



Paulo José dos Reis Simões da Silva

Princípios para a eficiência dos Sistemas de Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil

Orientador: Prof. Doutor Miguel P. Amado, Professor Auxiliar

Júri:

Presidente: Prof. Doutor António Manuel Pinho Ramos

Arguente: Prof. Doutor Fernando Farinha da Silva Pinho

Vogal: Prof. Doutor Miguel José das Neves Pires Amado



Maio de 2011

Copyright” Paulo José dos Reis Simões da Silva, FCT/UNL e UNL

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

A presente dissertação foi concluída com o apoio de vários intervenientes, aos quais deixo uma palavra de agradecimento pela atenção, apoio e força de vontade incutida durante a realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Miguel Pires Amado pelo seu apoio, compreensão e disponibilidade mostrada no decorrer do período de tempo que tomei para realizar esta dissertação.

À minha família e amigos, sempre presentes desde o início e a quem devo tudo o que sou.

Resumo

“As alterações climáticas, a perda de biodiversidade e a crise ambiental global mostram que a maior tarefa que a humanidade tem entre mãos é alcançar uma base sustentável para a sua presença e progresso neste planeta.” [1]

O sector da construção é um dos sectores que maior impacto tem a nível ambiental, devido à grande quantidade de resíduos que produz, contribuindo também para a escassez dos recursos naturais, através do seu consumo em grande escala.

Assim sendo, é necessário compreender de que modo a correcta gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) permitirá, num futuro próximo, minimizar o impacto ambiental resultante das actividades deste sector e de que forma poderá esta gestão contribuir para um crescimento sustentável do sector da construção.

A presente dissertação faz um enquadramento dos RCD a nível nacional e europeu e caracteriza-os, apresentando soluções que demonstram que, havendo uma correcta gestão dos mesmos, todos os intervenientes do sector sairão beneficiados.

Palavras-chave: Resíduos de Construção e Demolição, Construção Sustentável, Operadores de Gestão de Resíduos, Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos, Produção de Resíduos de Construção e Demolição.

Abstract

"The climate change, the biodiversity loss and the global environmental crisis show that the biggest task Humanity is holding in its hands is to reach a sustainable base for its presence and progress in this planet ". [1]

The construction sector is one of the is one which has a major environmental impact, due to the great amount of residues it produces. It also contributes to the scarring of natural resources, because of its high consumption levels.

That being said, it is necessary to understand how a correct management of Construction and Demolition Wastes will allow, in the near future, a minimization of the environmental impact resulting of the activities of this sector, and how this management can contribute to a sustainable growth of the construction sector.

This dissertation frames the Construction and Demolition Wastes on a national and European level , characterizes them, presenting solutions that demonstrate that in presence of a correct Construction and Demolition Waste management, all intervenient in the sector will benefit from it.

.

Keywords: Construction and Demolition Waste; Sustainable Construction; Waste Management Operator, Waste Prevention and Management Plan; Construction and Demolition Waste Production

Listagem de Siglas

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

OGR – Operadores de Gestão de Resíduos

PIP – Política Integrada do Produto

SIRER - Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos

CEN – Comité Europeu para a Normalização

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

PPGR – Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos

NIPC – Número de Identificação de Pessoa Colectiva

AIA - Avaliação de Impacte Ambiental

LER – Lista Europeia de Resíduos

GAR – Guia de Acompanhamento de Resíduos

GARCD – Guia de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição

DO – Dono de Obra

DRE - Direcção Regional de Economia

CCRA - Comissão de Coordenação Regional do Ambiente

WT – Waste Tool

Índice de texto

1.	Introdução	1
2.	Objectivo	3
3.	Metodologia	5
4.	Estado da arte.....	7
4.1	O que são os Resíduos de Construção e Demolição?	7
4.3	A Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição em Portugal	8
4.4	Operadores de Gestão de RCD	9
4.5	Quadro Legal.....	11
4.5.1	Quadro Legal Nacional	11
4.5.2	Enquadramento Comunitário	15
5.	Os Resíduos de Construção e Demolição.....	17
5.1	Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição	17
5.1.1	Origem	17
5.1.2	Composição	18
5.1.3	Classificação e Identificação	21
5.1.4	Quantificação	23
5.2	Sustentabilidade e os RCD	27
5.2.1	Construção sustentável	27
5.2.2	A relação da sustentabilidade do sector da construção com a gestão dos RCD	29
5.3	Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição	31
5.3.1	Consequências da gestão incorrecta de RCD	31
5.3.2	Prevenção da produção de resíduos.....	33
5.3.3	Segregação, Triagem e Acondicionamento de resíduos.....	34
5.3.4	Parque de Resíduos – Armazenamento de RCD em Obra.....	37
5.3.5	Reutilização de resíduos	38
5.3.6	Desconstrução / Demolição selectiva.....	38
5.3.7	Transporte.....	39
5.3.8	Obrigações Legais	42
5.4	Destino Final dos RCD.....	45
5.4.1	Destinos finais para pequenas obras	45

5.4.2 Destinos finais para médias e grandes obras	45
5.5 Plano de Prevenção e Gestão de RCD	49
5.5.1 Responsabilidade de execução do PPGR	49
5.5.2 Composição do PPGR	50
5.5.3 A prevenção da Produção de Resíduos e a Reutilização.....	51
5.5.4 Destinos finais	52
6. Caso Prático de Produção de RCD.....	53
6.1 Exemplos de Indicadores de Produção de RCD	53
6.2 Indicadores por simples amostragem de Produção de RCD	57
7. Contributos para a eficiência de um Sistema de Gestão de RCD	61
7.1 Generalização da construção sustentável.....	61
7.2 Contributos para uma estratégia de optimização da gestão de RCD	62
8. Conclusões e desenvolvimentos futuros.....	67
8.1 Conclusão	67
8.2 Desenvolvimentos futuros	69
9. Bibliografia	71

Índice de Quadros

Quadro 1-Produção de RCD na UE a 15	15
Quadro 2-Composição dos RCD.....	19
Quadro 3-Código LER – Classe 15	21
Quadro 4 Código LER – Classe 17	22
Quadro 5 Más práticas na gestão de RCD e impactes associados.....	33
Quadro 6 - Estrutura de um parque de resíduos	38
Quadro 7 Método de remoção selectiva dos materiais/resíduos em obra.....	39
Quadro 8 Principais meios de acondicionamento de RCD em obra.....	40
Quadro 9 – Operações / Alternativas possíveis em termos de gestão de RCD	53
Quadro 10 – Percentagens de RCD obtidas por Amostragem – Portugal	55
Quadro 11 – Quantidades obtidas através do WT por tipologia de construção	56
Quadro 12 Quantidades de RCD produzidas em obra – Estrutura / Elementos não-estruturais ..	58
Quadro 13 – Quantidades de RCD produzidos em obra – Acabamentos tradicionais/secos	59
Quadro 14 – Comparação de RCD resultantes de acabamentos dos tipos tradicional/seco.....	59

Índice de Figuras

Figura 1-Percentagem de RCD produzido por actividade	17
Figura 2-Composição dos RCD provenientes da construção	20
Figura 3-Composição dos RCD provenientes da demolição	20
Figura 4 Percentagem de resíduos de um OGR.....	24
Figura 5 Percentagem de resíduos de uma empresa de demolições.....	25
Figura 6 Princípio da hierarquia da gestão	31
Figura 7 Estrutura de aplicação do regime de gestão de RCD.....	35
Figura 8- Contentor de recolha de RCD de 6m ³	36
Figura 9 – Contentor de recolha de RCD de 15 m.....	36
Figura 10 – Saco de recolha de Resíduos (<i>Big Bag</i>)	37
Figura 11 Veículo de Transporte de Resíduos – Veículo de correntes	41
Figura 12 Veículo de Transporte de Resíduos – Galera.....	41
Figura 13 Estrutura de um edifício	57

1. Introdução

O sector da construção, caracterizado por ser um dos mais activos sectores na União Europeia, é também aquele que mais recursos consome, sejam eles matérias-primas (nomeadamente água, madeiras, minerais ou agregados naturais) ou energia produzida, sendo as energias eléctrica e a derivada dos combustíveis fósseis os exemplos mais facilmente assimiláveis. Sendo a maioria das matérias-primas elementos que, apesar de renováveis, começam a primar pela escassez ou pelo aumento da dificuldade ao seu acesso, torna-se necessária uma adequada utilização dos mesmos, bem como a sua gestão racionalizada.

Com a crescente preocupação relativa à diminuição das reservas de matérias-primas existentes, vai ganhando cada vez mais importância a sensibilização da população para a temática da reutilização das ditas matérias-primas, bem como o destino a dar a todo e qualquer elemento sobrance da utilização de uma matéria-prima, o denominado resíduo.

Particularizando esta questão para o sector da construção, facilmente se percebe que um sector que é reconhecido como um dos mais activos e consumidores da civilização actual, é também o que mais resíduos acaba por produzir. Tendo por base esta analogia, julgar-se-ia que a uma constante produção de resíduos, corresponderia um eficiente aproveitamento dos mesmos, ou à sua correcta disposição, quando se provasse que não era encontrada utilidade prática para os mesmos.

No entanto, tal facto não se verifica. O sector da construção torna-se assim, num dos principais “agressores” do meio ambiente, pela falta do reaproveitamento dos seus resíduos, pela sua deficiente colocação indissociável do carácter tóxico que muitos dos seus elementos contêm, requerendo muitas vezes um tratamento cuidado que acaba por não ser realizado, contribuindo em grande escala para uma contaminação, o meio envolvente no qual se enquadra, ou ainda da população em contacto com os resíduos provenientes da actividade da construção.

Este trabalho pretende efectuar uma análise ao estado actual dos sistemas de gestão de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), apresentando ainda algumas soluções de carácter prático que possibilitem uma redução significativa da produção dos mesmos e consequentes benefícios para todas as entidades envolvidas na execução de uma obra.

2. Objectivo

A presente dissertação tem como objectivo principal desenvolver um trabalho de investigação sobre o contexto e situação actual de Portugal e na União Europeia relativa à gestão dos RCD, e analisar o potencial de soluções que possibilitem a optimização da gestão, através da sua reutilização ou pela sua valorização.

Para esse objectivo é efectuada uma análise à situação actual, no qual é explicitado o que se entende por RCD no quadro do sector da construção civil, as suas principais fontes de produção de resíduos, como são manuseados, o enquadramento legal a que estão sujeitos e as práticas comuns na sua gestão.

Para a prossecução do objectivo considerou-se a análise da relação da gestão dos RCD com a construção sustentável, e a importância que o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos pode representar, tendo-se optado por efectuar a aplicação sobre casos de estudo.

3. Metodologia

Para o desenvolvimento do trabalho de investigação foi delineada uma metodologia que se estrutura em 4 capítulos e a posterior conclusão, e que através da figura seguinte se evidencia.

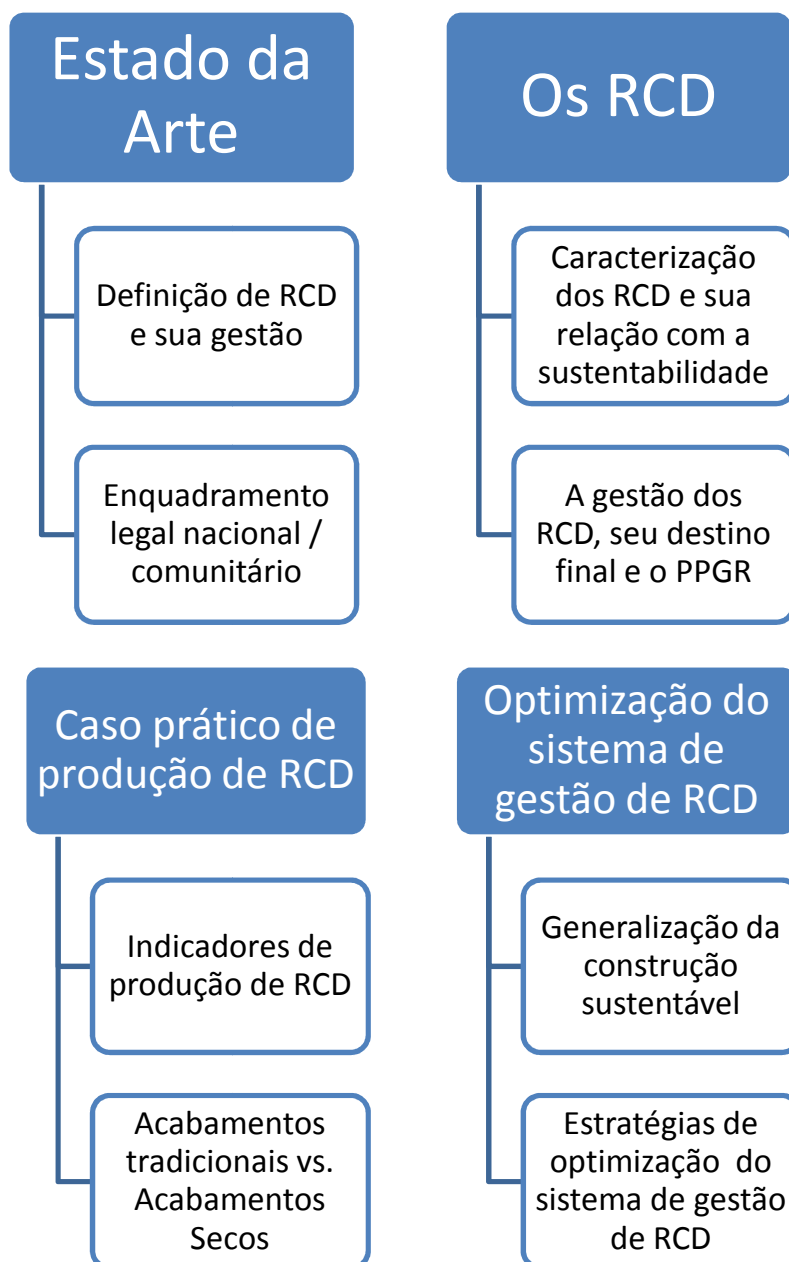


Figura 1 Metodologia para execução do presente trabalho

4. Estado da arte

4.1 O que são os Resíduos de Construção e Demolição?

A actividade da construção é uma actividade secular, tendo vindo ao longo dos anos a conhecer grandes desenvolvimentos técnicos, principalmente em termos dos materiais que utiliza e dos processos em que se baseia. No entanto, sempre foi uma actividade “suja”, ou seja, uma actividade cujo produto final poderia ser considerado limpo mas fazia-se sempre acompanhar de processos que durante a sua execução e após a sua conclusão deixavam para trás uma grande quantidade de resíduos.

A estes resíduos, provenientes das actividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação, demolição e derrocada de edificações, é dado o nome de Resíduos de Construção e Demolição, vulgos RCD.

Tendo em conta as avultadas quantidades de resíduos produzidos, torna-se importante definir algumas condicionantes que dificultam a sua gestão e mobilização, nomeadamente o carácter heterogéneo dos mesmos, as suas dimensões muito variadas e os diferentes tipos de perigos a que estão associados. Estes factores não são, no entanto, alheios a características intrínsecas da actividade da construção, principalmente da dispersão geográfica das obras em geral e das suas diferentes durações previstas, características estas que dificultam em muito a fiscalização dos resíduos, mais concretamente o controlo de quantidades produzidas, bem como a actividade relacionada com o seu transporte, depósito e tratamento.

De acordo com estimativas comunitárias, a actividade de construção, na qual se incluem todas as suas actividades paralelas, já referidas neste texto, gera uma quantidade de RCD equivalente a 22% do total de resíduos produzidos na União Europeia, correspondendo a um total de 290 milhões de toneladas por ano, uma vez que o total de produção, à data, era cerca de 1,3 mil milhões de toneladas por ano (excluindo os resíduos agrícolas). Dados mais recentes indicam uma quantidade aproximada de 100 milhões de toneladas de RCD produzidos anualmente na União Europeia.

Em Portugal, e com base na proporção apresentada pela UE, foi estimada uma produção de 7,5 milhões de toneladas respeitantes ao ano de 2005.

Relativamente ao potencial de valorização, é amplamente reconhecido que os RCD contêm percentagens elevadas de fracções reutilizáveis e recicláveis, apresentando um potencial de valorização significativo que atinge, em alguns Estados-Membros níveis superiores a 80%.

