



**INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO**

Cristóvão da Silva Rodrigues

**O IMPACTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E
DEMOLIÇÃO NA ZONA MONTANHOSA
DA MARGEM NORTE DO RIO LIMA
ENTRE PONTE DE LIMA E ARCOS DE VALDEVEZ**

Nome do Curso de Mestrado
Mestrado em Gestão Ambiental e Ordenamento do Território

Trabalho efectuado sob a orientação do
Professor Doutor José Carlos Medeira dos Santos

Dezembro de 2012

Índice

1	Introdução.....	1
2	Enquadramento teórico.....	3
2.1	Os RCD e a economia ambiental.....	3
2.1.1	- O valor do ambiente	3
2.1.2	- Formas de valorização do ambiente	4
2.1.3	- Perdas de valor ambiental nas zonas de entulho clandestinas	7
2.1.4	- A perda de valor ambiental e o princípio do poluidor-pagador.....	8
2.2	Valorização dos RCD	9
2.2.1	- Materiais reciclados vs materiais não-reciclados	9
2.2.2	- Formas de valorização dos RCD.....	9
2.2.3	- Potencial de reutilização e de reciclagem dos diferentes tipos de RCD.....	13
2.3	Estudos realizados sobre a problemática dos RCD	25
2.4	Situação do sector de construção civil em Portugal e no estrangeiro.....	30
2.4.1	- Espanha.....	31
2.4.2	- Suíça – Cantão de Genebra	32
2.4.3	- França	33
2.4.4	- Holanda.....	33
2.4.5	- Dinamarca.....	34
2.4.6	- Bélgica.....	35
2.4.7	- Reino unido	35
2.4.8	- Alemanha.....	36
2.4.9	- Brasil.....	37
2.4.10	-A situação da construção civil e dos RCD em Portugal.....	39
2.5	Enquadramento legislativo nacional dos resíduos de construção e demolição	42

2.5.1	- Decreto-Lei nº 46/2008 – Gestão específica dos RCD.....	42
2.5.2	- Decreto-Lei nº 178/2006 - Gestão de resíduos.....	43
2.5.3	- Decreto-Lei 73/2011 (Republicação do Decreto-Lei nº 178/2006)	43
2.5.4	- Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto – Contraordenações.....	44
2.5.5	- Lei nº 89/2009, de 31 de Agosto (Alteração à Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto) 44	
2.5.6	- Conceitos a ter em conta.....	44
2.6	A problemática dos RCD no vale do Lima	45
3	Metodologia	47
3.1	Caracterização da área de estudo.....	47
3.2	Georreferenciação e registo fotográfico de locais poluídos	49
3.3	Entrevistas aos municípios	50
3.4	Entrevista a um operador de resíduos	50
3.5	Inquérito aos utilizadores	51
4	Resultados e discussão	53
4.1	Inquéritos aos utilizadores do território e entrevistas	53
4.2	Registos fotográficos	71
5	Conclusões e perspetivas para trabalhos futuros	72
6	Bibliografia	78
7	Anexos.....	7.A
	A1 - Estrutura da ficha de inquérito realizado por consulta junto da população.....	7.C
	A2 - Entrevista realizada com a Sr ^a Vereadora Eng ^a Estela Almeida, do município de Ponte de Lima	7.E
	A3- Entrevista realizada com a Sr ^a Eng ^a Salete Abreu, do município de Arcos de Valdevez.....	7.I
	A4- Entrevista realizada com o Sr. Eng. Francisco Alves, da Resulima	7.M

A5- Classificação dos RCD de acordo com o código LER (Lista Europeia de resíduos)	7.S
A6– Principais aspetos sobre a legislação nacional dos resíduos de construção e demolição	7.U
A6.1 - Decreto-Lei nº 46/2008 – RCD	7.U
A6.2- Decreto-Lei 73/2011 (republicação do Decreto-Lei nº 178/2006)	7.X
A6.3- Lei nº 89/2009 – Contraordenações Ambientais	7.Z
A7- Fotografias dos RCD despejados ilegalmente nas florestas dos concelhos de Arcos de Valdevez e ponte de Lima	7.AA
A8- Principais classes do betão utilizados em Portugal, de acordo com os respetivos tipos resistência	7.EE

Resumo

Do ponto de vista ambiental, os principais problemas com os resíduos de construção e demolição (RCD) relacionam-se com os grandes volumes produzidos e com a sua deposição irregular. De facto, na maioria das vezes, os RCD são retirados das obras e depositados clandestinamente em terrenos baldios, semi-abandonados nas margens de rios e nas bermas de estradas secundárias. Estes resíduos, quando abandonados nestas condições, são fatores de desorganização das redes de drenagem, facilitam a proliferação de vetores nocivos à saúde pública, promovem a interdição parcial de vias e a degradação da qualidade da paisagem. Os custos da remediação destas práticas acabam por recair sobre as autarquias que comprometem recursos, nem sempre mensuráveis, para a sua remoção e/ou tratamento, além de que a presença dos RCD no meio ambiente causa vários tipos de perda de valor ambiental.

Consultas por inquérito dirigidas a utilizadores de zonas afetadas pela descarga ilegal dos RCD, evidenciaram 77 % das respostas com nível de insatisfação acima do valor médio, vêm demonstrar o descontentamento ou perda de bem-estar sentido pela população, em parte devido à ausência de infraestruturas de reciclagem, às elevadas taxas de custo de tratamento dos RCD e também à falta de civismo por parte de quem comete tais descargas.

Palavras-chave:

Resíduos de Construção e Demolição

Ambiente

Reciclagem

Insatisfação

Perda de valor

Poluição

Abstract

From an environmental standpoint, the main problems with the Construction and demolition waste (CDW) are related to the large volumes produced and the irregular deposition. In fact, in most cases, the CDW are removed from the underground works and deposited in vacant lots, river banks and the peripheral edges of roads. These wastes, abandoned when these conditions are factors of disruption of drainage networks, facilitating the proliferation of vectors harmful to public health, promote the banning partial routes and degradation of landscape quality. The costs of remediation of these practices eventually fall on local authorities to commit resources, not always measurable, for their removal and / or treatment, besides the presence of CDW in the environment causes several types of loss of environmental value.

Queries per survey, directed at users of the land affected by the illegal discharge of CDW, 77% of respondents with a level of dissatisfaction over the average, come to demonstrate their discontent, partly due to the lack of recycling infrastructure, high rates cost of treatment of CDW and also the lack of civility on the part of whoever commits such illegal discharges of CDW.

Keywords:

Construction and demolition waste

Environment

Recycling

Dissatisfaction

Less of value

Pollution

Agradecimentos

Esta dissertação representa o fim do meu longo período de vida estudantil e não seria possível sem o resultado do esforço de mim próprio e de todas as pessoas e instituições que me ajudaram a realizar este trabalho.

Sendo assim, primeiramente quero agradecer aos meus pais, familiares próximos e restante família.

Em segundo lugar quero agradecer pela colaboração constante do meu orientador, o Professor Doutor José Carlos Santos e também a todos os meus colegas de turma do curso MGAOT, que também me deram apoio e pela qual tenho a minha profunda consideração.

Quero também agradecer a todas as pessoas que entrevistei para a realização dos inquéritos.

Queria também, para finalizar, agradecer em especial à Eng^a Salete Abreu, do município de Arcos de Valdevez, à Eng^a Estela Almeida, do município de Ponte de Lima e ao Eng. Francisco Alves, da Resulima, por todos me terem concedido as entrevistas que lhes tinha solicitado.

A todos, um bem – haja!

Obrigado

Cristóvão Rodrigues

Lista de abreviaturas

APA – Agencia Portuguesa do Ambiente

APEB – Associação Portuguesa de Empresas de Betão Pronto

BRE - Building Research Establishment

CFC - Clorofluorocarboneto

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

EPS - Poliestireno Expandido

FFB – Federation Française du Batiment

LER – Lista Europeia de Resíduos

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PCB - Bifenilas Policloradas

PE - Polietileno

PNIR – Plan Nacional Integrado de Resíduos

PP - Polipropileno

PS - Poliestireno

PUR - Poliuretano

PVC – Policloreto de Vinilo

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

UE – União Europeia

VROM - Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment

Índice de quadros

Quadro 2.1 - Componentes do Valor Económico do Recurso Ambiental (Motta, 1997).....	7
Quadro 2.2 - Percentagem dos tipos de plásticos encontrados nos RCD (Hendricks e Pietersen, 1999)	21
Quadro 2.3 - Produção dos RCD numa obra ferroviária segundo o tipo de resíduo (Cabaço, 2009)	29
Quadro 2.4 - Tipos de destino final dos RCD na UE-15 (Barandas, 2009).....	30
Quadro 2.5 - Produção de RCD por m ² de edificação e por tipo de obra (PNIR, 2008 – 2015)	31
Quadro 2.6 - Produção de RCD em algumas cidades brasileiras (Freitas, 2009).....	38
Quadro 2.7 - Destinos dos Resíduos de Construção e Demolição em percentagem de massa, em Portugal	39
Quadro 2.8 - Comparação dos custos de tratamento e transporte dos RCD em Portugal e França.....	42
Quadro 3.1 - Caracterização demográfica das freguesias envolvidas neste trabalho, no Concelho de Ponte de Lima.....	48
Quadro 3.2 - Caracterização demográfica das freguesias envolvidas neste trabalho do Concelho de Arcos de Valdevez.....	49
Quadro 4.1 – Síntese dos perfis das pessoas por nível de insatisfação causada pelos RCD, de acordo com os seus diferentes fatores de caracterização.....	70
Quadro A8.1 – Principais classes do betão utilizados em Portugal, de acordo com os respetivos tipos resistência (APEB, 2008).....	7EE

Índice de figuras

Figura 2.1 - Componentes do valor económico total do ambiente (Hardelin et al. in Pappalardo, 2010)	5
Figura 2.2 - Princípio da hierarquia da gestão dos RCD (Spies, 2009).....	11
Figura 2.3 - Composição dos RCD nos locais de deposição irregular no Município de Petrolina (Brasil) (Santos, 2008)	25
Figura 2.4 - Armazenamento e recolha de RCD em Big bags	41
Figura 2.5 - Contentores de grande volume de armazenagem dos RCD em obra.....	41
Figura 3.1 - Área de estudo (Google Earth).....	50
Figura 4.1 - Percentagem de inquiridos por sexo (%).....	53
Figura 4.2 - Percentagem de inquiridos por escalão etário (%).....	54
Figura 4.3 - Percentagem de inquiridos por habilitações literárias (%).....	55
Figura 4.4 - Percentagem de inquiridos por tipo de profissão (%).....	56
Figura 4.5 - Percentagem de inquiridos por tipo de residência (%).....	56
Figura 4.6 - Percentagem de inquiridos de acordo com a sua preocupação com o ambiente.....	57
Figura 4.7 - Percentagem de inquiridos por tempo de conhecimento do despejo ilegal dos RCD na zona.....	57
Figura 4.8 - N° de respostas dos inquiridos, segundo o tipo de utilização dada aos terrenos afetados pela presença dos RCD descarregados ilegalmente.....	59
Figura 4.9 - N° de respostas por impacto causado pelas descargas ilegais de RCD.....	59
Figura 4.10 - N° de respostas por tipo de doenças geradas pelo despejo clandestino dos RCD.....	60
Figura 4.11 - N° de respostas por tipo de animais indesejáveis.....	60
Figura 4.12 - N° de respostas dadas por tipo de perda de valor ambiental.....	61
Figura 4.13- Percentagem de inquiridos por disponibilidade para comentar ou deixar sugestões de melhoria da gestão dos RCD no Vale do Lima (%).....	62
Figura 4.14 - N° de respostas dadas por tipo de sugestão ou queixa para melhorar a gestão dos RCD no Vale do Lima.....	63
Figura 4.15 – Percentagem de respostas dadas por nível de insatisfação dos inquiridos, pela deposição ilegal dos RCD no ambiente (%).....	64

Figura 4.16 – Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com as diferentes classes de habilitações literárias.....	65
Figura 4.17 - Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com as diferentes faixas etárias.....	66
Figura 4.18 - Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com a sua situação profissional.....	67
Figura 4.19 - Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com o tipo de residência.....	67
Figura 4.20 - Relação entre o nível de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com o sexo feminino (F) ou masculino (M).....	68
Figura 4.21 - Relação entre o nível de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com os diferentes tipos de utilização dos terrenos adjacentes.....	69
Figura 5.1 – Organigrama da atual gestão dos RCD na região do vale do Lima.....	77
Figura A7.1 - Restos de betão provenientes de camiões-betoneira. Freguesia: Santa Cristina, Concelho de Arcos de Valdevez.....	7AA
Figura A7.2 - RCD abandonados. Freguesia: Santa Cristina, Concelho de Arcos de Valdevez.....	7AA
Figura A7.3 - Vazadouro Ilegal de RCD. Freguesia: Rio Frio, Concelho de Arcos de Valdevez.....	7BB
Figura A7.4 - Vazadouro Ilegal de RCD. Freguesia: Rio Frio, Concelho de Arcos de Valdevez.....	7BB
Figura A7.5 – Descarga ilegal de RCD, bloqueando o acesso a uma propriedade. Freguesia: Refoios do Lima, Concelho de Ponte de Lima.....	7CC
Figura A7.6 – RCD abandonados. Freguesia: Refoios do Lima, Concelho de Ponte de Lima.....	7CC
Figura A7.7 - Vazadouro ilegal de RCD junto à berma da estrada. Freguesia: Rio Frio, Concelho de Arcos de Valdevez.....	7DD
Figura A7.8 - Vazadouro ilegal de RCD junto à berma da estrada. Lugar da Vacariça, Freguesia: Refoios do Lima, Concelho de Ponte de Lima.....	7DD

1 INTRODUÇÃO

A construção é uma atividade que existe desde os primórdios da humanidade, mas com o desenvolvimento acelerado do sector da construção civil nas últimas décadas, têm crescido os seus subprodutos e resíduos, sendo o fluxo dos resíduos de construção e demolição (RCD) um dos fluxos considerados prioritários relativamente aos outros tipos de resíduos, tanto na estratégia da Comunidade Europeia, como de Portugal, devido não só às quantidades produzidas, mas também à sua perigosidade e aos seus impactos no meio ambiente (Silva, 2004).

Em termos ambientais, a construção civil implica a extração de recursos naturais, tais como madeira, água, minérios e agregados naturais, bem como o consumo elevado de energia. Alguns destes recursos têm reservas escassas e outros, apesar de renováveis, requererem uma gestão adequada, como é o caso da madeira (Algarvio, 2009).

Este uso de recursos implica consequentemente o aumento constante da produção de RCD dado o crescimento do setor, esgotando-se rapidamente a capacidade de receção dos poucos aterros existentes para a sua deposição, originando o rápido aparecimento de vazadouros ilegais de RCD um pouco por todo o lado. Esta situação leva a uma diminuição do potencial de produção de serviços pelos ecossistemas e implica uma perda de qualidade de vida e bem-estar das pessoas, quer por geração de doenças, quer pelo impedimento da realização de atividades agrícolas e florestais, importante fonte de rendimento para grande parte da população em meio rural.

A zona do vale do Rio Lima é desprovida de locais legalmente instalados para a receção dos RCD, o que leva ao aparecimento da sua deposição ilegal e descontrolada, sobretudo nos terrenos de aptidão florestal pondo gravemente em risco o bem-estar das pessoas que, direta ou indiretamente, utilizam os terrenos poluídos no exercício de atividades tão diversas como: habitação, atividades turísticas e lazer, atividades agrícolas e florestais e ainda comércio tradicional e hotelaria.

Por tudo isto, o objetivo deste trabalho foi o de contribuir para a avaliação do impacto, negativo, dos vazadouros ilegais de RCD no ambiente, numa zona localizada na margem norte do rio Lima, visando-se ao mesmo tempo encontrar uma forma de estimar a perda de bem-estar dos utilizadores dos terrenos contaminados com os RCD. Para tanto, recorreu-se à elaboração e aplicação de um inquérito junto de alguns daqueles utilizadores com recolha das suas opiniões acerca das consequências da poluição causada pelos RCD no ambiente.

A hipótese subjacente a este trabalho é a de que a situação vivida no Vale do Lima é de tal forma grave que se torna necessária a implantação de uma entidade legalmente autorizada, que recolha, reencaminhe ou recicle os RCD, assim mitigando a degradação acelerada do meio ambiente provocada por miríades de vazadouros ilegais de RCD.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 Os RCD e a economia ambiental

Os RCD são os resíduos resultantes da construção, remodelação e demolição de edificações, vias de comunicação como estradas e pontes, acondicionamento de terras e outras obras públicas ou privadas. Consistem principalmente em desperdícios de tijolo, cimento, plásticos, latas de tinta ou outras, vidros, areia, madeira, metais e resíduos indiferenciados (Durão, 2004)

São contudo várias as definições de RCD na bibliografia, variando as mesmas de país para país, de forma mais ou menos acentuada. Tomando como exemplo os Estados Unidos e a China, dois dos países com mais potencial industrial a nível mundial, as definições adotadas são (Zhao et al., 2010):

- Nos Estados Unidos, os RCD são definidos como os resíduos resultantes do processo de construção, renovação, ou demolição de estruturas, em que se incluem os edifícios de todos os tipos (residencial e não residencial), bem como estradas e pontes. Estes resíduos normalmente incluem betão, madeira, asfalto, metais, gesso e telhas.
- Na China, através de uma diretriz nacional que regula a gestão de resíduos, os RCD são definidos incluindo materiais como o próprio solo, e outros que são descartados e gerados por qualquer tipos de atividades de construção, incluindo o desenvolvimento, reabilitação, renovação de projetos de construção.

Se abandonados em aterros ilegais, os RCD poderão trazer consequências negativas para o ambiente, pondo em causa as potencialidades económicas e ambientais desses locais. É por isso importante saber até que ponto é que os RCD ilegalmente abandonados podem influenciar o valor económico-ambiental dos ecossistemas que invadem. Neste capítulo far-se-á uma breve abordagem aos principais conceitos de valor e valoração ambiental, por forma a permitir-se a compreensão da sua relação com os aterros ilegais de RCD.

2.1.1 - O valor do ambiente

A economia ambiental, para além de uma perspetiva normativa que visa encontrar as soluções políticas e técnicas para a redução dos efeitos da contaminação provocada pelas atividades humanas, procura igualmente uma abordagem preventiva contra as catástrofes

ambientais iminentes, buscando a conservação da biodiversidade mediante uma ótica que considere as necessidades potenciais das gerações futuras (Mattos et al., 2005).

Qualquer ecossistema é produtor de serviços e bens, que são úteis ao Homem e aos restantes seres vivos, quer de uma forma direta, quer de uma forma indireta. Esses mesmos bens ou serviços possuem sempre um valor, embora na maioria dos casos atribuir-lhes um valor não signifique que haja intenção de os comercializar. Pappalardo (2010) refere que a valoração dos serviços de ecossistema é apenas um conjunto de métodos utilizados para quantificar e exprimir a quantidade de dinheiro que estamos dispostos a pagar para manter esses mesmos serviços, preservando-os para o uso das gerações futuras.

Existem vários tipos de serviços ambientais não comercializáveis, mas valoráveis, tais como o sequestro de carbono, a regulação climática, a caça, a pesca e o turismo.

No entanto o meio ambiente produz bens comercializáveis, como por exemplo as explorações florestais fornecem a madeira e a lenha aos consumidores para a produção de energia ou para fabrico de mobiliário e pasta de papel. Outros exemplos são: a produção agrícola, a extração mineira, a cortiça e a extração de petróleo.

A água merece um lugar de destaque, no que respeita à produção de serviços e bens de ecossistema. Segundo GreenFacts (2008), Firmann (2011), 70% da superfície terrestre é coberta por água, e apenas 2,5% da água existente em todo o planeta é considerada potável, já que os restantes 97,5% estão na forma de água salgada, quer no estado líquido, quer em forma de gelo.

A água tanto pode ser considerada um direito como um bem, dependendo do ponto de vista de quem a utiliza. Se pensarmos que a água é essencial à conservação da vida de todos os seres vivos, então podemos considerar a água como um direito. Todavia, se considerarmos uma empresa de exploração de água para engarrafamento, a água passa a ser um bem comercializável.

2.1.2 - Formas de valorização do ambiente

A valorização económica dos recursos naturais e biodiversidade consiste num conjunto de métodos e técnicas que possibilitam, na ausência do mercado, a medição dos ganhos (ou perdas) de bem-estar humano associados a uma variação positiva (ou negativa) na quantidade ou qualidade de um serviço ou conjunto de serviços de ecossistema. Contabiliza-se portanto, o valor económico de variações na quantidade ou qualidade de

serviços de ecossistema ou da biodiversidade, ou seja, variações no bem-estar humano, decorrentes de alterações dos ecossistemas (Madureira, 2010). Segundo Mattos *et al.* (2005), o valor económico de um recurso ambiental corresponde ao valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia.

Para alcançar o desenvolvimento sustentável, pela linha da economia ecológica, torna-se necessário que os bens e serviços ambientais sejam incorporados à contabilidade económica dos países (Mattos et al., 2005).

O ambiente pode estar sujeito a vários tipos de valoração, de acordo com o tipo de serviço ou bem que produz, e a forma como é utilizado (Hardelin *et al.*, in Pappalardo, 2010). O valor económico total é o resultado da soma do valor de uso, juntamente com o valor de opção e o valor de existência (figura 2.1).

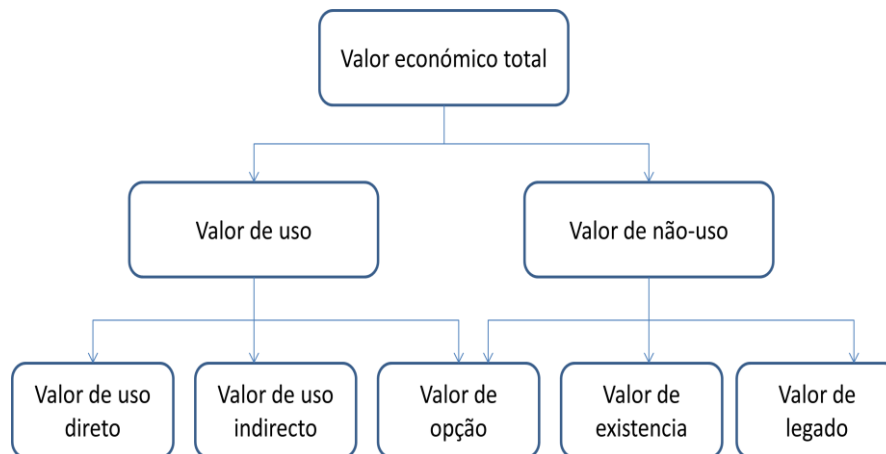


Figura 2.1 - Componentes do valor económico total do ambiente (Hardelin et al. in Pappalardo, 2010)

O valor de opção é um valor indirecto atribuído ao ambiente, demonstrando o quanto estamos dispostos a pagar hoje por um direito de exploração de um recurso num tempo futuro. O valor de existência é atribuído a uma particularidade que existe num determinado ambiente, como por exemplo uma atração natural turística (Denis, 2004). No entanto, Munasinghe (1992) e Aguilera (2006), dividem o valor económico total em valor de uso e valor de não uso. Segundo estes autores, o valor de uso divide-se em valor de directo e indirecto. O valor de uso directo refere-se à produção de bens comercializáveis diretamente, enquanto que o uso indirecto refere-se ao valor da capacidade de produção de serviços funcionais, tais como regulação climática e sequestro de carbono. O valor de não-uso

divide-se em valor de existência e valor de legado. O valor de existência é a quantificação monetária não-comercial, de uma particularidade existente num ecossistema, que torna esse ecossistema exclusivo e atraente. O valor de legado é o valor que atribuímos a um ecossistema para produção de bens ou serviços para as gerações futuras. O valor de opção, segundo o mesmo autor, é considerado ao mesmo tempo valor de uso e não-uso, isto porque é o valor que um ecossistema é capaz de proporcionar em mais que uma utilização, mas pode ser usado no momento ou num tempo futuro. Pappalardo (2010) também partilha o mesmo conceito de valor económico total do ambiente, que Munasinghe (1992) e Aguilera (2006)

Mattos et al. (2005) e Plottu et al (2007) partilham um conceito de decomposição do valor económico total semelhante ao anteriormente referido, exceto no que se refere à componente de valor de opção, que consideram apenas na categoria de valores de uso.

Mattos et al. (2005) definem as seguintes equações relativas à determinação do valor económico total de um recurso:

$$\text{VET} = \text{VU} + \text{VNU}$$

ou

$$\text{VET} = (\text{VUD} + \text{VUI} + \text{VO}) + \text{VNU}$$

Sendo:

VU = valor de uso

VNU = valor de não-uso

VUD = valor de uso direto

VUI = valor de uso indireto

VO = valor de opção

No quadro 2.1 é feita uma síntese das componentes do valor económico dos recursos ambientais, com as respetivas definições:

Quadro 2.1 - Componentes do Valor Económico do Recurso Ambiental (Motta, 1997)

Valor Económico do Recurso Ambiental			
Valor de uso			Valor de não-uso
Valor de uso direto	Valor de uso indireto	Valor de opção	Valor de existência
Bens e serviços ambientais apropriados diretamente da exploração do recurso e consumidos hoje	Bens e serviços ambientais que são gerados de funções ecossistémicas e apropriados e consumidos indiretamente hoje	Bens e serviços ambientais de usos diretos e indiretos a serem apropriados e consumidos no futuro	Valor não associado ao uso atual ou futuro e que reflete questões morais, culturais, éticas ou altruístas

2.1.3 - Perdas de valor ambiental nas zonas de entulho clandestinas

Segundo o Gabinete da Secretario do Estado do Ambiente, a problemática dos RCD é uma questão a que os cidadãos são muito sensíveis, pelas repercussões perceptíveis da proliferação na paisagem do vulgarmente designado “entulho”, contaminando e degradando o ambiente.

Os RCD contribuem significativamente para agravar problemas ambientais, nomeadamente no que diz respeito ao seu transporte e deposição. Estas atividades podem constituir, agressões ao ambiente por:

- Deterioração da qualidade do ar (libertação de poeiras e odores);
- Deterioração da qualidade do solo (compactação e alteração da composição);
- Contaminação das águas superficiais e subterrâneas;
- Agressão à paisagem, provocando uma poluição visual por vezes grave.

Alem disso, os RCD diminuem, ou em certos casos anulam, a capacidade produtiva dos solos, essencial para a produção agrícola e florestal. Alem de atraírem animais indesejáveis promovem também a proliferação de doenças, conduzindo à perda de qualidade de vida das pessoas e a perturbações da biodiversidade local, alem de reduzir a economia local devido ao afastamento dos visitantes e das suas atividades turísticas, causado pela má imagem que os RCD abandonados dá à região.

Se é verdade que se começam a notar alguns sinais de mudança nos destinos dados aos RCD em Portugal, também é verdade que ainda não é frequente a existência de cuidados específicos de recolha, transporte ou deposição dos mesmos. Na maioria dos casos é o construtor ou o dono de obra que decidem o destino a dar aos resíduos, sendo os mais comuns a queima direta ou o despejo ilegal e descontrolado dos resíduos no meio ambiente

(Durão, 2004). Desta forma, são as várias categorias de valor do ambiente anteriormente referidas que são genericamente afetadas, e sempre de forma negativa. Sem dúvida que esta realidade afeta tanto o valor de uso como o de não uso do ambiente, originando igualmente custos sociais dificilmente quantificáveis caso se queira proceder à requalificação dos territórios mais atingidos por esta prática ilegal de gestão de resíduos.

2.1.4 – A perda de valor ambiental e o princípio do poluidor-pagador

A deposição ilegal de RCD no ambiente constitui claramente aquilo a que se costuma chamar de externalidade negativa ambiental, ou deseconomia ambiental: uma perda de bem-estar provocada nos externos pela atividade económica dos privados. Segundo a CEE, o princípio poluidor-pagador, hoje adotado pela maioria dos Estados democráticos e desenvolvidos, visa a integração na economia- destes custos ambientais ocultos, tais como os custos da prevenção, e da despoluição parcial e total do ambiente. Trata-se de uma internalização de custos, que desta forma devem suportados pela entidade causadora da poluição. Todavia, o princípio do poluidor-pagador tem limitações, tais como:

- O desconhecimento em certos casos da entidade causadora da poluição;
- O desconhecimento da função de custos sociais provocados pela poluição;
- O facto de a plena assunção dos custos sociais por parte dos agentes contaminadores poder conduzir à sua inviabilidade económica.

