

Catarina Almeida de Miranda

***Modelo para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
uma solução para as empresas de construção civil
(Ilha de São Miguel – Açores)***

Universidade dos Açores

Fevereiro 2009

Catarina Almeida de Miranda

***Modelo para a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição
uma solução para as empresas de construção civil
(Ilha de São Miguel – Açores)***

(Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em Ambiente, Saúde e Segurança)

Orientadores

Professor Doutor Said Jalali

Professora Doutora Regina Maria Pires Toste Tristão da Cunha

Universidade dos Açores

Fevereiro 2009

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

Ao Rogério,

Pedro Gui e

Maria Antónia,

pelo tempo que não lhes dediquei.

Agradecimentos

À minha mãe, pelo incentivo e todo o apoio dado.

Aos meus sogros, por toda a dedicação dada aos netos e por me acolherem na sua casa.

Aos meus irmãos, cunhados, demais família e amigos pela ajuda prestada.

Aos meus orientadores, pelos ensinamentos, empenho, simpatia e dedicação.

Ao Eng^o José Eduardo Martins Mota, pelo apoio dado.

Às empresas de construção civil que participaram no estudo.

A todos os meus mais sinceros agradecimentos,

por permitirem que este objectivo se cumprisse.

Índice

Resumo	1
Índice de Tabelas	2
Índice de Figuras	4
Acrónimos	6
1. Introdução	7
1.1. Enquadramento	7
1.2. Organização do trabalho	8
2. A Gestão de Resíduos de Construção e Demolição	9
2.1. Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição	9
2.2. Enquadramento Legal	11
2.2.1. Classificação dos Resíduos de Construção e Demolição	11
2.2.2. Contexto Europeu	12
2.2.3. Contexto Nacional	14
2.2.4. Contexto Regional	15
2.3. A gestão de Resíduos de Construção e Demolição na União Europeia	17
2.3.1. Casos de Estudo	18
2.4. A gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Portugal	19
2.4.1. Projectos relevantes de gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Portugal	22
2.5. Breve caracterização da gestão de resíduos na Região Autónoma dos Açores	27
2.5.1. Diagnóstico	27
2.5.2. Planeamento	29
2.5.3. Os operadores de gestão de resíduos	30
2.5.4. Os operadores de gestão de Resíduos de Construção e Demolição	31
2.5.5. Entidades gestoras de fluxos específicos de RCD	31
3. O Sector da Construção Civil na Região Autónoma dos Açores	32
3.1. Caracterização do sector da construção civil	32
3.1.1. Enquadramento Macroeconómico	32
3.1.2. Estrutura Empresarial	35
3.1.3. Caracterização da Mão-de-Obra	40
3.1.4. Empresas com Títulos e Alvarás de Construção	41
3.1.5. Empresas Certificadas	41
3.2. Caracterização do sector da construção civil da ilha de São Miguel	42
4. A Gestão de Resíduos de Construção e Demolição na ilha de São Miguel: diagnóstico do estado actual	45
4.1. As empresas de construção civil e a gestão de Resíduos de Construção e Demolição	45
4.1.1. Metodologia	45
4.1.2. Resultados	49
4.1.3. Análise	66
4.1.4. Conclusões	68
4.2. Os Operadores de Resíduos de Construção e Demolição da ilha de São Miguel	69
4.2.1. Caracterização dos Operadores	70
4.2.2. Análise	79
4.2.3. Conclusões	80
5. Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição produzidos na Região Autónoma dos Açores	81
5.1. Introdução	81
5.2. Metodologias para quantificação de Resíduos de Construção e Demolição	82
5.2.1. Método de Symods Group (1999)	82
5.2.2. Método de C.M.L. (1999)	83
5.2.3. Método de Sepúlveda & Jalali (2007)	83
5.2.4. Método de Santos & Jalali (2007)	84
5.2.5. Análises e Considerações	87
5.3. Conclusões	90
6. Proposta de um modelo para a gestão de Resíduos de Construção e Demolição	91

MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)

6.1. Introdução	91
6.2. Descrição do modelo	92
6.3. Vantagens do modelo	94
6.4. Análise SWOT	95
6.4. Perspectivas sobre a implementação do modelo	98
7. Estudo de Viabilidade do Projecto	100
7.1. Pressupostos e outras considerações	100
7.2. Cálculos iniciais	100
7.3. Proveitos do Projecto	103
7.3.1. Vendas	103
7.3.2. Prestação de Serviços	106
7.4. Custos do Projecto	107
7.4.1. Custos de Investimento	107
7.4.2. Amortizações	112
7.4.3. Custos de Exploração	114
7.5. Resultados do Projecto	117
7.6. Análises e Considerações	119
8. Considerações finais	121
9. Referências Bibliográficas	124
ANEXOS	
Anexo I – Análise da legislação nacional de RCD	128
Anexo II – Modelo do Inquérito aos produtores de RCD	129
Anexo III – Conceitos económico-financeiros	130

Resumo

O sector da construção civil é particularmente afectado com a problemática da gestão de resíduos, dada a quantidade, volume e diversidade de tipologias dos materiais que fazem parte da sua actividade. No arquipélago dos Açores, como em qualquer região insular, o tema é ainda mais marcantes dadas as limitações de espaço territorial e de escassez de recursos. O desafio é a prevenção, redução, reutilização e valorização dos resíduos de construção e demolição (RCD).

Neste contexto, encontrar uma forma eficiente de gerir os RCD na ilha de São Miguel – Açores, constitui o principal objectivo deste estudo.

Foi recolhida informação que permitisse, no contexto da região, caracterizar o sector da construção civil, fazer o diagnóstico do estado actual da gestão de RCD pelas empresas de construção civil, conhecer os principais intervenientes na gestão de RCD, e quantificar a produção destes resíduos.