Contrariamente ao que acontece com outros fluxos de resíduos (por exemplo: embalagens e resíduos de embalagem, pilhas e acumuladores usados e veículos em fim de vida), não existe legislação específica para o fluxo de RCD, na União Europeia.

A forma como têm sido produzidos e geridos os RCD, sem qualquer controlo e sem qualquer preocupação de triagem na origem, tem introduzido dificuldades acrescidas na obtenção de soluções conducentes à valorização/eliminação dos RCD como um todo, mas também à valorização dos resíduos especificamente resultantes da sua triagem. Acresce referir que, na maioria dos casos, os que até agora têm tentado legalizar unidades de gestão destes resíduos têm esbarrado em diversas dificuldades em encontrar locais apropriados e disponíveis para a sua instalação e pouca aceitação por parte dos Municípios [2].

4.3 A Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição em Portugal

Portugal não era, até há pouco tempo atrás, um país no qual houvesse grande preocupação na gestão dos resíduos resultantes das intervenções em edifícios em Portugal.

Na grande maioria das vezes, os resíduos eram, pura e simplesmente, abandonados em qualquer lugar, muito frequentemente em terrenos baldios ou em lixeiras não devidamente capacitadas para os receber, não fazendo qualquer tipo de distinção entre os materiais que recebia. Este tipo de comportamento estava maioritariamente associado a obras de pequena dimensão.

Relativamente aos resíduos provenientes de obras de maiores dimensões, não havendo, novamente, qualquer tipo de preocupações com o seu destino final, acabavam por ser geridos, em grande parte, pelos “sucateiros”, que não lhes atribuíam o destino correcto e serem invariavelmente depositados em lixeiras, vazadouros e pedreiras, sujeitando-as a contaminações por falta de separação dos materiais resultantes deste tipo de intervenção.

No entanto, temos vindo a assistir a uma mudança nos comportamentos, no que à gesta de RCD diz respeito.

Esta mudança deveu-se, principalmente, ao aumento da carga inspectora, muito mais exigente nos dias de hoje.

O encerramento oficial das lixeiras municipais e a promoção de acções de limpeza em zonas afectadas pela deposição ilegal de resíduos também contribui sobremaneira para a mudança de atitude de todos os intervenientes relativamente a esta temática.

Verifica-se que, à data de hoje, existe já em Portugal um sistema integrado de gestão de RCD que, apesar de apresentar ainda muitas carências, é um passo bastante importante para a diminuição do depósito ilegal de RCD e da valorização dos mesmos, imprescindível para o futuro do sector e para o seu crescimento sustentável.

O transporte e manuseamento dos RCD estão entregues, praticamente na sua totalidade, a Operadores de Gestão de Resíduos (OGR).

Apesar disso, e havendo uma clara falta de controlo das operações de transporte dos RCD, proliferam em Portugal empresas não licenciadas como operadoras de gestão de RCD que, ao apresentarem preços convidativos, apenas laboram no aluguer e transporte de contentores de entulho, adulterando completamente o processo de recolha e tratamento selectivo a que um operador licenciado da gestão de RCD se propõe.

Esta situação impede que o sistema de gestão de RCD evolua favoravelmente, enfraquecendo naturalmente os operadores licenciados e levando a situações de risco a nível ambiental, através do manuseamento incorrecto e da deposição ilegal de resíduos. [3]

4.4 Operadores de Gestão de RCD

De acordo com o exposto, tem havido uma evolução nos comportamentos relativos à gestão dos RCD em Portugal.

Com o aparecimento dos OGR, passou a haver, efectivamente, empresas especializadas na prestação de serviços de gestão de resíduos, no seu transporte ou no seu manuseamento.

No entanto, conforme indicado no ponto 4.2, proliferam em Portugal empresas não licenciadas que se propõem a efectuar o transporte dos RCD não lhes dando o devido destino final.

Existe portanto, uma grande discrepância entre estes dois tipos de intervenientes, os licenciados e os não licenciados.

Os não licenciados oferecem, obviamente, preços mais convidativos pela execução dos serviços, não oferecendo, no entanto, as mesmas condições a nível de instalações, conduta profissional e ambiental, destino final a dar os RCD, etc.. Daí resulta uma concorrência desleal, com claro prejuízo para os operadores licenciados.

No entanto, este tipo de situação é normalmente verificado em obras de menor dimensão, de índole particular, nas quais o papel do Dono de Obra relativamente aos RCD é praticamente nulo, não havendo qualquer confirmação e acompanhamento do encaminhamento dos resíduos por parte do mesmo.

Apesar disso, tem havido actuação a este respeito a nível local, envolvendo as autarquias e os sistemas intermunicipais, que se traduzem na recolha, por parte das autarquias, dos RCD resultantes de pequenas intervenções e seu posterior encaminhamento para instalações de triagem.

Os OGR destinam-se também a envolver outros sectores no processo da valorização/reutilização, sendo a indústria o caso mais palpável.

Alguns RCD como os inertes, resíduos de madeira e seus derivados e outros resíduos não perigosos são frequentemente aproveitados e integrados no processo produtivo da indústria cimenteira, quer incorporados como matéria-prima, quer injectadas como combustível alternativo.

Outros materiais, como o gesso, vidro e metais são também passíveis de reciclagem ou valorização através de incorporação em processos industriais.

Não havendo a possibilidade de reutilização ou valorização de algum material, a solução final passa pela deposição dos resíduos em aterros, conhecida como a solução “fim da linha”, visto não haver mais nenhuma alternativa para o seu reaproveitamento.

Estes aterros são divididos, da mesma forma que os RCD, em três categorias: inertes, perigosos e não-perigosos.

Com o intuito de diminuir substancialmente a solução de “fim da linha”, alguns países têm vindo a ponderar a utilização de algumas fileiras de materiais/resíduos que compõem a massa dos RCD para a produção de Combustível Derivado de Resíduos, bem como o posterior encaminhamento para instalações de combustão, geralmente fornos de indústria cimenteira e fornos de indústria cerâmica.

4.5 Quadro Legal

4.5.1 Quadro Legal Nacional

Para uma melhor percepção da realidade dos RCD a nível nacional, torna-se necessário compreender o que são, efectivamente, os RCD em termos de enquadramento legal no nosso país, nomeadamente no que toca às leis que os definem e regem, podendo através delas ser perceptível que caminho tomar no que toca à gestão dos RCD.

Assim sendo, a gestão do fluxo de RCD é suportada pelos seguintes diplomas do quadro legal nacional em vigor:

1. Lei de Bases do Ambiente – Lei nº 11/87, de 7 de Abril, alterada pela Lei nº 13/2002, de 19 de Fevereiro
2. Decreto – Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro
3. Decreto – Lei nº 46/2008, de 12 de Março
4. Portaria nº 209/2004, de 3 de Março
5. Portaria nº 417/2008, de 11 de Junho
6. Portaria nº 335/97, de 16 de Maio

Tendo em conta a relevância que o enquadramento legal toma, relativamente à classificação dos resíduos, bem como à sua correcta gestão, é feita em seguida uma breve descrição dos pontos mais importantes visados por cada um dos elementos legais referidos acima.

Lei de Bases do Ambiente

Esta lei, alterada pela Lei nº 13/2002, de 19 de Fevereiro, define as bases da Política de ambiente, em cumprimento do disposto nos artigos 9º e 66º da Constituição da República, estabelecendo no artigo 24º as condições principais para assegurar uma adequada gestão dos resíduos sólidos. Introduce linhas orientadoras no que respeita à reutilização, reciclagem, transporte/recolha, armazenamento e eliminação, bem como a necessidade de possuir as respectivas licenças/autorizações no que respeita ao exercício das respectivas operações.

Define, igualmente, a responsabilidade da produção de resíduos a quem os produz, envolvendo as entidades governamentais e as autarquias locais na criação de um quadro legislativo e regulador nas operações de gestão de resíduos [3,4].

Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro

O regime geral da gestão de resíduos é regulado pelo Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro, que define como âmbito de aplicação as seguintes operações de gestão de resíduos: recolha, transporte, armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação, além da monitorização dos locais de deposição após o encerramento das respectivas instalações.

Aplicando este diploma ao fluxo dos RCD, são de salientar os seguintes pontos:

- Princípio da responsabilidade pela gestão [pontos 1 e 5, artigo 5.º]

É definido como responsável pela gestão do resíduo a figura do produtor ou detentor, sendo a mesma transferida para terceiros quando se proceda ao seu encaminhamento para um operador licenciado de gestão de resíduos.

- Princípio hierárquico das operações de gestão de resíduos [pontos 1,2 e 3 do artigo 7.º]

O objectivo principal da abordagem da gestão dos resíduos deverá ser assumido como o prolongamento do ciclo de vida dos materiais, assegurando que os mesmos sejam reutilizados, reciclados, ou ainda sejam sujeitos a outras formas de valorização, antes de se considerar as operações de eliminação, nomeadamente a incineração ou deposição em aterro).

- Princípio da regulação da gestão dos resíduos [pontos 2 e 3, artigo 9.º]

Define a proibição de realizar operações de gestão de resíduos sem o devido licenciamento, bem como do abandono ou descarga dos mesmos em locais não autorizados

- Licenciamento das operações de gestão de resíduos [pontos 1 e 4, artigo 23.º]

Especifica as operações de gestão de resíduos que estão sujeitas a licenciamento, nomeadamente a armazenagem, triagem, tratamento, valorização e eliminação. Define igualmente as acções realizadas no próprio local de produção, cujo licenciamento não é aplicado.

- Sistema integrado de registo electrónico de resíduos [pontos 1 e 4, artigo 23.º]

-Taxa de gestão de resíduos [alínea d), ponto 2, artigo 58.º]

Estabelece a aplicação de uma taxa sobre a quantidade de resíduos geridos pelas entidades destinatárias/destinos finais, com a periodicidade anual [3,4,5].

Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março

Publicado em 12 de Março de 2008, este diploma específico introduz no sector da construção civil uma regulamentação estratégica na gestão dos resíduos produzidos em obra, provenientes de obras de construção, demolição, desabamentos ou derrocadas. São nele estabelecidas uma série de medidas que promovem uma separação criteriosa dos RCD no próprio local de

produção, definindo ainda algumas obrigações e utilizações aos diferentes intervenientes do fluxo, nomeadamente:

- Reaproveitamento de solos e rochas [pontos 1 e 2, artigo 6.º]

Salienta a necessidade da reutilização de solos e rochas, não contaminados por substâncias perigosas, em trabalhos de recuperações paisagísticas de explorações mineiras e de pedreiras, bem como na cobertura de aterros.

- Utilização de RCD em obra [ponto 1, artigo 7.º]

Define os critérios para a reutilização de RCD em obra, enumerando as Especificações Técnicas do LNEC, relativas a este tipo de operação.

- Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos [pontos 1 e 2, artigo 10.º]

Estabelece a obrigatoriedade da execução de um plano de prevenção e gestão de RCD nas empreitadas e concessões de obras públicas que assegure o cumprimento dos princípios gerais de gestão deste tipo de resíduos.

- Gestão de resíduos em obras particulares [artigo 11.º]

Define as obrigatoriedades a que o produtor de RCD está sujeito em obras particulares, enfatizando a necessidade de ser assegurado um sistema de acondicionamento selectivo, bem como uma metodologia de triagem dos resíduos em obra.

- Certificado de recepção [artigo 16.º]

Refere que, para além da obrigatoriedade do preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos por cada transporte, o operador de gestão de resíduos deverá emitir um certificado que comprova a recepção dos RCD nas suas instalações, no prazo máximo de 30 dias.

O DL 46/2008 reforça ainda a responsabilidade da gestão dos RCD, envolvendo todos os intervenientes no ciclo de vida dos mesmos, iniciando no produto original até ao resíduo final.

Esta responsabilidade, como já foi referido no presente texto, poderá ser transmitida para entidades que exerçam actividade na gestão de resíduos de construção e demolição, possuidoras de licenciamento para o mesmo [3,4,6].

Portaria nº 209/2004 de 3 de Março

Através da presente Portaria, foi transposta para o direito nacional a Lista Europeia de Resíduos – LER – cuja publicação veio colmatar as dificuldades de caracterização e classificação dos diferentes tipos de resíduos provenientes dos diversos sectores da actividade.

Nesta lista identificam-se os resíduos integrantes dos fluxos dos RCD no capítulo 17.º - Resíduos de Construção e Demolição, incluindo solos escavados de locais contaminados)[3,4,7].

Portaria nº 417/2008 de 11 de Junho

A portaria 417/2008 debruça-se sobre o regime de transporte de resíduos no geral.

Informando da obrigatoriedade do preenchimento da Guia de Acompanhamento de Resíduos [GAR], cujo modelo consta nos anexos da presente Portaria, define ainda modelos de guias para duas situações concretas : transporte de RCD provenientes de um único produtor e/ou detentor e transporte de RCD provenientes de um ou mais produtores e/ou detentores.

É ainda definido nesta portaria o modo de preenchimento das guias referidas [3,4,8].

Portaria nº 335/97 de 16 de Maio

Do presente diploma, são retirados os seguintes pontos, considerados importantes para o fluxo dos RCD.

- Transporte rodoviário [alínea a), b) e e), artigo 2.º]

Neste artigo é definido quem se encontra apto a realizar o transporte rodoviário de resíduos nomeadamente o produtor, o destino final dos resíduos (necessariamente licenciado), ou as empresas com alvará de transporte de mercadorias por conta de outrem.

- Condições para o transporte rodoviário [alínea b) e d), artigo 3.º]

Estabelece as condições ambientalmente adequadas que a tarefa de movimentação de resíduos exige.

Além do quadro legal nacional apresentado, são ainda de salientar os Decretos-Lei 18/2008, de 29 de Janeiro e 60/2006, de 4 de Setembro.

Nestes Decretos-Lei, relativos ao Código dos Contratos Públicos (CCP) e ao Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE) respectivamente, são definidos dois pontos essenciais ligados à matéria de gestão de resíduos.

O primeiro define que o projecto de execução de uma obra deverá sempre fazer-se acompanhar por um Plano de Prevenção de Gestão de resíduos, que deverá constar do respectivo Auto de

recepção da Obra. Caso o Dono-de-Obra não ateste a correcta execução do mesmo, entende-se que a Obra não se encontra em condições de ser recebida, devendo essa informação constar no Auto de Recepção Provisório.

Já o segundo define que durante a realização da Obra, até sua conclusão, esta deverá verificar as condições de limpeza, de acordo com o regime de gestão dos RCD, estando a emissão do Alvará de autorização de utilização condicionada pelo cumprimento deste requisito [3,4,8].

4.5.2 Enquadramento Comunitário

Os RCD são o terceiro maior fluxo de resíduos produzidos na União Europeia (UE), de acordo com dados publicados pela Agência Europeia do Ambiente (AEA).

Em termos práticos, traduzem-se em cerca de 180 milhões de toneladas produzidos anualmente, que representam cerca de 22% da totalidade de resíduos produzidos na UE

Particularizando a análise a UE-15, as quantidades de resíduos produzidos variam de país para país, bem como as taxas de reciclagem associadas.

Na quadro seguinte são apresentados valores para a quantidade de resíduos produzidos, o ano a que se referem e a taxa de reciclagem de cada um destes países [9].

Quadro 1-Produção de RCD na UE a 15 Países [9]

País	Quantificação	Ano	Taxa de Reciclagem
Espanha	12.800 ton	1999	5-10 %
Alemanha	250.800 ton	2000	40-60 %
Reino Unido	72.000 ton	2000	64%
França	24.000 ton	1999	-
Itália	23.900 ton	1999	-
Áustria	27.500 ton	1999	-
Suécia	10.000 ton	1999	-
Finlândia	1.350 ton	1998	-
Irlanda	2.705 ton	1999	-
Grécia	1.800 ton	1997	-
Luxemburgo	7.170 ton	2000	-
Dinamarca	3.100 ton	2000	89%
Holanda	19.500 ton	2001	90%
Bélgica	7.294 ton	1995	87%

Legislação Comunitária

Em termos Comunitários, a UE dispõe de um quadro legislativo que procura restringir a produção de resíduos, organizando o seu tratamento de eliminação.

Este quadro legislativo é regulamentado pela Directiva 2006/12/CE do Parlamento Europeu, de 5 de Abril de 2006, relativa a resíduos.