A plena aplicação do princípio do poluidor-pagador implica, no caso dos RCD, que qualquer individuo que seja apanhado a cometer uma infração por descarga ilegal de resíduos no meio ambiente, esteja sujeito ao pagamento de uma coima, cuja receita reverte a favor da compensação dos custos de diversos tipos de perda de valor ambiental do local que poluiu. Portanto, para que o princípio do poluidor-pagador tenha êxito, é necessário uma política de reforço de fiscalização e vigilância pelas entidades competentes. É necessário garantir não só a existência da norma que proíbe, como também garantir que a mesma é aplicada generalizadamente, e que o seu não cumprimento é garantidamente penalizado. Ora todas estas situações são de muito difícil execução, e acarretam custos de aplicação para o Estado que são praticamente incomportáveis.

2.2 Valorização dos RCD

2.2.1 – Materiais reciclados vs materiais não-reciclados

Existem hoje disponíveis no mercado materiais de construção reciclados e não-reciclados (nunca foram reciclados), sendo que cada um destes tipos de materiais tem as suas vantagens e inconvenientes.

À partida, os materiais não reciclados são mais baratos, o que se reflete no custo final de uma obra, tornando-os por isso na opção adotada pela maioria das pessoas. No entanto, é preciso ter em conta que existe a deposição ilegal dos RCD no ambiente, que provoca sérios danos à saúde pública, aumentando os custos de eventuais tratamentos médicos às pessoas que interagem com os RCD depositados no ambiente; além disso, estas deposições ilegais provocam a perda de valor produtivo e turístico nos locais sujeitos a essa deposição ilegal dos RCD; os RCD, podendo ser reciclados e reutilizados, podem contribuir para um menor consumo de recursos naturais que são escassos, garantindo menores custos sociais futuros; podem ainda, mesmo no caso em que são legalmente depositados, garantir para uma diminuição do seu volume caso sejam reciclados e reutilizados, diminuindo os custos com a sua deposição em aterros devidamente preparados para o efeito. Nesse sentido, se houvesse uma maior recorrência aos materiais de construção reciclados, ou um maior incentivo ao seu uso, haveria um maior interesse em valorizar os RCD, diminuindo o seu despejo ilegal, e garantindo uma melhor qualidade de vida às pessoas.

Nesta perspetiva, é preciso ter em conta que apenas à primeira vista optar por materiais reciclados conduz a custos mais elevados do que optar por materiais não-reciclados. Se tivermos em conta os custos atrás referidos, bem como muitos outros que se poderiam mencionar, os materiais reciclados acabam por sere indiretamente mais baratos do que os materiais não-reciclados.

2.2.2 - Formas de valorização dos RCD

Muitos materiais utilizados na atividade da construção civil são desperdiçados antes de estarem completamente esgotadas todas as suas possibilidades de aplicação, o que se traduz numa maior necessidade de materiais e num conseqüente aumento da quantidade de resíduos gerados. (Cabaco, 2009)

Segundo o Relatório da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Portugal, do Instituto de Resíduos, de 2005, os RCD contêm quantidades significativas de materiais inertes, reutilizáveis e recicláveis, cujos destinos devem ser potencializados, de forma a minimizar, tanto quanto possível, a utilização de recursos naturais, bem como a deposição em aterro, o que se traduzirá em ganhos ambientais e de saúde pública visíveis.

Os RCD podem ser valorizados de formas diferentes, dependendo do tipo de resíduos produzidos e do tipo de obra (Aguillar, 1997). De acordo com o mesmo autor, os resíduos podem ser reutilizáveis na própria obra, ou recicláveis e darem origem a novos materiais da mesma natureza, ou ainda podem ser resíduos que deem origem a materiais secundários. Os resíduos reutilizáveis, são constituídos principalmente por componentes estruturais de aço, elementos de madeira de qualidade e/ou recuperados em bom estado, peças de fábricas (tijolo, bloco de alvenaria), telhas (cerâmica e ardósia) e escavação da terra. Em alguns casos a mistura de resíduos de demolição não selecionada, mas livre de "impurezas" pode ser usada diretamente como aterros de enchimento de estradas (Aguillar, 1997).

Os resíduos recicláveis constituídos principalmente por metais (ferrosos e não ferrosos), plásticos e vidro, na medida em que podem ser recuperadas livres de impurezas, são suscetíveis ao mercado de reciclagem, podendo dar origem a produtos idênticos ou semelhantes (Aguillar, 1997).

Uma boa gestão dos RCD, implica obedecer ao Princípio da Hierarquia da Gestão dos Resíduos, de modo a prevenir e reduzir a sua produção, reciclando e reutilizando os resíduos conforme a sua aptidão, com o objetivo de minimizar o impacto negativo dos RCD no meio ambiente. Este princípio está consagrado na Lei-Quadro dos Resíduos, que estabelece que 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. Segundo o mesmo princípio, 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. A figura 2.2 mostra o Princípio da Hierarquia da gestão dos RCD, em proporção com o aumento da sustentabilidade do meio ambiente:



Figura 2.2 - Princípio da hierarquia da gestão dos RCD (Spies, 2009)

Segundo Lopez (2011), existem vantagens económicas no tratamento dos RCD, consoante cada um dos diferentes tipos de tratamento que podem ser feitos. De acordo com os dados recolhidos para o ano 1999 pela FFB, em França, os custos anuais de tratamento sem triagem dos RCD foram estimados em cerca de 2,54 biliões de €, enquanto para os RCD triados, os custos anuais estimados baixaram para 1,31 biliões de € e no caso da opção de triagem com 30% para reciclagem, as estimativas anuais baixaram para valores na ordem dos 1,27 biliões de €.

2.2.2.1 - A demolição seletiva e reutilização dos RCD em obra

A demolição seletiva consiste no processo de desmantelamento de uma obra de forma criteriosa, elemento a elemento, com equipamento manual, com grande incorporação de mão-de-obra, que só será rentável se houver mercado para os produtos resultantes e o custo da deposição dos RCD em aterro for suficientemente elevado (Botelho, 2012).

Esta técnica procura manter o maior valor possível para os materiais dos edifícios existentes, através da sua desmontagem de forma a que seja permitida a reutilização ou eficiente a reciclagem dos materiais que constituem a sua estrutura (Couto, 2010).

Segundo Costa (2010), a demolição seletiva traz várias vantagens não só ambientais, com também económicas:

- Lucro com peças recuperadas do edifício.
- Um nível elevado de satisfação do cliente poderia melhorar a imagem da empresa e incentivar a repetir negócios.
- A formação e competências necessárias para a desconstrução podem ajudar a atrair e reter os empregados que estão desejosos de desenvolver habilidades.
- Redução dos riscos decorrentes de desconstrução, que permite a correta remoção e eliminação de materiais perigosos, tal como o amianto.
- Ganhar contratos para projetos que especificam procedimentos de redução de resíduos.

Rocha et al. (2009) referem que a reutilização de componentes de construção tem, entre outras vantagens, uma poupança energética considerável, visto que a energia incorporada nos materiais de construção pode corresponder a uma quantidade considerável da energia total consumida durante o ciclo de vida da construção e salientou a importância de reutilizar e reciclar as componentes dos edifícios a fim de economizar energia (Rocha et al., 2009).

2.2.2.2 - A reciclagem

A reciclagem dos RCD consiste na reintrodução dos mesmos no ciclo de fabrico dos materiais geradores de RCD, ou servindo de matéria-prima para fabrico de novos materiais 100% reciclados, e permite reduzir a utilização de recursos naturais de matérias-primas e poupar energia. No mesmo sentido, os RCD reciclados podem atingir os 60% das necessidades de utilização dos materiais numa obra (Rouhou, 2007).

2.2.2.3 - Triagem em obra e fora da obra

Doncker et al(2009) afirmam que os RCD triados em obra podem ser armazenados sob duas formas distintas: ou através de contentores rígidos próprios para o efeito, ou ainda, através de sacos gigantes, que podem variar entre 1,5 a 2m³ de volume, chamados big bags. Em ambos os casos, após o enchimento dos contentores ou dos big bags, os RCD são recolhidos por empresas especializadas com auxílio a transportes apropriados, sendo posteriormente reencaminhados para empresas de reciclagem e valorização de RCD.

Outra opção consiste em reencaminhar os RCD da obra diretamente para um centro de triagem, fora da mesma.

Um centro de triagem ou estação de transferência pode-se definir como o local onde são recebidos os materiais a granel, provenientes da recolha dos resíduos, e se procede à separação minuciosa e criteriosa dos diferentes tipos: plásticos; metais; vidro; papel e cartão; inertes; têxteis, com o objetivo de os preparar para serem transportados para outro local de tratamento, reciclagem ou destino final (Silva, 2004).

2.2.3 - Potencial de reutilização e de reciclagem dos diferentes tipos de RCD

Para melhor entendimento da sua produção e gestão e de acordo com o Instituto dos Resíduos, os RCD podem ser divididos em três grupos: os resíduos inertes, os não inertes e os perigosos. A fração inerte dos resíduos corresponde a betão, materiais cerâmicos, pedra, vidro e metais ferrosos e não ferrosos. A fração não inerte compreende os resíduos de madeira, plásticos, papel e cartão (Veiga e Ruivo, 2006). A identificação dos resíduos perigosos é menos óbvia já que, para além da grande variedade de resíduos reconhecidos como perigosos, podem existir resíduos que não o são à partida, mas que são contaminantes a certa altura. A maior fração dos RCD é a dos materiais inertes que representa, no mínimo, cerca de 70% do volume total, atingindo, em muitos Estados-Membros da UE, valores superiores a 90% (Ruivo e Veiga, 2004). Atualmente, as principais fontes destes resíduos são o betão e os tijolos. Estes materiais, tendo em vista uma série de processamentos e aplicações, podem ser divididos em quatro categorias (Pereira, 2002):

- Betão britado limpo: betão britado e classificado contendo menos de 5% de tijolos e outros materiais;
- Tijolo britado limpo: tijolo britado e classificado contendo menos de 5% de betão e outros materiais;
- Resíduos de construção limpos: betão e tijolo britados e classificados;
- Resíduos de demolição britados: betão e tijolo misturados que foram separados e crivados para remover o excesso de contaminantes, mas contendo ainda alguma madeira e outras impurezas.

Outros materiais inertes frequentemente encontrados nos RCD são os metais, a pedra e o vidro.

Para além dos materiais inertes, existem outros materiais presentes no RCD passíveis de serem reciclados, tais como as madeiras e os resíduos perigosos, sendo estes últimos sujeitos a um tratamento específico.

2.2.3.1 - Betão

A utilização de betão na construção dá-se de forma maciça a partir dos anos 30 e, desde então, as estruturas em betão armado passam a ser as mais utilizadas. Neste tipo de construções, os elementos estruturais são feitos a partir do betão e as paredes de enchimento são em alvenaria de tijolo, daí resultando grandes quantidades de inertes nos RCD na altura da demolição (Ruivo e Veiga, 2004).

Os produtos da demolição seletiva de uma estrutura corrente de betão armado (só mesmo da estrutura) não são, por norma, reutilizáveis para a mesma função, a não ser que a estrutura tenha sido concebida para ser desmontada. Em Portugal, os resíduos inertes de demolição podem ser reutilizados como agregados de betão pobre em fundações não estruturais, para enchimento em recuperações ambientais de pedreiras ou para o fabrico de cimento.

Os resíduos reciclados de betão podem ser utilizados para diversos fins consoante o estado em que se apresentam (Pereira, 2002):

- Betão triturado resultante de demolições: este tipo de betão ainda contém algumas impurezas e por isso não está, regra geral, em condições de ser utilizado na construção de estradas nem na produção de agregados para fabrico de novo betão; no entanto, pode servir como base e material de enchimento para valas de tubagens e como material de aterro (resíduos de demolição devidamente classificados podem ser utilizados para enchimentos nas obras de engenharia segundo as recomendações de “Building Research Establishment Digests (BRE) 274 e 275”, ou podem ser utilizados nas bases de edifícios, de acordo com as recomendações da “BRE Digest 276”);
- Betão triturado e crivado contendo poucas ou nenhuma impurezas: utilizável para material de aterro como base e material de enchimento para sistemas de drenagem e, em alguns casos, como sub-base na construção de estradas e como agregado reciclado para fabrico de betão;
- Betão triturado e crivado, limpo de impurezas e contendo menos de 5% de tijolo: grande apetência como material de aterro estrutural e como material de enchimento

para valas de tubagens, utilizável na construção de estradas e, em alguns casos, como agregado reciclado para produzir betão e produção de componentes de pré-fabricados.

Segundo a mesma fonte, a aplicação de agregados reciclados, em Portugal, cingiu-se até agora a algumas aplicações em bases de pavimentos, em bases e sub-bases nos locais da antiga EXPO'98 (Parque das Nações) e de alguns estádios novos para o evento do campeonato de futebol Euro 2004, na renovação das pistas do aeródromo de Monte Real e em aterros e acondicionamento de condutas.

Os resíduos de betão entregues para reciclagem não deverão conter mais de 10% de madeira em termos de volume. Caso contrário, a madeira terá de ser retirada dos resíduos de betão antes e/ou durante o processo de reciclagem, seja por métodos mecânicos, pirólise ou outras técnicas de triagem. Se a estação de tratamento incorporar um banho de água, então pode aceitar até 30% de madeira contida no volume do entulho (Hendricks e Pietersen, 1999).

Os resíduos não deverão conter reboco com gesso, anidrite, blocos porosos de isolamento ou betão com introdução de ar, uma vez que estes materiais são pouco resistentes e afetam a resistência dos agregados reciclados. Além disso, o reboco e a anidrite podem expandir-se na presença de água. Existem ainda outras contaminações que prejudicam a qualidade dos agregados e onde se incluem os solos (aglomerados de argila), alumínio, produtos contendo alcatrão, vidro, cloretos, plásticos (poliestireno) e minerais que provoquem reações com os álcalis. A contaminação com compostos de ferro e vanádio pode levar a expansão e aparecimento de manchas (Pereira, 2002).

2.2.3.2 - Materiais inertes

Os materiais cerâmicos mais frequentemente encontrados nos RCD são tijolos, telhas, azulejos e porcelanas. Estes materiais podem ser encontrados por inteiro, caso sejam retirados separadamente antes do processo de demolição, mas o mais frequente é que se encontrem partidos e misturados com outros resíduos, nomeadamente com o betão. A alvenaria de tijolo furado surgiu com o betão nos anos 30 e pode constituir até cerca de 50% da quantidade de material utilizado na construção de edifícios (Ruivo e Veiga, 2004). Existem várias possibilidades para a reutilização de materiais cerâmicos provenientes de demolições, por exemplo (Laranjeiro, 2001):

- Material de enchimento para estradas;
- Material de enchimento em valas e tubagens;
- Agregados para betão;
- Agregados para tijolos de silicato de cálcio;
- Material para enchimento e estabilização de caminhos rurais;
- Revestimento de campos de ténis;
- Agregados para produção de peças pré-fabricadas em betão.

No geral, as aplicações potenciais e problemas associados a agregados de alvenaria reciclados são os mesmos do que para os agregados reciclados de betão. Há, no entanto, algumas diferenças (Hendricks e Pietersen, 1999):

- Agregado para betão asfáltico: os agregados de alvenaria não podem ser usados para fabrico de asfalto uma vez que a sua porosidade é demasiado grande e têm pouca resistência;
- Camadas de sub-base de estradas: os agregados de alvenaria são pouco adequados para esta aplicação devido à sua baixa resistência;
- Agregado para betão: os agregados de alvenaria podem ser usados no fabrico de betão até a classe B22,5; para betões mais resistentes, a qualidade do betão pode ser comprometida pela maior proporção de cimento necessária.

Uma potencial aplicação especial de agregados de alvenaria reciclados é a sua utilização no fabrico de tijolos de barro tradicionais, bem como em tijolos de silicato de sódio (esta última em investigação). É possível fazer a aplicação destes agregados no fabrico de betão contendo granulado de poliestireno. Este é um tipo de betão leve com maior capacidade de isolamento térmico (Hendricks e Pietersen, 1999).

As telhas intactas, por sua vez, podem ser reutilizadas desde que sujeitas a um manuseamento cuidadoso que não as danifique. Caso tal não seja possível, os resíduos de telhas podem ser processados da mesma maneira que os resíduos de tijolos (Pereira, 2002).

A alvenaria de pedra era muito utilizada na construção civil antes da vulgarização do betão armado, aparecendo em quantidades significativas na demolição de edifícios antigos. Nas zonas rurais e zonas históricas dos grandes centros urbanos, encontram-se obras com alvenaria de pedra. A pedra utilizada nas construções varia ao longo do país, pelo que, enquanto que no Norte as alvenarias de pedra das casas são de granito, no Sul, são

calcárias. Assim, a caracterização dos resíduos de pedra é dependente da zona, bem como da época e do processo construtivo utilizado na obra (Ruivo e Veiga, 2004).

Os ornamentos de pedra existentes nos edifícios antigos podem ser limpos e reutilizados em novas construções. Os agregados reciclados de alvenaria de pedra podem ser utilizados para, por exemplo (Laranjeiro, 2001; Pereira, 2002):

- Restauração e conservação de fachadas de edifícios antigos;
- Material de enchimento depois de britada e crivada;
- Sub-bases de pavimentos;
- Agregados para betão novo

2.2.3.3 - Vidro

A chapa de vidro constitui, segundo o *European Flat Glass Industry*, 2 a 5% do peso total de um edifício. A maior parte do vidro incorporado em edifícios é utilizada nas janelas exteriores, o que torna a sua remoção difícil, sendo frequente encontrar-se resíduos de vidro espalhados e misturados com os restantes resíduos.

A reutilização do vidro tem sido feita com sucesso na preparação de agregados para betão, devido às suas características inertes. O vidro recuperado também pode ser utilizado como “asfalto cristalino” para a pavimentação em estradas e pistas de aeroportos (este material já foi utilizado, por exemplo, no aeroporto Kennedy em Nova Iorque).

O “asfalto cristalino” tem ainda a vantagem de permitir prolongar a construção de estradas no Inverno pois arrefece mais devagar do que o asfalto corrente, permitindo assim obter uma compactação adequada mesmo a baixas temperaturas. A indústria vidreira crê que o vidro proveniente de demolições virá a ser tratado, pelo menos num futuro próximo, da mesma forma do que os tijolos e o betão dado que o vidro é inerte e esta solução não acarreta quaisquer problemas. O vidro atua, assim, como substituto dos agregados na composição no betão (Pereira, 2002).

O vidro é, contudo, um material reciclável, pelo que os resíduos de vidro recuperados podem ser integrados no processo de fabrico de vidro novo. No entanto, uma vez que o vidro incolor é reciclável para fins mais diversos do que o vidro colorido, vidros com cores diferentes não poderão ser reciclados conjuntamente, pelo que se deve fazer a separação do vidro por cores “*in situ*”.

A reciclagem do vidro poderá igualmente passar pela sua incorporação no fabrico de isolamento de fibras de vidro, azulejos e ladrilhos. É ainda possível proceder-se à sua

transformação em agregados para integração em betão ou em sistemas de drenagem (Laranjeiro, 2001).

2.2.3.4 - Metais

O ferro e o aço são materiais largamente utilizados na construção civil, nomeadamente nas estruturas metálicas e de betão armado, sendo que a sua utilização oferece inúmeras vantagens num âmbito de construção sustentável (Pereira, 2002):

- A maior parte do material utilizado na construção civil é pré-fabricado e é entregue na obra à medida que é necessário, gerando, por isso, poucos resíduos;
- Devido às suas propriedades magnéticas, é facilmente separado dos outros materiais contidos nos RCD;
- É totalmente reciclável, sendo que o mercado de aço reciclado estava em franca expansão na Europa já em finais do século 20 (mais de 40% do aço era produzido a partir de reciclagem de sucata [Hendricks e Pietersen, 1999]).

Outros tipos de metais, como o cobre, o alumínio, o latão e o zinco, gozam das mesmas propriedades, sendo facilmente reintegrados no ciclo normal de produção sem que se verifiquem perdas nas suas características (Laranjeiro, 2001).

Quanto ao alumínio, embora o seu peso relativo no total dos RD ainda seja baixo, é um elemento importante tendo em vista a sua reciclagem. Os componentes de alumínio de um edifício demolido não são normalmente considerados resíduos e são habitualmente recuperados, reutilizados ou reciclados, na sua quase totalidade (Hendricks e Pietersen, 1999).

Segundo a *European Aluminium Association* (EAA), a elevada taxa de recuperação do alumínio na Europa é devida a diversas razões:

- Existe uma quantidade relativamente elevada de sucata de alumínio disponível; a sucata de alumínio tem um valor elevado que, na maior parte dos casos, cobre os custos de demolição;
- Como na indústria da construção a variedade de ligas deste metal é pequena, a sucata de alumínio é boa para fundir e fabricar novas peças;
- Na Europa, o sistema de recolha de alumínio já está estabelecido e a tendência é para que continue a desenvolver-se devido ao incentivo financeiro que a reciclagem constitui (Pereira, 2002).

A separação do alumínio e outros metais não ferrosos terá que ser feita por processos alternativos aos magnéticos convencionais. A segregação pode então ser feita manualmente ou, então, recorrendo a processos mecânicos como a utilização de um separador de correntes parasitas.

2.2.3.5 - Madeira

Atualmente, a madeira é essencialmente utilizada na Construção para revestimentos, mobiliário, portas e aduelas de portas, entre outros. Contudo, no início do século passado, quando o processo construtivo consistia em paredes resistentes de alvenaria e soalhos e estrutura de madeira, como era o caso dos “Gaioleiros” (construções resultantes de sucessivos aumentos em altura de um mesmo edifício), maiores quantidades de madeira eram empregues nas construções. Esta diferença reflete-se na variação de composição dos RCD entre edifícios modernos e edifícios antigos, mas em qualquer dos casos, é possível encontrar três tipos de madeira nos RCD (Ruivo e Veiga, 2004):

- Madeiras em bom estado com valor comercial: portas ou peças de adorno antigas e outros resíduos sólidos de madeira, como caixilharias; o material poderá também incluir madeira pintada com látex ou tintas de óleo;
- Madeira reconstituída ou manufacturada de outra maneira: pode conter madeira maciça, contraplacado e aglomerados; o material poderá também incluir madeira pintada com látex ou tintas de óleo;
- Madeira separada após demolição: madeira que é retirada e separada de misturas de resíduos de demolição ou renovação; este material pode incluir montantes residuais (normalmente inferiores a 5%) de madeira tratada ou materiais não lenhosos (pregos, etc.); não inclui madeira pintada com tintas à base de chumbo ou materiais com amianto.

A madeira não danificada, como a de pranchas, vigas, portas e estacas, pode ser reutilizada sem necessidade de tratamento. Por outro lado, a madeira não passível de reutilização direta poderá ser triturada para o fabrico de aglomerados de madeira para mobiliário ou ainda aglomerados de madeira para combustível de sistemas de aquecimento de habitações (briquetes e pellets).

2.2.3.6 - Papel e cartão

O papel e cartão, desde que limpos e secos, são recolhidos seletivamente para depois serem triados e catalogados e, posteriormente, usados na produção de papel e cartão reciclados.

O papel é constituído por fibras que podem ser recicladas entre 3 a 5 vezes, pelo que a reciclagem do papel implica por vezes a adição de pasta de papel virgem para substituir as fibras degradadas.

A deposição do papel e cartão em aterro constitui um desperdício económico que ainda se traduz na ocupação desnecessária do espaço. A incineração com recuperação de energia só deverá ser uma considerada quando o papel não puder ser reciclado (Levy et al, 2002).

2.2.3.7 - Plásticos

Hoje em dia, a indústria da construção utiliza diversos materiais plásticos, incluindo polietileno (PE), polipropileno (PP), cloreto de polivinilo (PVC), poliestireno (PS), poliestireno expandido (EPS) e poliuretano (PUR), para inúmeras aplicações, entre as quais cabos, tubos, estores e embalagens. De referir que 20 a 26% da produção de plásticos é utilizada na indústria da construção, enquanto 40% cabe à indústria de embalagens (Pereira, 2002).

Os resíduos plásticos contribuíram no final dos anos 90 com apenas cerca de 0,5% para o volume total de RCD (Hendricks e Pietersen, 1999). Na sua maioria, provêm de cabos e tubagens utilizados em projetos de construção. O peso dos resíduos plásticos que são produzidos nas demolições está a aumentar muito devido ao grande aumento na utilização de plásticos no sector construtivo desde os anos 60 (Ruivo e Veiga, 2004).

O PVC, o PE e o PS são termoplásticos e têm a vantagem de serem recicláveis (Hendricks e Pietersen, 1999). Outros plásticos, como o PUR, resinas de poliéster e o formaldeído são termoendurecíveis, pelo que são de difícil processamento uma vez que não são recicláveis. No quadro 2, estão representadas as percentagens dos diferentes plásticos encontrados nos RCD, resultantes de construções na Holanda. Neste mesmo quadro, pode concluir-se que pelo menos 80% dos plásticos encontrados nos RCD produzidos na Holanda são recicláveis.

Quadro 2.2 - Percentagem dos tipos de plásticos encontrados nos RCD (Hendricks e Pietersen, 1999)

Tipos de plásticos	Percentagem (%)
PE e PP	30
PVC	40
PS	10
PUR	10
Outros	10

Contudo, a reciclagem deste tipo de materiais revela-se complicada quando estes se apresentam, como acontece frequentemente, combinados com outros materiais formando compostos, pelo que materiais com diferente constituição interna terão de ter tratamento distinto.

Na UE, apenas 3% dos plásticos são reciclados e uma das razões para isso reside no facto de a reciclagem ser cara e de difícil execução, sendo que para os plásticos comuns, os materiais virgens são geralmente mais baratos do que os reciclados. Isto é válido em especial para as embalagens de PE, PP, PS e PVC. Além disso, a qualidade do material é afetada pois o produto reciclado contém habitualmente cerca de 1 a 2% de contaminantes (Hendricks e Pietersen, 1999).

Os elementos de fachada em PVC têm um período de vida útil de 50 anos e, como as tubagens, podem ser reciclados até cerca de sete vezes. Na década dos anos 90, a nível europeu, existiam instalações para reciclagem de estruturas de janelas em PVC. Na mesma altura, o compromisso da indústria era a reciclagem de 50% dos resíduos de PVC disponíveis e passíveis de recolha provenientes de perfis de janela, tubagem, acessórios e membranas de telhado (Ruivo e Veiga, 2004).

No entanto, a gama de aplicações dos plásticos reciclados a alto nível apresenta limitações dada a inevitável deterioração de certas propriedades destes materiais. É necessário adicionar material novo no processo de reciclagem e os plásticos misturados só podem ser reciclados um número limitado de vezes, após as quais terão que ser colocados em aterro ou ser incinerados (Pereira, 2002).

2.2.3.8 - Materiais perigosos

Existem RCD que são, pela sua constituição, perigosos, como telhas de fibrocimento ou outros materiais contendo amianto, chumbo, alcatrão, tintas, adesivos, agentes ligantes,

alguns plásticos, pilhas, acumuladores e baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos usados, material elétrico e eletrônico com componentes tóxicos, fibras minerais (isolamento), madeira tratada, refrigerantes com CFC e sistemas de combate a incêndios com CFC.

Por outro lado, há também materiais que se tornam resíduos perigosos como resultado do tipo de exposição a que ficam sujeitos durante a vida útil da construção. São disto exemplo a chaminé de uma fábrica por onde passam gases tóxicos durante anos ou mesmo os solos do terreno de implantação dessa fábrica.

Finalmente, há os materiais que se tornam resíduos perigosos por contaminação durante a demolição, como acontece com o entulho quando é misturado com latas de tinta de chumbo, ou por serem indevidamente encaminhados, como as madeiras tratadas ou pintadas que libertam gases tóxicos quando são incineradas ou o gesso que gera ácido sulfúrico quando depositado em aterro (Ruivo e Veiga, 2004).

O processamento de resíduos perigosos é normalmente mais dispendioso e complexo do que o tratamento de resíduos banais, havendo casos em que a possibilidade de processamento é mesmo inexistente, pelo que é frequente que os produtores optem pela sua deposição em aterros para resíduos perigosos.

Os resíduos perigosos que hoje em dia podem ser reciclados são, entre outros (Ruivo e Veiga, 2004):

- Óleos: podem ser utilizados como combustível, com ou sem processamento adicional, ou refinados para produzir novo óleo;
- Tintas e solventes: podem ser recuperados por destilação;
- Produtos abrasivos: podem ser reutilizados após limpeza;
- Pilhas e baterias recarregáveis;
- Resíduos de equipamento elétrico e eletrônico.

