	257
1.8	420	m <sup>2</sup>	0,76	kN/m <sup>2</sup>	319
1.9	3	un	0,2	kN	60
1.10	29	m <sup>2</sup>	0,27	kN/m <sup>2</sup>	8
1.11	6	un	23	kN/m <sup>3</sup>	3888
<b>Total</b>					<b>64448</b>

Com uma Área Bruta de 380 m<sup>2</sup> e com o somatório dos resíduos de acordo com a LER (anexo B – tabela 2) determinou-se a quantidade de resíduos produzidos por m<sup>2</sup> de Área Bruta, que se encontram presentes na tabela 13. O cálculo deste valor foi efectuado através da equação 2.

Tabela 13. Resultados do cálculo da equação 2 para a obra EPB.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Área Bruta (m <sup>2</sup> )	kg de resíduo/m <sup>2</sup> de Área bruta
-----	<b>Quantidade total de resíduos</b>	64448		170
17 01 01	<b>Betão</b>	18586		49
17 01 02	<b>Tijolos</b>	6		0
17 01 03	<b>Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos</b>	17339	380	46
17 02 01	<b>Madeira</b>	24593		65
17 02 02	<b>Vidro</b>	35		0
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	3888		10

#### 4.2.4.COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA AS OBRAS EPA E EPB

Como último passo para a obtenção de um indicador para obras deste tipo, foram comparados os resultados obtidos nas duas obras, para análise e discussão.

Tabela 14. Comparação dos resultados obtidos em ambas as escolas – EPA e EPB.

LER	Descrição	Indicador (kg de resíduo / m <sup>2</sup> de Área bruta)	
		EPA	EPB
-----	<b>Quantidade total de resíduos</b>	314	170
17 01 01	<b>Betão</b>	212	49
17 01 02	<b>Tijolos</b>	0,4	0,01
17 01 03	<b>Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos</b>	33	46
17 02 01	<b>Madeira</b>	58	65
17 02 02	<b>Vidro</b>	0,1	0,1
17 04 05	<b>Ferro e aço</b>	2	-----
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	8	10

Através da análise da tabela 14 é perceptível a razoável concordância dos valores obtidos para o cálculo dos indicadores. Um factor importante a ter em conta é o facto de apenas terem sido analisadas duas obras de reabilitação de escolas, podendo a fiabilidade dos resultados estar comprometida. No entanto os valores obtidos estão próximos, nas obras de reabilitação de escolas foram produzidos 170

kg de resíduos/m<sup>2</sup> de Área Bruta na EPA e 314 kg de resíduos/m<sup>2</sup> de Área Bruta na EPB. É ainda de realçar que o valor mais discordante dentro das gamas de valores obtidos é o valor da produção de resíduos de Betão; os valores de resíduos de tijolo e vidro, são comparativamente aos restantes valores muito baixos; e por fim na obra de EPB não é produzido qualquer resíduo de Ferro e aço.

Logo pode-se afirmar, ainda que com alguma cautela, que em obras de reabilitação de escolas primárias com as características que ambas as escolas apresentam, são produzidos entre 150 – 350 kg de resíduos/m<sup>2</sup> de Área Bruta, os valores foram arredondados, pois faz sentido termos uma gama de valores mais exacta.

Com este estudo foi então possível obter uma gama dentro dos quais se encontrará a real produção de resíduos de uma obra semelhante às analisadas.

### 4.3. ESTRADAS – CASOS PRÁTICOS

#### 4.3.1. BENEFICIAÇÃO DA ESTRADA NACIONAL 206 ENTRE A PONTE NOVA E A VIA CIRCULAR (BEN)



Fig.21. Parte da E.N206 entre a Ponte Nova e a Via Circular depois da Reabilitação.

O procedimento para a determinação das quantidades de resíduos e para o cálculo dos indicadores foi igual ao realizado nas obras das escolas primárias. Mas contrariamente às obras das escolas, em que as tarefas das demolições se encontram todas num único capítulo, nos planos de obras das estradas as tarefas de demolição e escavação encontram-se ao longo dos capítulos. De seguida listam-se as tarefas consideradas para os cálculos:

#### 2.2. Escavação em terreno de qualquer natureza

- 3.1. Escavação em terreno de qualquer natureza para a execução de fundações de muros  
 3.4. Demolição de muros (com aproveitamento de material) ( $h_{\text{média}}=1,5\text{m}$ ;  $e_{\text{média}}=0,3\text{m}$ )  
 6.4. Remoção de produtos sobrantes da escavação realizada em 6.1  
 6.13. Corte do pavimento asfáltico ( $e=0,25\text{ m}$ )  
 7.4. Remoção de produtos sobrantes da escavação realizada em 7.1  
 8.27. Execução de escavação manual para a execução de nós, ramais e outros (terra vegetal seca)  
 8.28. Remoção de pavimentos ( $e=0,14\text{m}$ )  
 10.6. Aterro com terras vegetais isentas de raízes e impurezas para futuro ajardinamento ( $h=0,3\text{m}$ )

Na tabela 15 encontram-se os resultados obtidos para o cálculo da quantidade de resíduos, através da equação 1.