Além desta Directiva, a UE formulou uma Política Integrada do Produto (PIP), que apela à necessidade de uma gestão responsável dos recursos naturais, baseado em políticas ambientais de gestão de resíduos.

O objectivo da PIP passa pela redução dos impactes ambientais associados ao aumento da produção de produtos, o seu consumo e posterior classificação como resíduo.

Em 17 de Junho de 2008, o Parlamento Europeu apresentou, para aprovação, a Directiva 2008/09/CE do Parlamento e Conselho Europeu, relativa a resíduos.

Esta Directiva, relativa a resíduos, estabeleceu medidas de protecção do ambiente e da saúde humana, prevenindo e reduzindo impactes decorrentes da geração e má gestão de resíduos, melhorando a eficiência da utilização de recursos naturais.

Esta Directiva, estabelece algumas medidas contributivas para a melhoria da gestão de RCD::

- Promover a reutilização: cada Estado-Membro deverá promover a reutilização de produtos, através da implementação de medidas nesse sentido, encorajando o estabelecimento e apoio a redes de reutilização e reparação. Prevê também a utilização de instrumentos económicos, de critérios de adjudicação e de objectivos quantitativos;
- Promover a reciclagem de qualidade: deverão, todos os Estados-Membros, promover uma reciclagem de alta qualidade, utilizando sistemas de recolha separada de lixo, sempre que possível e justificável, a nível técnico, ambiental e económico;
- Definição de metas: os Estados-Membros deverão tomar medidas que, até 2020, permitam assegurar um crescimento mínimo de 70%, em volume, no que diz respeito à preparação para a reutilização, reciclagem e valorização de outros materiais.

A Directiva em questão enfatiza a importância da aposta na aplicação de medidas a montante, reforçando a prevenção para assim permitir a minimização da produção de resíduos[3,10].

5. Os Resíduos de Construção e Demolição

5.1 Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição

5.1.1 Origem

Os Resíduos de Construção e Demolição podem ser constituídos por uma grande variedade de materiais provenientes das diferentes actividades da construção civil e suas envolventes, e são vulgarmente denominados como resíduos inertes, perigosos e não-perigosos (ou tóxicos).

De acordo com o Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro, poderão ser classificados como RCD quaisquer «resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações». [3]

Estão, portanto, na sua origem, obras de construção, as diversas vertentes de obras de intervenção em edifícios, nomeadamente remodelações, ampliações, reabilitações, renovações e outro tipo de alterações, obras de demolição ou derrocadas.

Analisando o tipo de intervenções possíveis em edifícios, torna-se possível determinar as quantidades parcelares de produção de RCD associadas a cada uma delas, quantidades essas expostas na quadro seguinte:

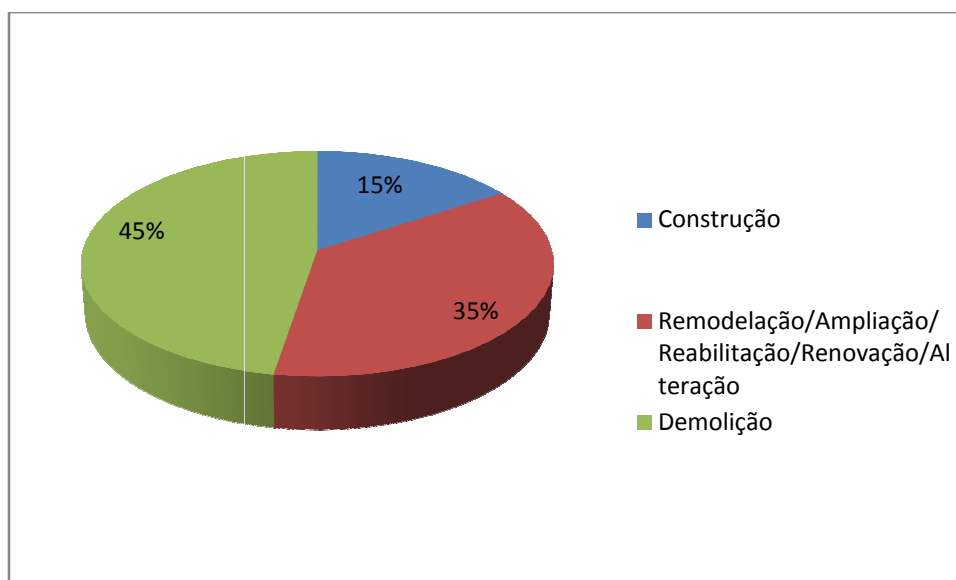


Figura 2-Percentagem de RCD produzido por actividade [3]

Associados aos três grandes tipos de intervenções em edifícios estão determinado tipo de resíduos consoante a intervenção.

- Obras de construção

Os resíduos provenientes deste tipo de actividade são normalmente constituídos por embalagens de plástico, cartões, metais, madeiras e inertes. Eventualmente, em obras que tenham uma componente de escavação no seu início, poderão daí resultar resíduos de solos e terras de escavação.

As quantidades do tipo de resíduo associado a esta actividade dependem, em grande parte, da eficiência do desenvolvimento da obra e estão intrinsecamente relacionados com o processo produtivo, visto serem resultado de não-conformidades do dito processo e de defeitos de materiais e sua aplicação em obra.

- Obras de remodelação/ampliação/reabilitação/renovação/alteração

Os materiais que compõem os resíduos deste tipo de intervenção são de uma grande diversidade e normalmente em pequenas quantidades. Neles se incluem, à semelhança das obras de construção, embalagens de plástico, cartões, metais, madeiras, cerâmicos, inertes e todo o tipo de materiais relacionados com instalações especiais.

Quando se tratam de obras de reduzida dimensão, a responsabilidade da gestão dos resíduos produzidos neste tipo de obras é, de acordo com o Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, das Autarquias e geralmente não são nestes casos aplicados mecanismos de licenciamento ou comunicação prévia.

- Obras de demolição

Este tipo de intervenção caracteriza-se por ser o que maior quantidade de resíduos produz. A composição dos mesmos depende do tipo de edifício em questão, do seu sistema construtivo, da data da sua execução, da sua localização geográfica, entre outros parâmetros.

Relativamente à variedade dos materiais que constituem os resíduos deste tipo de intervenção, ela engloba todo o tipo de materiais que possam fazer parte integrante de um edifício. Sendo as obras de demolição marcadas por esta característica, fará sentido nestes casos a adopção de critérios de demolição selectiva, que permitam a segregação de resíduos considerados perigosos, reduzindo os impactes na saúde pública e ambiente.

5.1.2 Composição

Conforme indicado no ponto 4.1, consoante a sua origem, os RCD poderão ser compostos por diversos componentes constituintes dos materiais de construção.

Na quadro seguinte apresentam-se os materiais mais comuns que compõem os RCD.

Quadro 2-Composição dos RCD

Composição dos RCD			
Recicláveis	Inertes	Perigosos	Não-perigosos
Cartão	Betão	Amianto	Mistura betuminosa
Plástico	Cerâmica	Asfalto	Gesso
Madeira	Argamassa	Tinta	Fibrocimento
Metais	Alvenaria	Verniz	Fibra de vidro
	Vidro		Lã de Rocha
	Terra		
	Rocha		

Como é facilmente perceptível, as diferentes características de cada edifício e os seus diferentes métodos construtivos fornecem aos RCD uma característica intrínseca: a sua heterogeneidade.

Esta é influenciada por diversos factores, sendo os principais:

- Materiais de construção utilizados
- Métodos construtivos adoptados
- Desenvolvimento tecnológico
- Clima
- Localização geográfica
- Conjuntura económica e social.

De acordo com estes factores e havendo também uma co-relação entre os mesmos, é perceptível que quanto maior for o grau de complexidade de uma obra, em todas as suas vertentes, maior será a heterogeneidade dos resíduos dela provenientes, traduzindo-se esta situação numa maior dificuldade da gestão dos resíduos resultantes das intervenções em edifícios, principalmente quando nos referimos às que mais resíduos produzem (remodelações e demolições).

Ainda relativamente à heterogeneidade, é possível estimar as quantidades de resíduos, de cada tipo, produzidos pelas actividades de construção e demolição, por percentagem [3][10]

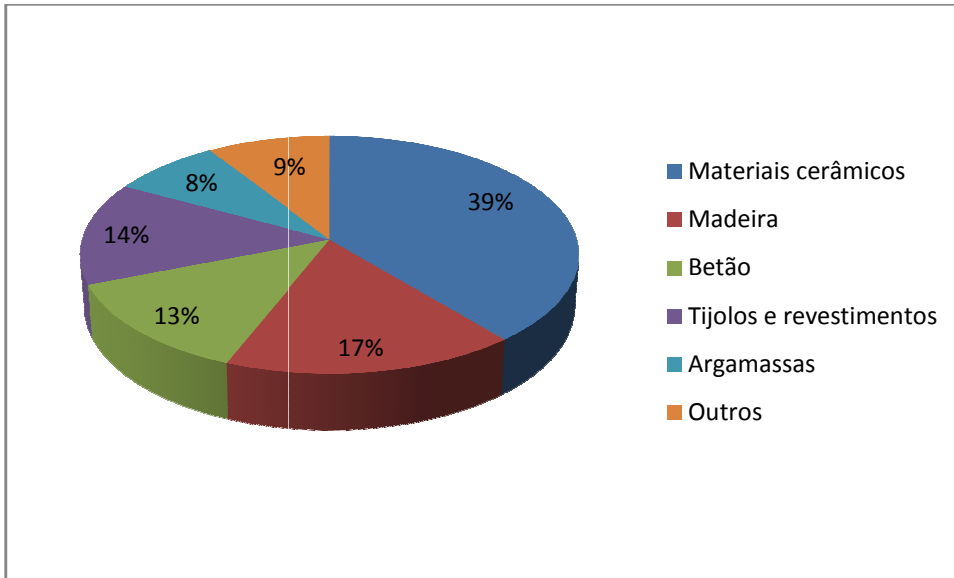


Figura 3-Composição dos RCD provenientes da construção [3]

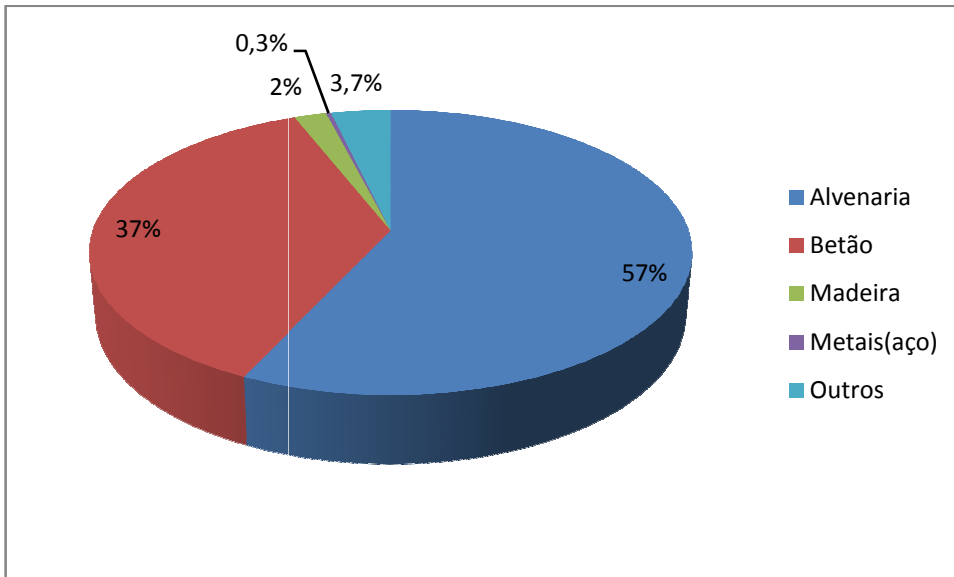


Figura 4-Composição dos RCD provenientes da demolição [3]

Não é possível fazer uma análise deste tipo relativamente às situações de remodelações de edifícios, visto a panóplia de matérias ser tão variada e as suas quantidades serem tão distintas, que qualquer tipo de caracterização acabaria por ser irreal, visto não existir uma amostragem suficientemente definida que permita uma representação fiel das suas características em termos de quantidades.

De notar que, relativamente aos RCD provenientes de obras de demolições, estes apresentam uma quantidade muito diminuta de resíduos de aço. Este caso deve-se ao facto de grande parte das demolições efectuadas nos dias de hoje serem as de edifícios antigos, cujos métodos construtivos não contemplavam ainda estruturas em betão armado, antes em alvenaria.

5.1.3 Classificação e Identificação

A classificação dos RCD é feita de acordo com a Lista Europeia de Resíduos – LER , publicada na portaria nº 2092004, de 3 de Março, estando compreendidos nas classes de resíduos 15 e 17, sendo que a LER subdivide-se em 20 classes.

LER – Classe 15 – Resíduos de embalagens; absorventes, panos de limpeza, materiais filtrantes e vestuário de protecção não anteriormente especificado

Quadro 3-Código LER – Classe 15 [7]

Código LER	Descrição do Resíduo
15 01	Embalagens (incluindo resíduos urbanos e equiparados de embalagens, recolhidos separadamente)
15 01 01	Papel e cartão
15 01 02	Plástico
15 01 03	Madeira
15 01 04	Metal
15 01 05	Compósitas
15 01 06	Misturas de embalagens
15 01 07	Vidro
15 01 09	Têxteis
15 01 10 (*)	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas.
15 01 11 (*)	Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa (por exemplo, amianto)
15 02	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção
15 02 02 (*)	Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de protecção, contaminados por substâncias perigosas
15 02 03	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de protecção não abrangidos em

LER – Classe 17 – Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados)

Quadro 4 Código LER – Classe 17[7][

Código LER	Descrição do Resíduo
17 01	Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos:
17 01 01	Betão.
17 01 02	Tijolos
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos
17 01 06 (*)	Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas
17 01 07	Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06
17 02	Madeira, vidro e plástico
17 02 01	Madeira
17 02 02	Vidro
17 02 03	Plástico
17 02 04 (*)	Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas
17 03	Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão
17 03 01 (*)	Misturas betuminosas contendo alcatrão
17 03 02	Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01
17 03 03 (*)	Alcatrão e produtos de alcatrão
17 04	Metais (incluindo ligas):
17 04 01	Cobre, bronze e latão.
17 04 02	Alumínio.
17 04 03	Chumbo
17 04 04	Zinco
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, revestimento de piso à base de resinas com PCB, envidraçados vedados contendo PCV, 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

Nota : todos os códigos que apresentem no seu final a simbologia (*) são códigos que representam materiais perigosos ou tóxicos.

Para classificar determinado resíduo, deverá ser seguido o seguinte procedimento:

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

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

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

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

d) Se o resíduo não se enquadrar no capítulo 16, utilizar-se-á o código 99 (resíduos não especificados noutra categoria) na secção da Lista correspondente à actividade identificada na primeira etapa. [4]

5.1.4 Quantificação

Para uma correcta caracterização dos RCD, é necessária uma quantificação da produção dos mesmos.

No entanto, não existem em Portugal estatísticas fidedignas acerca da produção de RCD. Este tipo de informação poderá surgir num futuro próximo, quando houver um tratamento de dados eficaz dos dados registados no Serviço Informatizado.

As poucas estimativas existentes para a produção de RCD indicam valores compreendidos entre as 219.040 toneladas/ano e os 22 milhões de toneladas/ano. Esta discrepância de valores é justificada pela inclusão, ou não, de resíduos como solos, terras, misturas betuminosas e asfaltos na quantificação dos RCD.