As lâmpadas fluorescentes também são consideradas resíduos perigosos. Enquanto intacta, a lâmpada não oferece risco. No entanto, uma vez partida, liberta vapor de mercúrio que se mantém neste estado por um período de tempo variável em função da temperatura. É recomendável que as lâmpadas sejam armazenadas em local seco, nas próprias caixas de embalagem original, protegidas contra eventuais choques que possam provocar a sua rutura. Essas caixas devem ser identificadas para não serem confundidas com caixas de lâmpadas novas.

As lâmpadas inteiras, depois de acondicionadas nas respetivas caixas, podem ser armazenadas em contentores metálicos, desenvolvidos especialmente para esse fim. Tais contentores, fabricados para os diversos tamanhos padronizados de lâmpadas fluorescentes, eliminam quase por completo o risco de rutura no transporte e dispõem internamente de um filtro de carvão ativado capaz de reter eventuais emanações de mercúrio das lâmpadas que se rompam durante o transporte (Ruivo e Veiga, 2004).

O amianto é um material com propriedades cancerígenas, pelo que é um dos resíduos mais perigosos que se pode encontrar nos RCD. Por este motivo, a maioria dos Estados-Membros da UE já proibiu ou está em vias de proibir a sua utilização. A sua remoção, descarga ou processamento inspira extremo cuidado e devem ser atribuídas apenas a entidades especializadas. Apenas as fibras soltas de amianto são cancerígenas, pelo que as peças de amianto devem ser removidas inteiras dado que, se as placas não forem furadas ou aparafusadas, não constituem nenhum perigo imediato para a saúde (Ruivo e Veiga, 2004).

A reciclagem do amianto não é ainda possível, pelo que, após remoção, ele deve depositado em aterro apropriado. Antes disto, deve ser, contudo, submetido a um processamento que inclui inertização, estabilização e encapsulamento. Em Portugal, é difícil encontrar retomadores licenciados para o amianto.

Os resíduos de gesso são processados conjuntamente com os materiais inertes e a sua aceitação é condicionada pelo seu teor em sulfatos, dado que estes compostos podem atacar o betão.

O gesso recuperado pode ter as seguintes aplicações (Ruivo e Veiga, 2004):

- Material de enchimento em obras de estradas e caminho-de-ferro;
- Produção de cimento expansivo;
- Construção de placas para tetos e pavimentos

2.2.3.9 - Materiais de isolamento

Os processos para recuperação de materiais de isolamento incluem pirólise, moldagem de tijolos artificiais e espalhamento sobre produto não curado após separação da espuma em fibras simples. A taxa de recuperação deste material em resíduos não tratados pode atingir 80% em peso (Hendricks e Pietersen, 1999).

Os materiais de isolamento mais comuns são lã de rocha, lã de vidro, lã de escórias e PS e PUR e os tratamentos possíveis para esses materiais e ainda alguns outros são apresentados de seguida (Pereira, 2002).

A lã mineral em forma de mantas ou painéis fixos por ancoragens com cavidades pode ser retirada e reutilizada se esses elementos estiverem intactos. A lã mineral pode ser utilizada como um condicionador de solos após redução de tamanho, sendo que esta pode ser considerada uma forma de deposição em aterro. Estes processos de reciclagem foram desenvolvidos para a lã mineral utilizada em horticultura de estufa e ainda estão em fase experimental. A lã mineral utilizada pode ser convertida em grânulos por técnicas de redução de tamanho e triagem e esses grânulos podem então ser utilizados na produção de novos itens de lã mineral.

A lã de vidro pode ser reciclada da seguinte forma: em primeiro lugar, os materiais orgânicos e o ligante são gaseificados num ambiente anaeróbio (sem oxigénio) e as fibras são então usadas para produzir nova lã de vidro. Este material reduzido poderá eventualmente ser aplicada na produção de lã de vidro nova.

As placas de espuma de PUR intactas podem ser reutilizadas. Pelo contrário, a espuma de PUR colocada “in situ” constitui um problema pois está fortemente ligada a outros materiais. Se a espuma de PUR for depositada em aterro, pode ocorrer a lixiviação de isocianetos.

As placas de indicação, vulgarmente conhecidas por placas de PS, não danificadas na demolição podem ser reutilizadas e as placas trituradas de PS podem ser utilizadas como condicionador de solos, a não ser que se trate de PS hidráulico e hidrófugo. O PS é um material termoplástico e, portanto, apesar de não ser feito no presente, pode ser amolecido para a produção de material novo.

A espuma de ureia formaldeído (UF) foi inicialmente usada no isolamento de caixas-de-ar em edifícios e não pode ser reutilizada.

Os grânulos soltos de perlite, produzida a partir de rocha vulcânica e composta por sílica (SiO₂) e óxido de alumínio (Al₂O₃), podem ser reutilizados sem qualquer tratamento adicional.

As coberturas betuminosas não podem ser recicladas e, portanto, têm que ser depositadas em aterro.

Apesar das possibilidades e vantagens da reciclagem de RCD, há estudos que demonstram que nem sempre essa situação é a realidade tal como se verificou em estudos realizados no Brasil e a Espanha.

2.3 Estudos realizados sobre a problemática dos RCD

A problemática dos RCD tem sido estudada com grande frequência nos últimos anos, quer a nível do nosso país, quer a nível internacional e desde várias perspetivas. No entanto a maioria dos estudos realizados foca-se mais na eficácia da triagem, reaproveitamento e tratamento dos RCD, enquanto outros se desenvolvem ao nível da produção dos RCD, avaliação da viabilidade económica da reciclagem dos RCD e poucos são os estudos feitos a nível da avaliação dos impactos causados pela deposição ilegal dos RCD no meio ambiente.

Um estudo realizado em Petrolina (Brasil) (Santos, 2008) tentou diagnosticar a situação dos RCD naquele município, e estudou o despejo ilegal de RCD em 11 pontos distintos. A escolha dos 11 pontos de deposição irregular de RCD possibilitou a quantificação estimada total de 714 000 Kg de entulhos durante dois meses, provenientes da Construção Civil. Desses materiais, 45,5% eram de blocos cerâmicos; 23,6% de argamassa; 14,1% de betão e 8,0% de areia e 8,8% eram resíduos de gesso, madeira e plástico/papel. Também foi feita a comparação dentro de cada ponto de entulho dos tipos de resíduos acima referenciados (ver figura 2.3).

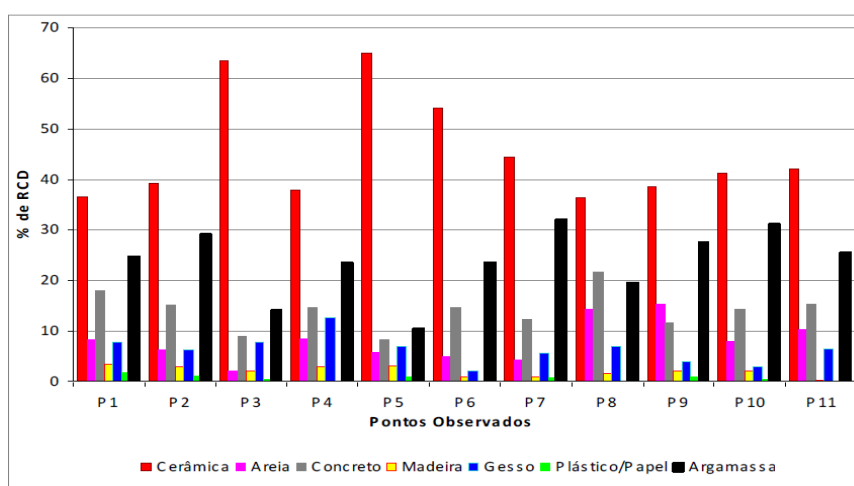


Figura 2.3 - Composição dos RCD nos locais de deposição irregular no Município de Petrolina (Brasil) (Santos, 2008)

O mesmo estudo verificou que em todos os pontos localizados, o teor de resíduos de cerâmica era nitidamente superior ao dos restantes resíduos, chegando a ultrapassar os 60%. Já as percentagens de resíduos de argamassa atingiram níveis acima dos 30%, seguindo-se depois os restantes tipos de resíduos. Estes valores elevados de RCD produzidos deviam-se essencialmente à ausência de infraestruturas de tratamento e valorização, sendo despejados clandestinamente no ambiente.

Ainda no contexto Brasileiro, Junior *et al.* (2004) realizaram um estudo de viabilidade económica da implantação de uma central de reciclagem de RCD em Governador Valadares, do Estado de Minas Gerais. De acordo com as estatísticas dessa região do ano 2000, a população de Governador Valadares era de 247131 habitantes. Fizeram ainda um ensaio de produção de RCD nessa região, com o registo de 43 contentores em obra com uma média de 5396 kg de RCD/contentor, no total de 2 dias e considerando o funcionamento da central por 25 dias/mês, chegaram à estimativa total de 232.028 kg/dia de RCD. Para uma central de reciclagem com esta dimensão, o período de retorno de investimento era estimado em quase 4 anos e 8 meses.

Mais uma vez no Brasil, Morais (2006) também realizou um diagnóstico da deposição dos RCD na periferia da Uberlândia, tendo concluído que esta cidade não é diferente das demais, atingindo a produção de RCD aproximadamente 1000 toneladas diárias, ou seja, cerca de 2 kg/hab.dia. Esta quantidade supera a produção dos resíduos sólidos municipais, que é na ordem de 760 g/hab.dia. O entulho da construção civil corresponde, assim, a cerca de 63,24% dos resíduos gerados na Uberlândia. O mesmo autor refere que grande parte dos RCD produzidos são depositados ilegalmente, e só no ano 2000 foram registados mais de 150 pontos de deposição ilegal espalhados por todo o município. Tal poderia ser evitado, nesse ou noutros municípios, se existessem locais devidamente autorizados e preparados para receber e tratar os RCD.

Mayorga et al (2009) realizaram um estudo sobre o impacto ambiental e socioeconómico da presença dos RCD na cidade de Fortaleza (também no Brasil), através de consulta por inquérito dirigida aos utilizadores dos terrenos onde os RCD estavam depositados clandestinamente. Foram respondidos um total de 140 inquéritos, sendo avaliados vários parâmetros ambientais, tais como: doenças, animais indesejáveis, poluição do ar e degradação do ambiente. De acordo com os entrevistados, o maior impacto causado pela deposição de entulho era o aumento do número de casos de doenças, citado por 40% das pessoas e em segundo lugar, citado por 31% das pessoas, encontrava-se a poluição do ar.

Aqui mais perto de Portugal, Bertrand (2009) analisou as dificuldades da gestão dos RCD em Espanha até à publicação da lei nº 105/2008 de 1 de Fevereiro, relativa à gestão dos RCD e estudou a gestão dos RCD após a aplicação desta lei. Segundo este autor, o problema ambiental provocado pelos RCD era derivado não só do crescente volume da sua produção, como do respetivo tratamento, que ainda era insatisfatório em muitos casos. Com a nova legislação, pretendia-se uma maior valorização dos RCD de modo a alcançar uma construção sustentável. Para isso, era necessário formar todo o pessoal envolvido no processo de construção, e alcançar um elevado nível de sensibilização no que diz respeito à separação dos resíduos na origem, assim como promover a reutilização de parte dos RCD na própria obra.

Rio (2010), também avaliou a eficácia da aplicação da legislação espanhola, na gestão dos RCD em Espanha, mais especificamente na cidade de Madrid. No seu estudo verificou que apesar da crescente consciencialização da sociedade sobre a proteção ambiental e a necessidade de reciclagem, e apesar das iniciativas da legislação tentarem promover estes princípios, os RCD em Espanha ainda são maioritariamente depositados em aterros sanitários, principalmente devido às baixas taxas de custo de deposição. Esta torna-se assim uma solução pouco sustentável para o futuro, dado o volume crescente e descontrolado de descargas em aterro, e a crescente e desnecessária utilização de recursos naturais geológicos que seria minimizada se houvesse maior nível de reciclagem de RCD. A legislação nacional Espanhola e o Governo da Comunidade Autónoma de Madrid propunham, através de diferentes Planos de Gestão dos RCD, medidas para redução de desperdícios dos mesmos, e uma forte coordenação entre o governo e as empresas do setor de construção civil. A Comunidade de Madrid, através do seu Plano de Gestão Integrada de Resíduos construção e demolição (2002-2011), também propôs uma série de medidas como: a organização de uma rede pública de instalações (armazéns e centrais de reciclagem) com um sistema de taxas e obrigações para titulares dos programas de resíduos, a divulgação e sensibilização do público e um programa de vedação e restauração dos aterros municipais.

Em Portugal, Mália (2010) realizou um estudo sobre indicadores de RCD em Portugal e concluiu que é evidente a necessidade de implementação, tal como já se fez noutros países da UE com resultados bastante positivos, de taxas de custo de deposição de RCD em aterro mais elevadas que as atualmente praticadas. A taxa que estava a ser praticada em Portugal à data do estudo não promovia a reciclagem de RCD, tornando mais rentável a sua

deposição do que a sua reciclagem. A alternativa à taxação de deposição de RCD em aterro passaria pela interdição de deposição em aterro de RCD recicláveis, medida adotada pela Alemanha com grande sucesso. A introdução de uma destas medidas deveria, no entanto, ser apoiada pela construção de mais infraestruturas de valorização de RCD, distribuídas por todo o território nacional, de modo a que existisse capacidade suficiente de valorização desta fileira de resíduos. O mesmo autor refere ainda que seria oportuno a obrigatoriedade de incorporar, no caderno de encargos, uma percentagem mínima de materiais reciclados de RCD em obra.

Cabaço (2009) procurou identificar, caracterizar e quantificar os resíduos produzidos numa obra ferroviária no sul de Portugal, bem como saber o destino final mais correto para os diferentes resíduos produzidos neste tipo de obras (quadro 2.3), de modo a obter mais conhecimentos para a execução de documentos em fase de projeto e de apoio à (s) obra (s). Este autor refere que os resíduos gerados em obra foram maioritariamente valorizados (71%) e não eliminados (29%), o que dá seguimento e cumprimento às diretrizes preconizadas na regulamentação nacional e comunitária. No quadro seguinte, são representados os diferentes tipos de resíduos produzidos na construção de uma ponte e respetivos viadutos de acesso na referida linha ferroviária, os respetivos indicadores e as quantidades de cada resíduo produzido em kg e m³.

Quadro 2.3 - Produção dos RCD numa obra ferroviária segundo o tipo de resíduo (Cabaço, 2009)

Tipo de resíduo	Indicador	Quantidade (kg)	Quantidade (m3)
Outros óleos de motor, transmissões e lubrificações	N.º médio de equipamentos em obra	58180	144,01
Lamas e misturas de resíduos provenientes dos desarenadores e separadores óleo/água (Separador de Hidrocarbonetos)	Indicador não encontrado	650290	827,97
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas.	Área a pintar com tinta betuminosa	57140	228,56
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas.	Área a pintar com tinta betuminosa	1430698	1.312,57
Filtros de óleos	N.º médio de equipamentos em obra	462	9,24
Resíduos de betão e de lamas de betão	Quantidade de betão usado	238	4,76
Madeiras/Cofragens	Quantidade de madeiras usadas	280	1,12
Madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas	Quantidade de madeiras usadas	76	0,30
Aço e Ferro	Quantidade de aço/ferro usado	2025	1,13
Solos e rochas contendo substâncias perigosas	Área total ocupada pela obra	3400	3,70
Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03	Área total ocupada pela obra	280	0,30
Misturas de gorduras e óleos da separação óleo/água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares (Separador de óleos/gorduras)	N.º médio de refeições =150 refeições /dia	3470	3,77
Papel/Cartão	Nº de vezes em que os ecopontos foram recolhidos	-	1,21
Vidro	Nº de vezes em que os ecopontos foram recolhidos	-	90,00
Óleos e gorduras alimentares	N.º médio de refeições =150 refeições /dia	10620	92,80
Embalagens Plásticas e ferrosas	Nº de vezes em que os ecopontos foram recolhidos	720	46,40
Lamas de fossas sépticas	16 meses de funcionamento das ETAR's	5830	22,40

2.4 Situação do sector de construção civil em Portugal e no estrangeiro

Na primeira década do ano 2000, a indústria da construção constituía um dos maiores e mais ativos sectores em toda a Europa, representando 28% e 7% do emprego, respetivamente na indústria e em toda a economia europeia (Mália, 2010). Numa perspetiva ambiental e Europeia, a indústria da construção civil tem sido um dos sectores com maiores impactos negativos no ambiente: gera mais de 450 milhões de toneladas de RCD (Mália, 2010), produz 40% dos resíduos (Amaral et al, 2008), é responsável por cerca de 10% de emissões de CO₂ (Mália, 2010), representa 40 % do consumo energético e consome 40 % dos recursos naturais produzidos na Europa (Amaral et al, 2008).

Na tabela seguinte, descrevem-se de um modo geral, os destinos dos RCD e as respetivas percentagens para cada país da União Europeia – 15.

Quadro 2.4 - Tipos de destino final dos RCD na UE-15 (Barandas, 2009)

Estado membro	Quantidade de RCD (Mt) (aprox.)	Destino final			
		Reutilizado (%)	Reciclado (%)	Incinerado (%)	Aterro (%)
Alemanha	59	-	17	-	83
Reino Unido	30	-	45	-	55
França	23,6	-	15	-	85
Itália	20	6	3	-	91
Espanha	12,8	<5		>95	
Holanda	11,17	0	90	1	9
Bélgica	6,75	1	87	1	11
Áustria	4,7	-	41	-	59
Portugal	3,2	<5		>95	
Dinamarca	2,64	6	75	3	16
Grécia	1,8	<5		>95	
Suécia	1,69	1	20	17	62
Finlândia	1,35	3	42	24	31
Irlanda	0,57	1	0	0	99
Luxemburgo	0,3	<5		>95	
Total UE-15	180	-	-	-	-

Neste capítulo será feita uma abordagem à situação da indústria da construção civil e do tratamento dos RCD em alguns países europeus, nomeadamente, a Espanha, o cantão de Genebra na Suíça, a França, a Alemanha, a Holanda, a Dinamarca, a Bélgica e o Reino Unido. Todos estes países, não só têm sofrido um grande desenvolvimento a nível de construção civil, como também têm feito grandes esforços no sentido da implementação de

políticas ambientais sustentáveis. A terminar far-se-á uma abordagem à situação da indústria da construção civil na economia portuguesa e bem como à gestão nacional dos RCD e os seus impactos no meio ambiente.

2.4.1 - Espanha

O sector de construção civil na Espanha sofreu até ao início da atual recessão económica um grande desenvolvimento, e contribuiu fortemente para a dinâmica da economia espanhola. Só no ano 2004, representou 9,6% do PIB espanhol criando 2,33 milhões de postos de trabalho –12,7% da população ativa (PNIR, 2008 – 2015).

A Espanha é o quinto país europeu com maior produção de RCD, e também é um dos países que menos esforço tem feito para reciclar este tipo de resíduos. São em média 13 milhões de toneladas de materiais inertes que são gerados cada ano sendo que 90% destes acabam em aterros sanitários e apenas 5% são reciclados (Barandas, 2009; Rio *et al*, 2010). Em 2005, a produção média espanhola de RCD por habitante/m²/ano foi de 790 kg (PNIR, 2008 – 2015), enquanto o valor médio calculado para a União Europeia foi de 325 kg.

A produção de RCD em Espanha pode variar de acordo com o tipo de obra. O quadro 2.5 descreve a quantidade de RCD produzidos em kg/m² para os diferentes tipos de obra.

Quadro 2.5 - Produção de RCD por m² de edificação e por tipo de obra (PNIR, 2008 – 2015)

Tipo de obra	RCD produzido por m² de edificação
Edifícios novos	120,0 kg/m ² construído
Edifícios reabilitados	338,7 kg/m ² reabilitado
Obras de demolição total	1.129,0 kg/m ² demolido totalmente
Obras de demolição parcial	903,2 kg/m ² demolido parcialmente

No cantão de Genebra, os RCD representam 85% do total de todos os resíduos produzidos. A título de exemplo, no ano 2002 foram produzidos cerca de 2 milhões de m³. Todavia, apesar do setor de construção ter um grande peso na produção de RCD, 90% é reciclável. Isto implicou uma nova oportunidade de gestão e uma necessidade de medidas de combate e valorização de resíduos a aplicar em todo o cantão de Genebra:

- Reduzir a produção de resíduos,
- Reutilizar tudo o que for possível

- Reciclar aquilo que não se pode reutilizar,
- Selecionar na origem os materiais recicláveis ou valorizáveis,
- Valorizar energeticamente tudo o que não se pode reutilizar ou reciclar,
- Depositar em aterro controlado todos os resíduos que não tenham valor económico.

(PNIR, 2008 – 2015)

2.4.2 - Suíça – Cantão de Genebra

No cantão de Genebra, os RCD representam 85% do total de todos os resíduos produzidos. A título de exemplo, no ano 2002 foram produzidos cerca de 2 milhões de m³ de RCD no cantão de Genebra. Todavia, apesar do setor de construção ter um grande peso na produção de RCD, 90% é reciclável, o que implica uma nova oportunidade de gestão e uma necessidade de medidas de combate e valorização destes resíduos a aplicar em todo o cantão de Genebra:

- Elaboração de um balanço anual sobre a produção e custos de valorização dos RCD
- Obrigatoriedade de gestão dos RCD dentro de cada obra
- Garantir que os RCD são reencaminhados da obra para a reciclagem, armazenagem ou eliminação
- Inclusão dos custos da gestão e logística dos RCD nos custos da obra
- Criar uma otimização de redes de transportes dos RCD de modo a economizar custos de combustíveis e reduzir ao mínimo possível a poluição do ar
- Proibição da queima dos RCD na própria obra
- O estado fixa como objetivo a reciclagem dos RCD inertes até 95%

Com estas medidas, o cantão de Genebra tem como objetivos a criação de novas oportunidades de negócio e emprego, redução de custos das obras, preservar o ambiente e os recursos naturais não renováveis, limitar os despejos clandestinos dos RCD e eliminar os resíduos poluentes. A aplicação de tais medidas no cantão de Genebra baseia-se no princípio dos 4 pilares da boa gestão dos RCD:

- Planificar – para realizar um plano de gestão de RCD, é preciso saber, com o máximo rigor possível, o volume e natureza dos RCD produzidos assim como o seu efeito poluente nos solos e escolher os melhores equipamentos de armazenagem dos RCD em obra e posteriores fileiras de tratamento mais adequadas.

- Triar – dar mais ênfase à demolição seletiva, para se poder escolher e utilizar o mais possível os RCD mais aptos para reutilizar em obra, separando os restantes para a reciclagem.
- Valorizar - evitando assim as descargas dos RCD em aterro ou ainda as descargas ilegais dos RCD no ambiente e também criar novas oportunidades de negócio e emprego.
- Controlar – assegurar que os RCD produzidos na obra são eliminados ou valorizados de forma legal.

O cantão de Genebra faz a gestão e eliminação dos RCD ao abrigo da diretiva de 12 de Junho de 2002, do regime suíço.

2.4.3 - França

O setor de construção civil tem um forte impacto económico em França, pois é responsável pelo movimento anual de 129 mil milhões de euros e também pela criação de mais de 1,5 milhões de postos de trabalho, repartidos por 347 mil empresas de construção (Lopez, 2012). Contudo, este setor é responsável por uma grande produção de RCD. Só no ano 2008, foram produzidos em França cerca de 38,2 milhões de toneladas de RCD. Destes, 68% eram provenientes de demolições, 28% eram de origem de obras de reabilitação e apenas 7% eram oriundos de construções novas. 72,4% eram inertes, 26,1% eram não inertes e não perigosos, e 1,5 eram RCD perigosos.

Infelizmente, foi-me possível encontrar bibliografia sobre o destino dado aos diferentes tipos de RCD no território francês.

2.4.4 - Holanda

Segundo Barandas (2009), a Holanda é o país europeu com a maior taxa de reciclagem dos RCD, atingindo os 90%. Apenas 1% dos RCD produzidos são para incineração, sendo os restantes 9% depositados em aterro. A Holanda não reutiliza os RCD diretamente em obra. A Holanda é um dos países da UE que apresenta um sistema de gestão de RCD mais avançado. O uso de materiais reciclados é promovido não só pelo Estado mas também pela própria indústria da construção. Em 1990, foi traçada a meta de 90% de reciclagem até 2000, tendo esta sido atingida em 1999, quando, dos 18 milhões de toneladas de RCD produzidos nesse ano, 16,2 milhões de toneladas foram reciclados (Mália, 2010).

A explicação para a elevada percentagem de reciclagem de RCD esteve e continua a estar muito relacionada com algumas medidas implementadas:

- Taxas de deposição em aterro variáveis de acordo com a região;
- Incentivos financeiros estatais à utilização de agregados reciclados em obras públicas;
- Formação e informação nesta área;
- Colaboração com o meio empresarial;
- Serviços não-governamentais de consultoria e aconselhamento na prevenção e reutilização de RCD;
- Aposta na demolição seletiva;
- Diversos programas de I&D e de demonstração (Ruivo et al, 2004).

Para além destas razões, existem outras que explicam a elevada taxa de reciclagem, dos RCD na Holanda, nomeadamente a criação de um mercado atrativo dos produtos provenientes dos RCD reciclados, a obrigatoriedade da separação dos RCD na origem e a aplicação de uma elevada taxa de custo de deposição dos RCD em aterro (Mália, 2010).

Segundo o Ministério Holandês da Habitação e Ordenamento e Planeamento do Território e Ambiente, um elemento crucial na gestão de RCD é o mercado para materiais de construção manufacturados a partir de resíduos. O produto principal é o agregado reciclado, que é vendido como material para a construção de estradas e, em menores quantidades, para a produção de betão. As normas ambientais que os materiais secundários têm de cumprir são estabelecidas num decreto no âmbito de materiais de construção. A certificação do produto final dá aos clientes a confiança de que os produtos cumprem todas as exigências técnicas e ambientais (Mália, 2010).

2.4.5 - Dinamarca

A produção de RCD na Dinamarca é de cerca de 37% do volume total de resíduos produzidos e é um dos países europeus com maior taxa de reciclagem dos RCD, chegando a atingir os 75%. Apenas 16% seguem para aterro, 3% para incineração e 6% reutilizados na própria obra ou outras obras (Barandas, 2009). A título de exemplo, Montecinos *et al.* (2006) afirmam que só no ano de 2003 foi registada uma produção de RCD total de quase 3,8 milhões de toneladas em todo o país, sendo 70 a 75% provenientes de demolições, 20 a 25% de obras de remodelação e 5 a 10% de construções novas.

As elevadas taxas de RCD destinadas à reciclagem devem-se à necessidade de evitar a criação de novos aterros, pois o espaço para a sua implantação é cada vez mais escasso. Além disso, quase toda a água potável da Dinamarca é de origem subterrânea, pelo que os aterros constituem uma fonte potencial de poluição das suas reservas.

Outros fatores contribuíram para o elevado sucesso da reciclagem dos RCD, tais como o elevado imposto a que estão sujeitos os resíduos que não são reciclados e a obrigatoriedade de separação dos resíduos na origem (Malia, 2010). Também existe um elevado imposto para todos aqueles que optem por materiais não reciclados, assim como existem metas ambientais anuais a serem cumpridas, impostas pelo governo e municípios dinamarqueses, e existe uma forte colaboração com empresas especializadas em demolição de edifícios, para executar o processo de demolição seletiva (Ruivo et al, 2004)

2.4.6 - Bélgica

Todavia, a Bélgica é um país com grandes diferenças geográficas ao nível da existência de recursos geológicos: a Flandres a norte e Valónia a sul, são totalmente diferentes no que se refere a recursos naturais. A zona de Flandres caracteriza-se pela escassez de recursos geológicos naturais, e nela a produção de RCD atinge as 4 Mt anuais. É por esta razão que se privilegia a reciclagem, em detrimento dos aterros, e o custo de deposição em aterro nesta zona é bastante elevado. Em oposição, a Valónia, com uma produção de RCD em 1993 estimada em 2 Mt, possuía custos de deposição em vazadouro bastante inferiores uma vez que não era carente em materiais agregados, e possuía uma única central de reciclagem de RCD contra 14 aterros para deposição de RCD (Ruivo et al, 2004).

Na Bélgica, em 1999, a grande maioria dos RCD eram reutilizados na construção de estradas.

2.4.7 - Reino Unido

No Reino Unido, estima-se que em 1994 foram recicladas cerca de 21 milhões de toneladas de RCD (cerca de 30% da produção total) (Ruivo et al, 2004). Em 1999, as estimativas apontam para um aumento de produção de RCD para cerca de 69 milhões de toneladas, estimando-se que em 2003 essa produção aumentou para cerca de 91 milhões de toneladas. Durante este período, a proporção de RCD reciclados aumentou de 35 para 50%. A proporção de RCD enviados para aterro diminuiu de 37 para 32%. Os restantes 28% de

RCD foram depositados em locais desocupados (normalmente na recuperação de terras, na modernização agrícola ou em projetos de infraestruturas) (Malia, 2010).