Tabela 15. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra BEN.

Tarefa	Quantidade	Un	Peso específico	Un	Quantidade total de resíduos (kg)
2.2	247	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	468844
3.1	1440	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	2736000
3.4	55	ml	21	kN/m <sup>3</sup>	51975
6.4	1419	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	2696423
6.13	222	m <sup>2</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	105450
7.4	530	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	1006544
8.27	6	m <sup>3</sup>	15	kN/m <sup>3</sup>	9000
8.29	571	m <sup>2</sup>	21	kN/m <sup>3</sup>	167874
10.6	505	m <sup>2</sup>	15	kN/m <sup>3</sup>	227372
<b>Total</b>					<b>7242110</b>

No anexo B - tabela 3 encontram-se as quantidades produzidas divididas pela LER.

Finalmente determinaram-se as quantidades de resíduos que foram produzidas por Área Bruta. A Área Bruta das obras de estradas foi calculada através do produto do comprimento da estrada (544 m), pela largura (7,1 m), esta estrada apresentou uma Área Bruta de 3853 m<sup>2</sup>. Na tabela 16 estão os resultados obtidos.

Tabela 16. Resultados do cálculo da equação 2 para a obra BEN.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Área Bruta (m <sup>2</sup> )	kg de resíduo/m <sup>2</sup> de Área Bruta
****	<b>Quantidade total de resíduos</b>	7242110		1879
17 01 01	<b>Betão</b>	219849	3853	57
17 03 01	<b>Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01</b>	105450		27
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	7144183		1854

#### 4.3.2. EXTENSÃO DAS REDES PÚBLICAS DE DRENAGEM DE ÁGUA RESIDUAIS E PLUVIAIS, DESDE O CEMITÉRIO DE ANTIME ATÉ À ESTRADA NACIONAL (ERDA)



Fig.22. Parte da estrada do Cemitério de Antime até à E.N.207 depois da Reabilitação.

De seguida enumeram-se as tarefas em que ocorreu produção de resíduos na segunda obra de estradas analisada:

- 2.2. Escavação em terreno (solos duros)
- 5.4. Remoção dos produtos sobrantes da escavação em 5.1
- 6.4. Remoção dos produtos sobrantes da escavação em 6.1
- 7.1. Escavação em terreno de qualquer natureza para a fundação de muros de suporte
- 7.4. Demolição de muros existentes (hmédio=1,5m; emédia=0,3m)
- 7.8.1. Escavação em terreno de qualquer natureza para fundação de muros de suporte
- 8.6. Aterro com terras vegetais isentas de raízes e outras impurezas para ajardinamento (h=0,2m)
- 8.8. Demolição de abrigo de autocarros
- 9.9. Escavação manual para a execução de nós
- 9.12. Remoção de pavimentos (h=0,14m)

Através da equação 1, utilizada nas três obras anteriores, foi calculada a quantidade de resíduos produzida por tarefa, e apresentam-se os resultados alcançados na tabela 17.

Tabela 17. Cálculo da quantidade de resíduos produzida por tarefa realizada na obra ERDA.

Tarefa	Quantidade	Un	Peso específico	Un	Quantidade total de resíduos (kg)
2.2	992	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	1885256
5.4	378	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	718694
6.4	848	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	1611143
7.1	395	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	749873
7.4	132	ml	21	kN/m <sup>3</sup>	1246
7.8.1	159	m <sup>3</sup>	19	kN/m <sup>3</sup>	301910
8.6	95	m <sup>2</sup>	15	kN/m <sup>3</sup>	28500
8.8	2	m <sup>3</sup>	21	kN/m <sup>3</sup>	4837
9.9	2	m <sup>3</sup>	15	kN/m <sup>3</sup>	3455
9.12	24	m <sup>2</sup>	21	kN/m <sup>3</sup>	7056
<b>Total</b>					<b>5311970</b>

No anexo B – tabela 4 encontram-se os resíduos calculados na tabela 17 distribuídos pela LER.

Para concluir o estudo desta obra de estrada, foi determinada a Área Bruta (3861 m<sup>2</sup>), mais uma vez através do comprimento (644 m) e da largura (6 m) da estrada, para o cálculo da quantidade de resíduos produzida por m<sup>2</sup> de Área Bruta através da equação 2. Estes valores encontram-se na tabela 18.

Tabela 18. Resultados do cálculo da equação 2 para a obra ERDA.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Área Bruta (m <sup>2</sup> )	kg de resíduo/m <sup>2</sup> de Área bruta
-----	<b>Quantidade total de resíduos</b>	5311970		1376
17 01 01	<b>Betão</b>	13139	3861	3
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	5298831		1372

#### 4.3.3.COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA A BEN E ERDA

Para conclusão dos estudos das obras, foram comparados os resultados obtidos em ambas as obras de estradas. Na tabela 19 encontra-se a gama de valores para um indicador para obras deste tipo.

Tabela 19. Comparação dos resultados obtidos em ambas as estradas – BEN e ERDA.