Apesar da falta de informação relativamente à produção de RCD em Portugal, dados fornecidos por uma OGR e por uma empresa de demolições permitem definir percentagens de quantidades de resíduos para a Área Metropolitana de Lisboa [10]

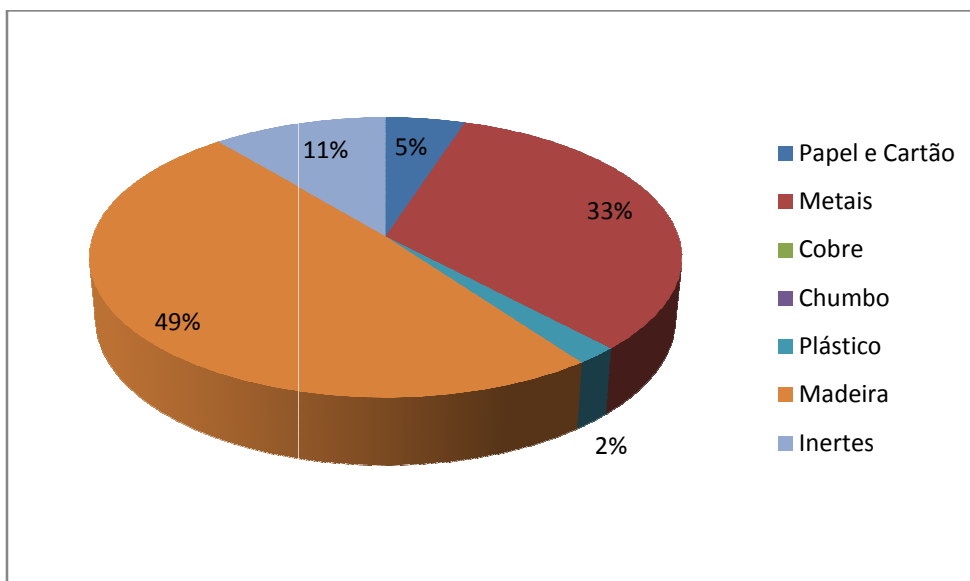


Figura 5 Percentagem de resíduos de um OGR[3]

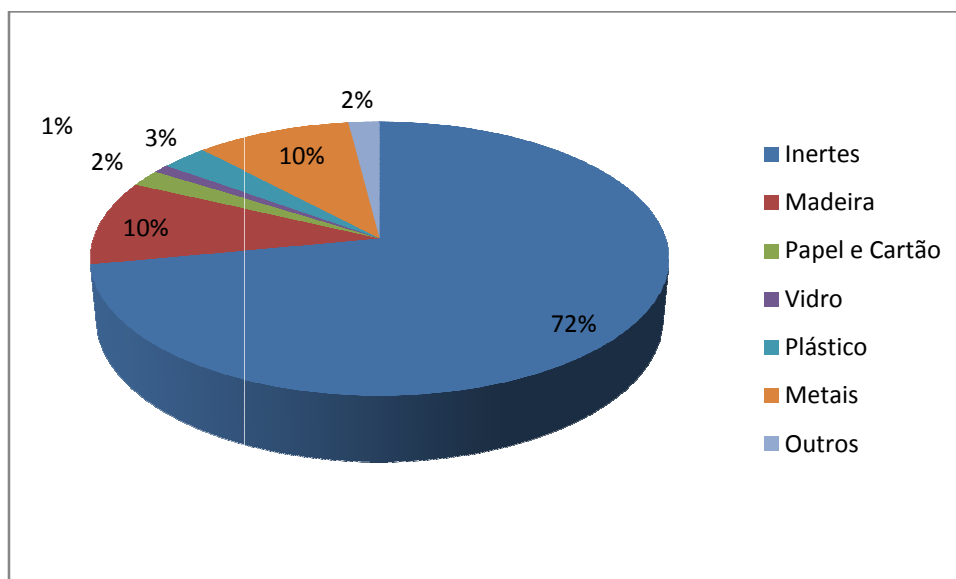


Figura 6 Percentagem de resíduos de uma empresa de demolições[3]

Da informação de ambas as fontes verifica-se que, quando a recolha dos RCD é efectuada pela própria empresa de demolição, os inertes são o principal componente dos RCD produzidos.

Para um OGR, a distribuição é feita de uma maneira bastante diferente, tendo os inertes um peso relativamente baixo quando comparado com as madeiras.

Este facto permite concluir que para a maioria das obras, os resíduos inertes são encaminhados por empresas que efectuem as demolições, terraplanagem ou os próprios fornecedores de areias e britas, sendo que o OGR transporta e manuseia fracções não inertes, como plásticos, madeiras e metais.

Não obstante a falta de informação existente relativamente à quantificação de RCD produzidos em Portugal, um estudo desenvolvido pelo Instituto Superior Técnico (IST) e pela Quercus, estimou uma produção de 3.669.815,40 m³, ou 4.403.778,50 ton, de RCD no ano de 2002, perfazendo uma capitação de 423 kg/ hab [10]

5.2 Sustentabilidade e os RCD

5.2.1 Construção sustentável

5.2.1.1 A construção sustentável como uma prioridade

Os edifícios e o ambiente construído e habitado são os elementos que definem o ambiente urbano, o seu carácter e os marcos mais importantes de uma cidade. Estes elementos criam uma sensação de proximidade e de identidade e podem fazer das cidades locais agradáveis onde as pessoas gostem de trabalhar e viver ou, pelo contrário, afastá-las. A influência do ambiente construído é bastante importante no ambiente urbano, indo muito para além de uma simples componente estética

Nos dias de hoje, o aquecimento e os consumos eléctricos dos edifícios são responsáveis pela maior fatia de utilização da energia (42%, dos quais 70% para aquecimento) e produzem 35% de todas as emissões de gases com efeito de estufa. Os edifícios e o ambiente construído utilizam metade dos materiais retirados da crosta terrestre e são a fonte de 450 MT de resíduos de construção e de demolição por ano (mais de um quarto de todos os resíduos produzidos). O volume de RCD produzido está a aumentar, bem como a sua complexidade, que cresce muito com a gama de materiais utilizados na construção. Tal facto limita a margem para reutilização e reciclagem destes resíduos (presentemente apenas de cerca de 28%), aumentando a necessidade de aterros e de extracção mineira.

Na Europa, as pessoas passam quase 90% do seu tempo dentro de edifícios. métodos de concepção e construção incorrectos podem ter um efeito significativo na saúde dos ocupantes dos edifícios e podem ter como resultado edifícios com manutenção, aquecimento e refrigeração dispendiosos, afectando desproporcionadamente os idosos e os grupos sociais menos favorecidos. Os edifícios mal concebidos, como os complexos habitacionais, podem facilitar um comportamento criminoso. A mudança dos modos de concepção, construção, renovação e demolição dos edifícios e do ambiente construído pode, por conseguinte, permitir melhorias significativas no desempenho ambiental e económico das cidades e na qualidade de vida dos cidadãos urbanos.

Embora os conhecimentos sobre o modo de construção de edifícios de uma forma sustentável existam (construções em terra, por exemplo) a maior parte dos novos edifícios não é construída com recurso a estas técnicas comprovadas. Mesmo que o fossem, o ritmo lento de substituição dos edifícios existentes (entre 0,5 e 2% por ano) é tal que demoraria um tempo considerável até se observar um impacto significativo. Conforme salientado na 3ª Conferência Europeia de Ministros sobre Habitação Sustentável, os edifícios existentes devem também ser tornados mais sustentáveis através da sua remodelação ou da garantia de que a sustentabilidade seja um

factor-chave na sua renovação. A melhoria da eficiência energética dos edifícios existentes é uma das formas mais eficazes, em termos de custos, para dar cumprimento aos compromissos assumidos em Quioto relativos às alterações climáticas. A remodelação do parque imobiliário europeu mais antigo com isolamento térmico poderia reduzir em 42% as emissões de CO₂ dos edifícios e os custos relacionados com a energia. A renovação é mais complexa que a construção de novos edifícios, dado que edifícios diferentes exigem soluções diferentes, muito especialmente em edifícios protegidos, mas a renovação sustentável tem várias vantagens ambientais em relação à demolição e à reconstrução, por exemplo, ao reter os materiais e energia incorporados. Além disso, a renovação e o restauro de zonas e edifícios históricos contribui para o sentimento de orgulho e de património das comunidades locais.

A incidência nos edifícios existentes será particularmente importante após a adesão dos novos países. Mais de 40% dos habitantes das maiores cidades dos países candidatos e em vias de adesão vivem em grandes complexos habitacionais pré-fabricados e produzidos em massa. O número eleva-se a 80% em Bucareste. Estes complexos representam um desafio para a sustentabilidade urbana, devido à sua grande escala e à necessidade de enfrentar problemas ligados a uma baixa eficiência energética, a uma má manutenção e a questões relacionadas com a saúde. Embora os dados ainda estejam muito incompletos, as estimativas iniciais sugerem que um quinto dos apartamentos estão a precisar de uma renovação ligeira, três quintos precisam de renovações importantes e um quinto necessita de uma reconstrução completa. Os complexos em si mesmos necessitam também de reestruturação, a fim de proporcionar uma melhor combinação entre habitações e instalações de carácter económico e social, a fim de criar comunidades sustentáveis, mais do que as actuais utilizações uniformes que promovem deslocações morosas a serviços.

A construção sustentável de novos edifícios e infra-estruturas e a renovação sustentável de edifícios existentes podem iniciar uma etapa significativa, até meados do presente século, no sentido de uma melhoria do desempenho ambiental das cidades e da qualidade de vida dos seus cidadãos. [17]

5.2.1.2 Iniciativas sobre construção sustentável

A Comunicação de 1997 sobre Competitividade da Indústria da Construção salientou a importância e os benefícios da integração das questões ambientais em todos os aspectos da construção. O Grupo de Trabalho sobre Construção Sustentável, que conta com a participação de representantes da Comissão, dos Estados-Membros e da indústria, elaborou em 2001 o relatório pormenorizado “Agenda para a Construção Sustentável na Europa”, que propõe um programa de acções e um conjunto de recomendações com objectivos específicos. Este trabalho contribuiu para a redacção da recente directiva relativa a desempenho energético dos edifícios, que estabelece que os novos edifícios devem satisfazer requisitos mínimos de eficiência energética a fixar por cada Estado-Membro de acordo com uma metodologia comum. Os edifícios existentes de mais de 1 000 m² com renovações importantes em curso terão de satisfazer estes requisitos mínimos e ao serem

construídos, vendidos ou alugados, os edifícios terão de ser sujeitos a uma certificação do seu desempenho energético. Vários programas comunitários de financiamento apoiam o desenvolvimento, demonstração e implementação da gestão da procura de energia e da utilização das energias renováveis, tanto em edifícios individuais como em “complexos” de edifícios, bem como outros aspectos da construção sustentável. A Comissão já adoptou um projecto de directiva sobre a promoção da eficiência na utilização final de energia e de serviços energéticos, a fim de apoiar o desenvolvimento generalizado da eficiência energética e de fornecedores de serviços energéticos, que não venderiam apenas energia, mas ajudariam também os seus clientes a melhorar a sua eficiência energética e a gerir as suas necessidades de energia. A longo prazo, esta directiva deverá alterar radicalmente o modo como a energia é comercializada, resultando em poupanças significativas de energia.

A directiva relativa a produtos de construção abrange questões de saúde e de ambiente, estando a ser preparados mandatos para o Comité Europeu para a Normalização (CEN) relativos ao desenvolvimento de normas e métodos de ensaio harmonizados para a qualidade do ar no interior dos edifícios. [11]

5.2.2 A relação da sustentabilidade do sector da construção com a gestão dos RCD

Sendo de uma importância extrema a interligação entre a sustentabilidade no sector da construção e a gestão dos RCD, não deixa de ser ainda uma relação muito pouco estreita.

De momento, não existe ainda grande incentivo à gestão racional dos RCD, permitindo uma reutilização e valorização efectiva dos resíduos produzidos, acabando, na maioria das vezes, por os RCD serem depositados em aterros.

A sustentabilidade do sector da construção, a sua divulgação e a tomada de medidas que a tornem como um dado garantido nos dias de hoje, permitindo um desenvolvimento e crescimento sustentado do sector da construção poderá, em grande parte, influenciar todos os intervenientes deste sector a seguirem um caminho que permita a correcta gestão dos RCD.

No entanto, não deverão ser deixado ao acaso alguns pontos, que certamente definirão o caminho, no que diz respeito a esta interligação entre a sustentabilidade no sector da construção e a gestão dos RCD.

Primeiramente, torna-se necessário integrar a preocupação com os RCD em todo o processo construtivo, ou seja, esta preocupação deverá existir em todas as fases de concepção e construção de um qualquer edifício, seja na fase de projecto, seja na fase de execução.

Por outro lado, e contrariando um pouco esta noção de integração da preocupação da temática dos RCD em todo o processo construtivo, e apesar de a gestão dos RCD poder gerar oportunidades de negócio mais atractivas, sob um ponto de vista meramente economicista, a gestão dos RCD tenderá a agravar os custos directos da construção.

No entanto, numa perspectiva de custo global, o balanço poderá ser diferente, visto não haver ainda medidas eficazes que permitam controlar, em termos financeiros, os benefícios ou perdas associadas a uma gestão de RCD eficaz.

O sucesso desta interligação e do avanço de uma gestão eficaz e rentável dos RCD dependerá, em grande parte, de:

- Consciência ambiental da população;
- Valorização dos custos ambientais e sua repercussão sobre os causadores;
- Disponibilidade de matérias-primas;
- Industrialização e qualidade do processo construtivo;
- Gestão e montagem das operações de construção, designadamente prazo de preparação;
- Conhecimento científico, técnico e tecnológico.

Desta co-relação entre sustentabilidade e RCD poderão resultar grandes benefícios para o sector da construção, assim consiga, através de todos os seus intervenientes, encontrar uma metodologia que permita, por um lado, uma diminuição da produção de RCD, e por outro uma reutilização e valorização eficaz de resíduos que assim o permitam.

Só deste modo poderá, no futuro, e com o crescente aumento da produção de resíduos, haver um sector da construção em crescimento e, acima de tudo, sustentável, não mantendo o seu papel de agressor do ambiente[12,13].

5.3 Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição

Os RCD, conforme já foi referido neste texto, são neste momento um dos grandes problemas do sector da construção, inviabilizando em grande parte a sua sustentabilidade.

São, no entanto, um elemento que poderá inverter esta tendência, passando de um elemento constrangedor do crescimento sustentável do sector, para passar a desempenhar um papel completamente oposto a este, o papel de um elemento catalisador.

A gestão dos RCD começa por um princípio bastante simples: a não produção do resíduo. A adopção de estratégias, numa fase inicial de uma obra, ou seja, na preparação do projecto de execução, que através de medidas sustentáveis, permitam a selecção de matérias-primas resultantes da reciclagem de materiais, que possuam também elas próprias a capacidade de serem reutilizados, permitirá a médio prazo a diminuição significativa da produção de RCD, maioritariamente por voltar a colocar matérias já utilizados no ciclo de vida de novos edifícios.

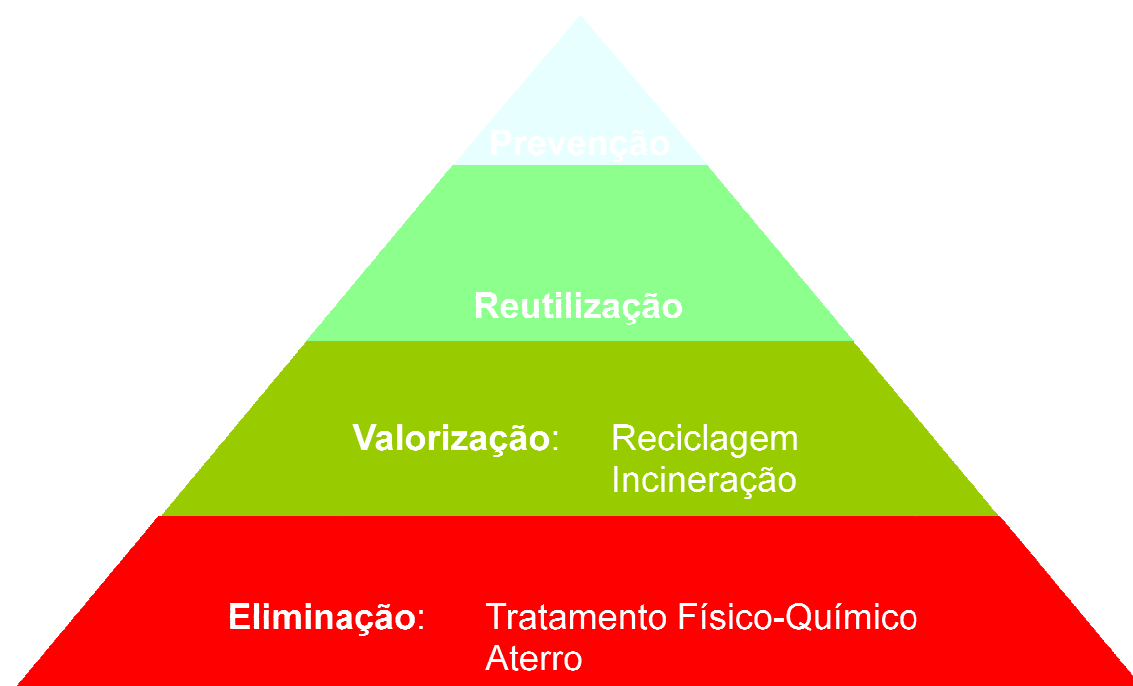


Figura 7 Princípio da hierarquia da gestão [14]

5.3.1 Consequências da gestão incorrecta de RCD

O sector da construção, não raras vezes pautado por más práticas, acabou por transmitir essas más práticas à gestão dos RCD.