Foi também no Reino Unido, que desde 2002 se adotaram políticas para minimizar o despejo de RCD em aterros, nomeadamente a criação de taxas de custo de deposição em aterro bastante elevadas. Mesmo assim, só são aceites em aterro RCD sólidos e tratados, incentivando as empresas a tratar e triar os seus resíduos. No mesmo ano, foi também introduzido um imposto de grande impacto a quem quisesse optar pela extração de agregados inertes naturais, em detrimento dos agregados reciclados, aumentando assim os custos de produção de materiais naturais. Em consequência, para baixar os custos das obras, houve um forte aumento da procura de produtos reciclados e uma crescente reutilização de RCD nas próprias obras (Malia, 2010).

2.4.8 - Alemanha

A Alemanha é o país da UE que mais RCD produz mas também é um dos que apresenta maior taxa de reciclagem. Em 2002, produziu cerca de 214 milhões de toneladas de RCD, cerca de 60% de todos os resíduos produzidos no país, tendo 85% sido reutilizados ou reciclados (Mália, 2010).

Na Alemanha, tal como noutros países, a lógica é de primeiramente evitar ao máximo a produção de resíduos. Após esta fase, segue-se a lógica da reutilização e reciclagem e só quando estes destinos se tornam impossíveis é que se procede ao envio para aterro, em condições apropriadas (Ruivo et al, 2004).

Estima-se que a percentagem de reciclagem se deve centrar nos 40-60%. Estes valores representam apenas 10% das necessidades anuais em materiais primários, e são utilizados sobretudo na construção de estradas, indústria de cimento, betão e trabalhos de terras (Ruivo et al, 2004).

Em 1993 entrou em vigor regulamentação referente aos resíduos urbanos, especificando o tratamento e eliminação de resíduos e abrangendo os vários fluxos de resíduos, como os resíduos domésticos e os resíduos de construção e demolição. As metas desta regulamentação foram: reciclar os resíduos que não pudessem ser evitados; reduzir a toxicidade dos resíduos; garantir que o tratamento ou eliminação dos resíduos não produzisse impactes ambientais. A mesma regulamentação referia ainda que os RCD deviam ser recolhidos e preparados para a recuperação separadamente na origem. Os municípios responsáveis deveriam encorajar a utilização de instalações móveis ou

semimóveis de recuperação de resíduos. Incluía igualmente requisitos relativos à eliminação de resíduos, obrigando os resíduos que não preenchessem os requisitos do regulamento a passarem por processos prévios de tratamento antes da sua eventual deposição em aterro (Mália, 2010).

Outras medidas foram entretanto sendo implementadas para minimizar os impactos negativos no ambiente devidos à má gestão destes resíduos:

- Taxas de deposição em aterro mais penalizantes para RCD reutilizáveis/recicláveis ou não separados;
- Obrigatoriedade de documentação comprovativa do destino dos RCD a partir de 1 de Janeiro de 1999;
- Programa de recolha e recuperação de materiais em PVC;
- Sistemas via internet de comercialização de madeira e agregados reciclados de RCD;
- Programas de demonstração, incluindo a temática da demolição seletiva e gestão de resíduos na obra;
- Formação, consultoria e aconselhamento (Ruivo et al, 2004).

2.4.9 - Brasil

O setor de construção civil representava há poucos anos 15% do produto interno bruto brasileiro e era responsável por 13,5 milhões de postos de trabalho (Barra et al., 2006).

Até o ano de 2003, o cenário da construção civil no Brasil foi marcado pela instabilidade, pela falta de incentivos, pela pouca disponibilidade de recursos e por uma inexpressiva presença do financiamento imobiliário. A partir de 2004, o setor começou a dar sinais de expansão, com o aumento dos investimentos em obras de infraestrutura e nas unidades habitacionais, não se tendo mostrado afetado pelo crescimento negativo doutros setores iniciado em 2009 com a crise económica financeira internacional. Já em 2010, o desempenho do setor de construção civil acompanhou a tendência do crescimento económico geral do país, com uma taxa de crescimento de 11,6%, o melhor desempenho dos últimos 24 anos, segundo dados do PIB setorial (Honório, 2011).

No Brasil, segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, os RCD representam uma elevada proporção da massa dos resíduos sólidos urbanos –51 a 70%. Desde 2002, o Brasil está sujeito a um conjunto de políticas públicas, normas, especificações técnicas e instrumentos económicos, voltados ao equacionamento dos problemas resultantes da

gestão inadequada dos resíduos da construção civil. Este conjunto de políticas, normas e instrumentos económicos colocam o país em destaque entre os situados no Hemisfério Sul. No quadro 2.6 estão representadas as produções de RCD nalguns municípios brasileiros.

Quadro 2.6 - Produção de RCD em algumas cidades brasileiras (Freitas, 2009)

Municípios	Novas edificações (ton/dia)	Reformas e ampliações (ton/dia)	Remoção de deposições irregulares pela administração pública (ton/dia)	Total (ton/dia)	Taxa (ton/hab/ano)
Uberlândia (Dados 2000)	359	359	241	958	0,68
Garulhos (Dados 2001)	576	732	–	1308	0,38
Diadema (Dados 2000)	137	240	81	458	0,40
Piracicaba (Dados 2000)	204	416	–	620	0,59
Araraquara (Dados 2000)	165	223	–	388	0,63

A Resolução nº. 307/02, de 5 de julho de 2002, do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), regula a gestão dos resíduos da construção civil no Brasil, e surgiu da urgente necessidade de solucionar problemas decorrentes da imensa geração dos RCD e de seus impactos ambientais, sociais e económicos.

O seu objetivo principal é estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais (Silva, 2007).

A resolução no 307/202 do CONAMA estabelece uma classificação específica para os RCD, visando a sua gestão, em função da grande heterogeneidade destes resíduos. Para a efetiva prática da gestão, a resolução determinou a execução de um Plano Integrado de Gestão de RCD, que compreende o Programa Municipal de Gestão a ser elaborado, implementado e coordenado pelos municípios e Distrito Federal. Compreende também o projeto de Gestão de RCD, a ser elaborado pelos médios e grandes produtores, devendo

contemplar a caracterização dos resíduos, triagem, acondicionamento, transporte e destinação. A resolução também determina um prazo para que os municípios e Distrito Federal deixem de descarregar os RCD em aterros de resíduos domiciliares e em vazadouros ilegais (Linhares et al., 2007).

2.4.10 -A situação da construção civil e dos RCD em Portugal

Em Portugal, o sector da construção civil representa 12.1% do PIB, mais de meio milhão de postos de trabalho, 10.7% do emprego total e 51134 empresas inscritas no INCI (Amaral et al, 2008).

No nosso país são produzidos cerca de 7,5 milhões de toneladas de RCD a cada ano, representando cerca de 20% do volume total de resíduos gerados. A maioria destes resíduos é depositada em aterro, ocupando um volume que ultrapassa claramente o ocupado pelos resíduos sólidos urbanos (Mália, 2010).

O quadro 2.7 refere a percentagem em massa por destinos dos diferentes tipos de RCD, em Portugal, confirmando que a maior fatia dos RCD é depositada em aterro.

Quadro 2.7 - Destinos dos Resíduos de Construção e Demolição em percentagem de massa, em Portugal

Destinos dos Resíduos de Construção e Demolição				
	Reutilização (%)	Reciclagem (%)	Incineração (%)	Aterro (%)
Betão, tijolos, azulejos, alvenarias, etc.	15	0	0	85
Madeira	10	30	30	30
Papel, cartão	0	20	30	50
Vidro	0	0	0	100
Plásticos	0	10	5	85
Metais (aço incluído)	10	60	0	30
Isolamentos	0	0	0	100
Outros resíduos	0	10	5	85
Solos, pedras, etc.	40	0	0	60
Resíduos de estradas (asfalto, etc)	10	0	0	90

Caixinhas (2009) refere que a produção de RCD só no ano 2005, rodavam os 7,5 milhões de toneladas. Estes resíduos dividiam-se (segundo o seu destino) em 5,21 milhões de toneladas (69%) encaminhados para deposições selvagens e ilegais, 1,92 milhões de toneladas (26%) com destinos a aterros licenciados e controlados de inertes, aterros sanitários e aterros de resíduos industriais banais, e 375 mil toneladas (5%) com

encaminhamento para reciclagem. Silva (2004) complementa afirmando que é inegável que a quantidade e o tipo de resíduos que vêm sendo produzidos por este sector se vão acumulando, esgotando as capacidades dos aterros existentes e causando sérios problemas ambientais, urbanos, sociais e económicos quando depositados clandestinamente. Todavia, Ruivo et al (2004) afirmam que os RCD encontram-se num segundo plano de preocupações ambientais no que diz respeito aos resíduos, sendo mesmo considerados como um problema menor na área dos resíduos. O facto da composição dos RCD ser maioritariamente de materiais inertes, reduz erradamente as preocupações com a contaminação por lixiviação, com a propagação de matérias tóxicas ou com os inconvenientes decorrentes da putrefação de matérias orgânicas, como acontece nos casos dos RSU. Se isto pode ajudar a explicar a menor preocupação nacional com os RCD, não pode contudo continuar a fundamentar uma situação de gestão de RCD ineficiente, como aquela que vamos tendo no nosso país.

Segundo a Agencia Portuguesa do Ambiente, o produtor dos RCD tem como obrigações:

- A promoção da reutilização de materiais e da incorporação de reciclados de RC&D na obra;
- Garantir a existência na obra de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão seletiva dos RCD;
- A aplicação em obra de uma metodologia de triagem de RCD ou, se tal não for possível, o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado;
- A manutenção em obra dos RCD pelo mínimo tempo possível que, no caso de resíduos perigosos, não pode ser superior a 3 meses.

No entanto, o detentor dos RCD é obrigado ao pagamento de taxas de reciclagem ou aterro, assim como a obrigação de pagamento de aluguer de equipamentos apropriados de armazenamento temporário em obra dos seus resíduos, quer por contentores ou sacos big bag.



Figura 2.4 - Armazenamento e recolha de RCD em Big bags (fonte do autor)

Outro problema da gestão dos RCD em Portugal é o que se refere à localização não uniforme das centrais de triagem e tratamento deste tipo de resíduos. A sua localização é concentrada na proximidade das principais cidades, ficando o restante território desprovido de acesso rápido às mesmas. A título de exemplo, no caso da região do alto Minho, apenas existe um aterro de RCD em Prado e também duas empresas de tratamento de RCD, sendo uma delas situada em Vila Nova de Famalicão e outra na Povoia do Varzim, ficando a zona do vale do rio Lima desprovida de instalações legalmente autorizadas à receção deste tipo de resíduos. Esta situação obriga a que os detentores de RCD mais distanciados das centrais a percorrer grandes distâncias no transporte dos RCD, tendo assim de assumir custos que inviabilizam economicamente a sua atividade.



Figura 2.5 - Contentores de grande volume de armazenagem dos RCD em obra (fonte do autor)

A gestão dos RCD representa de facto uma parcela importante do custo final de uma obra, se somarmos a sua taxa de valorização com o aluguer dos equipamentos para o seu armazenamento em obra e transporte.

Quadro 2.8 - Comparação dos custos de tratamento e transporte dos RCD em Portugal e França

	Portugal	França
Tratamento	Custo (ton.)	Custo (ton.)
Aluguer mensal de contentor (6m3)	160€	165€
Recolha e transporte (min. 5 ton/ transporte)	15€ + IVA	-
Saco Big bag (1m3)(a)	40€	30€
Deposição de inertes em aterro	13€+ IVA	1 a 8€
Deposição de inertes em estação de transferência	26€+ IVA	-

(a) recolha e transporte incluídos

Também se verifica uma acentuada falta de educação ambiental e civismo por parte da população de um modo geral, em parte devido ao controlo insuficiente pelas autoridades competentes. Todo este cenário descrito anteriormente tem como consequências o despejo ilegal e descontrolado dos RCD no meio ambiente, causando impactos visuais negativos, destruição das potencialidades dos solos, geração de doenças e aparecimento de animais indesejáveis.

Existem atualmente alguns trabalhos feitos, relacionados com a problemática dos RCD em Portugal. Por exemplo, segundo Barandas (2009), a região de Trás-os-Montes e Alto Douro carece de soluções no que toca a gestão dos RCD. Nos últimos anos, têm sido vários os apelos por parte de profissionais desta região ligados ao ambiente, através de campanhas e seminários, no sentido de sensibilizar as entidades ligadas à Indústria da Construção Civil e Ambiente para encontrarem soluções que evitem os despejos clandestinos que se vão verificando. O Alto Douro Vinhateiro, classificado como Património Mundial da Humanidade pela UNESCO, tem sido uma das zonas da região onde tem havido uma maior preocupação quando o assunto se reporta aos RCD: Aí, principalmente se as empresas não encontram soluções viáveis para a deposição dos seus resíduos.

2.5 Enquadramento legislativo nacional dos resíduos de construção e demolição

2.5.1 - Decreto-Lei nº 46/2008 – Gestão específica dos RCD

O Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março, estabelece o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas,

compreendendo a sua prevenção e reutilização e as suas operações de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Destaca-se, na sua redação, o estabelecimento de uma cadeia de responsabilidade que vincula quer os donos de obra e os empreiteiros quer as câmaras municipais. São ainda criados mecanismos inovadores ao nível do planeamento, da gestão e do registo de dados de RCD, que permitem, em articulação com os regimes jurídicos das obras públicas e das obras particulares, condicionar os atos administrativos associados ao início e conclusão das obras à prova de uma adequada gestão destes resíduos. É também patente o estímulo às soluções de reutilização e valorização dos RCD, indo de encontro ao Princípio da Hierarquia da Gestão dos Resíduos, adiante descrito neste trabalho. A consagrada na Lei-Quadro dos Resíduos, que estabelece que a gestão de resíduos deve assegurar que à utilização de um bem sucede uma nova reutilização do mesmo ou que, não sendo viável a sua reutilização, se proceda à sua reciclagem ou ainda a outras formas de valorização. Segundo o mesmo princípio, 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.

2.5.2 - Decreto-Lei n.º 178/2006 - Gestão de resíduos

O Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, estabelece que as operações de gestão de resíduos compreendem “toda e qualquer operação de recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos, bem como operações de descontaminação de solos e monitorização dos locais de deposição após o encerramento das respetivas instalações”.

2.5.3 - Decreto-Lei 73/2011 (Republicação do Decreto-Lei n.º 178/2006)

A 17 de junho, foi publicado o Decreto-Lei n.º 73/2011, que estabelece a terceira alteração do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro e transpõe para direito interno a Diretiva n.º 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008, relativa aos resíduos.

Este diploma vem introduzir alterações a vários diplomas legais, relativos a esta matéria, entre os quais, o Regime Geral da Gestão de Resíduos - Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro. Uma das principais alterações introduzidas por este diploma, consiste na

substituição da guia de acompanhamento de resíduos em papel pela guia eletrônica de acompanhamento de resíduos (e-GAR).

2.5.4 - Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto – Contraordenações

A lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto estabelece uma lista de contraordenações ambientais e o valor das respetivas coimas.

2.5.5 - Lei n.º 89/2009, de 31 de Agosto (Alteração à Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto)

A lei n.º 89/2009, de 31 de Agosto representa uma alteração dos artigos 2.º, 8.º, 11.º, 22.º, 25.º, 30.º, 31.º, 44.º, 49.º, 54.º, 63.º, 67.º e 72.º da Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto.

2.5.6 - Conceitos a ter em conta

Produtor – “qualquer pessoa, singular ou coletiva, que desenvolva, fabrique, embale ou faça embalar, transforme, trate, venda ou importe produtos para o território nacional no âmbito da sua atividade profissional” [Decreto-Lei n.º 73/2011];

Triagem – “o ato de separação de resíduos mediante processos manuais ou mecânicos, sem alteração das suas características, com vista ao seu tratamento” [Decreto-Lei n.º 73/2011];

Reutilização – “qualquer operação mediante a qual produtos ou componentes que não sejam resíduos são utilizados novamente para o mesmo fim para que foram concebidos” [Decreto-Lei n.º 73/2011];

“Reutilizar significa tratar, separar e limpar os materiais e elementos, de forma a estes poderem ser utilizados novamente, na mesma ou em função semelhante. Exemplos de materiais que podem ser reutilizados: tijolos inteiros, telhas inteiras, vigas de madeira, portas, janelas, solos e rochas não contaminadas.” (Ambilei, 2011)

“Os materiais/produtos retirados da obra poderão ser reutilizados desde que, por razões de segurança e saúde pública, os mesmos obedeçam às especificações técnicas e certificação/homologação respetivas dos produtos virgens que pretendem substituir. A reutilização não deve gerar efeitos adversos sobre o Ambiente, nomeadamente através da criação de perigos para a água, o ar, o solo, a fauna e a flora, perturbações sonoras ou odoríficas ou de danos em quaisquer locais de interesse e na paisagem.” (Ambilei, 2011)

Utilização de RCD em obra - “A utilização de RCD em obra é feita em observância das normas técnicas nacionais e comunitárias aplicáveis. Na ausência de normas técnicas aplicáveis, são observadas as especificações técnicas definidas pelo Laboratório Nacional

de Engenharia Civil e homologadas pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas de ambiente e das obras públicas, relativas à utilização de RCD nomeadamente em:

- a) Agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos;
- b) Aterro e camada de leito de infra -estruturas de transporte;
- c) Agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;
- d) Misturas betuminosas a quente em central.” [Decreto-Lei nº 46/2008]

“O betão, bem como o material betuminoso proveniente de camadas betuminosas, e outros materiais, devem ser utilizados, sempre que possível, nessa ou em outra obra licenciada, desde que cumpram com as especificações técnicas elaboradas pelo LNEC.” (Ambilei, 2011)

Reciclagem - “qualquer operação de valorização, incluindo o reprocessamento de materiais orgânicos, através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim original ou para outros fins.” [Decreto-Lei nº 73/2011];

“Reciclar significa tratar, separar e limpar os materiais, de forma a estes poderem ser utilizados como matérias-primas novamente. Exemplos: através de triagem e britagem de betão, resultam britas e areias.” (Ambilei, 2011)

2.6 A problemática dos RCD no vale do Lima

A região do vale do Lima, tal como acontece um pouco por todo o país, é afetada pelos despejos ilegais dos RCD no meio ambiente. Basta circular pela região, para que o deparar com situações de deposição ilegal de resíduos de obras seja uma tarefa fácil. De acordo com as autarquias de Ponte de Lima e Arcos de Valdevez, uma explicação para tal situação pode estar no elevado número de pequenas obras de remodelação não sujeitas a aprovação e projeto, o que poderá em certa medida levar ao não-cumprimento da legislação aplicável aos resíduos produzidos por essas mesmas obras. As mesmas autarquias refem ainda como uma das possíveis causas deste problema, a existencia de uma certa falta de civismo por parte de algumas pessoas (ver entrevistas nos anexos A2 e A3). Esta situação agrava-se ainda devido à já comentada ausência de uma entidade legalmente autorizada para efeitos de receção, armazenamento temporário, triagem e reencaminhamento dos RCD. Apesar da existencia de um operador de residuos na zona do vale do Lima, este apenas recebe pontualmente os RCD para consolidação de acessos ao proprio aterro. Este mesmo operador apenas trata nas suas instalações os residuos sólidos urbanos, sendo os restantes

resíduos (pilhas, acumuladores, pneus, sucata, óleos alimentares, equipamentos eletrônicos) recebidos e reencaminhados para outras operadoras de resíduos (ver entrevista no anexo A4).

Tal como nas demais regiões do território português, a população do Vale do Lima que direta ou indiretamente se depara com as áreas poluídas pelos RCD, há-de de alguma forma demonstrar uma diminuição do seu bem-estar, não só pelos efeitos visuais dos entulhos ilegais, como pela própria consciência dos diversos efeitos poluentes causados por este tipo de resíduos, nomeadamente doenças, o aparecimento de animais indesejáveis e a perda de produtividade dos solos. Esta situação implica igualmente uma má imagem da região perante os seus visitantes, perda de atratividade turística, perda de rentabilidade económica agroflorestal e diminuição da qualidade de vida da população residente.

3 METODOLOGIA

No sentido de melhor se compreender a extensão das várias problemáticas associadas à questão da deposição ilegal de RCD na zona do Vale do Lima antes indicada, optou-se por várias formas de abordagem:

- Em primeiro lugar é feita uma breve caracterização da área de estudo, quer a nível demográfico, quer a nível económico, quer a nível geográfico.
- Em segundo lugar foram feitos registos fotográficos, com georreferenciação, dos aterros ilegais de RCD em locais públicos;
- Em terceiro lugar foram realizadas entrevistas aos responsáveis pelo pelouro do meio ambiente nas autarquias de Arcos de Valdevez e Ponte de Lima;
- Em quarto lugar realizou-se igualmente uma entrevista ao grande operador de resíduos na zona do vale do Lima – a Resulima;
- E por último, aplicou-se um inquérito aos utilizadores do território afetado e que direta ou indiretamente o utilizam.

3.1 Caracterização da área de estudo

A área geográfica selecionada para a realização deste estudo (figura 3.1) tem uma forma aproximadamente retangular, com cerca de 15 km por 6 km, e cotas que variam entre 30m e 800m de altitude. Esta área geográfica situa-se na margem Norte do Rio Lima, limitada a Oeste pelo centro da vila Ponte de Lima, a este pelo centro de Arcos de Valdevez, a sul pelo Rio Lima e a Norte pelo topo da cadeia montanhosa que separa o Vale do Lima do Vale do Minho. A sua escolha deve-se ao conhecimento detalhado que o autor do presente trabalho tem dela, ao facto de ser do seu conhecimento a existência de muitos pontos ilegais de vazadouro de RCD, e por ser também do seu conhecimento que esta parte do nosso território é usada por muita população, local e externa, quer para fins produtivos, quer para fins lúdicos e de lazer. Torna-se assim fácil assumir que a realidade dos RCD clandestinamente depositados no meio ambiente afeta muitos utilizadores do território, e que é fácil contactar com esses mesmos utilizadores, no sentido de junto deles recolher informação sobre as suas perdas de bem-estar persentidas, quando em contacto com aquelas realidades.

O relevo da zona é bastante acidentado, e a agricultura praticada é fundamentalmente de minifúndio e de subsistência, ou de complementação de outros rendimentos familiares. Existem igualmente bastantes zonas de produção florestal, zonas de matos e afloramentos rochosos. Os solos são argilosos, e o clima é frio e húmido no inverno e quente no verão. Como principais atividades de lazer realizadas na zona destacam-se as atividades cinegéticas, a realização de ralis, a a realização de passeios a cavalo, passeios pedestres e de bicicleta. É sem dúvida uma área privilegiada para o desenvolvimento de atividades de animação turística *outdoors*, que tanto podem beneficiar a enorme oferta turística em espaço rural que tão bem caracteriza o Vale do Lima.

É de realçar que apesar do aparecimento de alguns polos industriais em meio rural e apesar da crescente mobilidade que as modernas infraestruturas viárias trouxeram às populações permitindo-lhes optar por desenvolverem a sua atividade laboral nos principais núcleos urbanos do Vale, a economia do vale do Rio Lima assenta essencialmente na agricultura, no turismo e na hotelaria, mão-de-obra fabril e na construção civil. Acresce ainda que uma grande parte da população desta zona vive no estrangeiro.

Nos quadros 3.1 e 3.2, é feita uma breve descrição da população residente nas freguesias que integram a área de estudo selecionada, para cada um dos dois municípios envolvidos.

Quadro 3.1 - Caracterização demográfica das freguesias envolvidas neste trabalho, no Concelho de Ponte de Lima (Censos, 2011)

Concelho	Ponte de Lima		
Freguesias	População (hab.)	Área (km²)	Densidade (hab/ km²)
Arcozelo	3734	11,87	314,6
Brandara	442	2,51	176,1
Calheiros	991	8,89	111,5
Refoios	2169	16,40	132,3
Vilar do Monte	106	3,51	30,2
Total	7442	43,18	Média: 152,9

Quadro 3.2 - Caracterização demográfica das freguesias envolvidas neste trabalho do Concelho de Arcos de Valdevez (Censos, 2011)

Concelho	Arcos de Valdevez		
Freguesias	População (hab.)	Área (km²)	Densidade (hab/ km²)
Cendufe	360	2,11	170,6
Miranda	325	9,94	32,7
Parada	383	1,85	207
Rio Cabrão	135	2,71	49,8
Rio Frio	684	17,42	39,3
Padreiro Salvador	301	2,96	101,7
Padreiro S. Cristina	76	2	38
Távora	265	2,16	122,7
Total	2529	41,15	Média: 169,3

3.2 Georreferenciação e registo fotográfico de locais poluídos

Para se ter uma noção da real dimensão do problema em estudo na zona referenciada, os caminhos e estradas locais foram sistematicamente percorridos de automóvel. O número de locais de despejo ilegal de RCD encontrados foi elevadíssimo. Foram recolhidas fotos em 66 locais distintos e destes foram selecionados 26 que pareceram ser os mais graves. São precisamente estes 26 locais os que se encontram georreferenciados em Google Earth (ver figura 3.1). Como se pode observar, a distribuição de vazadouros ilegais é generalizada, é sobretudo coincidente com terrenos de aproveitamento florestal, mas encontra-se maioritariamente concentrada nas proximidades dos núcleos urbanos, o que pode conduzir a maiores perdas de bem-estar junto das populações.

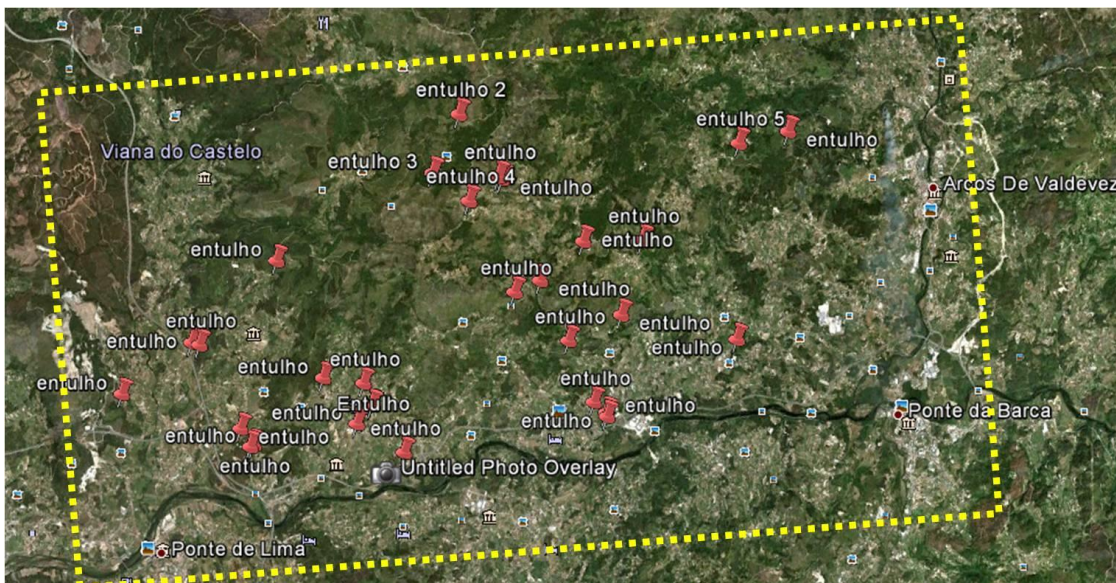


Figura 3.1 – Área geográfica de estudo (fonte: Google maps, 2012)

3.3 Entrevistas aos municípios

Para complementar este estudo, foram realizadas duas entrevistas, com perguntas idênticas, aos vereadores do ambiente dos municípios envolvidos na área geográfica selecionada (Arcos de Valdevez e Ponte de Lima). O tema da entrevista foi “A problemática dos resíduos de construção e demolição no vale do Rio Lima”.

Por motivos de agenda dos entrevistados, a entrevista ao município de Arcos de Valdevez foi realizada presencialmente, a um técnico representante do vereador do pelouro em causa, e gravada para posterior transcrição (ver anexos). A entrevista ao município de Ponte de Lima foi realizada por via *e-mail*, diretamente à própria vereadora detentora do pelouro do ambiente (ver igualmente anexos).