LER	Descrição	Indicador (kg de resíduo / m <sup>2</sup> de Área bruta)	
		BEN	ERDA
-----	<b>Quantidade total de resíduos</b>	1879	1376
17 01 01	<b>Betão</b>	57	3
17 03 01	<b>Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01</b>	27	*****
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	1854	1372

Relativamente à fiabilidade dos resultados apenas duas obras de estradas analisadas não podem significar valores definitivos, mas sim mais uma contribuição para que seja alcançado esse propósito.

Devido às características da estrada da obra ERDA, não foi produzido qualquer resíduo de mistura betuminosa. Quanto aos restantes valores, estes estão próximos. Os valores obtidos na obra B.E.N. foram de 1879 kg de resíduo/m<sup>2</sup> de Área bruta e na obra E.R.D.A 1376 kg de resíduo/m<sup>2</sup> de Área bruta, logo conclui-se que para obras de estrada com as características destas, são produzidos entre 1300 a 1900 kg de resíduo/m<sup>2</sup> de Área Bruta.

#### 4.4. ANÁLISE DE CUSTOS DE GESTÃO DOS RCD PRODUZIDOS NAS 4 OBRAS ANALISADAS

##### 4.4.1. DESTINO DOS RCD

Uma das barreiras em relação à gestão dos RCD é muitas vezes a falta de conhecimento de locais para onde devem ser encaminhados os resíduos, conhecer os locais mais próximos da obra (para evitar custos de transporte), e os locais onde será economicamente mais rentável a gestão dos RCD, facilitará o planeamento da gestão dos RCD.

Para ajudar todo este processo de descoberta existe no site da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) o Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos (SILOGR), em que é possível fazer uma busca por:

- ✓ Nome do operador (Fig.23)
- ✓ Códigos LER e localização geográfica (Fig.24)

**AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE**  
Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional

**Sistema de Informação de Licenciamento de Operações de Gestão de Resíduos**

[Voltar à página inicial](#) [Pesquisa de Lista de Operadores - por nome de operador](#)

**Introduza o nome do operador a pesquisar ou uma palavra que esteja contida no nome, para pesquisar as instalações licenciadas desse operador**

Nome:

**Para seleccionar um operador / instalação pressione o respectivo nome**

**Resultado da pesquisa - 0 registos seleccionados**

Nome	Morada Instalação	Distrito	Telefone	Total LER
------	-------------------	----------	----------	-----------

Fig.23. Layout da pesquisa de Lista de operadores por nome de operador [30].

[Voltar à página inicial](#) **Pesquisa de Lista de Operadores - Por Código LER e Localização Geográfica**

**Introduza o seu critério de selecção, indicando os distritos / concelhos e os códigos LER a pesquisar**

**Distritos / Concelhos**

- AVEIRO
- AVEIRO - ÁGUEDA
- AVEIRO - ALBERGARIA-A-VELHA
- AVEIRO - ANADIA
- AVEIRO - AROUCA
- AVEIRO - AVEIRO
- AVEIRO - CASTELO DE PAIVA
- AVEIRO - ESPINHO
- AVEIRO - ESTARREJA
- AVEIRO - ÍLHAVO
- AVEIRO - MEALHADA
- AVEIRO - MURTOSA

Adicionar

**Códigos LER**

Capítulos anteriores **Capítulos seguintes**

- 07 RESÍDUOS DE PROCESSOS QUÍMICOS ORGÂNICOS
- 08 RESÍDUOS DO FABRICO, FORMULAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E UTILIZAÇÃO (FFDU) DE REVESTIMENTOS (TINTAS, VERNIZES E ESMALTES VÍTREOS), COLAS, VEDANTES E TINTAS DE IMPRESSÃO
- 09 RESÍDUOS DA INDÚSTRIA FOTOGRÁFICA
- 10 RESÍDUOS DE PROCESSOS TÉRMICOS
- 11 RESÍDUOS DE TRATAMENTOS QUÍMICOS DE SUPERFÍCIE E REVESTIMENTOS DE METAIS E OUTROS MATERIAIS; RESÍDUOS DA HIDROMETALÚRGIA DE METAIS NÃO FERROSOS
- 12 RESÍDUOS DE MOLDAGEM E DO TRATAMENTO FÍSICO E MECÂNICO DE SUPERFÍCIE DE METAIS E PLÁSTICOS
- 17 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)
- 18 RESÍDUOS DA PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE A SERES HUMANOS OU ANIMAIS E/OU INVESTIGAÇÃO RELACIONADA (EXCLUINDO RESÍDUOS DE COZINHA E RESTAURAÇÃO NÃO PROVENIENTES DIRECTAMENTE DA PRESTAÇÃO DE CUIDADOS DE SAÚDE)

Subcapítulo/Código LER Adicionar

---

**A minha selecção ...**

**Distritos**

**Concelhos**

F A F F

**Códigos LER**

Código	Descrição
170101	betão
170102	tijolos
170103	ladriños, telhas e materiais cerâmicos
170106	misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladriños, telhas e materiais cerâmicos, contendo substâncias perigosas
170107	misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladriños, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 170106
170201	madeira
170202	vidro
170203	plástico
170204	vidro, plástico e madeira, contendo ou contaminados com substâncias perigosas
170301	misturas betuminosas contendo plástico