São bastante comuns, nos dias de hoje, as deficientes práticas de gestão de RCD e a precária utilização de recursos naturais.

Estas práticas levam a que, a médio e longo prazo, se verifiquem situações de impactes ambientais e sociais significativos.

Destes, devem ser destacadas:

- Consumo desequilibrado dos recursos renováveis e não renováveis;
- Extracção de recursos ilegais e sem controlo de origem;
- Ausência de práticas de triagem de resíduos em obra;
- Inexistência de meios de acondicionamento selectivo em obra;
- Falta de incentivos à reutilização dos RCD em obra;
- Ausência da aplicação de eco-taxas aos inertes naturais extraídos;
- Deposição de RCD em aterros direccionados para Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
- Deposição de RCD em aterro sem qualquer tipo de triagem, e a preços convidativos;
- Falta de incentivos à criação e implementação de centro de triagem de RCD, descentralizados;
- Ausência de incentivos à incorporação de agregados reciclados em novas obras, processos industriais, entre outros;
- Processos de licenciamento demorados;
- Défice de informação e formação;
- Controlo e inspecção deficitária.

Portugal é um dos casos de países que consome recursos cujas reservas não abundam, recursos esses não renováveis, sendo a sua extracção efectuada sem qualquer controlo ou critério[2].

Mesmo em casos de recursos renováveis, como por exemplo a madeira, não existe qualquer tipo de preocupação em termos de reflorestação, assistindo-se a um abate contínuo de árvores e à falta de cuidado com o parque florestal, não havendo a necessária manutenção e desmatção, verificando-se ano após ano o drama dos incêndios por altura do Verão, contribuindo para a escassez deste recurso tão precioso.

A ausência de metodologias de triagem ou reutilização dos RCD em obra, que potencia o aumento da produção de resíduos, a mistura indiferenciada de materiais e a sua eventual contaminação, quando em presença de substâncias perigosas, acaba por impossibilitar a sua reciclagem. O abandono ilegal é, na maior parte das vezes, o resultado verificado devido à falta de controlo do destino final dos RCD. Verifica-se, igualmente, o depósito de RCD em aterros sanitários, implementados para a eliminação de RSU), em aterros para inertes sem qualquer tipo de triagem a montante, em areiros desactivados e em processo de recuperação paisagística, em terrenos baldios e em terrenos particulares sem regra ou licenciamento. Além destas operações ilegais de deposição, estão associadas às mesmas as operações complementares de queima a céu aberto.


Este conjunto de situações, normalmente pautadas pela ilegalidade, acarreta naturalmente impactes no ambiente e na economia, pelo facto de serem frequentemente originárias de contaminações do solo e dos lençóis freáticos superficiais, acabando por daí advir consequências para a saúde humana.

Além de enfraquecerem economicamente os OGR licenciados, estas situações, por se aproveitarem de uma ocupação indevida dos solos, impedem o desenvolvimento futuro ou a necessidade de uma regularização, à qual estão associados elevados custos financeiros.

Na quadro seguinte é apresentada uma síntese da relação entre as práticas inadequadas na gestão de RCD e os impactes ambientais daí decorrentes: [2][15]

Quadro 5 Más práticas na gestão de RCD e impactes associados[15]

Más práticas	Impactes associados
Consumo desequilibrado de recursos	Consumo/esgotamento de recursos
Ausência de triagem em obra	Contaminação
Falta de acondicionamentos	do solo
Falta de incentivos à reutilização	Contaminação dos recursos hídricos
Ausência de eco-taxas aos inertes naturais	Utilização incorrecta do
Licenciamentos demorados	solo
Défice de informação/formação	Alteração da
Deposição de RCD sem triagem ou critério	paisagem
	Impactes na saúde pública
	Enfraquecimento económico dos
	agentes



Causa/Efeito

5.3.2 Prevenção da produção de resíduos

A prevenção, principal “instrumento” para a minimização da produção de resíduos, deverá ser um ponto interiorizado urgentemente por todos os intervenientes do processo inerente à execução de uma obra.

O Dono de Obra, quando prevê a execução de um obra, o Projectista, quando delinea o projecto e o Empreiteiro, quando o executada, deverão estar sensibilizados para os benefícios que poderão resultar de um correcto estudo dos RCD, podendo assim pôr em prática metodologias que permitam prevenir e reduzir a produção dos mesmos.

Apesar disso, a responsabilidade não se reduz a estes três elementos. Os mercados que suportam o sector da construção deverão começar a considerar os efeitos ambientais associados à produção e comercialização de materiais de construção não ecológicos – não reciclados, não recicláveis e produzidos a partir de recursos não renováveis.

Assim sendo, deverão todos os intervenientes no processo de concepção / execução de uma obra, gerir os seus projectos de forma a reduzir a produção de resíduos.

O objectivo da redução da produção de resíduos deverá basear-se em quatro importantes pontos:

- A utilização de recursos renováveis e tecnologias limpas, produzidos de forma controlada;
- A adopção de materiais reciclados ou que já incorporem, no seu processo produtivo, uma diluição de resíduos;
- A aplicação de materiais de construção recicláveis e definição prévia dos procedimentos a aplicar em caso de intervenção futura no material;
- A utilização, sempre que possível, de materiais que não possuam componentes perigosos ou que a sua aplicação não obrigue à aplicação de substâncias perigosas.

Qualquer que seja o tipo de intervenção a efectuar num edifício, é necessária a inventariação dos resíduos a produzir, bem como a definição dos procedimentos adoptados no seu manuseamento, armazenamento e encaminhamento a destino final.

Na Secção 5.5 do presente trabalho é feita uma abordagem mais aprofundada acerca desta matéria, relativa ao Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Resíduos (PPGR).[2,3,15]

5.3.3 Segregação, Triagem e Acondicionamento de resíduos

A segregação de resíduos em obra deverá ser providenciada tendo em vista as seguintes operações:

- Reutilização no próprio local de produção;
- Reutilização fora do local de produção (outras obras);
- Futura reciclagem em unidade de triagem de RCD;



Figura 8 Estrutura de aplicação do regime de gestão de RCD[3]

Sempre que possível, os resíduos deverão ser alvo de triagem em diferentes fileiras, de acordo com as suas potencialidades de reutilização e reciclagem, sendo estas:

- Solos e Rochas;
- Agregados inertes;
- Madeira;
- Metais;
- Plásticos;
- Papel e Cartão;
- Vidro;
- Gesso;
- Resíduos Perigosos.

O processo de separação dos resíduos em obra deverá ter início na frente de obra, através da separação dos diferentes materiais à medida que vão sendo produzidos, convenientemente acondicionados em locais próprios disponibilizados em estaleiro.

Quer em casos de obras em espaços confinados, quer em obras geograficamente muito abrangentes, deverá ser sempre estipulado um local para o acondicionamento de resíduos.

No caso de obras de maior dimensão, como por exemplo obras de arte, deverá existir um primeiro patamar de separação antes do transporte dos resíduos até ao estaleiro de obra, a partir do qual será encaminhado para um OGR.[

A utilização de meios de apoio à separação de resíduos em obra, permite uma actuação junto da fonte de produção de resíduo (obra), possibilitando uma segregação rápida e eficaz. [3] [16][23]

Os principais meios de separação e acondicionamento de resíduos em obra são, além do acondicionamento a granel, os contentores metálicos e os *Big Bags*



Figura 9- Contentor de recolha de RCD de 6m³[18]

Os contentores metálicos acondicionam normalmente os seguintes tipos de materiais:

- Agregados inertes
- Madeiras
- Metais
- Plásticos
- Papel e Cartão
- Vidro



Figura 10 – Contentor de recolha de RCD de 15 m³[18]



Figura 11 – Saco de recolha de Resíduos (*Big Bag*)

Para resíduos perigosos em pequenas quantidades, pode igualmente recorrer-se à utilização de bidões de 200 litros ou barricas de plástico, de 30 ou 60 litros.

5.3.4 Parque de Resíduos – Armazenamento de RCD em Obra

Conforme indicado no ponto anterior, em cada obra deverá existir um local próprio para o acondicionamento de RCD e esse local deverá apenas ser usado para esse efeito.

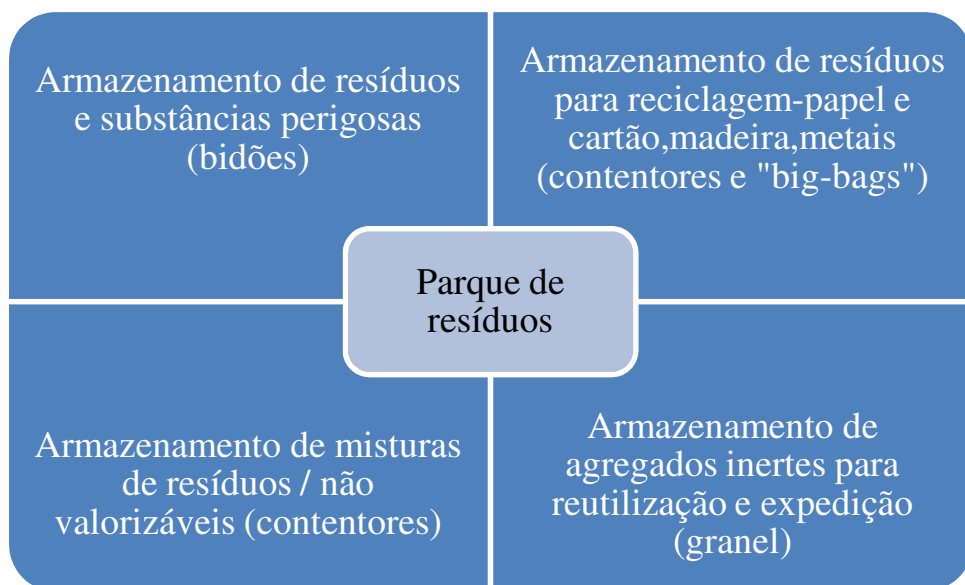
Este local deverá reunir todas as condições para o efeito e não requer licenciamento específico.

De acordo com o Decreto – Lei nº 46/2008, de 12 de Março, os RCD deverão estar armazenados o mínimo tempo possível, não devendo permanecer em obra por mais de seis meses.

O Parque de Resíduos, designação tradicional do espaço destinado para o armazenamento de resíduos em obra, deverá estar bem identificado e sinalizado, possuir identificação referente aos diferentes resíduos armazenados, possuir meios que permitam o acondicionamento dos diferentes tipos de resíduos (contentores e *Big Bags* diferenciados), possuir uma zona delimitada para a colocação de resíduos perigosos, ser coberto e possuir meios de contenção de derrame, e estar equipados com meios de combate a incêndios.

Estas premissas são, no entanto, raramente cumpridas, sendo os Parques de Resíduos normalmente locais vetados ao abandono e onde não é feita uma separação conveniente dos resíduos provenientes da obra. [3]

Quadro 6 - Estrutura de um parque de resíduos [3]



5.3.5 Reutilização de resíduos

Para a reutilização de RCD, torna-se necessário o cumprimento de requisitos e normas técnicas, nacionais e comunitárias. Na ausência de normas específicas aplicam-se os Requisitos Técnicos publicados pelo LNEC em 2006, que definem as seguintes utilizações:

- Agregados reciclados grossos em betões ligantes hidráulicos;
- Aterro e camada de leito de infra-estruturas de transporte;
- Agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos;
- Misturas betuminosas a quente em central.

A reutilização de solos e rochas, bem como de RCD, é possível de efectuar na própria obra, desde que não contenham substâncias perigosas.

5.3.6 Desconstrução / Demolição selectiva

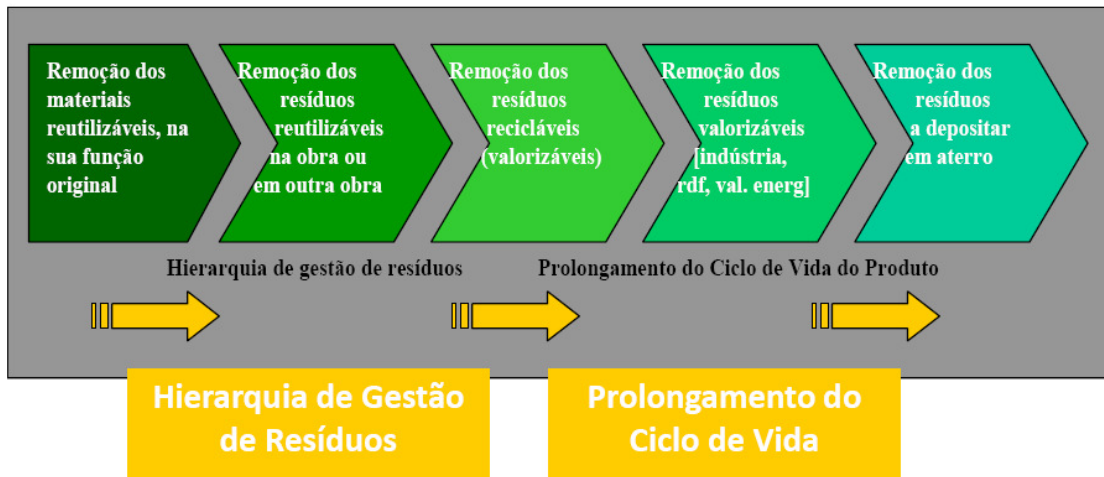
Em casos de intervenções de dimensão elevada e, principalmente, em casos de demolições, podem ser aplicadas metodologias de desconstrução criteriosa, que permitam uma abordagem faseada na remoção dos diversos tipos de materiais e potenciais resíduos existentes.

Deverá ser feito, previamente, um levantamento extensivo que identifique os materiais existentes e o processo construtivo adoptado, as características do edifício, sua localização, sua exposição, acessos, dimensão do estaleiro, entre outros.

O processo de demolição do edifício deverá seguir, portanto, os seguintes passos:

- Levantamento Prévio – Neste passo, deverão ser identificados os materiais de construção existentes, deverá ser feita a caracterização do edifício a demolir, a quantificação e localização de cada material, e os materiais deverão ser classificados de acordo com o Código LER;
- Metodologia – A metodologia deverá incluir a definição dos métodos de remoção dos materiais existentes, a identificação do equipamento a afectar às operações de desconstrução, a definição do planeamento de intervenção e ainda a definição e apresentação da equipa de trabalho
- Plano de Gestão de Resíduos – O Plano de Gestão de Resíduos deverá identificar o processo de remoção de cada material, o tipo de operação de segregação para cada material, a aplicação de um sistema logístico de contentores e a remoção faseada dos materiais existentes. Esta remoção deverá ser feita de acordo com o seguinte fluxo. [3][19]

Quadro 7 Método de remoção selectiva dos materiais/resíduos em obra[3]



Já se verifica, nos dias de hoje, a aplicação de algumas destas práticas, nomeadamente em obras de demolição tradicional, relativamente a materiais de construção reutilizáveis na sua função original, visto a maioria deles possuir um elevado valor comercial.

5.3.7 Transporte

O transporte dos RCD é regulado pela Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio, e pela Portaria n.º 417/2008, de 11 de Junho, sendo que a primeira define as condições gerais para o transporte de resíduos e a segunda define condições específicas para o transporte de RCD.

As guias de acompanhamentos de resíduos (GAR) foram substituídas, para o caso dos RCD, pelas guias de acompanhamento de RCD (GARCD).

Para o caso das GARCD, existem dois modelos disponíveis: GARCD para RCD provenientes de um único produtor / detentor e GARCD para RCD provenientes de mais do que um produtor / detentor.

A operação de transporte é dependente de algumas condicionantes, como a quantidade, o tipo de acondicionamento, o tipo de resíduo em questão, a localização da obra, o acesso à mesma, a localização do Parque de Resíduos na obra, condicionantes estas que determinam através de que meios deverá ser feita a recolha e o transporte dos resíduos.