3.4 Entrevista a um operador de resíduos

Entrevista semelhante foi dirigida a um técnico responsável pela empresa de tratamento e valorização de resíduos Resulima. Como já se referiu, esta entrevista, realizada por email, teve por objetivo obter a perspetiva sobre esta problemática dos RCD por parte de um operador legal de tratamento de resíduos no Alto Minho.

3.5 Inquérito aos utilizadores

Como anteriormente referido, para avaliar o grau de satisfação/insatisfação das populações utilizadoras dos territórios afetados pela deposição ilegal de RCD, procedeu-se à aplicação aleatória de um inquérito. Pretendeu-se atingir um mínimo de 100 utilizadores do território. Para tanto, este inquérito foi realizado porta a porta junto de residências e estabelecimentos comerciais dispersos por toda a área de estudo, e ainda aplicado a cidadãos encontrados na via pública, nas suas propriedades agrícolas e florestais e em algumas obras localizadas na zona de estudo.

Para se atingirem os 100 inquéritos desejados, válidos, foi necessário realizar 136. Destes 36 pessoas não se mostraram disponíveis ou capazes para responderem à totalidade das perguntas.

Com os inquéritos aplicados (ver anexo A1) pretendeu-se em primeiro lugar identificar as características principais do respondente, nomeadamente, idade, profissão, nível de escolaridade, local de residência, forma de utilização dos terrenos afetados; obter a sua opinião/sensibilização sobre as questões ambientais; obter a sua opinião/sensibilização para as questões concretas da deposição ilegal de RCD no meio ambiente. Usaram-se fundamentalmente questões de tipo fechado, tendo sido reservado espaço para algumas respostas abertas no final do inquérito, sobretudo no que diz respeito à obtenção de opiniões sobre a perda de valor ambiental, e possíveis soluções para o problema.

O tratamento de dados foi feito com recurso ao Excel e serão apresentados em capítulo seguinte.

Os dados obtidos nos inquéritos foram analisados de uma forma muito semelhante ao que foi feito num estudo realizado por Mayorga et al (2009) em Fortaleza, no Brasil.

A avaliação do grau de insatisfação dos inquiridos com os vários aspetos ligados à deposição ilegal de RCD (impactos visuais, económicos, sanitários e de aparecimento de animais indesejáveis) foi feita com recurso a 4 questões do inquérito (ver perguntas 9 a 12, anexo A1). às respostas que lhes foram dadas foram atribuídos os valores 3, 2, 1 e 0 respetivamente quando elas eram “muito”, “pouco”, “nada”, e “sem resposta”. O somatório máximo destes valores, por inquirido, para as 4 questões, era de 12 e o mínimo de zero. Ao primeiro atribuiu-se o grau máximo e ao último o grau mínimo de insatisfação com a presença de RCD ilegais no ambiente.

Na medida do possível, fizeram-se análises bivariadas das respostas obtidas, no sentido de se obter o relacionamento entre o nível de insatisfação dos utilizadores calculado como o anteriormente explicado, e as várias características pessoais dos respondentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Inquéritos aos utilizadores do território e entrevistas

As figuras 4.1 a 4.5 apresentam os resultados dos inquéritos dirigidos aos utilizadores do território, e referem-se à caracterização da amostra inquirida: sexo, escalão etário, habilitações literárias, profissão e tipo de residência. As figuras 4.6 a 4.14 mostram os resultados no que concerne às preocupações ambientais dos inquiridos, ao conhecimento que têm dos despejos ilegais na zona, aos impactos que acreditam serem causados pelo despejo ilegal dos RCD, aos tipos de doenças possivelmente geradas, bem como aos tipos de animais indesejáveis que julgam que aparecem nos locais contaminados pelos RCD, e ainda à existência ou não de perda de valor ambiental e, em caso afirmativo, ao tipo de perda de valor e ao tipo de sugestões e/ou queixas que apresentam para melhorar a gestão dos RCD na zona de estudo. As figuras 4.15 e seguintes começam por exibir os resultados obtidos da forma anteriormente descrita para o grau de insatisfação dos inquiridos pela presença ilegal dos RCD no meio ambiente, e apresentam seguidamente uma série de análises bivariadas entre aquele grau de insatisfação e as variáveis de caracterização dos inquiridos.

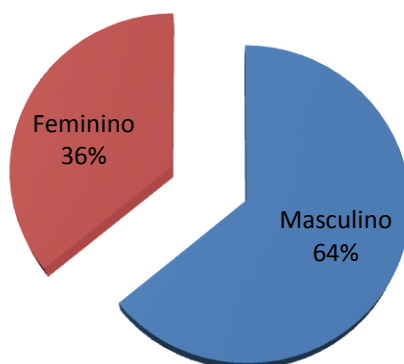


Figura 4.1 - Percentagem de inquiridos por sexo (%)

A figura 4.1, mostra que quase dois terços dos inquiridos (64%) eram do sexo masculino, tendo sido inquiridas apenas 36 mulheres. Esta situação explica-se pelo fato de os inquéritos terem sido realizados não só em domicílio, como também com transeuntes na via pública, esplanadas de pequenos estabelecimentos comerciais espalhados pelas freguesias abrangidas na área de estudo e também funcionários a trabalhar em algumas obras.

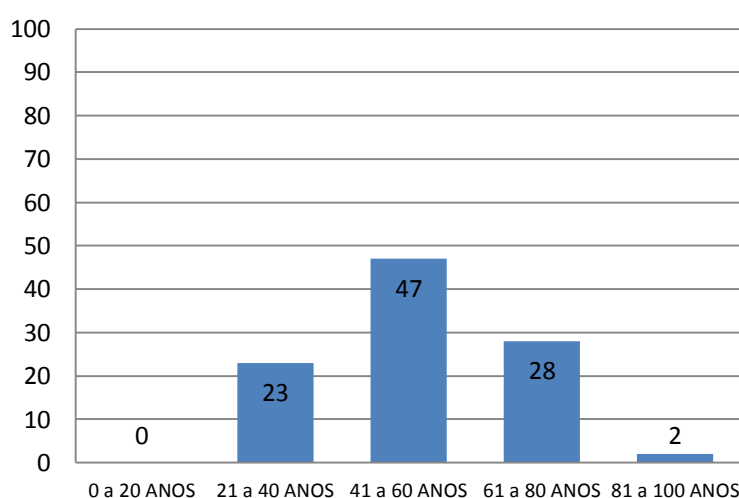


Figura 4.2 - Percentagem de inquiridos por escalão etário (%)

Quanto às idades dos inquiridos (figura 4.2), observa-se que não houve inquiridos até 20 anos de idade. O escalão etário com mais inquiridos foi o de 41 a 60 anos, representando 47 % do total dos inquiridos. O escalão de 21 a 40 anos representou 23% dos inquiridos, o escalão de 61 a 80 anos 28 % e o escalão de 81 a 100 anos incluiu apenas 2 pessoas. Estes resultados revelam que na área de estudo existe uma tendência de migração/emigração da população mais jovem, permanecendo na área de estudo a população mais idosa. É importante referir que a maioria dos inquiridos de meia-idade eram visitantes da região assim como emigrantes no seu período de férias.

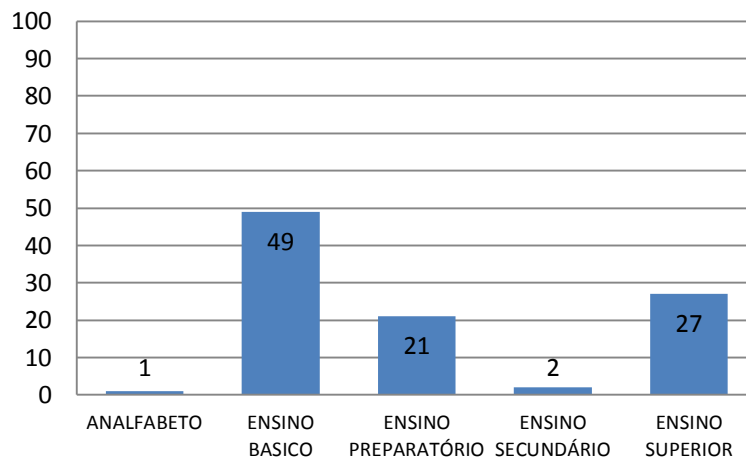


Figura 4.3 - Percentagem de inquiridos por habilitações literárias (%)

A figura 4.3 mostra a distribuição dos inquiridos por distintas classes de habilitações literárias. Os resultados encontrados assemelham-se em tudo aos da conhecida realidade do mundo rural português: baixos níveis de escolaridade. Como se pode observar, 71% dos inquiridos não possui mais do que o ensino básico. É contudo de salientar a percentagem relativamente elevada de indivíduos inquiridos com um grau de ensino superior (27 %). Estes resultados estão por um lado relacionados com os indivíduos de classes sociais média e baixa inquiridos e, por outro, com indivíduos de classe social mais elevada que, no momento da realização dos inquéritos, praticavam atividades de lazer, tais como caçadores, caminhantes, turistas e condutores de veículos motorizados 4X4, como vai ser referido posteriormente na figura 4.8.

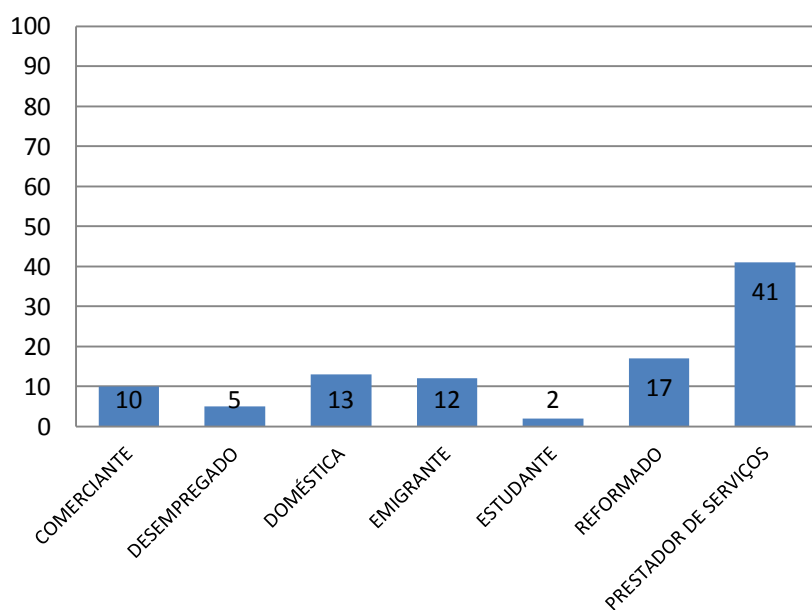


Figura 4.4 - Percentagem de inquiridos por tipo de profissão (%)

Quanto à distribuição dos inquiridos por distintos tipos de profissão (figura 4.4), observou-se que a maioria eram prestadores de serviços (41%), seguindo-se os restantes tipos de profissão: 17% de reformados, 13% de domésticas, 12% de emigrantes, 10% de comerciantes e 2% de estudantes. Apenas 5% dos inquiridos eram desempregados.

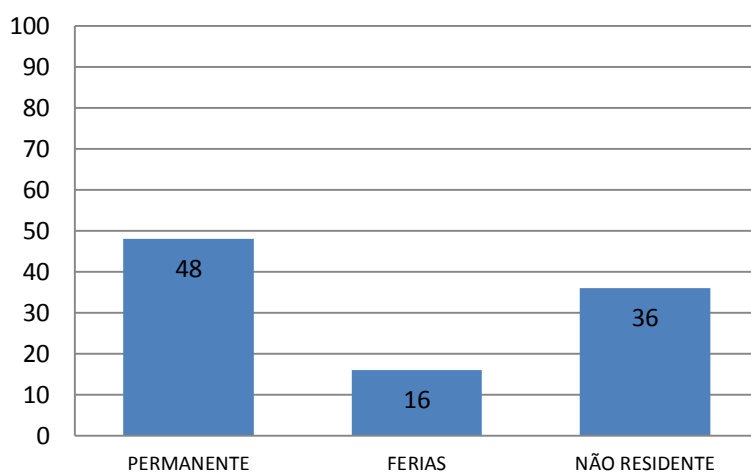


Figura 4.5 - Percentagem de inquiridos por tipo de residência (%)

A figura 4.5 mostra a distribuição dos inquiridos por tipo de residência. Como se pode observar pelo gráfico, a maior parte dos inquiridos residia de forma permanente na zona de estudo (48%), seguindo-se os não residentes (36%) e os residentes em férias (16%)

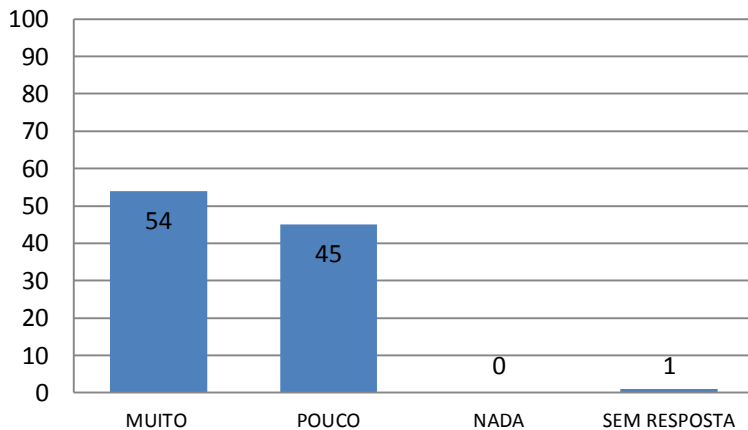


Figura 4.6 - Percentagem de inquiridos de acordo com a sua preocupação com o ambiente

A figura 4.6 representa os níveis de preocupação dos inquiridos com as causas ambientais. Verificou-se que 54% dos inquiridos se manifestaram como muito preocupadas com as causas ambientais, 45% responderam que a sua preocupação era pouca, 1% dos inquiridos não responderam. Note-se contudo que ninguém respondeu que não se preocupava com as causas ambientais.

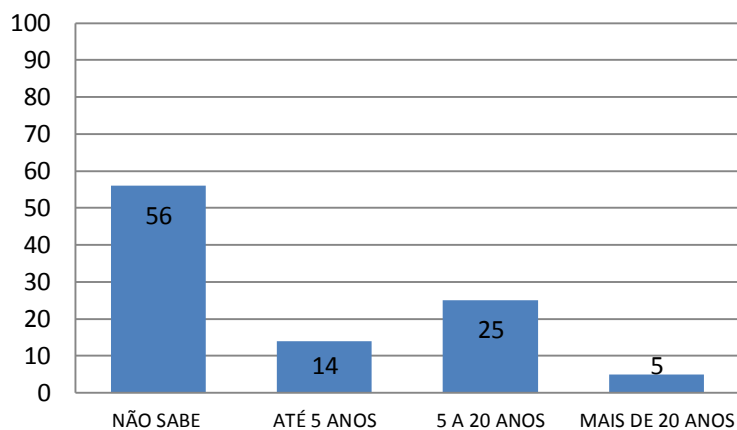


Figura 4.7 - Percentagem de inquiridos por tempo de conhecimento do despejo ilegal dos RCD na zona

Foi também perguntado aos inquiridos há quanto tempo tinham conhecimento dos despejos ilegais dos RCD na zona (figura 4.7). 56% responderam que não sabiam ao certo, 14% que os conheciam há menos de 5 anos, 25% entre 5 a 20 anos e apenas 5% há mais de 20 anos. O fato de que 30% dos inquiridos afirmarem ter conhecimento dos despejos dos RCD no ambiente há mais de 5 anos, demonstra que este problema é de longa data.

Também foi perguntado aos inquiridos que tipo de utilização é que davam aos terrenos afetados pela presença dos RCD (ver figura 4.8). De acordo com as respostas, a maioria dos inquiridos eram residentes próximos (66 respostas), 36 pessoas disseram que realizavam passeios e caminhadas, 33 pessoas eram agricultores e 29 pessoas eram produtores florestais. Em minoria, 14 inquiridos eram caçadores, 13 eram pastores, 4 pessoas praticavam atividades de rally, BTT e passeios com veículos motorizados todo-o-terreno, 5 pessoas disseram que faziam a manutenção, limpeza e vigilância e 2 pessoas tinham outros tipos de uso. Estes resultados são o retrato do meio rural característico da zona montanhosa do Vale do Lima, em que a maioria dos habitantes são pessoas de meia-idade e idosos e têm como fonte primária de rendimentos a agricultura, a produção florestal e o pastoreio. Todos estes resultados demonstram que os terrenos afetados pelos RCD abandonados podem ter uma enorme diversidade de utilizações, e que poderiam ser melhor rentabilizados se não estivessem contaminados, pois haveria mais confiança dos utilizadores, mais atração turística e mais produtividade. Tal como para esta questão, as questões seguintes permitiam que os inquiridos dessem mais do que uma resposta.

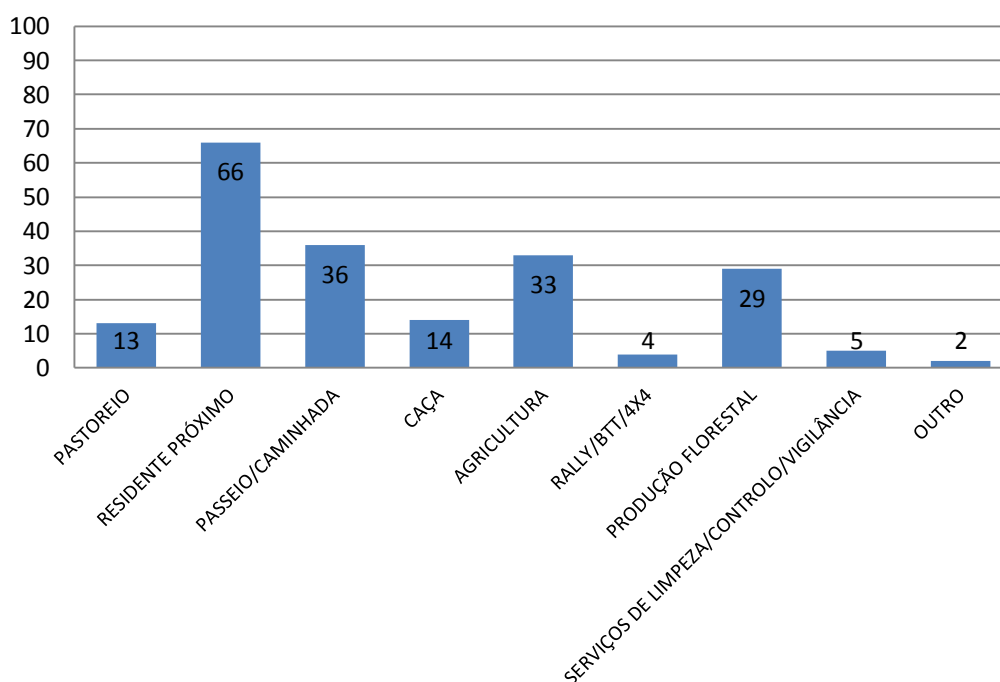


Figura 4.8 - Nº de respostas dos inquiridos, segundo o tipo de utilização dada aos terrenos afetados pela presença dos RCD descarregados ilegalmente

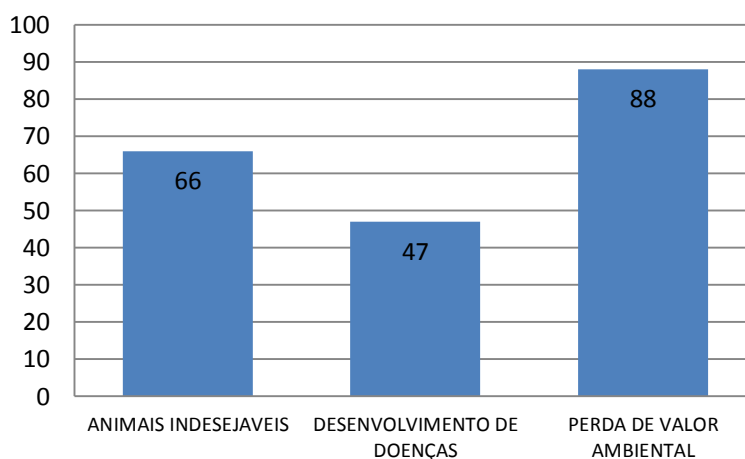


Figura 4.9 - Nº de respostas por impacto causado pelas descargas ilegais de RCD

A figura 4.9 representa a opinião dos inquiridos sobre o impacto causado pela deposição ilegal dos RCD no ambiente. 88 inquiridos afirmaram que os RCD causam perda de valor ambiental, 66 que geram o aparecimento de animais indesejáveis e 47 que os RCD davam origem a doenças. O responsável pelo ambiente no município de Arcos de Valdevez, para

além de confirmar esta situação, refere ainda em entrevista que os RCD abandonados no meio ambiente conduzem também ao aparecimento de animais indesejáveis. Também a Resulima afirma que os RCD são responsáveis pela perda de valor ambiental e constituem um perigo para a saúde pública.

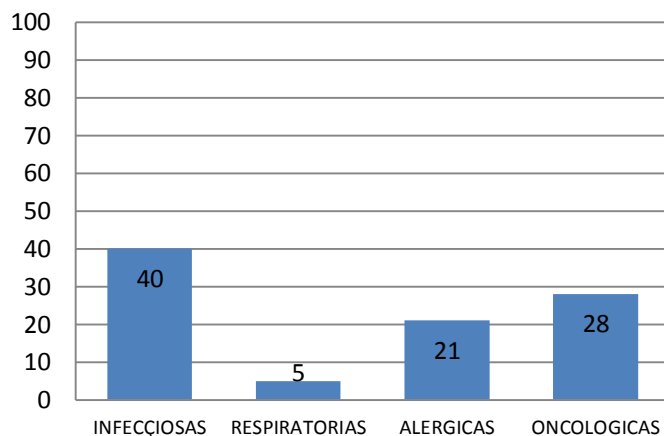


Figura 4.10 - Nº de respostas por tipo de doenças geradas pelo despejo clandestino dos RCD

Daqueles inquiridos que responderam que os RCD podem conduzir ao aparecimento de doenças, 40 responderam que os RCD geram doenças infecciosas, 5 que os RCD são responsáveis pelo aparecimento de doenças respiratórias, 21 que os RCD geram doenças alérgicas e 28 ligaram-nos ao aparecimento de doenças oncológicas (ver figura 4.10).

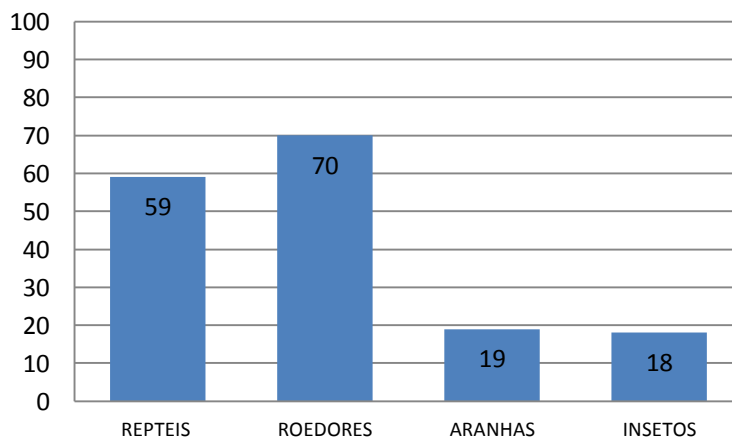


Figura 4.11 - Nº de respostas por tipo de animais indesejáveis

A figura 4.11 refere-se aos resultados das respostas obtidas junto dos inquiridos que afirmaram que os RCD originam o aparecimento dos animais indesejáveis. A maioria referiu o aparecimento de répteis e roedores (59 e 70 respostas respetivamente), o que denota uma clara perda de bem-estar dos utilizadores do território, se tivermos em conta a má reputação que este tipo de animais tem junto de grande parte da população. Dos restantes inquiridos, 19 responderam que os RCD levam ao aparecimento de aranhas e 18 que eles são responsáveis pelo aumento do número de insetos.

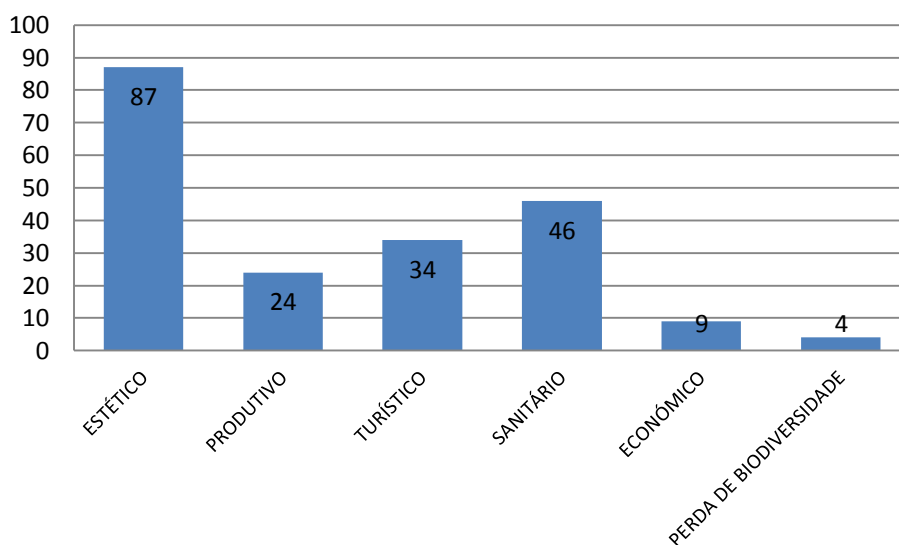


Figura 4.12 - Nº de respostas dadas por tipo de perda de valor ambiental

Aos inquiridos que afirmaram a existência de perda de valor ambiental causado pelo despejo ilegal dos RCD, perguntou-se qual o tipo de perda de valor a que se referiam (ver figura 4.12). 87 inquiridos afirmaram referir-se a perda de valor estético, 25 a perda de valor produtivo, 34 a perda de valor turístico, 46 a perda de valor sanitário, 9 a perda de valor económico e 4 a perda de biodiversidade. O técnico entrevistado da Resulima afirmou que os RCD são responsáveis pela perda de valor ambiental, turístico e sanitário. O responsável do município de Ponte de Lima referiu que os RCD degradam a paisagem e contaminam as águas subterrâneas, a não ser que se tratem de RCD inertes considerados não-perigosos. Por outro lado, o responsável ambiental do município de Arcos de Valdevez afirmou que os RCD afetam a produtividade dos solos, reduzindo a sua fertilidade e a sua estrutura, além de serem responsáveis pelo aparecimento de animais indesejáveis e o aumento do risco de doenças.

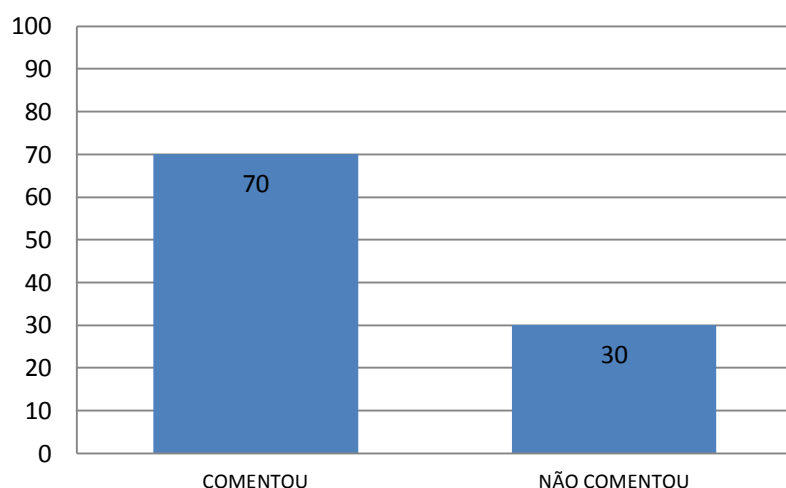


Figura 4.13- Percentagem de inquiridos por disponibilidade para comentar ou deixar sugestões de melhoria da gestão dos RCD no Vale do Lima (%)

Com as questões abertas do inquérito pretendeu-se que os inquiridos deixassem um comentário (ver figura 4.13), sugestão ou queixa, sobre a temática em causa. Das 100 pessoas abordadas 70 mostraram-se disponíveis para dar estas respostas, enquanto 30 não as deram. Esta proporção mostra claramente que houve uma grande vontade por parte dos inquiridos em manifestar o seu ponto de vista perante a problemática dos RCD no meio ambiente. De notar que os 30 % de inquiridos que não responderam são sobretudo: 1) idosos com baixa instrução e sem uma clara noção dos malefícios causados pela poluição causada pelos RCD, e; 2) pessoas que apesar de instruídas e estarem conscientes do problema, não queriam manifestar-se abertamente sobre o mesmo.