Limpar Pesquisar

---

**Para seleccionar um operador / instalação pressione o respectivo nome**

**Resultado da pesquisa - 4 registos seleccionados**

Nome	Morada Instalação	Distrito	Telefone	Total LER
<a href="#">ANTÓNIO AUGUSTO GONÇALVES MENDES</a>	Lugar de Ribadeiras.	BRAGA	253491064	8
<a href="#">ACA - ALBERTO COUTO ALVES, S.A.</a>	Lugar de Pardelhas, nº3.	BRAGA	252308250	5
<a href="#">ACA - ALBERTO COUTO ALVES, S.A.</a>	Lugar de Pardelhas, nº3.	BRAGA	252308250	1
<a href="#">AMAVE - Associação de Municípios do Vale do Ave</a>	Zona Industrial de Socorro	BRAGA		1

Fig.24. Layout da pesquisa de Lista de operadores por código LER e localização geográfica [31].

O SILOGR é uma aplicação informática, que tem como principal objectivo facilitar o acesso aos dados relevantes sobre operações de gestão de resíduos, com vista ao correcto encaminhamento dos resíduos e adequada gestão dos mesmos. Os dados disponibilizados não substituem nem prevalecem sobre as licenças/autorizações emitidas pelas respectivas entidades licenciadoras. Para facilitar a utilização desta aplicação é disponibilizado no site o Manual de Utilização. A introdução dos dados é feita on-line, pelas várias entidades licenciadoras, o que facilita uma actualização permanente da mesma [32].

Este sistema é deveras uma ferramenta de grande utilidade para a gestão dos RCD, e é necessário divulga-la junto das empresas de construção civil.

Finalmente para completar a análise às obras que foram estudadas, foi feita uma análise económica ao que poderia ter sido feito relativamente ao encaminhamento dos RCD produzidos nas demolições e escavações para entidades gestoras licenciadas.

Como as obras realizadas se localizaram no Concelho de Fafe, foi feito um estudo do preço de encaminhamento dos resíduos produzidos para o Aterro de Inertes em Fafe, mas como este aterro não recepciona Madeira (17 02 01) e Ferro e Aço (17 04 05) é um resíduo muito valorizado, procurou-se uma entidade para os receber e através de uma pesquisa de entidades que recepcionam os dois tipos de resíduos mencionados, foi encontrada a entidade “EUROSEPARADORA, Gestão de Resíduos, Lda”, localizada em Rua das Fontainas nº48-Arcozelo,4730-020 VILA VERDE, que dá a solução pretendida para estes dois resíduos. Na tabela 20 encontra-se a tabela de preços praticada no aterro e para a Empresa EUROSEPARADORA os preços praticados para os dois resíduos (Madeira e Ferro e aço).

Tabela 20. Preços praticados no Aterro de Inertes Fafe e na EUROSEPARADORA.

<b>Aterro Inertes</b>		
<b>Código LER</b>	<b>Designação</b>	<b>Preço €/ton</b>
10 11 03	Resíduos de materiais fibrosos à base de vidro	sob consulta*
17 01 01	Betão	2,9
17 01 02	Tijolos	2,9
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	2,9
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	2,9
17 02 02	Vidro	sob consulta*
17 05 04	Solos e Rochas	2,3
19 12 02	Vidro (resíduos urbanos e equiparados)	9,5
20 01 02	Vidro	9,5
20 02 02	Terras e pedras	2,3
-----	Outros resíduos inertes	9,9
<b>EUROSEPARADORA</b>		
<b>Código LER</b>	<b>Designação</b>	<b>Preço €/ton</b>
17 02 01	Madeira	Gratuito
17 04 05	Ferro e aço	pagam mediante bolsa de valores**

\*foi considerado o preço de 9,9€ por informação do Aterro.

\*\*foi retirado o valor de 100€/ton para o valor do ferro no dia 05/07/2010.

#### 4.4.2. ANÁLISE DOS CUSTOS DA GESTÃO DOS RCD PRODUZIDOS NAS OBRAS DAS ESCOLAS

Através dos preços da tabela 20 foi possível calcularmos os gastos que a empresa responsável pela construção teria ao encaminhar todos os resíduos provenientes da etapa da demolição nas reabilitações das escolas. Estes preços não contabilizam a logística associada ao transporte dos RCD. De seguida dividiu-se este valor pela Área Bruta para obter uma indicação do custo da gestão dos RCD por cada m<sup>2</sup> de Área Bruta.

Para a reabilitação da escola EPA seriam necessários 248€ para ser dado um destino próprio aos RCD produzidos, como é visível na tabela 21.