De acordo com o tipo de equipamento de acondicionamento utilizado, como referido no ponto 5.3.3 do presente texto, são utilizados diferentes meios de transporte para cada um.

Quadro 8 Principais meios de acondicionamento de RCD em obra

Big Bag	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade - 1 m³• Veículo utilizado - Viatura com gancho
Contentor Metálico	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade - 4 a 6 m³• Veículo utilizado - Viatura de correntes pequena/grande
Granel	<ul style="list-style-type: none">• Capacidade - 22 m³• Veículo utilizado - Galera

Consoante as quantidades de resíduos produzidos, são utilizados os diferentes elementos de armazenamento, que posteriormente definem que tipo de veículo é utilizado para o seu transporte.

Para os casos de quantidades reduzidas é utilizado o *Big Bag*, principalmente por autarquias na recolha de resíduos resultantes de pequenas intervenções em edifícios.

O caso mais comum passa pela utilização de contentores de 6 m³, contentores para quantidades significativas de resíduos.



Figura 12 Veículo de Transporte de Resíduos – Veículo de correntes[18]

Para caso mais específicos, existem também contentores de menores dimensões (4 m³). Estes casos mais específicos são, normalmente, locais com espaços reduzidos para o armazenamento de resíduos e também zonas de difícil acesso, como por exemplo os bairros antigos de Lisboa (Bairro Alto, Alfama, etc.).

Para situações de quantidades bastante elevadas de resíduos, são utilizadas as galeras, normalmente para o transporte de RCD a granel.



Figura 13 Veículo de Transporte de Resíduos – Galera[20]

5.3.8 Obrigações Legais

Relativamente à gestão dos RCD, é de extrema importância que todos os intervenientes actuem em conformidade com o quadro legal em vigor, apresentado no ponto 4.5.1 e 4.5.2 do presente documento.

É então necessário o cumprimento de alguns pontos essenciais, dos quais se destacam os seguintes, para cada interveniente:

- Dono de Obra

PPGR: no caso de uma obra pública, o DO deve assegurar que o Projecto de Execução é acompanhado pelo PPGR, entregue antes do início da obra. Este deverá estar disponível no início da obra e o DO deverá garantir que é aplicado.

Triagem e acondicionamento de resíduos: seja uma obra pública ou privada, o DO deverá garantir que a obra dispõe de meios adequados para a separação dos diferentes resíduos e condições para o seu acondicionamento

Reutilização de RCD: o DO deverá intervir junto do empreiteiro geral, de forma a garantir que este aplique metodologias que permitam a reutilização dos resíduos produzidos na obra.

- Produtor / Detentor do Resíduo

PPGR: o produtor/detentor do resíduo deverá garantir, no caso de uma obra pública, a existência de um PPGR, sendo o principal responsável pela sua aplicação.

Triagem e acondicionamento de resíduos: o produtor/detentor é o responsável por garantir a triagem dos RCD em obra, bem como garantir o seu correcto acondicionamento.

Reutilização de RCD: o produtor dos resíduos deverá ser o principal responsável pela reutilização do mesmo, delineando estratégias que permita, sempre que possível, a sua reutilização na obra de origem, evitando assim os encargos resultantes do transporte dos RCD para outras obras ou para um OGR.

Destino final licenciado: caso não seja possível a reutilização dos RCD produzidos em obra, o produtor dos mesmos é o responsável por assegurar que os resíduos são correctamente encaminhados para um OGR.

- OGR / transportador

Actividade licenciada: OGR que estejam habilitados para o transporte de RCD mas não sejam o destino final dos mesmos, deverão possuir licenciamento para a prestação do serviço de transporte

Transporte seguro: o OGR que efectue o transporte de quaisquer resíduos é responsável por garantir que o transporte é feito de forma adequada, garantindo todas as condições de salubridade e de segurança

- OGR / destino final

Actividade licenciada: OGR que sejam o destino final dos RCD e que executem operações de recolha, armazenamento, triagem, reciclagem e eliminação de resíduos deverão estar licenciados para estas actividades, atestado pelas entidades competentes (Direcções Regionais de Economia(DRE) e Comissão de Coordenação Regional do Ambiente(CCDR)).

Certificado de recepção: os OGR que sejam destino final dos mesmos deverão emitir, num prazo de 30 dias após a sua recepção, um Certificado de Recepção, no qual deverá constar informação relativa ao produtor, transportador e RCD recepcionado (classificação de acordo com o código LER e quantificação).

- Todos os intervenientes:

Guia de Acompanhamento de RCD : qualquer movimentação de RCD do local de produção para o destino final deverá fazer-se acompanhar pela GARCD, definida pela Portaria n.º 417/2008, de 12 de Junho, através de um de dois modelos disponíveis:

- Modelo I – GARCD provenientes de um único produtor/detentor
- Modelo II . GARCD provenientes de mais do que um produtor/detentor

O Modelo I, direccionado para empresas de construção, permite efectuar o transporte de vários resíduos apenas com uma guia.

O Modelo II, direccionado para os transportadores e OGR que transportem resíduos de obras ou produtores diferentes, ou ainda para empresas de construção que se encontrem a efectuar obras em conjunto com outras empresas, os denominados consórcios.

Cada empresa que intervenha no transporte ou gestão de RCD e que possua mais do que 5 colaboradores, deverá proceder ao registo de informação no Sistema Integrado de Registo Electrónico de Resíduos (SIRER), de acordo com o Decreto – Lei n.º 178/2008, de 3 de Setembro

Deverão ser registados no SIRER, pelos produtores/detentores, OGR e transportadores, todos os elementos referentes à produção, transporte e encaminhamento de RCD [3,21].

5.4 Destino Final dos RCD

Para o encaminhamento de um RCD até ao seu destino final, é necessário ter em conta o conceito de eco-eficiência, cumprindo a hierarquia da gestão dos resíduos.

Deve, portanto, ser seguida a seguinte ordem de importância das seguintes operações:

1. Reutilização;
2. Reciclagem;
3. Valorização;
4. Deposição em aterro.

É imprescindível que sejam otimizados os meios de transporte utilizados para a movimentação dos resíduos, bem como os circuitos de encaminhamento, não esquecendo que alguns resíduos requerem cuidados adicionais no seu manuseamento, nomeadamente os resíduos perigosos[22].

5.4.1 Destinos finais para pequenas obras

No caso de se tratar de uma obra de pequena intervenção, normalmente de índole particular, a quantidade de resíduos é bastante reduzida, não sendo suficiente, na maioria das vezes, para preencher na totalidade um contentor metálico de 6 m³.

Facilmente se compreende que os resíduos resultantes deste tipo de intervenção acabam por ser transportados pelos proprietários do elemento sobre o qual recaiu a intervenção, para terrenos próximos, não licenciados para a recepção de RCD.

Com o intuito de contrariar este tipo de situações, as autarquias e sistemas municipais têm vindo a desenvolver projectos que permitam aos utentes reencaminhar correctamente os resíduos resultantes de intervenções nas suas próprias casas [22][23].

Este apoio municipal é feito, essencialmente, de duas formas:

- Possibilidade do munícipe solicitar um *Big Bag* para colocar os resíduos resultantes da sua intervenção, sendo posteriormente recolhido pelas entidades competentes;
- Criação de unidades de triagem de RCD, onde os munícipes poderão entregar os seus resíduos, encaminhando os mesmos para um processo de correcta gestão de RCD.

5.4.2 Destinos finais para médias e grandes obras

Para obras de dimensão média e grande, as soluções são bastante variadas, subdividindo-se em dois tipos de soluções mais comuns: *in situ* e , através de um OGR .

Em situações que o permitam, é bastante vantajoso que os RCD sejam reutilizados nos próprios locais onde foram produzidos.

Com o objectivo de promover a reutilização de RCD em obra, o Decreto – Lei n.º46/2008 liberta a obrigatoriedade de licenciamento as seguintes operações:

- Armazenamento durante o processo de execução da obra;
- Triagem e fragmentação quando efectuadas em obra;
- Reciclagens que impliquem a reincorporação de RCD no processo produtivo de origem;
- Realização de ensaios para avaliação de possibilidade de incorporar os RCD em processos produtivos

Assim sendo, é fomentada a operação de triagem em obra, através da implementação de instalações de triagem *in situ*

Este tipo de procedimento é principalmente adequado para obras de demolição de grande dimensão, nas quais as quantidades de RCD produzidos são muito relevantes e onde o carácter dos resíduos produzidos lhes permitem uma reutilização praticamente imediata no local da obra.

Em casos que não o permitam, quer pelas quantidades produzidas, quer pela variedade de resíduos existentes, os resíduos são encaminhados para um OGR.

Sendo obrigados a respeitar requisitos mínimos, registados no Decreto – Lei nº 46/2008, de 12 de Março, os OGR desempenham um papel bastante importante no destino final dos RCD.

O processo é relativamente simples, nunca descurando as obrigações legais.

Inicialmente, os contentores de resíduos são recolhidos pelo OGR e encaminhados para um centro de triagem, no qual é verificada a carga e confirmada a quantidade de resíduos transportada, através da documentação obrigatória.

De seguida, os contentores são descarregados e é feita nova inspecção visual da carga, sendo os resíduos posteriormente encaminhados para uma linha de processamento, onde são alvo de uma operação de triagem mecânica e manual.

É assim efectuada uma separação “grosseira” dos materiais, segregando e classificando os produtos valorizáveis, sendo os mais frequentes a madeira, metais e alguns plásticos.

A massa resultante desta primeira triagem é conduzida para equipamentos de separação mecânica, possibilitando assim a selecção dos diferentes materiais que constituem a massa de RCD, aplicando-se dois mecanismos distintos : Crivagem e Selecção Manual.

O primeiro mecanismo permite a separação dos agregados por granulometria.

O segundo, realizado através de uma cabine de selecção manual, permite efectuar uma selecção criteriosa de materiais recicláveis.

Para colmatar estas operações, é feita uma trituração de materiais inertes, permitindo assim a obtenção de agregados de granulometria reduzida.

No final deste processo, é realizada uma separação final que permite a remoção de fracções leves de resíduos que resistiram ao processo anterior [6][23]

Através deste processo, são atribuídos os seguintes destinos aos diferentes resíduos:

- Papel e Cartão – Reciclagem
- Plástico – Reciclagem
- Madeira – Reciclagem ou Valorização (como combustível)
- Metais Ferrosos – Reciclagem
- Metais Não Ferrosos – Reciclagem
- Agregados Inertes Reciclados – Recuperação paisagística
- Rejeitado - Deposição em Aterro

5.5 Plano de Prevenção e Gestão de RCD

«Uma vez que a produção de resíduos varia durante a obra, sendo igualmente variável a tipologia de resíduos nas diversas fases da mesma, é possível efectuar um plano de recolha que assegure a triagem, tendo em conta as vicissitudes deste tipo de actividade, nomeadamente a falta de espaço para instalar o estaleiro e para instalar o Parque de Resíduos.

De modo a internalizar as operações de gestão dos RCD como parte integrante do ciclo de vida do edifício, e especificamente durante a fase de construção do mesmo, o Decreto – Lei nº 46/2008, de 12 de Março, que estipula os requisitos para a gestão deste fluxo de resíduos, definiu a obrigatoriedade de realizar um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos, respectivamente para empreitadas públicas, que defina e assegure o cumprimento dos requisitos para a gestão dos RCD em obra.

Este plano deverá ser realizado antes do arranque da respectiva obra, sendo que o mesmo deverá ser aprovado pelo Dono de Obra, e encontrar-se disponível em obra para consulta» [3]

Tendo por base esta premissa e à luz do Decreto – Lei 46/2008, o PPGR, obrigatório de acordo com esta legislação, deverá atingir os objectivos quantitativos e qualitativos em conformidade com os objectivos definidos pela legislação nacional ou comunitária aplicável aos RCD, bem como as prioridades, metas e acções relativas à sua gestão, constantes do PPGR, aprovado nos termos do artigo 15.º do Decreto – Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro [3][5][6]

5.5.1 Responsabilidade de execução do PPGR

A execução do PPG é da responsabilidade do empreiteiro ou concessionário da empreitada, garantindo:

- A promoção da reutilização de materiais e a incorporação de agregados inertes reciclados (provenientes de RCD) na obra;
- A existência, na obra, de um sistema de acondicionamento adequado que permita a gestão selectiva dos RCD;
- A aplicação, em obra, de uma metodologia de triagem de RCD, ou, nos casos onde tal não é possível, o seu encaminhamento para operador de gestão de resíduos licenciado;
- Que os RCD são mantidos o mínimo de tempo possível em obra, sendo que no caso dos resíduos perigosos, esse período não deverá ultrapassar os três meses.

Este PPGR poderá ser modificado, apenas pelo Dono de Obra, durante a fase de execução, assim haja uma proposta para o fazer, por parte do produtor dos resíduos, normalmente o empreiteiro geral ou subempreiteiro, ou em casos de empreitadas de concepção-construção, pelo adjudicatário, com autorização do Dono de Obra, devendo a proposta ser bem fundamentada.

Tendo em vista a sua solicitação pelas entidades competentes, este documento deverá estar sempre disponível em obra, para consulta e inspecção, e ser do conhecimento de todos os intervenientes da obra. [4]

5.5.2 Composição do PPGR

A APA, Agência Portuguesa do Ambiente, disponibiliza no seu site, a estrutura do PPGR para efeitos de consulta.

Este modelo deverá apresentar os seguintes elementos [4]

Nele devem constar os seguintes elementos:

I- Dados Gerais da entidade responsável pela obra:

- Nome
- Morada, Localidade, Código Postal, Freguesia Concelho
- Telefone, Fax, E-mail
- Número de Identificação Pessoal Colectiva (NIPC)
- CAE Principal Rev3

II- Dados Gerais da Obra:

- Tipo de Obra (construção civil, demolição, obras de arte, etc.)
- Código CPV (preenchimento não obrigatório)
- Nº do processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) (caso se aplique)
- Identificação do local de implementação

III – Resíduos de Construção e Demolição

a) Caracterização da Obra

- a. Descrição sumária da obra a efectuar
- b. Descrição sucinta dos métodos construtivos a utilizar tendo em vista os princípios referidos no art.º 2.º do Decreto – Lei n.º 46/2008, de 12 de Março

b) Incorporação de agregados reciclados

- a. Metodologia para incorporação de agregados reciclados de RCD
- b. Agregados reciclados de RCD integrados na obra (Identificação dos agregados/Quantidade integrada em obra (ton. ou m³) / Quantidade integrada relativamente ao total de materiais usados(%))
- c) Prevenção de resíduos
 - a. Metodologia de prevenção da produção de RCD
 - b. Materiais a reutilizar em obra (Identificação dos materiais / Quantidade a reutilizar (ton. ou m³) / Quantidade a reutilizar relativamente ao total de materiais usados (%))
- d) Acondicionamento e triagem
 - a. Referência aos métodos de acondicionamento e triagem de RCD em obra ou em local afecto à mesma.
 - b. Caso a triagem não esteja considerada, apresentação da fundamentação para a sua impossibilidade.
- e) Produção de RCD (discriminar informação de acordo com os seguintes pontos)
 - a. Código LER
 - b. Quantidades produzidas (ton. ou m³)
 - c. Quantidade para reciclagem (%)
 - d. Quantidade para valorização (%)
 - e. Quantidade para eliminação (%)

5.5.3 A prevenção da Produção de Resíduos e a Reutilização

A prevenção da produção de resíduos é de uma importância vital, motivo pelo qual o actual quadro legislativo prevê alguns princípios neste aspecto, sendo que está prevista a sua inclusão no PPGR, mais concretamente:

- a indicação de todas as medidas a tomar no âmbito da prevenção de resíduos, incluindo as acções que prevêm a redução da produção de RCD.
- a indicação da toxicidade dos resíduos produzidos durante o espaço de tempo da obra, passando pela selecção de materiais contendo menores quantidades de substâncias nocivas, ou a substituição dos mesmos por materiais não perigosos ou de base aquosa, alternativos

De acordo com o Decreto – Lei 46/2008, de 12 de Março, a reutilização dos RCD poderá ser efectuada tanto na obra de origem como em outras obras, possíveis destinatárias do RCD original.

5.5.4 Destinos finais

O PPGR, cujo intuito é o de prevenir a produção de RCD, tem também em conta o destino final a dar aos resíduos, de acordo com a legislação aplicável, reflectindo sobre a criação de mecanismo que possibilitem a reutilização dos RCD em obra, a reciclagem e a valorização, e as operações de eliminação, sendo a mais frequente a de deposição de resíduos em aterros.