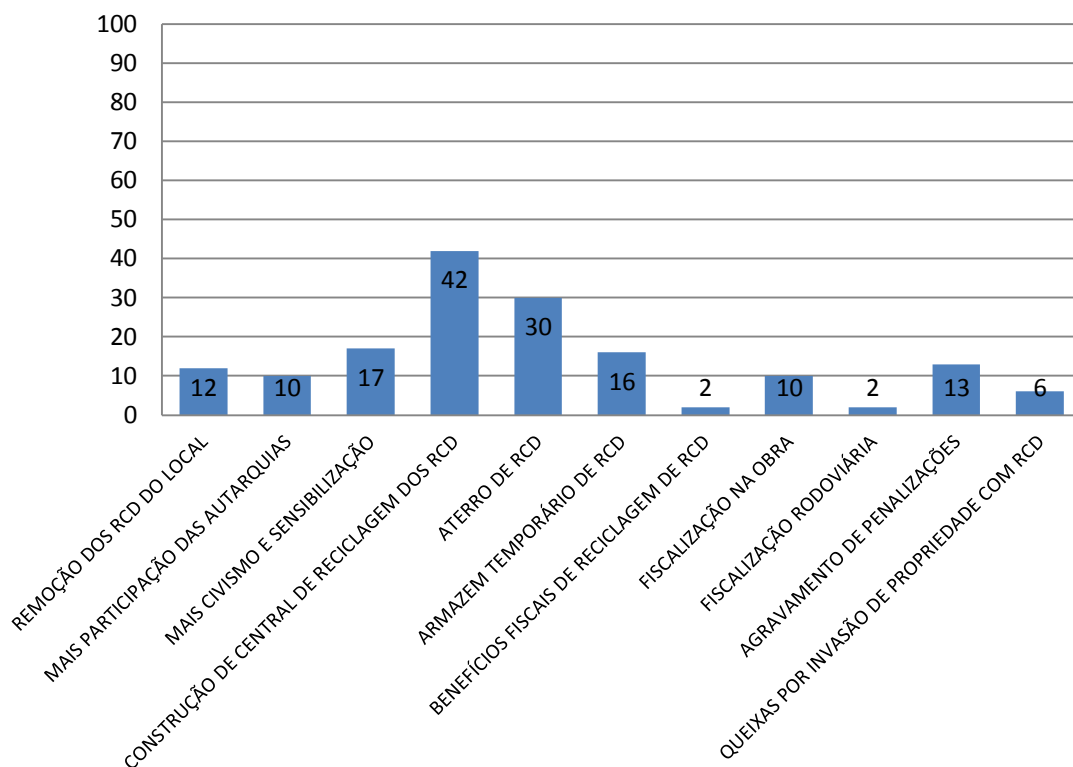


Figura 4.14 - Nº de respostas dadas por tipo de sugestão ou queixa para melhorar a gestão dos RCD no Vale do Lima

Considerando apenas os 70 inquiridos disponíveis para o comentário/sugestão final, e dado ao conteúdo repetitivo das respostas, optou-se por classificar as mesmas em 11 categorias distintas (ver figura 4.14). Das respostas obtidas, 42 sugeriram a construção de uma central de triagem e reciclagem dos RCD, 30 gostavam que houvesse um aterro legal para despejar os RCD e 17 queixaram-se pela falta de civismo e sensibilização de algumas pessoas, tal como afirmam os responsáveis do ambiente de ambos os municípios da área estudada, assim como o técnico da Resulima. Entre outros tipos de queixas e comentários, obtiveram-se 6 queixas por invasão de propriedade alheia com os RCD, 12 pessoas queixaram-se da insuficiente participação das autarquias, 10 pessoas afirmaram que se deveria reforçar a fiscalização das obras, 12 pessoas acharam que a simples limpeza e remoção dos RCD dos locais ilegais era suficiente para acabar com o problema e 2 pessoas apostavam na fiscalização rodoviária. Contudo, as entrevistas realizadas aos municípios revelam terem já sido realizadas fortes campanhas de fiscalização e sensibilização. As duas

autarquias contactadas afirmam que atuam imediatamente na remoção dos RCD, limpando as áreas contaminadas mal tenham conhecimento de descargas ilegais. Contudo a realidade é bem diferente, tal como é demonstrado pelos registos fotográficos. Esta real incapacidade de resposta dos municípios poderá dever-se a falta de recursos financeiros para suportar os custos de remoção e fiscalização dos RCD, ou mesmo a desconhecimento dos locais de despejo ilegal.

Foram também registadas 16 respostas a sugerir a criação de um armazém temporário de RCD triados, 13 respostas a sugerir o agravamento das coimas a quem despejasse os RCD no ambiente e 2 a sugerir benefícios fiscais a quem comprovasse a entrega dos RCD a entidades de valorização competentes.

Estes resultados resultam da ausência de locais legalmente autorizados para receção e tratamento dos RCD na zona do Vale do Rio Lima, e realçam o descontentamento demonstrado pelas pessoas pelos impactos negativos no ambiente causados pelos RCD. Manifestam ainda o descontentamento causado pela falta de civismo e sensibilidade evidenciados pelos prevaricadores, ao não cumprirem a lei.

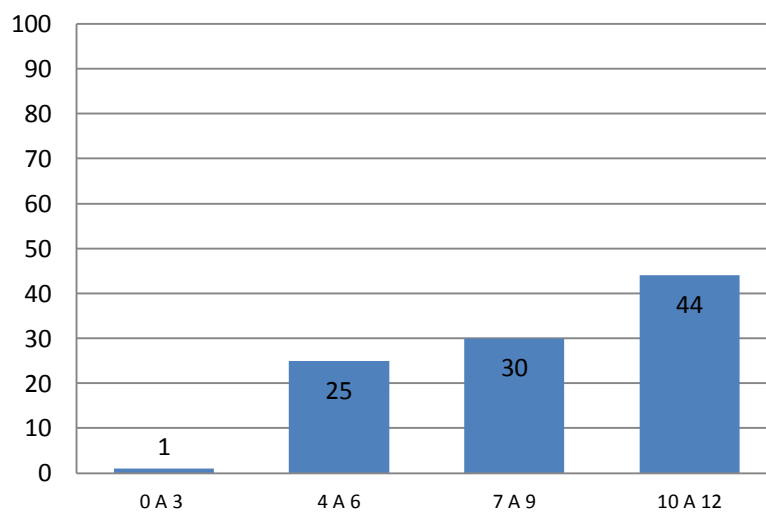


Figura 4.15 – Percentagem de respostas dadas por nível de insatisfação dos inquiridos, pela deposição ilegal dos RCD no ambiente (%)

Quanto ao nível de insatisfação com a presença ilegal dos RCD no meio ambiente revelado pelos inquiridos, e determinado da forma anteriormente descrita, (ver figura 4.15), 74% revelaram um nível de insatisfação acima da média (nível > 6) e apenas 26% uma insatisfação abaixo da média (nível < 6). Este resultado coincide grandemente com o

resultado da figura 4.14: as pessoas insatisfeitas são sobretudo aquelas que se prestaram a um comentário final mostrando o seu descontentamento e propondo soluções para minimizar ou eliminar o problema dos RCD no ambiente.

Nos parágrafos que se seguem tenta-se aprofundar os resultados acima descritos e verificar a relação existente entre os níveis de insatisfação revelados com as diversas variáveis que caracterizam os inquiridos, nomeadamente: com as habilitações literárias, a faixa etária, o tipo de profissão, o tipo de residência, o sexo e o tipo de utilização das áreas afetadas pelos vazadouros ilegais dos RCD.

A figura 4.16 relaciona o nível médio de insatisfação com as habilitações literárias dos inquiridos. Pela leitura do gráfico, verifica-se que, com exceção dos analfabetos, com nível de insatisfação 3, muito inferior ao grau médio de insatisfação (nível = 6), todos os demais inquiridos se mostraram altamente insatisfeitos com o problema em estudo. As pessoas com o ensino secundário concluído e as pessoas ensino superior concluído, foram as que demonstraram maior grau de insatisfação. Esta situação pode explicar-se, tal como foi dito anteriormente, pelo facto de os menos instruídos poderem não estar totalmente sensibilizados para os malefícios resultantes da deposição descontrolada dos RCD no meio ambiente, passando-se o contrário com os restantes inquiridos.

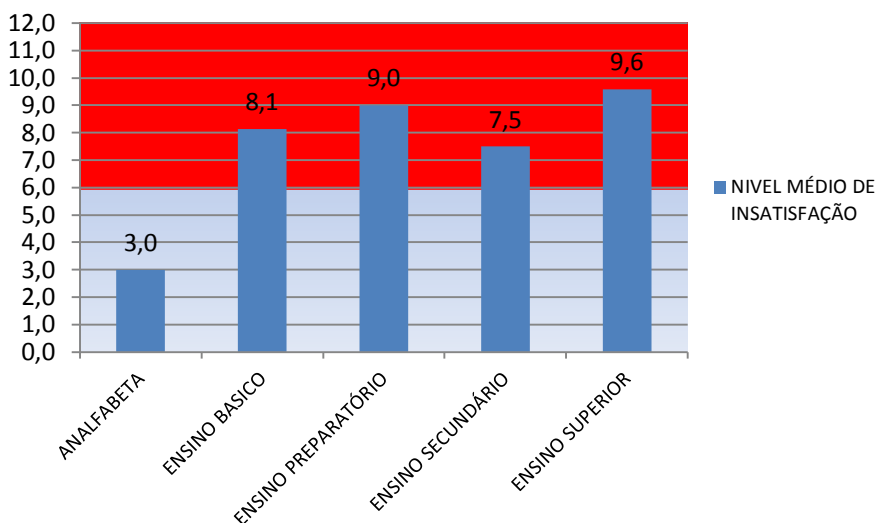


Figura 4.16 – Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com as diferentes classes de habilitações literárias

Avaliando a relação entre o nível de insatisfação e a faixa etária dos inquiridos (figura 4.18), verifica-se que a classe da população mais idosa mostrou um nível de insatisfação

abaixo do valor médio, enquanto as pessoas das restantes faixas etárias demonstraram um nível de insatisfação acima do valor médio. É de realçar que é a população mais jovem, entre os 21 e os 40 anos, aquela que demonstra estar mais insatisfeita com os vazadouros ilegais dos RCD.

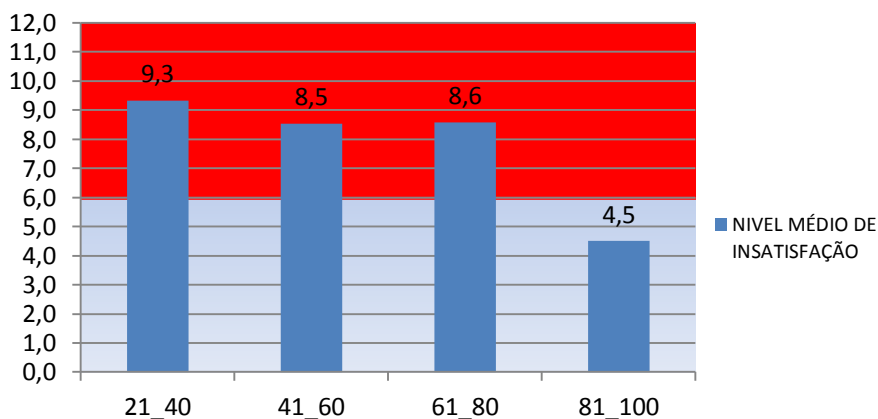


Figura 4.17 - Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com as diferentes faixas etárias

A figura 4.17 avalia a relação entre o nível de insatisfação e a situação profissional dos inquiridos. Segundo a mesma figura, todas as pessoas manifestaram um nível de insatisfação elevado, exceto os reformados. Mais uma vez este resultado pode ser explicado pelos motivos já anteriormente abordados: os reformados, são também os mais idosos e os menos instruídos, e por isso mesmo os menos sensíveis ao problema. Os prestadores de serviços, os emigrantes e os comerciantes, foram os que mais se demonstraram insatisfeitos com os vazadouros ilegais dos RCD- Nas conversas que sempre ocorrem à margem da realização de um inquérito constatou-se que: os comerciantes receiam a redução de volume de vendas devido à provável redução da atração turística causada pela má imagem que o abandono dos RCD no meio ambiente dá à região; os emigrantes regressam do país de onde trabalham para descansarem no seu país de origem e ora deparam com o mau impacto dos RCD, ora mais grave ainda, confrontam-se com as suas propriedades invadidas com descargas de RCD por si não autorizadas; os prestadores de serviços, que na sua maioria foram inquiridos na condição de turistas ou como técnicos de vigilância e autoridades, estavam naturalmente descontentes com a problemática em questão.

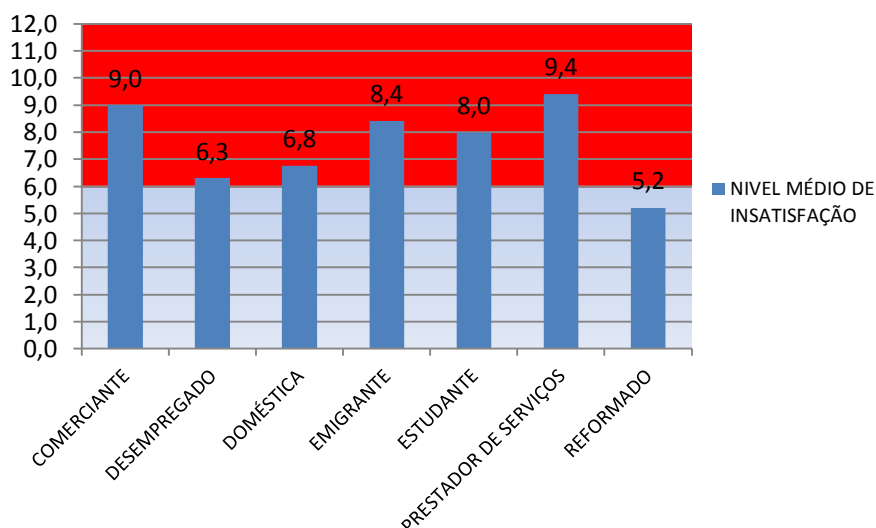


Figura 4.18 - Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com a sua situação profissional.

Quanto à relação entre o nível de insatisfação e o tipo de residência (figura 4.19), verificou-se que todas os grupos considerados se manifestaram insatisfeitos de forma mais ou menos semelhante. Todavia, essa insatisfação destacou-se nos não-residentes e nos residentes de férias das zonas próximas das áreas poluídas com os RCD – repete-se aqui de alguma forma o desagrado dos emigrantes e dos turistas. Não deixa de ser interessante, e até estranho, ser o grupo dos residentes permanentes aquele que menor grau de insatisfação apresenta.

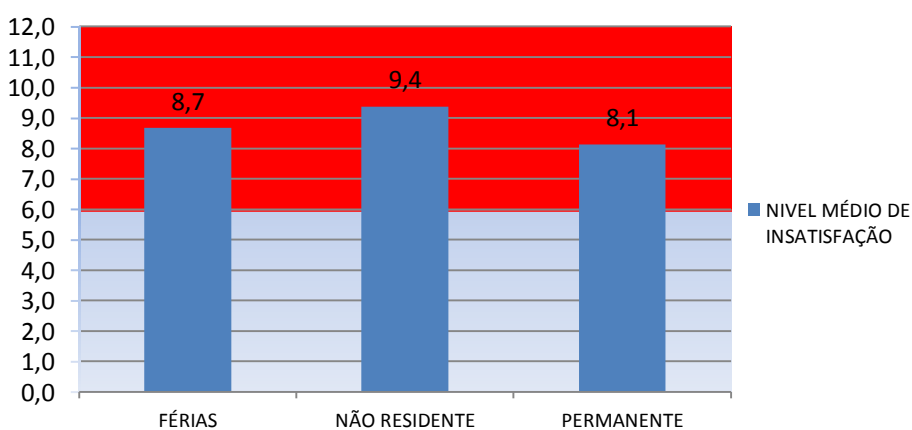


Figura 4.19 - Relação entre o nível médio de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com o tipo de residência

A figura 4.20 relaciona o nível de insatisfação com o sexo dos inquiridos. Verifica-se não existirem grandes diferenças entre os respondentes do sexo feminino e os do sexo masculino. A diferença de apenas 0,8 unidades entre estes dois grupos poderá ficar a dever-se ao maior número de inquiridos do sexo masculino, como antes se explicou.

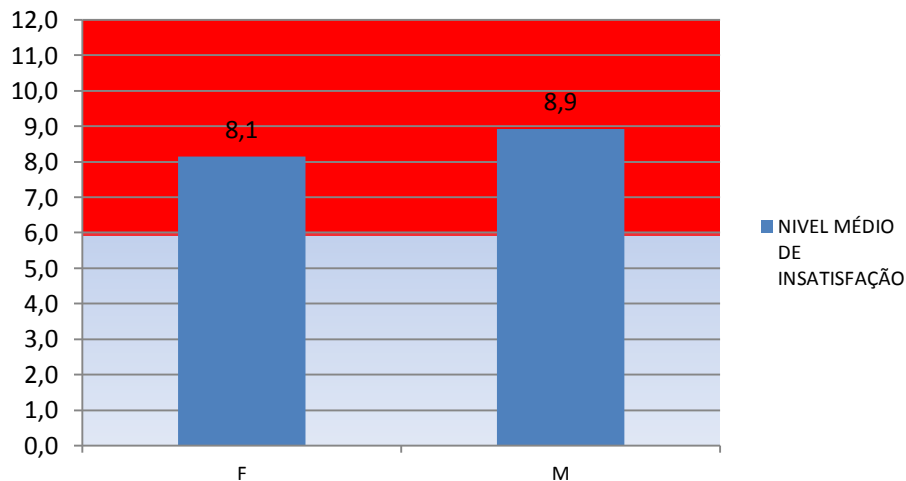


Figura 4.20 - Relação entre o nível de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com o sexo feminino (F) ou masculino (M)

Relacionando agora o nível de insatisfação com o tipo de utilização dos terrenos poluídos (figura 4.21), verifica-se que todos os grupos manifestaram um nível médio de insatisfação elevado, sendo os caçadores, os praticantes de atividades todo-o-terreno e os profissionais de vigilância, limpeza e controlo do meio ambiente, os que demonstraram um maior nível médio de insatisfação devido á poluição causada pelos RCD. O valor mínimo de nível de insatisfação foi manifestado pelos praticantes da pastorícia, logo seguido dos agricultores, produtores florestais e residentes próximos. Estes resultados reforçam os já anteriormente apresentados: são os locais e os utilizadores locais aqueles que evidenciam menores níveis de insatisfação.

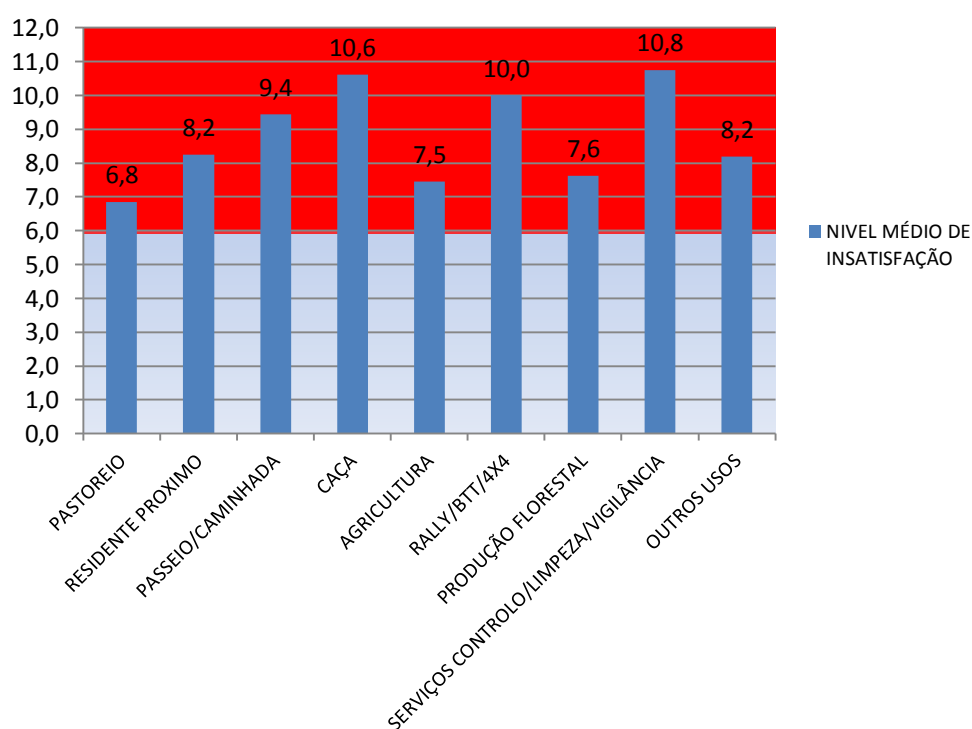


Figura 4.21 - Relação entre o nível de insatisfação das pessoas pela presença dos vazadouros ilegais dos RCD, de acordo com os diferentes tipos de utilização dos terrenos adjacentes

Com o objetivo de síntese e de enquadramento global da informação apresentada elaboraram-se dois perfis de pessoas com níveis de insatisfação distintos sobre a poluição causada pelos RCD: o dos muito insatisfeitos e o dos pouco insatisfeitos (quadro 4.1). Verifica-se que as pessoas muito insatisfeitas têm o ensino superior concluído, idade entre os 21 e os 40 anos, são maioritariamente prestadores de serviços, especialmente de serviços de controlo/limpeza/vigilância, são não residentes e são do sexo masculino. As pessoas pouco insatisfeitas podem ser definidos como sobretudo analfabetos, com idades entre os 81 e os 100 anos, reformados, a residirem localmente e de forma permanente, do sexo feminino e dedicarem-se à pastorícia.

Quadro 4.1 – Síntese dos perfis das pessoas por nível de insatisfação causada pelos RCD, de acordo com os seus diferentes fatores de caracterização.

Fatores	Habilitações	Faixa etária	Profissão	Tipo de residência	Sexo	Tipo de utilização
Nível de insatisfação						
Muito insatisfeito	Ensino superior	21-40	Prestador de serviços	Não residente	Masculino	Serviços Cont/limp/vig
Pouco insatisfeito	Analfabeto	81-100	Reformado	Permanente	Feminino	Pastoreio

Este estudo assemelha-se bastante a outro estudo realizado sobre a problemática dos RCD no Brasil, mais concretamente na cidade de Fortaleza por Mayorga et al. (2010), embora com pequenas diferenças na abordagem do inquérito e também com pequenas diferenças nos resultados dos parâmetros comuns a este presente estudo. Tais diferenças devem-se essencialmente ao ambiente urbano em Fortaleza, com grande atividade de construção, além de que o Brasil é um país de cultura tropical, em que as pessoas têm uma cultura e uma forma de ser diferentes do nosso país. Em contrapartida, o presente estudo foi realizado em meio rural e em Portugal, onde as pessoas têm hábitos tipicamente rurais e são menos abertos a novas situações, como por exemplo o combate à poluição dos RCD.

No entanto, o presente estudo tem como vantagem, ou inovação, em relação ao estudo realizado em Fortaleza, a realização do cruzamento de diversas variáveis caracterizadoras dos inquiridos com o nível de insatisfação dos mesmos, permitindo entender que tipos de utilizadores dos terrenos poluídos pelos RCD estão mais ou menos insatisfeitos com este problema ambiental, e fornecendo ao mesmo tempo as bases para a valoração das suas perdas de bem-estar. Outra novidade do presente estudo foi a realização de entrevistas aos responsáveis do ambiente para cada uma das autarquias envolvidas na área de estudo e também a um operador de resíduos da região, acerca da problemática da poluição e gestão dos RCD. Com isso tentou-se compreender quais os seus pontos de vista sobre os perigos para a saúde pública e para o ambiente resultantes das descargas ilegais dos RCD nas florestas, assim como perceber o que está a ser feito e o que falta fazer para combater este problema.

4.2 Registos fotográficos

De acordo com os registos fotográficos efetuados, os RCD estão maioritariamente localizados em zonas de floresta, nomeadamente terrenos baldios, próximas das pequenas povoações dispersas por toda a área de estudo. Podem-se encontrar nos pontos georreferenciados, vários tipos de RCD, tais como, pedras, tijolos, telhas, vidros, isolantes, alvenaria, azulejos e louças sanitárias. Os pontos de localização mais críticos situam-se: na freguesia de Brandara, concelho de Ponte de Lima nas zonas junto à autoestrada A3, camuflados por vegetação espontânea; na estrada do Castelo em Arcos de Valdevez; no lugar de Cendufe, freguesia de Miranda, concelho de Arcos de Valdevez, e por último, na freguesia de Santa Cristina do concelho de Arcos de Valdevez, sendo de referir aqui a existência, entre outros RCD, de restos de betão em escorrimento nos valados, provenientes de camiões betoneiras.

5 CONCLUSÕES E PERSPETIVAS PARA TRABALHOS FUTUROS

Com os resultados obtidos no inquérito, verifica-se um elevado nível de insatisfação por parte das pessoas devido à existência de imensos pontos de descarga ilegal de lixo proveniente da construção civil, espalhados pelas florestas, tal como se verifica nos registos fotográficos e pelas afirmações prestadas pelos municípios e pelo operador de resíduos, nas entrevistas em anexo. Essa mesma insatisfação demonstrada pelas pessoas resulta da falta de civismo por parte dos infratores. Apesar dos municípios e autoridades fiscalizarem as obras, o maior problema reside nas pequenas obras de remodelação não sujeitas a licenciamento, cujos resíduos não são controlados, sendo eliminados na “calada da noite” como é referido pelo representante da Resulima, nos terrenos baldios e florestas e propriedades alheias. Esta situação acaba por deixar uma má imagem da região a quem a visita, como também traz perda de qualidade de vida aos residentes. A grande maioria da população sujeita ao inquérito mostrava-se muito insatisfeita com este problema.

Outra situação preocupante é o facto de que os RCD destroem e contaminam os solos, diminuindo o seu potencial produtivo agrícola e florestal, que para a maioria da população local, é a fonte primária de rendimento. Além disso perturbam a biodiversidade local, ao serem responsáveis pelo aparecimento de animais indesejáveis, e essa realidade é persentida pelos locais e visitantes do território.

Considerando os resultados obtidos neste ensaio apenas na margem norte do Rio Lima, e dadas as semelhanças com a margem sul do mesmo rio, não é difícil pensar-se que se pode generalizar a situação para ambas as margens e afirmar que a problemática da poluição dos RCD afeta todo o Vale do Lima.

Apesar dos municípios só emitirem licenças às obras que previrem o devido tratamentos dos resíduos, é preciso encontrar soluções para os resíduos provenientes das pequenas obras de remodelação, que não estão sujeitas a licenciamento: Desta forma, esses resíduos fogem ao controlo pelos municípios.

Apesar do esforço na realização de campanhas de sensibilização ambiental, esta medida não está a ter o efeito desejado nas populações. Segundo as autarquias e o operador de resíduos entrevistados, é preciso reforçar a fiscalização no manuseamento dos RCD e reforçar a vigilância dos espaços florestais.

É preciso também criar taxas de valorização atrativas dos RCD por parte das empresas privadas de reciclagem, evitando depois custos muito elevados no final da obra, fazendo

com que todos os empreiteiros e população evitem as descargas ilegais dos RCD no ambiente e os descarreguem em locais próprios para o efeito. Isto poderia ser complementado com a criação de um local devidamente legalizado e preparado para receber e tratar localmente os RCD. O tratamento destes resíduos não só criaria oportunidades de negócio, com a criação de postos de trabalho para a população local, como criaria as condições para a regeneração da imagem negativa da região causada pela poluição dos RCD.

De acordo com a entrevista realizada à Resulima, este é o único operador de resíduos existente no Vale do Lima, e no entanto, esta entidade não está concebida para receber e tratar os RCD, mas sim e apenas para resíduos sólidos urbanos e óleos alimentares usados. Apenas recebe RCD pontualmente, para a construção dos acessos ao aterro dos seus resíduos. Ainda de acordo com as declarações prestadas pela mesma empresa, existem empresas de média a grande dimensão localizadas próximo dos grandes centros urbanos onde decorrem a maior parte das construções, mas a uma distância demasiada longínqua do Vale do Lima (Braga, Famalicão, Pova do Varzim), o que torna técnica e economicamente inviável o transporte dos RCD produzidos na região do Vale do Lima.