Tabela 21. Custo da gestão de RCD na obra EPA.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Quantidade de resíduo (ton)	Custo (€)	€/m <sup>2</sup> de Área Bruta
17 01 01	<b>Betão</b>	100845	101	292 €	0,614
17 01 02	<b>Tijolos</b>	171	0,17	0,5 €	0,001
17 01 03	<b>Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos</b>	15881	16	46 €	0,097
17 02 01	<b>Madeira</b>	27611	28	0 €	0
17 02 02	<b>Vidro</b>	30	0,03	0,3 €	0,001
17 04 05	<b>Ferro e aço</b>	900	1	- 100 €	-0,210
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	3747	4	9 €	0,018
<b>Total</b>				<b>248 €</b>	<b>0,521</b>

Portanto por cada m<sup>2</sup> de Área Bruta da obra EPA seriam gastos 0,521€ para gerir os RCD produzidos. Relativamente ao valor que teria de ser gasto para encaminhar os RCD na obra de EPB, seriam gastos apenas 113€, um valor um pouco mais baixo que na obra de EPA, pois são produzidas menores quantidades de Betão. E por cada m<sup>2</sup> de Área Bruta seriam gastos 0,299€ para gerir os RCD. Os resultados para a escola EPB são apresentados na tabela 22.

Tabela 22. Custo da gestão dos RCD na obra EPB.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (Kg)	Quantidade de resíduo (ton)	Custo (€)	€/m <sup>2</sup> de Área Bruta
17 01 01	<b>Betão</b>	18586	19	54 €	0,142
17 01 02	<b>Tijolos</b>	6	0,006	0,02 €	0
17 01 03	<b>Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos</b>	17339	17	50 €	0,132
17 02 01	<b>Madeira</b>	24593	25	0 €	0
17 02 02	<b>Vidro</b>	35	0,04	0,3 €	0,001
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	3888	4	9 €	0,024
<b>Custo Total</b>				<b>113 €</b>	<b>0,299</b>

#### 4.4.3. ANÁLISE DOS CUSTOS DA GESTÃO DOS RCD PRODUZIDOS NAS OBRAS DAS ESTRADAS

Para as obras de estradas foram calculados igualmente os custos que a empresa que as geriu teria de encaminhar os RCD, e como é perceptível na tabela 23 o custo seria de 17.375€ para a obra BEN, com um custo de 4,509 €/m<sup>2</sup> de Área Bruta.

Tabela 23. Custo da gestão dos resíduos da obra BEN.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Quantidade de resíduo (ton)	Custo (€)	€/m <sup>2</sup> de Área Bruta
17 01 01	<b>Betão</b>	219849	220	638 €	0,165
17 03 01	<b>Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01</b>	105450	105	306 €	0,079
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	7144183	7144	16.432 €	4,265
<b>Custo Total</b>				17.375 €	4,509

E para a obra ERDA o custo em encaminhar devidamente os RCD teria um encargo de 12.225€ (tabela 24), com um custo associado à Área Bruta de 3,166 €/m<sup>2</sup> de Área Bruta.

Tabela 24. Custo da gestão dos resíduos na obra ERDA.

LER	Descrição	Quantidade de resíduo (kg)	Quantidade de resíduo (ton)	Custo (€)	€/m <sup>2</sup> de Área Bruta
17 05 04	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	5298831	5299	12.187 €	3,157
17 01 01	<b>Betão</b>	13139	13	38 €	0,010
<b>Custo Total</b>				12.225 €	3,166

#### 4.4.4. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA A GESTÃO DOS RCD

Após a obtenção dos resultados para as 4 obras é fácil perceber que para obras de estradas em que ocorreu a reabilitação das infra-estruturas existentes nas próprias estradas, os preços para encaminhar os RCD são bastante superiores às reabilitações feitas para as escolas primárias.

Este facto está relacionado com a quantidade de escavações necessárias para aceder às infra-estruturas, como por exemplo, rede de águas pluviais, e sendo assim resultam enormes quantidade de resíduos provenientes das escavações, que são a grande parte de RCD que se vêem depositados ilegalmente na zona de Luilhas e até à pouco tempo, também na zona de Queimadela. O valor para encaminhar estes resíduos já não é financeiramente tão suportável para uma empresa como o valor resultante das obras de escolas.

Os valores que se obtiveram para as escolas, são valores baixos, que demonstram que nem sempre os encargos relacionados com a gestão dos RCD são elevados, pois muitas das vezes a falta de informação faz com que a maior parte das entidades ligadas à construção civil assumam à partida que a gestão dos RCD será um factor muito dispendioso, incentivado ainda mais à deposição ilegal e o não cumprimento dos planos de prevenção e gestão dos RCD.



# 5

## CONCLUSÃO

### 5.1. CONCLUSÕES GERAIS

Com a realização deste trabalho foi possível verificar a actualidade do tema dos RCD, designadamente no concelho de Fafe. É então possível concluir o seguinte:

✓ A resolução dos problemas causados por estes resíduos ainda não foi assumida pela CMF, mas certamente e com a legislação actual, não demorará muito tempo a que esta venha a ser uma preocupação obrigatória da Câmara;

✓ O município terá de investir na reabilitação dos seus edifícios, habitações e estradas, para manter a sua funcionalidade. Como verificado neste trabalho, demolir é a acção que mais RCD produz e aplicando a hierarquia de gestão para o RCD, o principal objectivo será a prevenção e redução destes;