De acordo com os campos do PPGR indicados no ponto 5.5.2 deste texto, deverá no PPGR constar a informação relativa à produção e destino dos RCD, nomeadamente: identificação dos resíduos que são expectáveis, de acordo com os Códigos LER; as quantidades que são previstas, em ton ou m³; a percentagem de RCD destinados a reciclagem; a designação da operação de reciclagem que se prevê atribuir; a quantidade RCD prevista para valorização, em percentagem; a designação da operação de valorização que se prevê atribuir; a percentagem de RCD que se prevê encaminhar para eliminação, em percentagem, e, por fim, a designação da operação de eliminação que se prevê atribuir.

Em termos gerais, o PPGR acompanha basicamente o projecto de execução da obra.

Nele deverá constar toda a informação relevante relativa à produção de resíduos, quer qualitativamente, quer quantitativamente, bem como medidas preventivas para a redução da produção de resíduos, indicando ainda o destino final a dar aos resíduos resultantes de determinada obra.

6. Caso Prático de Produção de RCD

No presente capítulo pretende-se dar a perceber de que modo podem ser quantificadas as produções de RCD e a melhor forma de os valorizar. Inicialmente, apresentar-se-ão indicadores de produção de RCD recorrendo a dados bibliográficos e posteriormente dar-se-á um exemplo prático para os mesmos indicadores, classificando-os e sintetizando os RCD resultantes para dois tipos de soluções: Acabamentos Tradicionais e Acabamentos Secos.

6.1 Exemplos de Indicadores de Produção de RCD

Estes exemplos de indicadores, sustentados por dados bibliográficos de autores portugueses, não distinguem tipologias, na sua grande maioria e referem-se a indicadores de produção de resíduos resultantes da construção, obtidos por amostragem. Poderão ser considerados de genéricos e frágeis, representando, no entanto, um primeiro passo para a construção de uma biblioteca de indicadores de gestão de resíduos.

Na quadro seguinte, apresentam-se as operações possíveis relativamente aos RCD:

Quadro 9 – Operações / Alternativas possíveis em termos de gestão de RCD [24]

Operações	Opção	Fase de intervenção	Exemplo
Prevenção	1 Evitar	Projecto	A
	2 Redução na Fonte	Execução	B
Reutilização	1 Reutilizar produtos	Projecto e Obra	C
	2 Reutilizar materiais	Projecto e Obra	D
	3 Imobilização com aplicação	Obra	E
Reciclagem	1 Reciclagem na obra	Projecto e Obra	F
	2 Reciclagem fora da obra	Obra	G
Valorização	1 Operadora	Obra	G
Eliminação	1 Operadora	Obra	G

Exemplos:

- A. Construção húmida (tradicional): Execução peça a peça *in situ*, poli componentes [por exemplo: alvenarias assentes com argamassa, revestimentos (ladrilho, azulejo...) assentes com cimento-cola].

Construção seca: Soluções modulares, pré-acabados, mono componente (por exemplo: gesso cartonado, pavimento flutuante).

- B. Preparação da Obra, Gestão de Stocks, Apontador de Obra, Plano de Gestão, Alterações Topográficas, Terra arável, Recuperação paisagística (por exemplo: roços, corte de material, quantidade na hora)
- C. Mobiliário, soalhos, janelas, reparações de edifícios antigos, camas para animais, material de enchimento e construção, incineração com recuperação energética, compostagem.
- D. Base de vias, base de fundações, aterros e enchimento
- E. Base de circulações e trabalhos preparatórios de estaleiro de obra, fundações de estaleiros, zonas colaterais e armazenamento.
- F. Alterações topográficas artificiais em arranjos exteriores (por exemplo: escorregas e mobiliário de crianças)
- G. Operadores Licenciados

Em seguida, apresentam-se dois quadros, onde se indicam as composições qualitativas de RCD através de dois tipos de metodologia de cálculo: por amostragem, obtida em Portugal, e por gestão global do edifício (dados europeus da composição de RCD), obtidos através da ferramenta WASTE-TOOL.(WT).

Quadro 10 – Percentagens de RCD obtidas por Amostragem – Portugal [25] [26][27]

Código LER	Fracção	Quantidades			Potenciais Opções de Gestão	
		Prof. Jorge de Brito	Procesl	Dr. Pedro Mimoso	R	D
17 01	Betão, tijolos, lareiros, telhas e materiais cerâmicos	50%	98,45%	99,43%	Reutilização Reciclagem Valorização	Aterro
17 02	Madeira	5%	0,60%	0,08%	Reutilização Reciclagem Valorização	Aterro
	Vidro	] 1-2% [	-	0,08%	Reciclagem	Aterro
	Plástico	-	0,10%	-	Reciclagem Valorização	Aterro
17 03	Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão	] 5-10% [	-	-	Reutilização Reciclagem	Aterro
17 04	Metais	5%	0,60%	0,24%	Reutilização Reciclagem	-
17 05	Solos	] 20-25% [	-	-	Reutilização	-
17 06	Materiais de isolamento e materiais de construção contendo amianto	-	-	-	-	Aterro
17 08	Materiais de construção à base de gesso	-	-	-	-	Aterro
17 09	Outros resíduos de construção e demolição	-	0,20%	0,03%	-	-
20 01	Fracções recolhidas selectivamente	] 1-2% [	0,10%	0,03%	Reciclagem Valorização	-

Relativamente a este quadro, deverão ser tidas em conta as seguintes considerações:

Os valores das várias fontes não são comparáveis entre si.

O Professor Jorge de Brito considera os indicadores em obra e contabiliza o peso dos solos e terras de escavação para fundações.

Nas restantes colunas, são caracterizados os RCD que chegam a centros licenciados de recepção de RCD. Tendo em conta que os RCD são uma mistura de materiais, além de constituintes como betão, cerâmicos, solos, entulhos, etc., no local de produção encontram-se também papel/cartão, metais, vidro e plástico, entre outros. Estas fracções, desde que não estejam contaminadas, podem e devem ter valor económico e ser inseridas no mercado, sendo

por vezes desviadas para operadores de gestão distintos ou mesmo reutilizados pelos produtores (madeira de cofragem, armações de ferro...) ou retomados (paletes, etc.

Quadro 11 – Quantidades obtidas através do WT por tipologia de construção [28]

Edifício Residencial	Pequeno Edifício de Escritórios	Grande Edifício de Escritórios
<i>Quantidade de RCD produzida</i>	<i>Quantidade de RCD produzida</i>	<i>Quantidade de RCD produzida</i>
A produção média de resíduos neste tipo de edifícios é de 63-80 Kg/m2	A produção média de resíduos neste tipo de edifícios é de 63-68 Kg/m2	A produção média de resíduos neste tipo de edifícios é de 65-70 Kg/m2
<i>Composição dos resíduos</i>	<i>Composição dos resíduos</i>	<i>Composição dos resíduos</i>
Resíduos minerais - 42%	Resíduos minerais - 23%	Resíduos minerais - 23%
Embalagens-28%	Embalagens-28%	Embalagens-28%
Madeira - 20%	Madeira - 34%	Madeira - 34%
Metal - 5%	Metal - 10%	Metal - 10%
Outros resíduos - 5%	Outros resíduos - 5%	Outros resíduos - 5%
<i>Logística aplicável</i>	<i>Logística aplicável</i>	<i>Logística aplicável</i>
O espaço disponível, geralmente os futuros espaços verdes, é suficiente para as operações de separação e recolha. Com base nos indicadores anteriores, a logística adequada é a deposição centralizada e organizada	O espaço disponível é suficiente para as operações de separação e recolha. Com base nos indicadores anteriores, a logística adequada é a deposição centralizada e organizada, podendo ser organizada por pisos	O espaço disponível para as operações de separação e recolha é geralmente reduzido. Com base nos indicadores anteriores, a logística adequada é a deposição centralizada e organizada por pisos.

6.2 Indicadores por simples amostragem de Produção de RCD

Partindo do modelo de Brand (1994), são consideradas três fases da construção, para o cálculo da geração de resíduos: estrutura, elementos não-estruturais e revestimentos/acabamentos. Esta simplificação facilita o cálculo e permite ter indicadores para a construção e remodelação.

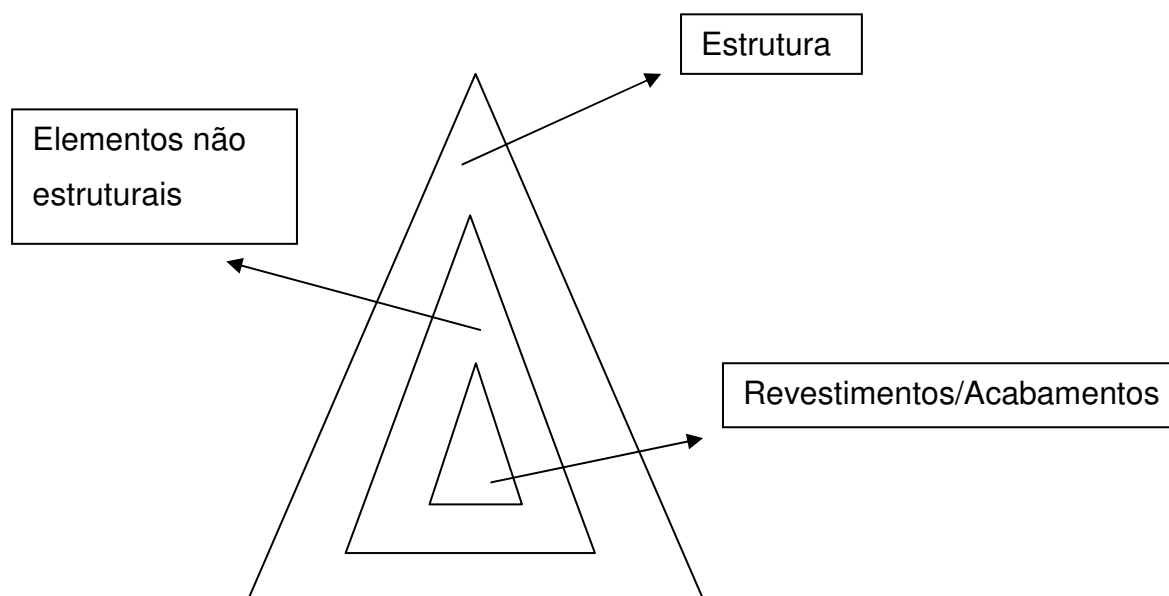


Figura 14 Estrutura de um edifício – Modelo de Brand [24]

Foi considerada uma quadro única para a estrutura e para os elementos não estruturais e, para o caso dos acabamentos, foram considerados dois casos: o caso A, relativo a acabamentos tradicionais; e o caso B, relativo a acabamentos secos.

Quadro 12 Quantidades de RCD produzidas em obra – Estrutura / Elementos não-estruturais [24]

Código LER		Estrutura			Elementos não-estruturais		
		kg/m ²	%	% V	kg/m ²	%	% V
17 01 01	Betão	3,29	54,2	15	-	-	-
17 01 03	Inertes	-	-	-	67,64	97,6	84
17 02 01	Madeira	1,6	26,4	60	0,29	0,42	3
17 02 02	Vidro	-	-	-	-	-	-
17 02 03	Plástico	0,02	0,39	12	0,03	0,05	4
17 04 07	Mistura de inertes	1,08	17,8	8	0,5	0,71	1
17 06 04	Isolamentos	-	-	-	-	-	-
17 08 02	Gesso	-	-	-	-	-	-
17 09 04	Mistura de RCD	-	-	-	0,46	0,66	1
20 01 01	Papel/Cartão	0,08	1,23	5	0,85	0,56	7
TOTAL:		6,07 kg/m²	100,00	100	69,76 kg/m²	100	100

Quadro 13 – Quantidades de RCD produzidos em obra – Acabamentos tradicionais/secos

Código LER		Acabamentos Tradicionais (A)			Acabamentos Secos (B)		
		kg/m ²	%	% V	kg/m ²	%	% V
17 01 01	Betão	-	-	-	-	-	-
17 01 03	Inertes	29,28	75,3	40	7,32	50,8	10
17 02 01	Madeira	0,62	1,6	7	1,34	9,3	15
17 02 02	Vidro	-	-	-	-	-	-
17 02 03	Plástico	0,08	0,2	13	0,195	1,4	30
17 04 07	Mistura de inertes	1,8	4,6	4	1,8	12,5	4
17 06 04	Isolamentos	-	-	-	-	-	-
17 08 02	Gesso	5,933	15,3	20	-	-	-
	Gesso cartonado	-	-	-	2,6	18	25
17 09 04	Mistura de RCD	0,42	1,1	1	0,42	2,9	1
20 01 01	Papel/Cartão	0,75	1,9	15	0,75	5,2	15
TOTAL:		38,9 kg/m²	100	100	14,4 kg/m²	100,00	100

De ambas as quadros, podem-se retirar as seguintes quantidades de RCD produzidos, para os casos A e B

Quadro 14 – Comparação de RCD resultantes de acabamentos dos tipos tradicional/seco

Caso A	
Estrutura	6 kg/m ²
Elementos não-estruturais	70 kg/m ²
Acabamentos Tradicionais	39 kg/m ²
Total de A	115 kg/m²

Caso B	
Estrutura	6 kg/m ²
Elementos não-estruturais	70 kg/m ²
Acabamentos Secos	14 kg/m ²
Total de B	90 kg/m²

Destas duas quadros finais, pode-se facilmente concluir que os acabamentos tradicionais têm ainda um grande peso no que à produção de RCD diz respeito

No capítulo seguinte serão abordadas algumas soluções que permitem a redução destas quantidades, bem como a valorização e reutilização das mesmas.

7. Contributos para a eficiência de um Sistema de Gestão de RCD

7.1 Generalização da construção sustentável

Apesar dos avanços técnicos comprovados, , os edifícios não estão, na sua maior parte, a ser construídos ou renovados de uma forma sustentável. O principal obstáculo é a falta de interesse dos construtores e compradores que pensam, erradamente, que a construção sustentável tem um carácter muito dispendioso e que desconfiam das novas tecnologias, duvidando da sua fiabilidade e desempenho.

Os benefícios a mais longo prazo da construção sustentável, como uma menor manutenção e custos de funcionamento, uma melhor durabilidade e um preço de revenda mais elevado, não são imediatamente aparentes a curto prazo ou na compra inicial (em média, a conservação de um edifício ao longo do seu período de vida chega a custar até 10 vezes mais do que a sua construção). São necessárias acções para enfatizar estes benefícios a longo prazo, de modo a que os compradores, bancos e instituições de crédito possam distinguir entre edifícios que usam métodos construtivos tradicionais e os que usam métodos sustentáveis.

A metodologia deveria não só ser aplicável a edifícios existentes, como também a planos para novas construções e renovações significativas, de modo a incentivar a incorporação de técnicas sustentáveis na fase de concepção.

As decisões tomadas na fase de concepção determinam os custos do ciclo de vida, o consumo de energia, a qualidade do ar no interior dos edifícios e a reciclabilidade e reutilização dos resíduos de demolição

A demonstração de custos de ciclo de vida inferiores deveria tornar os edifícios mais atractivos para os compradores e as instituições financeiras.

A sustentabilidade deveria ser incorporada nos códigos de construção, normas e regulamentos nacionais, utilizando, sempre que possível, uma abordagem baseada no desempenho, em lugar da prescrição de técnicas ou soluções específicas.

A necessidade de formação sobre técnicas e métodos de construção sustentáveis dos profissionais envolvidos na indústria de planeamento e construção deveria ser uma prioridade, bem como a necessidade de a equipa de construção trabalhar de uma forma diferente, a fim de ultrapassar os tradicionais obstáculos profissionais, conceptuais e institucionais que impedem a adopção da construção sustentável. Diferenças de terminologia podem também constituir um obstáculo.

É também necessária investigação para melhorar as práticas, desenvolvendo métodos e técnicas sustentáveis para a construção de determinadas infra-estruturas, como estradas e redes de serviço público. É necessária uma informação de melhor qualidade e mais sistemática sobre as características ambientais dos materiais de construção, a fim de orientar os projectistas, construtores e seus clientes na escolha dos materiais adequados.