Pelo que é dito em todas as entrevistas constantes deste estudo, era oportuno a criação de um local de pequena dimensão em cada concelho, ou ainda um local de média dimensão num ponto estratégico no Vale do Lima por associação intermunicipal, para a receção, armazenamento temporário, triagem e reencaminhamento dos RCD para os devidos operadores de reciclagem, desde que essas instalações cumprissem os requisitos legais para o efeito pretendido. Esses locais teriam que ser suportados economicamente via impostos municipais pagos pelas populações dos municípios associados. No entanto, a possibilidade de implementar tais instalações estariam sujeitas a estudos prévios quer económicos, quer ambientais.

Na figura 5.1 está representado um organigrama referente à atual gestão dos RCD no Vale do Lima, evidenciando a origem da problemática da gestão deste tipo de resíduos, as suas causas e consequências.

Em suma, tal como foi dito em capítulos anteriores, é preferível suportar um pequeno esforço financeiro extra por parte de todos os cidadãos, quer nos impostos municipais pela taxa de resíduos para criar posteriormente locais de receção gratuita dos RCD, quer pelas taxas de receção de resíduos a empresas de reciclagem privadas, ou ainda preferir a aquisição de materiais reciclados, que são um pouco mais caros, do que materiais não

recicladados. Este esforço financeiro teria um retorno a médio ou longo prazo, pois diminuiria as despesas de saúde pública inerentes à poluição dos RCD, diminuiria a perda de valor da paisagem e dos recursos naturais, e tornaria a região mais atrativa para a prática de atividades turísticas e mais apta para desenvolvimento da economia local, nomeadamente da agricultura, da hotelaria, da produção florestal, do comércio tradicional e do mercado imobiliário.

De alguma forma, a hipótese formulada no início do presente trabalho fica confirmada. A problemática dos despejos ilegais de RCD no Vale do Lima, a insatisfação e perda de bem-estar que isso provoca nos utilizadores do território, a perda de valor ambiental provocada e o acréscimo de custos operacionais causados às empresas locais de construção, poderão ser razões suficientes para a criação de um local de recolha, triagem e tratamento de RCD no Vale do Lima, ainda que muitos outros estudos sejam necessários para que tal possa ser garantidamente afirmado.

Futuramente e dentro da mesma problemática, há várias oportunidades/necessidades de estudo ainda por satisfazer. Em primeiro lugar deveria proceder-se a um estudo de viabilidade económica de instalação de uma unidade de triagem e valorização destes resíduos na zona do Vale do Lima.

Também seria oportuno avaliar a eficácia da legislação em vigor no que concerne à gestão dos RCD, analisando os pontos fracos e pontos fortes e comparando a eficácia da legislação mais antiga com a atual legislação, e que aspetos poderiam ser reformulados no sentido de aperfeiçoar ainda mais a gestão dos RCD.

É preciso realizar trabalhos com metodologia semelhante a este, mas noutras zonas do país, para avaliar qual o grau de severidade desta problemática em cada região do país.

Outro trabalho oportuno a realizar é o estudo do mercado dos materiais de construção fabricados a partir de RCD reciclados, e promover campanhas de sensibilização á aquisição preferencial sobre este tipo de materiais.

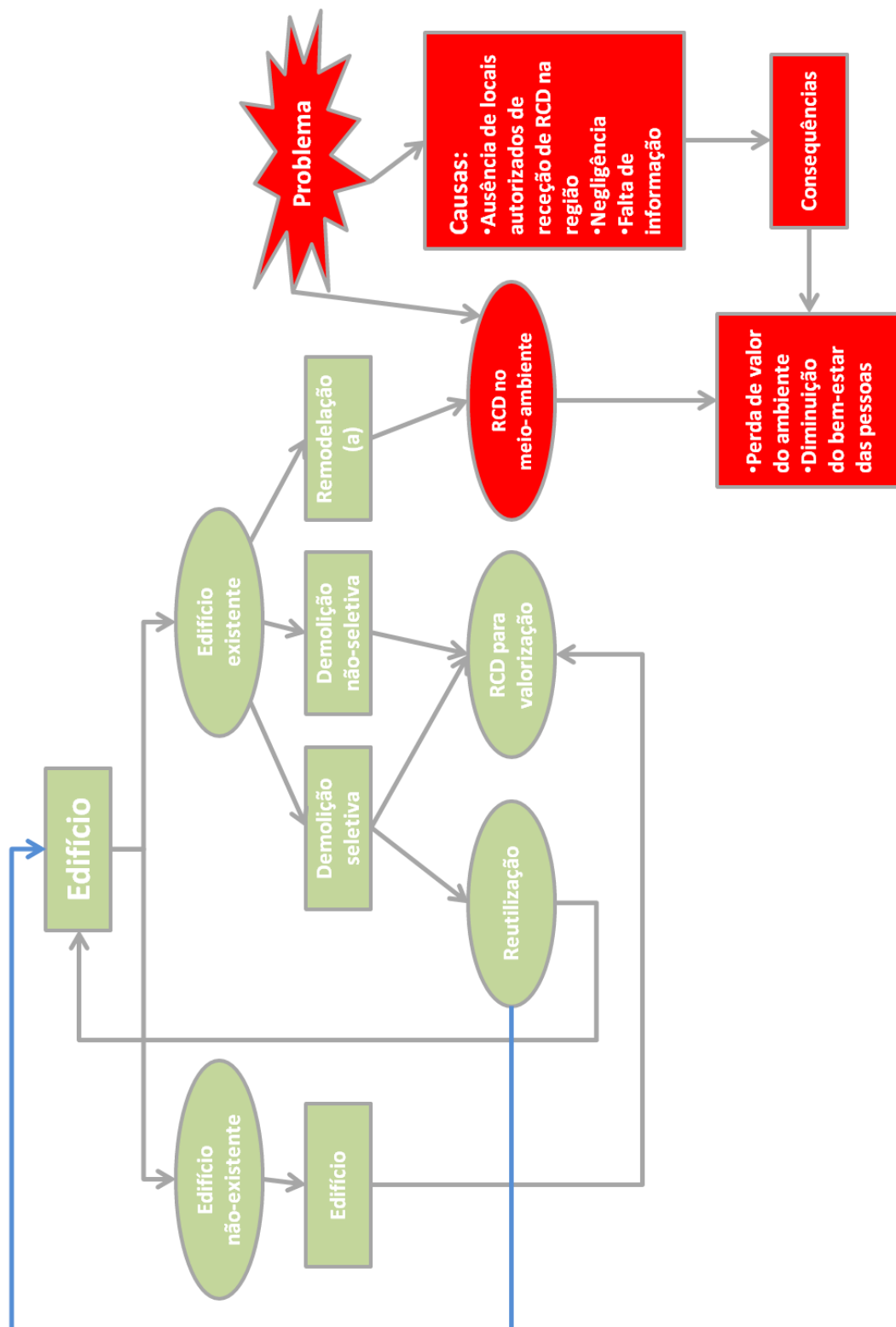


Figura 5.1 – Organograma da atual gestão dos RCD na região do vale do Lima. (a) – obras não sujeitas a licenciamento.

6 BIBLIOGRAFIA

Aguilar, Alfonso, 1997. *Reciclado de materiales de construcción*, in Resíduos, URL: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/aconst1.html>, Instituto Juan de Herrera

Algarvio, Dora A. N., 2009. *Reciclagem de resíduos de construção e demolição: contribuição para controlo do processo*; Trabalho realizado no âmbito da obtenção do grau de Mestre em Gestão Integrada e Valorização de Resíduos, Ramo Ecomateriais e Valorização de Resíduos; Universidade Nova de Lisboa; pp 1-92

APEB, 2008. *A especificação do betão - Guia para a utilização da norma NP EN 206-1* URRL: http://www.ap eb.pt/fp/GUIA_APEB.pdf, Associação Portuguesa das Empresas do Betão Pronto, pp 1-22

Barandas, Reinaldo Vitulli, 2009. *Gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Trás-os-Montes e Alto Douro*, Dissertação de Mestrado Engenharia Civil, URL: <http://hdl.handle.net/10348/447>, pp, 1-139

Barra, Bruna N.; Paschoarelli, Luis C.; Renóbio, Adílson; 2006. *O ecodesign como ferramenta de auxílio na gestão de resíduos de construção e demolição (RCD)*; URRL: http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/214.pdf; XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, pp 1-11

Botelho, Maria João; consultado no dia 30 de Julho de 2012. *Conteúdos complementares para a Gestão de Resíduos - Boas Práticas na Demolição*, Modulo 3 – Gestão de resíduos específicos, URRL: <http://gestao-residuos.dashofer.pt/?s=modulos&v=capitulo&c=31101>

Cabaço, Luisa M. F., 2009. *Resíduos de Construção Civil - Caso de Estudo: Construção de uma Via Ferroviária*. Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Sanitária, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade Nova de Lisboa; pp 1-108

Caixinhas, João; 2009. *Enquadramento e aspectos Legais da Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) in Território e ambiente urbano*, Nº 1, Urbe, pp 1-7

Costa, Carlos A. J., 2010. *Guia de Boas Práticas na Gestão de Resíduos de Construção e Demolição*; pp 1-90

Couto, Armanda; Couto, João P.; 2010. *Guidelines to Improve Construction and Demolition Waste Management in Portugal in Process Management*; ISBN 978-953-307-085-8; University of Minho; pp. 338

Doncker, C., Binamé, J.P., 2009. *Guide de gestion de déchets de construction et demolition*, in *Gestionnaires de déchets de construction*, URL: www.bruxellesenvironnement.be, Bruxelles Environnement, institut Bruxellois pour la Gestion de L'environnement; pp 1-82.

Durão, Vera L., 2004. *Resíduo de Construção e Demolição - Testes de Produção de Resíduos de Construção e Demolição em Condições de Simulação de Obra*, Cadernos Ceifa, N°5, trabalho realizado no âmbito de estágio curricular, URL: www.ceifa-ambiente.net., Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia; pp 1-30.

Freitas, Isabela M.; 2009. *Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP*; trabalho realizado no âmbito de Mestrado em Desenvolvimento regional e ambiente; URRL:

http://www.uniara.com.br/mestrado_drma/arquivos/dissertacao/isabela_mauricio_freitas.pdf; Centro Universitário de Araraquara – Uniara, pp 1-86

Hendricks, Ch. F.; Pietersen, H. S., 1999 - *Sustainable raw materials: construction and demolition waste*, State-of-the-art report of RILEM TC 165-SRM, Report 22, Cachan.

Honório, Zenaide; 2011. *Estudo setorial da construção 2011*; Departamento Intersindical dos Estudos Socioeconómicos; Estudos e pesquisas, URRL: <http://www.dieese.org.br/esp/estPesq56ConstrucaoCivil.pdf>, N° 56, pp 1-31.

Júnior, Gilson B. A., Júnior, Marle J. F., Paula, Elisa A. P., Borlini, Fabio R., Diniz, Mariana D., Almeida, Marconi O., 2004. *Viabilidade económica de uma usina de reciclagem de entulhos em Governador Valadares – MG*, Faculdade de Engenharia da Universidade Vale do Rio Doce; pp 1-8.

Laranjeiro, Pedro C., 2001. *Gestão de resíduos na construção*, Dissertação de Mestrado em Construção, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa,

Lauritzen, Erik K.; Hahn, Niels Jorn, 1997. *Producción de residuos de construcción y reciclaje*, in *Residuos*, 8, URL: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/aconst2.html>, Instituto Juan de Herrera

Levy, João de Q.; Teles, Margarida; Madeira, Luís; Pinela, Ana, 2002. *O mercado dos resíduos em Portugal*, Associação das Empresas Portuguesas para o Sector do Ambiente, Lisboa.

- Linhares, Sílvia P.; Ferreira, João F.; Ritter, Elisabeth, 2007. Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil; in Estudos tecnológicos em engenharia; Vol. 3; n° 3, pp 176-194
- Lopez, C.; 2011. *Mieux gerer les dechêts de chantier de batiment*, Federation Française du Batiment, URRL: www.batiment.fr, pp 1-12
- Lopez, C.; 2012. *Le batiment en chiffres 2011*, Federation Française du Batiment, URRL: www.batiment.fr, pp 1-2
- Madureira, Livia, 2010. *Entender o valor económico dos serviços de ecossistema e da biodiversidade*; Quercus Ambiente
- Mália, Miguel A. B., 2010. *Indicadores de resíduos de construção e demolição*, trabalho realizado no âmbito de Mestrado em Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa; pp 1-138
- Mattos, Katty M. C. ; Mattos Karen M. C.; Mattos, Arthur; 2005. *Valoração económica do meio ambiente dentro do contexto do desenvolvimento sustentável*, in *Revista Gestão Industrial*, ISSN 1808-0448, vol. 01, n°. 02 : pp. 109-121
- Mayorga, Ruben D.; Lima Patrícia V. P. S.; Rios Amanda K. B.; Cabral António K. B.; 2009. *Os resíduos da construção civil e suas implicações socioambientais e económicas na cidade de Fortaleza*, Apresentação Oral-Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável, Sober 47º Congresso, Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, UFC Fortaleza Brasil; pp 1-22
- Mimoso, Pedro, 2007. *Gestão de resíduos de construção e demolição*, in *Workshop Gestão de resíduos: inovação tecnológica e novos negócios*, OPET, Taguspark, Oeiras.
- Montecinos, Waldo; Holda, Agnieszka; 2006. *Construction and demolition waste management in Denmark - Example of brick, wood, treated wood and PVC management*; URRL: http://cowam.tec-hh.net/Denmark_CD_Waste.pdf; pp 1-19.
- Morais, Greiceana M. D., 2006. *Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável*; Trabalho realizado no âmbito de Mestrado em Engenharia Civil; Nº 16; Faculdade de Engenharia Civil; Universidade de Uberlândia; pp 1-220

Motta, Ronaldo S.; 1997. Manual para valoração económica de recursos naturais, IPEA/MMA/PNUD/CNPQ, pp 1-254

Pereira, Luís C. H., 2002. *Reciclagem de resíduos de construção e demolição: aplicação à Zona Norte de Portugal*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Guimarães

Rocha, Cecília G.; Miguel Aloysio Sattler, Miguel A.; 2009. *A discussion on the reuse of building components in Brazil: An analysis of major social, economical and legal factors in Resources, Conservation and Recycling*; Nº 54, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; URRL: www.elsevier.com/locate/resconrec; pp 104-112

Rio, M., Izquierdo P., Salto I., Cruz J. S., 2010. *La regulación jurídica de los residuos de construcción demolición (RCD) en España. El caso de la comunidade de Madrid* in *Informes de la Construcción* , Vol. 62, 517, 81-86

Rouhou, Mehdi, C., 2007. *Les déchets de chantier et le recyclage des matériaux dans le secteur du bâtiment*; Agence Locale de L'énergie de L'agglomération Lyonnaise; pp 1-89

Santos, Almai N.; 2008. *Diagnóstico da situação dos resíduos de construção e demolição (RCD) no município de Petrolina (PE)*; Trabalho realizado no âmbito de Mestrado em Engenharia Civil; Universidade Católica de Pernambuco; Brasil

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, consultado a 30 de Julho de 2012. *Panorama dos resíduos de construção e demolição (RCD) no Brasil*; URRL: http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/PanoramadosresiduosdaconstrucaonoBrasil.pdf; Ministério das Cidades, pp 1-11

Silva, Alex F. F.; 2007. *Gerenciamento de resíduos da construção civil de acordo com a resolução Conama nº 307/02 [manuscrito] : estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte*; Dissertação de pós-graduação em Saneamento; Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais; Escola de Engenharia

Silva, Catarina R.; 2004. *A Problemática dos Resíduos de Construção e Demolição: Custos e Benefícios da Triagem*; Trabalho realizado no âmbito de um estágio curricular; Caderno Ceifa; Nº6; Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa; pp 1-34

Spies, Sandra; 2009. *3R in construction and demolition waste (CDW) – Potentials and constraints*; GTZ – German Technical Cooperation; Division for Environment; Resource Efficiency and Waste Management; pp 1-22

Terrén, José M. M., 1997. *Recuperación de Materiales de Construcción* , in Residuos, URL: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n2/a1molina.html>, Instituto Juan de Herrera

Zhao, W.; Leeftink, R.B.; Rotter, V.S., 2010. *Evaluation of the economic feasibility for the recycling of construction and demolition waste in China—The case of Chongqing in Resources, Conservation and Recycling*; URRL: www.elsevier.com/locate/resconrec; N° 54; pp 377-389

Referências legislativas

Decreto-Lei n.º 46/2008, de 12 de Março

Decreto-Lei 73/2011 de 17 de Junho

Lei n.º 89/2009 de 9 de Abril

7 ANEXOS

A1 - Estrutura da ficha de inquérito realizado por consulta junto da população

1)SEXO M F 2)IDADE: _____

3)HABILITAÇÕES: _____

4)PROFISSÃO: _____

4)RESIDENCIA : PERMANENTE 5)HÁ _____ ANOS

FÉRIAS

NÃO-RESIDENTE

6)PREOCUPAÇÃO COM O AMBIENTE

MUITO POUCO NADA SEM RESPOSTA

7)HÁ QUANTO TEMPO CONHEÇE O DESPEJO ILEGAL DOS RCD NESTA ZONA:

8)FORMA COMO UTILIZA OS TERRENOS AFECTADOS PELO DESPEJO DOS RCD

PASTOREIO RESIDENTE PRÓXIMO PASSEIO/CAMINHADA

CAÇA AGRICULTURA RALLY/BTT/4X4

PRODUÇÃO FLORESTAL SERVIÇOS DE LIMPEZA/CONTROLO/VIGILÂNCIA

OUTRO QUAL: _____

IMPACTO CAUSADO PELOS RCD

9)VISUAL

MUITO POUCO NADA SEM RESPOSTA

10)ECONOMICO – TURISTICO

MUITO POUCO NADA SEM RESPOSTA

11)SANITÁRIO

MUITO POUCO NADA SEM RESPOSTA

12) ATRAÇÃO DE ANIMAIS INDESEJÁVEIS APÓS DEPOSIÇÃO ILEGAL DOS RCD

MUITO POUCO NADA SEM RESPOSTA

13) SE SIM, QUE TIPO: RÉPTEIS ROEDORES
 ARANHAS INSETOS

14) DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS APÓS DEPOSIÇÃO ILEGAL DOS RCD

MUITO POUCO NADA SEM RESPOSTA

15) SE SIM, QUE TIPO: INFECIOSAS RESPIRATÓRIAS
 ALÉRGICAS ONCOLÓGICAS

16) NA SUA OPINIÃO, ACHA QUE O AMBIENTE PERDE VALOR DEVIDO À DEPOSIÇÃO ILEGAL DOS RCD?

SIM NÃO

17) SE SIM, QUE TIPO DE VALOR ACHA QUE PERDE?

18) NA SUA OPINIÃO, QUE SOLUÇÕES DE LEGISLAÇÃO E DE GESTÃO PROPÕE PARA MINIMIZAR OU ACABAR COM O PROBLEMA DE DESPEJO ILEGAL DOS RCD?/OUTROS COMENTÁRIOS

19) LOCAL: _____

20) Nº DE HABITANTES DA FREGUESIA (CENSOS 2011) _____

21) DATA: _____

A2 - Entrevista realizada com a Sr^a Vereadora Eng^a Estela Almeida, do município de Ponte de Lima

Assunto: A problemática dos resíduos de construção e demolição no vale do Rio Lima

Perguntas:

1 - Que tipos de resíduos é que são recolhidos pelo município de Ponte de Lima?

Resíduos urbanos: resíduos provenientes de habitações bem como outros resíduos que, pela sua natureza ou composição, sejam semelhantes aos resíduos provenientes de habitações, e que incluem:

- Resíduos Verdes (aparas, troncos, ramos, corte de relva e ervas);
- Resíduos urbanos provenientes da atividade comercial;
- Resíduos urbanos provenientes de unidades industriais;
- Resíduos Volumosos (“monstros” ou “monos”);
- REEE’s – Resíduos de Equipamento Elétrico e Eletrónico;
- Resíduos Hospitalares não perigosos (equiparados a urbanos);
- Resíduos urbanos de grandes produtores – resíduos equiparados a urbanos, cuja produção é superior a 1100L/dia, ou seja, cuja responsabilidade pela sua gestão é do seu produtor, mas para a qual foi celebrado contrato de recolha com o Município.

2 – Como vê a evolução estatística do sector de construção, público ou privado, no município de Ponte de Lima?

- De uma certa forma noto que há um decréscimo acentuado do número de obras licenciadas, quer de natureza privada, quer de obras públicas. Na minha opinião pessoal, acho que este decréscimo deve-se à forte crise económica que vivemos atualmente. Embora note que houve uma época recente, nomeadamente à cerca de 10 anos para cá nas obras particulares, Ponte de Lima cresceu muito a nível de construção, o problema reside no baixo poder de compra da população, que de uma certa forma impede o consumo das obras feitas, logo haja uma diminuição de construções novas.

3 – No seu ponto de vista, quais são as causas que leva ao aparecimento dos resíduos de construção e demolição (RCD) despejados ilegalmente pelas florestas, no alto Minho?

- Falta de informação/civismo;

4 – Quais as consequências resultantes do despejo ilegal dos RCD nas florestas, quer a nível da qualidade dos solos, das águas, do ar, da fauna e da flora?

Dependendo do tipo de materiais em causa:

- Contaminação dos solos (1),

- Contaminação da água-subterrânea e superficial (lençóis freáticos, linhas-de-água) (2);

- Degradação da paisagem;

(1) e (2) – não aplicável se se tratar de resíduos inertes não perigosos.

5 – Ao longo do tempo, o município de Ponte de Lima tem feito a recolha dos RCD, assim como se já realizou campanhas de educação ambiental, ou a criação de incentivos para minimizar o impacto negativo causado pelos RCD no ambiente?

O Município faz recolhas, quando solicitado por particulares e para determinados tipos de materiais (ex: janelas, portas, alcatifas, etc).

Desenvolvemos várias campanhas de Educação Ambiental quer no Serviço de Área Protegida das LBSPA, quer no Serviço do gabinete Ambiente e GTF, nomeadamente com o “Limpar Portugal”, realização de sessões públicas de informação e sensibilização, quer através de ações junto da comunidade escolar e ainda com a realização da Feira do Ambiente e Energias, que tem como principal objetivo sensibilizar para a proteção do ambiente e para a eficiência e sustentabilidade do aproveitamento dos recursos nas habitações.

6 – Dada a ausência de infraestruturas de tratamento dos RCD nesta zona, acha possível no futuro, a criação de um local de armazenamento temporário, ou aterro ou estação de tratamento e valorização dos RCD através de uma eventual associação com outro município? Em caso negativo, porquê?

- A questão da criação de um aterro ou estação de triagem deverá ser discutida/ponderada a nível do sistema Multimunicipal;

7 – Em caso afirmativo da pergunta anterior, qual seria o sistema mais vantajoso de valorização destes resíduos: aterro, armazenamento temporário e reencaminhamento para empresas especializadas, ou reciclagem?

O artigo 2.º do DL n.º 46/2008, de 12 de Março, especifica os princípios de gestão dos RCD: auto-suficiência, prevenção e redução, hierarquia das operações, responsabilidade do cidadão, regulação da gestão de resíduos e da equivalência, previstos no DL n.º 178/2006 (regime geral de gestão de resíduos).

Conforme estipulado no artigo 5.º do DL 46/2008, tanto a elaboração de projetos como a respetiva execução da obra devem privilegiar a adoção de metodologias e práticas que:

- Minimizem a produção e perigosidade dos RCD;
- Maximizem a valorização de resíduos;
- Favoreçam os métodos construtivos que facilitem a demolição orientada para a aplicação dos princípios de prevenção e redução e da hierarquia das operações de gestão de resíduos.

Assim, a deposição de RCD em aterro só é permitida após a submissão a triagem (artigo 9.º). Os materiais que não seja possível reutilizar na própria obra são obrigatoriamente sujeitos a triagem, com vista ao seu encaminhamento por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização.

Caso não seja possível estabelecer em obra uma metodologia de triagem, os resíduos devem ser encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado para realizar essa operação. Ou seja, só devem ser encaminhados para aterro aqueles resíduos que não são efetivamente passíveis de serem valorizados.

Tendo em conta o exposto, não pode ser colocada a questão nestes termos: “forma mais vantajosa”, dado que devem ser seguidos os princípios da gestão de RCD, sendo que dentro da hierarquia das operação de gestão de resíduos a deposição em aterro é a última a ser considerada.

Considerando o caso concreto da gestão dos RCD sob responsabilidade do Município, forçosamente têm que ser reencaminhados para operador de gestão licenciado para o efeito (que passa a ser responsável por cumprir a hierarquia das operações de gestão).

*8 – Suponha que existiriam infraestruturas suficientes para **eliminar legalmente** os RCD, no vale do Rio Lima. Tem consciência se a população está ou não suficientemente sensibilizada com o impacto negativo causado pelos RCD no ambiente, evitando assim os despejos ilegais dos RCD nas florestas?*

Tal como referido na resposta à questão anterior, só devem ser depositados em aterro aqueles resíduos que não são passíveis de valorização.

A população está suficientemente sensibilizada, de qualquer forma este problema é sempre minimizado com campanhas de informação/sensibilização.

9 – Hoje, se alguém necessita de eliminar legalmente uma carga de RCD com origem numa obra no concelho de Ponte de Lima, que indicações é que o município de Ponte de Lima pode dar para o efeito pretendido?

Julgo que pretende dizer “encaminhar devidamente” e não “eliminar legalmente”.

Na maior parte dos casos os RCD são inertes, não perigosos, e regra geral são aproveitados noutras obras, por exemplo em caminhos realizados na respetiva freguesia. Os restantes materiais, como janelas, portas, alcatifas, etc, são recolhidos pelo Município, se este for contactado para o efeito.

Tratando-se de obras sujeitas a licença e/ou comunicação prévia, sempre que o Município é contactado neste sentido é fornecida informação sobre os vários operadores licenciados a operar na zona Norte e explicado que a responsabilidade pela gestão destes resíduos não é da nossa competência.

10 – Qual a sua perceção da evolução da satisfação ou insatisfação por parte da população residente e visitantes ao longo dos últimos anos, no concelho de Ponte de Lima?

Analisados os inquéritos de satisfação, é muito boa.

11 – Tem noção se alguma vez alguém apresentou queixa acerca desta problemática, no município de Ponte de Lima?

As reclamações apresentadas neste âmbito resumem-se à denúncia de despejos ilegais, ou seja à existência de lixeiras clandestinas em locais isolados. Todas estas situações são devidamente tratadas pelo Município (inspeção do local, processo de contra-ordenação caso seja identificado o autor da infração, remoção dos resíduos/limpeza do local).

A3- Entrevista realizada com a Sr^a Eng^a Salete Abreu, do município de Arcos de Valdevez

Assunto: A problemática dos resíduos de construção e demolição no vale do Rio Lima

Perguntas:

1 - Que tipos de resíduos é que são recolhidos pelo município de Arcos de Valdevez?

O município tem as valências de recolha de resíduos indiferenciados chamados resíduos domésticos, e faz-se essa recolha através dos contentores que temos disponibilizados pelo concelho e reencaminha-se para uma estação de transferência aqui na freguesia de Oliveira, onde não só recolhe os resíduos do concelho de Arcos de Valdevez, como também Ponte da Barca e uma parte de Ponte de Lima. Depois esses resíduos são transportados pela *Resulima* para o aterro sanitário. Depois temos também os resíduos de recolha seletiva, em que a recolha é da responsabilidade da *Resulima*, não só no concelho de Arcos de Valdevez, como também nos concelhos vizinhos. Temos ainda a valência dos óleos alimentares usados, em que temos disponibilizados por todo o concelho, equipamentos de recolha onde os produtores, quer industriais, quer domésticos, possam colocar os seus óleos usados. Para este efeito, temos legado um protocolo com uma empresa especializada na recolha dos óleos usados, que faz a sua recolha, transporte e valorização, empresa essa situada em Arcos de Valdevez, chamada *Paisagem a Óleo*. A *Resulima* também faz uma parte da recolha dos óleos usados.

2 – Como vê a evolução estatística do sector de construção, público ou privado, no município de Arcos de Valdevez?

Nos tempos que correm, em que atravessamos uma grave crise económica, não é só um mal do nosso concelho mas sim de todos, em geral, e verifica-se que há uma diminuição do número de licenciamento de obras, quer particulares, quer públicas.

3 – No seu ponto de vista, quais são as causas que leva ao aparecimento dos resíduos de construção e demolição (RCD) despejados ilegalmente pelas florestas, no alto Minho?

Infelizmente eu penso que uma grande falta de civismo de algumas pessoas porque já disponibilizamos, quer em termos de informação de sensibilização quer em termos de equipamentos, quer em fazer cumprir a legislação relativa aos RCD, e infelizmente, continua a verificar-se situações dessas no nosso concelho, embora cada vez menos, uma vez que a fiscalização está a atuar fortemente nesse âmbito.