✓ A Câmara tem de exigir em todas as obras que requerem licença o PPGRCD. É muito importante este primeiro passo, pois, mesmo que por vezes os PPGRCD durante a obra não sejam cumpridos, ou se cumpram apenas parcialmente, só o facto de ser exigido um plano, também exige uma mudança na mentalidade dos que intervêm na obra. O segundo passo é sem dúvida a fiscalização. Só é possível controlar eficazmente a gestão dos RCD se existirem agentes para se deslocarem às obras e acompanharem a gestão dos RCD;

✓ Para que a informação alcance todos os que estejam envolvidos na construção civil, é necessário promover ou divulgar acções de formação sobre o assunto, actualmente estas formações já se fazem um pouco por todo o país, e estão direccionadas para engenheiros, empreiteiros, trabalhadores, todos os que tenham algum papel na gestão dos RCD. Com estas acções é possível criar uma base de conhecimentos sobre a legislação que abrange os RCD, os PPGRCD, ter conhecimento de técnicas e medidas para a gestão dos RCD, no fundo o que estas acções pretendem é que todos entendam o processo de gestão dos RCD, cada um na sua função;

✓ No concelho de Fafe, por possuir uma zona verde tão vasta no seu território, é realmente muito complicado controlar todas as deposições ilegais que se realizem, por isso é tão importante a acção da CMF. Tentar mudar mentalidades nunca foi fácil, mas mostrar soluções e apoios pode sem dúvida ajudar a que a mudança aconteça. Fafe possui entidades gestoras capazes de darem vazão à maior parte dos RCD, por isso é necessário divulga-las e incentivar o seu uso.

Com o estudo realizado às 4 obras que tiveram lugar no concelho de Fafe é possível concluir que para obras de reabilitação com as particularidades das escolas primárias e das estradas analisadas:

✓ Para a reabilitação de escolas primárias por cada m<sup>2</sup> de área bruta da obra são produzidos entre 150 a 350 kg de resíduos, sendo o betão e a madeira os resíduos mais produzidos;

✓ Para a reabilitação de estradas por cada m<sup>2</sup> de área bruta da obra são produzidos entre 1300 a 1900 kg de resíduos, sendo a produção de solos e rochas sem dúvida o tipo de resíduo mais produzido;

✓ O custo da gestão dos resíduos, embora no estudo feito não se contabilize a totalidade dos encargos (p.e. o transporte), nem sempre tem custos excessivos para a empresa que realiza a obra, é necessário demonstrar às empresas que por vezes dar o correcto rumo aos RCD não é financeiramente insuportável.

Por último fica a noção que a gestão dos RCD começa muito antes de estes serem produzidos durante o período da obra. De facto o tempo gasto a elaborar um PPGRCD de uma obra terá maior efeito na quantidade de resíduos que irão ser produzidos, do que o tempo gasto a realizar a obra.

## **5.2.PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO**

São várias as áreas que ficam ainda por explorar depois desta tese, não só para o Concelho de Fafe como para a própria temática dos RCD. De seguida enumeram-se algumas das quais poderão dar seguimento a esta dissertação:

✓ Fazer uma investigação sobre empresas que façam valorização de RCD no Concelho de Fafe e em volta deste. Descobrir o que fazem e quais os RCD que são valorizados, auxiliando assim as entidades gestoras de RCD no concelho de Fafe (Aterro e ecocentro), e as entidades responsáveis pelas obras;

✓ Fazer um inventário das empresas de construção no Concelho de Fafe, para melhor controlo do que é ou não feito por elas, no que diz respeito à gestão dos RCD;

✓ Continuar com os estudos de obras para que cada vez mais se atinjam indicadores fiáveis e definitivos sobre todos os tipos de obras, auxiliando assim, principalmente as entidades fiscalizadoras.