7.2 Contributos para uma estratégia de optimização da gestão de RCD

Neste ponto pretende-se dar a conhecer algumas metodologias que permitam optimizar a gestão de RCD.

1. Redução da produção de RCD

Como já foi referido neste documento, o primeiro passo para a melhoria da gestão de RCD é a minimização da sua produção.

Para tal, é necessário inculcar, em todos os intervenientes, a necessidade de, em todas as fases de vida de um edifício, existir um cuidado redobrado no desempenho das tarefas necessárias à boa execução de uma obra. Apenas desta forma se poderá garantir uma maior durabilidade dos edifícios, a manutenção da qualidade dos mesmos e a sua adaptabilidade face à mudança de funções a que um edifício possa estar sujeito. [29]

2. Valorização dos RCD

Não menos importante que a redução da produção dos RCD é a valorização dos mesmos.

Havendo uma valorização adequada dos RCD, poderão daí advir enormes benefícios a nível financeiro para todos os intervenientes no processo de gestão de RCD.

Esta valorização deve assentar em quatro pontos essenciais:

- Reutilização imediata
- Reutilização após processamento
- Produção de novos materiais
- Recuperação energética

A reutilização imediata, sendo a menos dispendiosa e a mais facilmente assimilável, é, no entanto, pouco usual nos dias de hoje. Seria expectável que qualquer resíduo que pudesse ser imediatamente reutilizado na mesma obra onde foi produzido, o fosse efectivamente. Tal não se verifica, acabando, na maioria das vezes, por não ser alvo de uma separação eficaz em obra, sendo normalmente encaminhado para os contentores existentes nos Parques de Resíduos em

obra, acabando por ser transportado por um OGR até às suas instalações, onde é convenientemente separado e valorizado, quando possível.

Esta falta de cuidado acaba por ser, normalmente, bastante dispendiosa para os Empreiteiros, que ao invés de retirarem dividendos da reutilização, acabam por ter mais encargos através de um OGR.

A reutilização após processamento é o caso mais frequente verificado em Portugal., não atingindo ainda patamares que permitam classifica-lo como um caso de sucesso em termos de reutilização.

É necessário haver uma triagem eficaz, que permita um processamento adequado para posterior reutilização dos resíduos.

No entanto, não poderá ser esquecida a questão dos resíduos perigosos, que acabam muitas vezes, devido à falta de cuidado em obra, por contaminar resíduos potencialmente reutilizáveis.

Quanto à produção de novos materiais, este princípio encontra-se ainda numa fase embrionária em Portugal. Não existe, neste momento, um plano que identifique claramente que tipos de produtos podem ser utilizados para a produção de produtos novos após a reciclagem dos primeiros.

Este facto leva a que os RCD acabem por ser encaminhados para reutilização, aterro ou incineração.

Por fim, relativamente à recuperação energética, esta possibilidade para o futuro dos RCD está já hoje em dia a ser posta em prática, através da incineração de alguns resíduos como alternativa a combustíveis, que permitem a dispensa de recursos naturais , cuja escassez é sobejamente conhecida.

Comum a todos estes quatro pontos deverá ser o estudo aprofundado dos custos relacionados com qualquer uma destas actividades, bem como a tentativa de perceber se o desempenho técnico dos materiais reutilizados ou criados a partir de materiais reciclados é comparável ao desempenho de produtos novos.

Por último, deve ser sempre tida em conta a perigosidade dos resíduos, não devendo ser nunca descurado o estudo aprofundado dos materiais, seus componentes e a sua vertente potencialmente tóxica.[29]

3. Destinos transitórios e finais dos RCD

Para uma melhoria do sistema de gestão de RCD é necessário efectuar uma discretização dos destinos transitórios e finais dos RCD e compreender quais os RCD que estão aptos para serem encaminhados para cada um destes destinos.

Os três destinos mais comuns dos RCD são :

- Reutilização
- Aterro
- Incineração

Destes três, apenas o primeiro é tido como um destino transitório, sendo a deposição em aterro e a incineração destinos finais.

Para existir, efectivamente, uma melhoria neste sistema e para que os RCD possam ser convenientemente encaminhados para o seu destino, deverão existir os seguintes elementos logísticos:

- Rede de demolição estruturada;
- Elementos de britagem móveis e fixas;
- Rede de transportes eficiente;
- Rede de triagem fixa;
- Rede de depósitos e aterros;

Para que tal seja possível, é necessária :a criação de locais de depósito e aterro, que são hoje manifestamente insuficientes; a criação de empresas de triagem e britagem específicas para este sector; um apoio real por parte dos municípios e agentes regionais, permitindo a criação de uma rede de destinos para RCD, convenientemente estruturada e divulgada.

4. Custos na gestão dos RCD

A optimização de um sistema de gestão de RCD tem, obviamente, uma componente socioeconómica bastante importante. Havendo muitas partes interessadas, deverão estar todas conscientes dos custos inerentes à melhoria do sistema de gestão de resíduos.

Os principais custos da operação da gestão de RCD são os seguintes:

- Custos de Triagem
- Custos de Processamento
- Custos de Contentorização e Transporte
- Custos de Depósitos e Vazadouros

Destes custos, resulta um confronto de valores:

Valor do resíduo na central de reciclagem VS. Preço do material reciclado

Havendo uma rede de informação que permita a todos os intervenientes serem conhecedores de todos os custos inerentes à operação de gestão de RCD, mais facilmente poderão os mesmos adoptar metodologias que permitam ganhos efectivos para todos, perdendo-se assim a noção de que o OGR é normalmente o principal beneficiário do sistema actual de gestão de RCD.

5. Papel das autoridades nacionais e regionais

Havendo, à data de hoje, um quadro legal específico para a gestão de RCD, é perceptível o papel importantíssimo das autoridades no desenvolvimento de um sistema eficaz de gestão de RCD. Deverão as autoridades demonstrar a competência expectável para:

- Legislar de forma coordenada e realista
- Contribuir para a dinamização e regulação do sector
- Fomentar e apoiar o aprofundamento do conhecimento
- Constituir um exemplo de boas práticas

Para este efeito, as autoridades devem estar consciencializadas que está, em grande parte, nas suas mãos uma grande responsabilidade e que os pontos acima referidos apenas poderão ser atingidos caso as autoridades sigam o caminho enunciado nos seguintes pontos:

- Introdução da gestão dos RCD no processo de licenciamento de construções e demolições;
- Incentivar e apoiar a criação de locais certificados de triagem, depósitos e aterros licenciados;
- Articular as várias políticas de gestão de resíduos;
- Regular e fiscalizar rigorosamente a exploração de agregados naturais.

Em suma, as autoridades deverão responsabilizar-se por uma fiscalização adequada, imputando também elas responsabilidades a quem não cumprir com o quadro legal em vigor.

Apresentam-se, de seguida, algumas medidas que, além das referidas acima, podem permitir o desenvolvimento sustentado de um sistema de gestão de RCD que contribuirá enormemente para um sector da construção em crescimento sustentável.

- Consciencializar todos os técnicos intervenientes no sector da construção para a temática dos RCD, os respectivos custos e repercussões a nível ambiental;
- Interiorizar novos pressupostos e valores de qualidade, segurança e saúde dos trabalhadores, preocupações ambientais e sociais;
- Compreender a transversalidade da gestão dos RCD, visto estar relacionada com todo o processo construtivo;

- Articular a legislação desta área com o sector da construção;
- Reforçar a fiscalização de actividades possivelmente ilegais, nomeadamente o depósito ilegal e os circuitos de exploração de pedreiras e agregados;
- Reconhecer os RCD como uma potencial fonte de negócio e de criação de postos de trabalho, quer no sector da construção, quer no sector ambiental;
- Incentivar as boas práticas, passando as obras públicas a desempenhar um papel de exemplo em termos de gestão de RCD;
- Exigir, em obras de demolição, uma melhoria do PPGR, tornando-o mais completo e informativo;
- Condicionar o licenciamento das obras em geral à entrega de um PPGR, com a previsão de quantidades de RCD a produzir, bem como a sua classificação e destino;
- Incentivar e fomentar a separação eficaz de resíduos o mais a montante possível, tendo sempre em conta a questão da perigosidade de alguns resíduos, consciencializando os intervenientes;
- Criar locais que possibilitem a valorização dos resíduos que o permitam, encaminhando correctamente os restantes, a preços que incentivem os intervenientes a fazê-lo de forma legal;[29]

8. Conclusões e desenvolvimentos futuros

8.1 Conclusão

Devido à grave crise económica instalada nos dias de hoje em todo o mundo, o sector da construção em Portugal e na Europa atravessa uma fase de estagnação.

No entanto, e ao invés do que seria de esperar, a produção de RCD continua a aumentar.

Sendo o sector da construção, um dos sectores que mais resíduos produz, é de uma grande importância a reflexão sobre este assunto, nomeadamente a gestão dos RCD.

Apesar da preocupação crescente, quer a nível consciencialização dos intervenientes do sector, quer em termos da criação de um enquadramento legal específico para o fluxo de RCD, são notórias as dificuldades em atingir um patamar aceitável de qualidade em termos de gestão de RCD.

A heterogeneidade dos resíduos, a dispersão geográfica das intervenções em edifícios e a falta de agentes licenciados de transporte e gestão de RCD em zonas fora dos perímetros urbanos leva, nos dias de hoje, que os RCD sejam muitas vezes mal acondicionados, manuseados e reutilizados/valorizados.

Para alterar este rumo, é necessário tomar medidas que ajudem a minimizar a produção de RCD a montante e que potenciem a reutilização e valorização dos resíduos produzidos.

Estas medidas terão, num futuro próximo, grande relevância no que diz respeito ao impacto ambiental, indissociável da actividade da construção, bem como trazer benefícios económicos e financeiros para todos os intervenientes do sector da construção.

A preparação minuciosa de projectos, adoptando materiais de construção que, à partida, iniciem uma menor produção de resíduos, associados à escolha de materiais que contenham, cada vez menos, componentes manifestamente perigosos, poderão ajudar em larga escala à minimização da produção de RCD, fazendo praticamente uma triagem a montante, excluindo à partida materiais potencialmente perigosos.

Além desta premissa, é urgente integrar todos os participantes do sector da construção no processo de gestão de RCD, sejam eles Empreiteiros, DO, OGR ou Autoridades Municipais.

Apenas através da interligação eficaz entre todos os elementos do ciclo de vida de um edifício se poderá optar por um caminho benéfico para todos, nunca esquecendo a componente ambiental associada à gestão dos RCD.

Esta dissertação pretendeu dar a conhecer o ponto de situação dos RCD actualmente em Portugal, através de uma abordagem sucinta às praticas comuns na gestão de RCD no nosso país, sustentada no quadro legal em vigor para o fluxo de resíduos e RCD, mais especificamente.

Foram abordados os pontos principais do processo de gestão de RCD, bem como o destino final a dar aos resíduos, consoante a sua proveniência e constituição.

Foi ainda efectuado um cálculo de quantidades de resíduos produzidos em situações comuns de edifícios (Acabamentos tradicionais vs. Acabamentos secos), sendo feita uma comparação entre ambos, relativamente a quantidades reais produzidas.

Por fim, foram descritas algumas metodologias que permitirão otimizar o actual sistema de gestão de RCD, bem como alertar todos os intervenientes do sector da construção para a importância de um crescimento sustentável , quer a nível de construção, quer a nível da gestão de resíduos.

8.2 Desenvolvimentos futuros

Considerando a importância da gestão dos RCD para um futuro sustentável no sector da construção, propõe-se a investigação mais aprofundada das quantidades de RCD produzidos a nível nacional, com base em registos fidedignos e actuais, por forma a confirmar que a produção de RCD continua em crescendo.

Além desta iniciativa, dever-se-á aprofundar o conhecimento técnico relativamente às soluções construtivas adoptadas em Portugal, principalmente em frente de obra, por forma a que possam ser desenvolvidas metodologias que permitam efectuar uma segregação imediata e eficaz dos resíduos produzidos em obra, por parte dos seus intervenientes mais directos (Empreiteiros e Donos de Obra)

Por último, e devido à grande quantidade de operações ilegais de transporte e manuseamento de resíduos actualmente verificada em Portugal, deveria ser feito um estudo aprofundado acerca dos operadores licenciados para o transporte e operações de gestão de resíduos, divulgando-os e consciencializando todo o sector da necessidade de encaminhar todos os RCD que não sejam passíveis de reutilização em obra para estes operadores

9. Bibliografia

1. ROSA, Humberto. *Ambiente Positivo*. Cascais : Câmara Municipal de Cascais, 2008.
2. CAIXINHAS, João. *Planos de Prevenção e Gestão de RCD*. Lisboa : Ceifa ambiente, Lda., 2009.
3. LIMA, Carmen. *Estratégias de Valorização para atingir o Resíduo Zero*. Lisboa : Universidade Lusíada de Lisboa, 2008.
4. SOARES, Ângela. *Gestão de Resíduos*. Lisboa : SGS Academy, 2010.
5. *DECRETO-LEI n.º 178/2006; D.R. 1ª Série n.º 171; (2006-09-05); 6526-6545*.
6. *DECRETO-LEI n.º 46/2008; D.R. 1ª Série n.º 51; (2008-03-12); 1567-1574*.
7. *Portaria n.º 209/2004; D.R. 1ª Série n.º 53; (2004-03-03); 1188-1206*.
8. *Portaria n.º 417/2008; D.R. 1ª Série; n.º 111; (2008-06-11); 3404-3405*.
9. *Portaria n.º 335/97; D.R. 1ª Série n.º 113; (97-05-16); 2440-2441*.
10. VEIGA, João. *Resíduos de Construção e Demolição: Estratégias para um modelo de gestão*. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2004.
11. EUROPEIAS, COMISSÃO DAS COMUNIDADES. *Comunicação ao Conselho Europeu "Para uma estratégia temática sobre Ambiente Urbano"*. Bruxelas : Comissão das Comunidades Europeias, 2004.
12. MATEUS, Ricardo. *Tecnologias Construtivas para a Sustentabilidade da Construção*. Porto : Prometeu, 2006. ISBN 978-989-95194-1-1.
13. Ambiente, Associação Portuguesa do. FAQ - Perguntas Frequentes sobre RCD. [Online] 21 de 10 de 2010. www.apambiente.pt.
14. COSTA, Carlos. *Fundamentos de Resíduos em Construção Sustentável*. Almada : Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova de Lisboa, 2010.
15. MAGALHÃES, Paulo. *O Condomínio da Terra*. Coimbra : Almerinda, 2007.

16. BORGES, Anabela. *Regime Jurídico de Resíduos de Construção e Demolição*. Lisboa : Agência Portuguesa do Ambiente, 2008.
17. MOURA, Jorge. *Sustentabilidade: a nova religião*. Lisboa : Bimestral, 2010.
18. DESIGN, Cafeina. Equipamentos de acondicionamento de RCD. *SGR Ambiente*. [Online] 2010. www.sgr.pt.
19. LOURENÇO, Cristina. *Optimização de sistemas de demolição selectiva*. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2007.
20. Revalor. Veículos de transporte de RCD. [Online] www.revalor.pt.
21. SABINO, Joana. *Regime de Licenciamento no âmbito da Gestão de RCD*. Lisboa : Agência Portuguesa do Ambiente, 2008.
22. Brito, Jorge. *A Reciclagem de RCD; in Workshop "A Reciclagem na Casa do Futuro"*; Aveiro : Instituto Superior Técnico, 2006.
23. SILVA, Catarina. *A Problemática dos RCD: Custos e Benefícios de triagem*. Lisboa : Ceifa Ambiente, Lda, 2004.
24. Fichas de Indicadores de Produção de Resíduos de Construção. *Ceifa Ambiente, Lda*. [Online] www.ceifa-ambiente.net.
25. BRITO, Jorge. *Aplicação de novos requisitos para gestão de RCD*. Lisboa : Instituto Superior Técnico, 2008.
26. ProceSl. *Caracterização de RCD - Comunicação Valorsul*. Odivelas : Valorsul, 2008.
27. MIMOSO, Pedro. *Composição qualitativa de RCD*. Torres Vedras : Trianovo, 2009.
28. Ceifa Ambiente, Lda. *Dados europeus da composição de RCD - Waste Tool*. Lisboa : Ceifa Ambiente, Lda, 2009.
29. SOUSA, Hipólito; *RCD . Contributo para uma gestão adequada*; Porto – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto; 2008