4 – Quais as consequências resultantes do despejo ilegal dos RCD nas florestas, quer a nível da qualidade dos solos, das águas, do ar, da fauna e da flora?

As consequências são sempre negativas quer em termos de todos estes aspetos, a nível de infiltrações, do uso do solo que é alterado, quer em termos da componente da degradação da paisagem, da possível atração de doenças, animais indesejáveis, resumindo, não vejo qualquer consequência positiva, mas sim apenas consequências negativas resultantes do despejo ilegal dos RCD.

5 – Ao longo do tempo, o município de Arcos de Valdevez tem feito a recolha dos RCD, assim como se já realizou campanhas de educação ambiental, ou a criação de incentivos para minimizar o impacto negativo causado pelos RCD no ambiente?

Primeiramente, na questão da recolha, já temos um regulamento municipal sobre os RCD, em que nesse regulamento já está definido quem é a responsabilidade da recolha e transporte deste tipo de resíduos, pois trata-se de um resíduo muito específico, e a responsabilidade é sempre do produtor. O município não tem responsabilidade direta na recolha deste tipo de resíduos, por isso não o faz. Em relação às campanhas de sensibilização, foram feitas várias, quer a nível de presidentes de junta por estarem mais em contacto direto com a população, quer a nível de divulgação de informação por panfletos. Na questão dos incentivos, não temos nem tivemos. No entanto, reforçamos a fiscalização, e quando verificamos os amontoados de RCD em locais impróprios, como florestas, baldios, etc, a camara terá que ir fazer essa recolha e limpeza dessa área, reencaminhando esses resíduos para locais devidamente licenciados para o efeito

6 – Dada a ausência de infraestruturas de tratamento dos RCD nesta zona, acha possível no futuro, a criação de um local de armazenamento temporário, ou aterro ou estação de tratamento e valorização dos RCD através de uma eventual associação com outro município? Em caso negativo, porquê?

Eu acho que sim, aliás a *Resulima* está preparada para receber pontualmente alguma parte dos RCD, no aterro sanitário de Viana do castelo, mediante prévia autorização á *Resulima*, o que será insuficiente para todo o Alto Minho. Sendo assim será necessário a criação de uma infraestrutura para rececionar este tipo de resíduos.

7 – Em caso afirmativo da pergunta anterior, qual seria o sistema mais vantajoso de valorização destes resíduos: aterro, armazenamento temporário e reencaminhamento para empresas especializadas, ou reciclagem?

Primeiro de tudo, devemos optar pela reutilização, ou seja daquilo que é possível reutilizar na própria obra ou noutra obra, eu penso que essa será a primeira opção a considerar. Daquilo que não é possível reutilizar, claro que daria preferência à reciclagem, eu penso que o aterro seria a ultima opção a considerar.

8 – Suponha que existiriam infraestruturas suficientes para eliminar legalmente os RCD, no vale do Rio Lima. Tem consciência se a população está ou não suficientemente sensibilizada com o impacto negativo causado pelos RCD no ambiente, evitando assim os despejos ilegais dos RCD nas florestas?

Eu penso que isso parte um bocadinho do censo comum, não é? Eu penso que ninguém gosta de ver um espaço muitas vezes bonito, com valores ambientais e paisagísticos, com a presença de amontoados de entulho de resíduos de construção, não é? Eu penso que isso parte um bocadinho do civismo e do bom senso da população e penso que ninguém gosta de ver. Por isso, a sensibilização, também já foi e está a ser ainda feita, e como agora temos um reforço mais específico relativamente nesta área, nós também conseguimos fazer cumprir mais especificamente essas obrigações.

9 – Hoje, se alguém necessita de eliminar legalmente uma carga de RCD com origem numa obra no concelho de Arcos de Valdevez, que indicações é que o município de Arcos de Valdevez pode dar para o efeito pretendido?

Não sei se é do seu conhecimento, que nós agora aqui temos o decreto-lei 46/2008 tem o artigo 11 relativo a gestão dos RCD e está aí referido que nas obras sujeitas a licenciamento, o produtor está obrigado a promover a reutilização dos RCD, está obrigado a assegurar a existência em obra do sistema adequado para acondicionar os resíduos, está obrigado a aplicar a metodologia correta para fazer a triagem desses resíduos e reencaminhá-los para um operador legalizado e está também obrigado a que esses resíduos estejam em obra o menos tempo possível e está obrigado ao fim ao cabo a cumprir uma série de normas técnicas que ao fim ao cabo os técnicos que são responsáveis por aquela obra também conhecem esta legislação e tem que a fazer cumprir, ou seja, quando se faz uma obra, aqui na câmara, nós exigimos também, de acordo com a legislação, que o requerente, tenha sempre com o livro de obra, o registo de todos os dados dos RCD que

foram produzidos por aquela obra. Depois pode ser sujeito a outra fiscalização da câmara pelos serviços competentes. Depois também há outra questão: para levantar uma licença de uma obra, os respetivos responsáveis têm que nos apresentar, antes da entrega da licença, todos os comprovativos daquilo que fizeram com os RCD da obra correspondente a essa licença, ou seja, estamos a obrigar os responsáveis da obra a cumprir com a legislação, ou seja, quem vai fazer uma obra tem que ter conhecimento através de si próprio ou através de um técnico que esteja a acompanhar a obra e também já sabem então o que é que tem de fazer para essa obra.

10 – Qual a sua perceção da evolução da satisfação ou insatisfação por parte da população residente e visitantes ao longo dos últimos anos, no concelho de Arcos de Valdevez, a nível da gestão dos RCD?

Nunca fizemos nenhum levantamento ainda nem um tratamento estatístico de qual é esse grau de satisfação/insatisfação.

11 – Tem noção se alguma vez alguém apresentou queixa acerca desta problemática, no município de Arcos de Valdevez?

Em termos de reclamações ou sugestões, nós também somos um município certificado e temos aqui na câmara um balcão com inquéritos para as pessoas deixarem as suas sugestões ou reclamação e nesse âmbito, nós nunca tivemos nenhuma sugestão ou reclamação e também nunca fizemos tratamento estatístico neste âmbito, por isso não lhe sei dizer à partida, se não há nenhuma reclamação ou sugestão.

A4- Entrevista realizada com o Sr. Eng. Francisco Alves, da Resulima

Assunto: A problemática dos resíduos de construção e demolição no vale do Rio Lima

Perguntas:

1 - Que tipos de resíduos é que são recolhidos pela Resulima?

A Resulima é a entidade concessionária do Estado Português e gestora, em alta, dos resíduos urbanos (RU) produzidos nos seis municípios que integram o Sistema Multimunicipal de triagem, recolha seletiva, valorização e tratamento de resíduos sólidos urbanos do Vale do Lima e Baixo Cávado, criado pelo decreto-lei nº 114/96, de 5 de agosto. Ao nível dos resíduos municipais recolhidos indiferenciadamente, a recolha é da competência dos municípios. Já no que concerne à recolha seletiva de embalagens para valorização, dos ecopontos, a Resulima é a responsável pela sua recolha, triagem e encaminhamento para valorização.

Para além dos resíduos urbanos que recebe para tratamento (deposição em aterro) ou envio para valorização (reciclagem) a Resulima recebe nas suas instalações resíduos de fluxos específicos, tais como pilhas e acumuladores usados, pneus usados, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, sucata, plásticos duros e oleos alimentares usados, destinados a valorização, no exterior, em unidades licenciadas.

2- Por que motivo a Resulima não recebe, nem trata, nem reencaminha, nem aterra os resíduos de construção e demolição?

A vocação da Resulima e a capacidade de encaixe do aterro que gere é para o tratamento dos resíduos urbanos. A atividade de receção e tratamento e/ou valorização de resíduos de construção e demolição (RCD) é uma atividade acessória ou complementar, não integrada no âmbito da concessão atribuída à Resulima e, como tal, carece de autorização prévia do concedente (Estado) e de infraestruturas específicas.

Porém, para construção e consolidação de caminhos de circulação sobre os resíduos, no interior da célula de deposição, bem como para a cobertura dos mesmos, a Resulima poderá reutilizar certos tipos de RCD inertes, desde que triados e isentos de contaminantes.

Esta operação de reutilização excecional de RCD é apenas autorizada desde que se verifique a necessidade em determinado momento, numa ótica de reutilização como

“material de construção” do aterro, e nunca numa perspectiva de ocupação de volumetria da célula destinada aos RU, com os RCD.

A quantidade de RCD rececionada na Resulima é insignificante.

3 – Dado a ausência de empresas de reciclagem de RCD na zona do val do rio Lima, acha que os RCD serão no futuro um tipo de resíduos a ser valorizado pela Resulima?

Neste momento existem destinos para os RCD e operadores privados a operar na região, que poderão ser contactados para a recolha/receção deste tipo de resíduos (a título de exemplo, não limitando: Valor-rib, Rima, Recivalongo, Superinertes, Alexandre Barbosa Borges, Semural, Euroseparadora, Egeo...).

O avanço para uma unidade de receção, valorização e tratamento conjunto de RCD só para a região do Vale do Lima (ou mesmo para toda a área de atuação da Resulima – Vale do Lima e baixo Cávado) é uma decisão que cabe aos acionistas da empresa, onde estão representados os seis municípios utilizadores do sistema multimunicipal. Essa decisão passa, *à priori*, quer pela avaliação do potencial de RCD produzidos na região (atentos os canais de escoamento já existentes e constrangimentos e incertezas conhecidos), quer pela obtenção de autorização do concedente, tudo numa lógica de sustentabilidade e tendo em consideração que a atividade da construção civil, neste momento, está em constante declínio.

De referir que apenas os RCD produzidos em obras particulares isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia (pequenas quantidades), são atualmente da responsabilidade dos municípios e constituirão eventual problema.

4 - Para si, caso a Resulima aderisse no futuro à valorização dos RCD, qual seria o sistema mais vantajoso de valorização destes resíduos: aterro, triagem e reencaminhamento para empresas especializadas, ou reciclagem?

Qualquer solução, a adotar, teria sempre de passar pela observação dos princípios estabelecidos na hierarquia de gestão de resíduos: prevenção, redução, reutilização, reciclagem e eliminação final.

5 – Na sua opinião, como vê a problemática dos despejos ilegais dos RCD nas florestas do alto Minho? Qual a origem desta problemática?

Preocupante.

A deposição selvagem deve-se, na minha opinião, essencialmente aos custos associados, quer ao transporte quer ao tratamento deste tipo de resíduos. Não julgo que seja por desconhecimento, falta de informação ou sensibilização que ocorrem os despejos ilegais, até porque, na maioria dos casos, isso acontece pela “calada da noite”, o que indica a consciência da ilicitude do ato.

Não estou seguro que mais soluções de proximidade acabassem de vez com o problema, devido à vertente dos custos associados. A não ser que não fosse cobrado qualquer valor pela receção e tratamento e esses custos fossem repercutidos nas taxas de resíduos sólidos municipais a pagar por todos. Isso, na minha opinião, violaria os princípios do poluidor-pagador e da proporcionalidade.

6 – Se pudesse, mudaria alguma coisa na legislação ou na fiscalização, no sentido de combater a problemática da gestão dos rcd? Na sua opinião em que aspetos mudaria?

O decreto-lei nº 46/2008, de 12 de março (alterado pelo decreto-lei nº 73/2011, de 17 de junho) constituiu um passo importante na regulação da problemática dos RCD em Portugal. Em meu entender não há muito para mudar, uma vez que considero a legislação vigente globalmente adequada.

Ao nível operacional é minha convicção que o reforço da fiscalização é essencial – ao nível municipal e do Serviço de Proteção da Natureza e do Ambiente (SEPNA) – uma vez que os efetivos existentes serão manifestamente insuficientes.

Apostar em mais responsabilização dos cidadãos é outra questão que merece ser equacionada. Com efeito, na minha opinião pessoal, é atualmente transversal á nossa sociedade uma ausência de cultura de responsabilidade e cidadania, quer individual quer coletiva, denunciando imediatamente os casos em que se presencia uma infração, situação muito diferente da verificada noutros países, sobretudo nórdicos.

7 – No seu ponto de vista, o que seria possível produzir a partir da reciclagem dos RCD, caso a Resulima aderisse no futuro à reciclagem destes resíduos?

Essencialmente os agregados para reutilização em sub-bases e bases de pavimentos, materiais para valorização (sobretudo plásticos, vidro, metais e papel/cartão) e eventualmente combustível derivado de resíduos (CDR) para valorização energética.

8 – *Na sua opinião, acha que o ambiente perde valor pela presença de RCD nas florestas? Se sim, que tipo de perda de valor?*

Claro que sim. Desde logo o valor ambiental e turístico, para além da situação poder constituir perigo para a saúde pública.

9 – *Caso a Resulima viesse a tratar ou receber os RCD, acharia necessário complementar com a promoção campanhas de sensibilização e educação ambiental dos RCD, ou a população já está suficientemente sensibilizada com os impactos negativos dos RCD no ambiente?*

A implementação de qualquer novo serviço implica por si só a publicidade do mesmo. Claro que, em particular na área de gestão dos resíduos, as campanhas de sensibilização e educação ambiental são fundamentais, sobretudo numa fase inicial. Não tenho por certo que as pessoas estejam já sensibilizadas para os impactos negativos dos RCD no ambiente, pelo que atrás foi dito.

Na minha opinião, a partir de determinado momento as campanhas de sensibilização e educação ambiental deixam de ter efeito/retorno esperado. Essa situação já se verificou de certa forma na implementação da recolha seletiva (nos ecopontos) de embalagens em Portugal, onde se notou uma forte adesão dos cidadãos nos primeiros anos e depois uma desaceleração/estagnação. Neste momento, após mais de uma década de campanhas de sensibilização e educação ambiental para a recolha seletiva de embalagens, há por vezes o sentimento de que quem separa o continuará a fazer por convicção e quem não separa nunca o fará. Não será por falta de informação, nem de equipamentos de deposição seletiva à deposição do público.

10 – *Se a Resulima vier no futuro a tratar os RCD, que incentivos é que propunha à população no sentido de minimizar os impactos negativos dos RCD no ambiente?*

Um incentivo a quem produz/detém um resíduo, seja ele qual for, pressupõe que alguém tem de pagar esse incentivo, aí juro estar em causa o princípio do poluidor-pagador

11 – *Consideremos agora os resíduos de recheios em estado de putrefação, provenientes de edifícios antigos desabitados há muitos anos e sujeitos a remodelação ou restauro, como por exemplo, colchões velhos, mobiliário degradado, roupas velhas, cortinados, tapetes, eletrodomésticos, etc. Estes resíduos são também considerados RCD, ou pertencem a outra categoria de resíduos? Qual o destino destes resíduos depois de serem removidos dos edifícios, antes destes últimos serem sujeitos a restauro?*

Alguns dos resíduos que refere - *colchões, mobiliário, cortinados, tapetes, roupas, eletrodomésticos* - são considerados equiparados a resíduos urbanos e, portanto, geridos como tal.

O destino dos mesmos poderá ser a entidade gestora de resíduos urbanos da região onde os resíduos são produzidos.

No caso dos eletrodomésticos, eles são depois encaminhados para recicladores autorizados através de uma das entidades gestoras de resíduos elétricos e eletrónicos (REEE) existentes em Portugal - a AMB3E ou a ERP Portugal.

No caso dos colchões, mobiliário, cortinados, tapetes, roupa, os mesmos poderão ser valorizados (se estiverem em condições) ou depositados em aterro.

A5- Classificação dos RCD de acordo com o código LER (Lista Europeia de resíduos)

Segundo a Lista Europeia de Resíduos, os RCD são totalmente definidos pelo código de seis dígitos para os resíduos e, respetivamente, de dois e quatro dígitos para os números dos capítulos e subcapítulos:

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 frações 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 abrangidos 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.

17 04 05 - Ferro e aço.

17 04 06 - Estanho.

17 04 07 - Mistura de metais.

17 04 09 - Resíduos metálicos contaminados com substâncias perigosas.

17 04 10 - Cabos contendo hidrocarbonetos, alcatrão ou outras substâncias perigosas.

17 04 11 - Cabos não abrangidos em 17 04 10.

17 05 - Solos (incluindo solos escavados de locais contaminados), rochas e lamas de dragagem

17 05 03 - Solos e rochas contendo substâncias perigosas.

17 05 04 - Solos e rochas não abrangidos em 17 05 03.

17 05 05 - Lamas de dragagem contendo substâncias perigosas.

17 05 06 - Lamas de dragagem não abrangidas em 17 05 05.

17 05 07 - Balastros de linhas de caminho-de-ferro contendo substâncias perigosas.

17 05 08 - Balastros de linhas de caminho-de-ferro não abrangidos em 17 05 07.

17 06 - Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto

17 06 01 - Materiais de isolamento contendo amianto.

17 06 03 - Outros materiais de isolamento contendo ou constituídos por substâncias perigosas.

17 06 04 - Materiais de isolamento não abrangidos em 17 06 01 e 17 06 03.

17 06 05 - Materiais de construção contendo amianto.

17 08 - Materiais de construção à base de gesso

17 08 01 - Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas.

17 08 02 - Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01.

17 09 - Outros resíduos de construção e demolição

17 09 01 - Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio.

17 09 02 - Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, envidraçados vedados contendo PCB, condensadores com PCB).

17 09 03 - Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas.

17 09 04 - Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.

A6– Principais aspetos sobre a legislação nacional dos resíduos de construção e demolição

A6.1 - Decreto-Lei nº 46/2008 – RCD

Artigo 3º - 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 respetiva intervenção no mesmo, nos termos do disposto no presente decreto -lei.

2 — Excetuam -se do disposto no número anterior os RCD produzidos em obras particulares isentas de licença e não submetidas a comunicação prévia, cuja gestão cabe à entidade responsável pela gestão de resíduos urbanos.

3 — Em caso de impossibilidade de determinação do produtor do resíduo, a responsabilidade pela respetiva gestão recai sobre o seu detentor.

4 — 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.

Artigo 7.º - Utilização de RCD em obra

1 — A utilização de RCD em obra é feita em observância das normas técnicas nacionais e comunitárias aplicáveis.

2 — Na ausência de normas técnicas aplicáveis, são observadas as especificações técnicas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil e homologadas pelos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e das obras públicas, relativas à utilização de RCD nomeadamente em:

- a) Agregados reciclados grossos em betões de ligantes hidráulicos;
- b) Aterro e camada de leito de infraestruturas de transporte;
- c) Agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;
- d) Misturas betuminosas a quente em central.

Artigo 8.º - Triagem e fragmentação de RCD

1 — Os materiais que não seja possível reutilizar e que constituam RCD são obrigatoriamente objeto de triagem em obra com vista ao seu encaminhamento, por fluxos e fileiras de materiais, para reciclagem ou outras formas de valorização.

2 — Nos casos em que não possa ser efetuada a triagem dos RCD na obra ou em local afeto à mesma, o respetivo produtor é responsável pelo seu encaminhamento para operador de gestão licenciado para esse efeito.

Artigo 9.º - Deposição de RCD em aterro

A deposição de RCD em aterro só é permitida após a submissão a triagem, nos termos do artigo anterior.

Artigo 10.º - Plano de prevenção e gestão de RCD

1 — Nas empreitadas e concessões de obras públicas, o projeto de execução é acompanhado de um plano de prevenção e gestão de RCD, que assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão de RCD (...)

5 — O plano de prevenção e gestão de RCD 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.

Artigo 11.º - Gestão de RCD em obras particulares

Nas obras sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia nos termos do regime jurídico de urbanização e edificação,

o produtor de RCD está, designadamente, obrigado a:

f) Efetuar e manter, conjuntamente com o livro de obra, o registo de dados de RCD, de acordo com o modelo constante do anexo II ao presente decreto -lei, do qual faz parte integrante

Artigo 18.º - Classificação das contra –ordenações

1 — Constitui contraordenação ambiental muito grave o abandono e a descarga de RCD em local não licenciado ou autorizado para o efeito.

2 — Constitui contraordenação ambiental grave:

b) O não cumprimento da obrigação de assegurar, na obra ou em local afeto à mesma, a triagem de RCD ou o seu encaminhamento para operador de gestão licenciado, em violação do disposto no artigo 8.º, na alínea c) do n.º 3 do artigo 10.º ou na alínea c) do artigo 11.º;

d) A deposição de RCD em aterro em violação do disposto no artigo 9.º;

3 — Constitui contraordenação ambiental leve:

c) Não efetuar o registo de dados de RCD ou não manter o registo de dados de RCD conjuntamente com o livro de obra nos termos da alínea f) do artigo 11.º

Artigo 19.º Sanções acessórias e apreensão cautelar

2 — A autoridade administrativa pode ainda, sempre que necessário, determinar a apreensão provisória de bens e documentos, nos termos previstos no artigo 42.º da Lei n.º 50/2006, de 29 de Agosto.

Anexo I

Requisitos mínimos para as instalações de triagem e fragmentação de RCD

Instalações de triagem de RCD

1 - Vedação que impeça o livre acesso à instalação

2 - Sistema de controlo de admissão de RCD.

3 - Sistema de pesagem com báscula para quantificar os RCD

4 - Sistema de combate a incêndios

5 - Zona de armazenagem de RCD não contendo resíduos perigosos, com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras.

6 - Zona de armazenagem de RCD contendo resíduos perigosos, com cobertura, com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras.

7 - Zona de triagem coberta, protegida contra intempéries, com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento dos efluentes para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos, e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras. Esta zona deverá estar equipada com contentores adequados e devidamente identificados para o armazenamento seletivo de resíduos perigosos, incluindo resíduos de alcatrão e de produtos de alcatrão, e para papel/cartão, madeiras, metais, plásticos, vidro, cerâmicas, resíduos de equipamentos

elétricos e eletrónicos, embalagens, betão, alvenaria, materiais betuminosos e de outros materiais destinados a reutilização, reciclagem ou outras formas de valorização.

Instalações fixas de fragmentação de RCD

1 - Vedação que impeça o livre acesso às instalações

2 - Sistema de controlo de admissão de RCD

3 - Sistema de pesagem com báscula para quantificar os RCD

4 - Zona de armazenagem de RCD ainda não triados, coberta, com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras;

5 - Zona de armazenagem da fração inerte de RCD já triados, enquanto aguardam as operações de britagem e crivagem não carece de cobertura, tal como não é exigido para a armazenagem dos agregados reciclados. O piso nestas duas zonas de armazenagem deve satisfazer as condições de permeabilidade requeridas para a base dos aterros para resíduos inertes.

A6.2- Decreto-Lei 73/2011 (republicação do Decreto-Lei nº 178/2006)

Artigo 7.º - Princípio da hierarquia dos resíduos

1 — A política e a legislação em matéria de resíduos devem respeitar a seguinte ordem de prioridades no que se refere às opções de prevenção e gestão de resíduos:

- a) Prevenção e redução;
- b) Preparação para a reutilização;
- c) Reciclagem;
- d) Outros tipos de valorização;
- e) Eliminação.

6 — No âmbito do disposto no n.º 1, são fixadas as seguintes metas a alcançar até 2020:

- a) Um aumento mínimo global para 50 % em peso relativamente à preparação para a reutilização e a reciclagem de resíduos urbanos, incluindo o papel, o cartão, o plástico, o vidro, o metal, a madeira e os resíduos urbanos biodegradáveis;

b) Um aumento mínimo para 70 % em peso relativamente à preparação para a reutilização, a reciclagem e outras formas de valorização material, incluindo operações de enchimento que utilizem resíduos como substituto de outros materiais, resíduos de construção e demolição não perigosos, com exclusão dos materiais naturais definidos na categoria 17 05 04 da Lista Europeia de Resíduos (LER).

7 — Compete à ANR assegurar a monitorização do cumprimento das metas definidas no número anterior, de acordo com os métodos de aplicação e de cálculo estabelecidos por decisão da Comissão Europeia.

8 — Com vista à concretização das metas previstas no n.º 6, sempre que tecnicamente exequível, é obrigatória a utilização de pelo menos 5 % de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias-primas usadas em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infra-estruturas ao abrigo do Código dos Contratos Públicos, aprovado pelo Decreto – Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro.

Artigo 21.º - Transporte de resíduos

1 — O transporte de resíduos está sujeito a registo eletrónico a efetuar pelos produtores, detentores, transportadores e destinatários dos resíduos, através de uma guia de acompanhamento de resíduos eletrónica (e-GAR) disponível no sítio da ANR na Internet.

2 — As normas técnicas sobre o transporte de resíduos em território nacional são aprovadas por portaria conjunta dos membros do Governo responsáveis pelas áreas do ambiente e dos transportes.

Artigo 48.º - Obrigatoriedade de inscrição e de registo

1 — Estão sujeitos a inscrição e a registo de dados no SIRER:

a) As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que empreguem mais de 10 trabalhadores e que produzam resíduos não urbanos;

b) As pessoas singulares ou coletivas responsáveis por estabelecimentos que produzam resíduos perigosos;

c) As pessoas singulares ou coletivas que procedam ao tratamento de resíduos a título profissional;

d) As pessoas singulares ou coletivas que procedam à recolha ou ao transporte de resíduos a título profissional;

- e) As entidades responsáveis pelos sistemas de gestão de resíduos urbanos;
- f) As entidades responsáveis pela gestão de sistemas individuais ou integrados de fluxos específicos de resíduos;
- g) Os operadores que atuam no mercado de resíduos, designadamente, como corretores ou comerciantes;
- h) Os produtores de produtos sujeitos à obrigação de registo nos termos da legislação relativa a fluxos específicos.

2 — Estão ainda sujeitos a inscrição, produtores de resíduos que não se enquadrem no número anterior mas que se encontrem obrigados ao registo eletrónico das guias de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos.

A6.3- Lei nº 89/2009 – Contraordenações Ambientais

Artigo 22.º - Montantes das coimas

2 — Às contraordenações leves correspondem as seguintes coimas:

- a) Se praticadas por pessoas singulares, de € 200 a € 1000 em caso de negligência e de € 400 a € 2000 em caso de dolo;
- b) Se praticadas por pessoas coletivas, de € 3000 a € 13 000 em caso de negligência e de € 6000 a € 22 500 em caso de dolo.

3 — Às contraordenações graves correspondem as seguintes coimas:

- a) Se praticadas por pessoas singulares, de € 2000 a € 10 000 em caso de negligência e de € 6000 a € 20 000 em caso de dolo;
- b) Se praticadas por pessoas coletivas, de € 15 000 a € 30 000 em caso de negligência e de € 30 000 a € 48 000 em caso de dolo.

4 — Às contraordenações muito graves correspondem as seguintes coimas:

- a) Se praticadas por pessoas singulares, de € 20 000 a € 30 000 em caso de negligência e de € 30 000 a € 37 500 em caso de dolo;
- b) Se praticadas por pessoas coletivas, de € 38 500 a € 70 000 em caso de negligência e de € 200 000 a € 2 500 000 em caso de dolo.

A7- Fotografias dos RCD despejados ilegalmente nas florestas dos concelhos de Arcos de Valdevez e ponte de Lima



Figura A7.1 - Restos de betão provenientes de camiões-betoneira. Freguesia: Santa Cristina, Concelho de Arcos de Valdevez



Figura A7.2 - RCD abandonados. Freguesia: Santa Cristina, Concelho de Arcos de Valdevez



Figura A7.3 - Vazadouro Ilegal de RCD. Freguesia: Rio Frio, Concelho de Arcos de Valdevez



Figura A7.4 - Vazadouro Ilegal de RCD. Freguesia: Rio Frio, Concelho de Arcos de Valdevez



Figura A7.5 – Descarga ilegal de RCD, bloqueando o acesso a uma propriedade.
Freguesia: Refoios do Lima, Concelho de Ponte de Lima



Figura A7.6 – RCD abandonados. Freguesia: Refoios do Lima, Concelho de Ponte de Lima



Figura A7.7 - Vazadouro ilegal de RCD junto à berma da estrada. Freguesia: Rio Frio, Concelho de Arcos de Valdevez



Figura A7.8 - Vazadouro ilegal de RCD junto à berma da estrada. Lugar da Vacariça, Freguesia: Refoios do Lima, Concelho de Ponte de Lima

A8- Principais classes do betão utilizados em Portugal, de acordo com os respetivos tipos resistência

Quadro A8.1 – Principais classes do betão utilizados em Portugal, de acordo com os respetivos tipos resistência (APEB, 2008)

Classe de resistência à compressão	Resistência característica mínima em cilindros $F_{ck,cyl}$ (N/mm²)	Resistência característica mínima em cubos $F_{ck,cube}$ (N/mm²)
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60