## BIBLIOGRAFIA

- [1]<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/fluxresiduos/RCD/Paginas/default.aspx>, consultado em 03-04-2010
- [2]Rocheta, V., Farinha, F., Congresso Construção, *PRÁTICAS DE PROJECTO E CONSTRUTIVAS PARA A CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL*, 3.º Congresso Nacional, 17 a 19 de Dezembro, Universidade de Coimbra, 2007
- [3]Carneiro *Características do entulho e do agregado reciclado*, Projecto Entulho Bom. Reciclagem de Entulho para a produção de materiais de construção, UFBA, Salvador, 2001.
- [4]Leite, M. B. *Avaliação de Propriedades Mecânicas de Concretos Produzidos com Agregados Reciclados de Resíduos de Construção e Demolição*. Tese de Doutoramento em Engenharia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2001.
- [5]INR (Instituto dos Resíduos), Life03ENV/P/000506, REAGIR (Reciclagem de entulho no âmbito da gestão integrada de resíduos), *Relatório - Gestão de Resíduos de construção e demolição em Portugal*, 2005.
- [6]Pestana, R. *Contribuição para o Estudo do Comportamento Mecânico de Resíduos de Construção e Demolição Aplicados em Estradas de Baixo Tráfego*, Tese de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Setembro de 2008.
- [7][http://www.ceifa-ambiente.net/servicos/formacao/copy\\_of\\_seminarios/historico/arquivo/lusiada/eco-eficiencia-de-materiais/ETPR.pdf](http://www.ceifa-ambiente.net/servicos/formacao/copy_of_seminarios/historico/arquivo/lusiada/eco-eficiencia-de-materiais/ETPR.pdf)
- [8]Ruivo, J; Veiga, J. *Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição*, Trabalho Final de curso; Instituto Superior Técnico; 2004
- [9]<http://www.etpsico.pt/rvcc/documentos/RCD%20Apresentacao%20sessao%20tecnica.pdf>, consultado em 17-06-2010
- [10]Pinheiro, M. *Construção Sustentável*, Instituto do Ambiente, Amadora, 2006
- [11]Repositório institucional da Universidade do Minho, repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/2667/3/2.CAP2.pdf
- [12]Azevedo, G., Kiperstok, A., Moraes, L., *ARTIGO TÉCNICO - Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável*, 2006.
- [13]Couto, A., Couto, J., Teixeira, J. *Desconstrução – Uma ferramenta para sustentabilidade da construção*, seminário NUTAU, São Paulo, Outubro de 2006.
- [14]Campos, C. *Optimização de sistemas de demolição - demolição selectiva*, Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, 2007
- [15]Bastos, I. *Almanaque Ilustrado de Fafe*, 1999.
- [16]<http://portugal.veraki.pt/concelhos/concelhos.php?idconc=156>, consultado em 06-07-2010
- [17]Coimbra, A. *A terra e a memória*, Câmara Municipal de Fafe, Fafe, 1997.
- [18]Monteiro, M., Araújo, J., Silva, J. *Monografia da freguesia e cidade de Fafe*, Junta de freguesia de Fafe, Fafe, 2008.

- [19]Coimbra, A. *FAFE 30 anos de poder local (1976-2006) – Alguns aspectos*, Câmara Municipal de Fafe, Fafe, 2007.
- [20][http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0000085&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000085&contexto=bd&selTab=tab2), consultado em 29-06-2010
- [21][http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0000094&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000094&contexto=bd&selTab=tab2), consultado em 29-06-2010
- [22][http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0000082&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000082&contexto=bd&selTab=tab2), consultado em 29-06-2010
- [23][http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_indicadores&indOcorrCod=0000969&contexto=bd&selTab=tab2](http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000969&contexto=bd&selTab=tab2), consultado em 29-06-2010
- [24]<http://maps.google.pt/maps?hl=pt-PT&q=go&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=wl>; consultado em 03-07-10
- [25]Relatório Anual de Actividades do Aterro de Inertes Fafe, ACA, 2009
- [26][http://www.infopedia.pt/\\$ecocentro](http://www.infopedia.pt/$ecocentro), consultado em 2010-06-29
- [27]Aníbal, A., *A expansão da rede escolar do Ensino Primário durante o Estado Novo - uma política de voluntarismo minimalista*, IV Congresso Português de Sociologia, 17 a 19 de Abril, 2000.
- [28]Pimenta, P. *A ESCOLA PORTUGUESA -Do “Plano dos Centenários” À Construção da Rede Escolar no Distrito de Vila Real*, Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, 2006.
- [29]Farinha, J., Reis, A., *Tabelas Técnicas*, P.O.B., Ano desconhecido.
- [30]<http://www.apambiente.pt/silogr/pages/PesquisarOperador.aspx>, consultado em 20-06-2010
- [31]<http://www.apambiente.pt/silogr/pages/PesquisarLER.aspx>, consultado em 20-06-2010
- [32]<http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/gestaoresiduos/SILOGR/Paginas/default.aspx>, consultado em 20-06-2010

## **ANEXO A**

MODELO DE UM PPGRCD  
DISPONIBILIZADO NO SITE DA APA



## 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:

- À promoção da reutilização de materiais e a incorporação de reciclados de RCD na obra;
- À existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;
- À 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 n.º 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)	
<b>1. Caracterização da obra</b>	
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 DL .....

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)	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)	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)	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

## **ANEXO B**

TABELAS COM AS QUANTIDADES  
DE RESÍDUOS PRODUZIDAS  
NAS OBRAS POR TAREFA SEPARADAS PELA LER.

Tabela 1. Quantidade de resíduos produzida na EPA por tarefa separada pela LER.

	17 01 - Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos			17 02 - Madeira, vidro e plástico		17 04 - Metais (incluindo ligas)	17 05 - Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem
	17 01 01	17 01 02	17 01 03	17 02 01	17 02 02	17 04 05	17 05 04
Tarefa	Betão (kg)	Tijolos (kg)	Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos (kg)	Madeira (kg)	Vidro (kg)	Ferro e aço (kg)	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 (kg)
2.1			15821	10548			
2.2				12301			
2.3	6606						
2.4				3217			
2.5				90			
2.6 (a)				40			
2.6 (b)					30		
2.7	33536						
2.8	60598						
2.9			60				
2.10		143					
2.11		28					
2.12							3747
2.14	105						
2.15 (a)				1248			
2.15 (b)				168			
2.16						900	

Tabela 2. Quantidade de resíduos produzida na EPB por tarefa e separados pela LER.

Tarefa	17 01 - Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos			17 02 - Madeira, vidro e plástico		17 05 - Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem
	17 01 01	17 01 02	17 01 03	17 02 01	17 02 02	17 05 04
	Betão (kg)	Tijolos (kg)	Ladrilhos, Telhas e Materiais cerâmicos (kg)	Madeira (kg)	Vidro (kg)	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03 (kg)
1.1			17279	11519		
1.2				6048		
1.3	18008					
1.4				6804		
1.5				176		
1.6 (a)				46		
1.6 (b)					35	
1.7	257					
1.8	319					
1.9			60			
1.10	2	6				
1.11						3888

Tabela 3. Quantidade de resíduos produzida na B.E.N. por tarefa separada pela LER.

Tarefa	17 01 Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	17 03 - Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	17 05 - Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem
	17 01 01	17 03 01	17 05 04
	Betão	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01	Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03
2.2			468844
3.1			2736000
3.4	51975		
6.4			2696423
6.13		105450	
7.4			1006544
8.27			9000
8.29	167874		
10.6			2273712

Tabela 4. Quantidade de resíduos produzida na E.R.D.A. por tarefa separada pela LER.

	<b>17 05 - Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem</b>	<b>17 01 - Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos</b>
	<b>17 05 04</b>	<b>17 01 01</b>
<b>Tarefa</b>	<b>Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03</b>	<b>Betão</b>
2.2	1885256	
5.4	718694	
6.4	1611143	
7.1	749873	
7.4		1246
7.8.1	301910	
8.6	28500	
8.8		4837

## **ANEXO C**

**GUIAS DE ACOMPANHAMENTO DE RCD  
DISPONIBILIZADO NO SITE DA APA**

## RCD provenientes de um único produtor/detentor

### I - Identificação do transportador

Nome:		Morada:	
Localidade:		Concelho:	
Código Postal:	CAE:	NIF:	
Tel.:	Fax.:	E-mail	
Matrícula do Camião ou Tractor:		Matrícula do Reboque ou Semi-Reboque:	

Data:    /    /

Assinatura do Motorista:

### II – Identificação da obra

Nome:		
Morada:		
Alvará n.º:	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 m <sup>3</sup> )	Destinatário	Assinatura do Destinatário
1				
2				
3				

\* De acordo com a Portaria nº 209/2004, de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos)

## RCD provenientes de mais de um produtor/detentor

### I - Identificação do transportador

Nome:		
Morada:		
Localidade:		Concelho:
Código Postal:	CAE:	NIF:
Tel.:	Fax.:	E-mail:
Matricula do Camião ou Tractor:		Matrícula do Reboque ou Semi-Reboque:

Data:    /    /

Assinatura do Motorista:

### II – Identificação da obra

Nome:		
Morada:		
Alvará n.º:	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 m <sup>3</sup> )	Destinatário	Assinatura do Destinatário						
1	Nome:										
	Alvará ou Título de registo do InCI:										
	Morada:										
	Localidade:										
	Código Postal:										
	Tel.:										
	Fax.:										
2	Nome:										
	Alvará ou Título de registo do InCI:										
	Morada:										
	Localidade:										
	Código Postal:										
	Tel.:										
	Fax.:										
3	Nome:										
	Alvará ou Título de Registo do InCI:										
	Morada:										
	Localidade:										
	Código Postal:										
	Tel.:										
	Fax.:										

\* De acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março (Lista Europeia de Resíduos)

## Notas explicativas das guias de acompanhamento do transporte de RCD



### MODELOS DAS GUIAS DE ACOMPANHAMENTO DO TRANSPORTE DE RCD

(Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho)

#### Notas explicativas

Todos os campos das guias são de preenchimento obrigatório com as exceções abaixo referidas.

Tratando-se de um modelo de guia, é possível proceder à 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.

#### 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

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.

**Modelo II (Anexo II da Portaria n.º 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 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).

Uma vez que os produtores podem ser em número maior do que um, as assinaturas requeridas ao abrigo da alínea b) do artigo 2.º da Portaria n.º 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.



## **ANEXO D**

SUGESTÃO DE UM FOLHETO  
INFORMATIVO SOBRE OS RCD

# A gestão dos Resíduos de Construção e Demolição

não é ambientalmente positiva é

**OBRIGATÓRIA**



**Câmara Municipal  
de Fafe**

**Faça o Plano de Prevenção e Gestão dos RCD (PPGRCD) que produz !**

- Actualmente em contra-se em vigor o decreto-lei n.º 46/2008 de 12 de Março, que obriga a gestão dos RCD, através de um PPGRCD.
- Sem o PPGRCD, não conseguirá obter licença para realizar a sua obra.
- Cumpra com a hierarquia de gestão dos RCD, (imagem à esquerda)
- Informe-se dos requisitos necessários para cumprir com a legislação, as multas são pesadas para quem não cumpre.

• Para mais informações sobre o assunto visite:  
[www.apambiente.pt](http://www.apambiente.pt) (Agência Portuguesa do Ambiente)