Foi estimado que a produção anual de RCD na RAA se situa entre as 62.000 e 65.000 toneladas, o que se traduz numa capitação aproximada de 260 kg/hab.ano.

Foi verificado que a generalidade das empresas do sector da construção (na ilha de São Miguel) não têm implementados procedimentos adequados que permitam uma gestão adequada dos seus resíduos, não possuem conhecimento das suas reais obrigações ao nível da gestão de RCD, nem têm meios para implementar soluções eficientes. São excepção algumas das empresas de maior dimensão.

Paralelamente, não existem (à data do estudo) destinos para a valorização de resíduos ao nível da ilha. Existem poucos operadores licenciados para gerir algumas tipologias de RCD, cujos serviços baseiam-se basicamente na recepção e posterior encaminhamento de RCD para outros operadores ou entidades gestoras de resíduos.

Tendo em conta o cenário descrito, é proposto um modelo para a gestão dos resíduos de construção e demolição produzidos pelo sector da construção civil da região, e estuda-se a viabilidade económico-financeira de uma entidade que implemente o modelo concebido.

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 Constituição dos RCD (Henrichsen, 2000).

Tabela 2.2 Classificação de RCD segundo o tipo de material (adaptado de Puig,s/d).

Tabela 2.3 Lista Europeia de Resíduos - Capítulo 17.

Tabela 2.4 Composição dos RCD em Portugal (Pereira, 2002).

Tabela 2.5 Destino dos RCD em Portugal (Pereira, 2002).

Tabela 2.6 Sistemas para destino final de resíduos: caracterização sumária (SRAM, 2007 a).

Tabela 2.7 Produção estimada de RE, por tipologia (SRAM, 2007 a).

Tabela 2.8 Unidades tecnológicas previstas no PEGRA, por tipologia de resíduo a gerir (adaptado de SRAM, 2007).

Tabela 2.9 Número de operadores de gestão de resíduos licenciados, e em fase de licenciamento, na RAA em Junho de 2008 (SRAM, 2008).

Tabela 2.10 Número de operadores de gestão de RCD licenciados, e em fase de licenciamento, na RAA em Junho de 2008 (SRAM, 2008).

Tabela 3.1 VAB a preços de base na RAA, segundo classificação CAE (INE, 2007 a).

Tabela 3.2 Peso do sector da construção no total do VAB na RAA e Portugal, entre os anos de 2000 e 2005 (INE, 2007 a).

Tabela 3.3 Emprego na RAA, segundo classificação CAE (INE, 2007 a).

Tabela 3.4 Peso do sector da construção no total do Emprego na RAA e Portugal, entre os anos de 2000 e 2005 (INE, 2007 a).

Tabela 3.5 Produtividade na RAA, segundo classificação CAE (INE, 2007 a).

Tabela 3.6 Empresas de construção na RAA e em Portugal (INE, 2007 b).

Tabela 3.7 Número de empresas e estabelecimentos do sector da construção na RAA no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores e localização da sede (OEFP, 2007 a).

Tabela 3.8 Número de empresas de construção da RAA, por forma jurídica (OEFP, 2007 b).

Tabela 3.9 Número de empresas de construção da RAA, por antiguidade (OEFP, 2007 b).

Tabela 3.10 Número de empresas certificadas ambientalmente na RAA e em Portugal no ano de 2007 (IPAC, 2007; APA, 2007).

Tabela 3.11 Número de Empresas e Estabelecimentos do sector da construção em São Miguel no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores e localização da sede (OEFP, 2007 a).

Tabela 3.12 Número de empresas de construção civil da ilha de São Miguel em 2006, por antiguidade (OEFP, 2007 b).

Tabela 4.1 Empresas de Construção Civil da ilha de São Miguel (InCI, 2008).

Tabela 4.2 Amostra seleccionada das Empresas de Construção da ilha de São Miguel.

Tabela 4.3 Amostra inquirida das Empresas de Construção da ilha de São Miguel.

Tabela 4.4 Destinos para os RCD – LER 17 01 07.

Tabela 4.5 Destinos para os resíduos de Madeira.

Tabela 4.6 Destinos para os resíduos de Vidro.

Tabela 4.7. Destinos para os resíduos de Plástico.

Tabela 4.8 Destinos para os resíduos de Metal.

Tabela 4.9. Destinos para os Solos e Rochas.

Tabela 4.10 Destinos para os resíduos de Papel e Cartão.

Tabela 4.11 Destino dado aos RCD pelas empresas de construção civil da Ilha de São Miguel, por tipologia, em 2008.

Tabela 4.12 Práticas de gestão de resíduos abandonados pelas empresas.

Tabela 4.13 Datas de abandono das práticas de gestão de resíduos.

Tabela 4.14 Operadores de gestão de RCD da Ilha de São Miguel, nos anos de 2007 e 2008 (SRAM, 2007; 2008).

Tabela 4.15 Tabela de preços praticada para compra de resíduos de metal (à data de 29-12-2008) (fonte: EquiAmbi, Lda.).

Tabela 4.16 Destinos atribuídos aos RCD (fonte: EquiAmbi, Lda.).

Tabela 4.17 Tabela de preços utilizada na compra de resíduos de metal (Março 2008) (fonte: Serralharia do Outeiro, Lda.).

Tabela 4.18 Destinos atribuídos aos RCD operados (fonte: Serralharia do Outeiro, Lda.).

Tabela 4.19 - Tabela de preços para serviço de recolha e aluguer de contentores, em vigor no ano 2008 (fonte: Tecnovia Ambiente, Lda.).

Tabela 4.20 - Tabela de preços de recepção de resíduos, em vigor no ano 2008 (fonte: Tecnovia Ambiente, Lda.).

Tabela 4.21 Situação de licenciamento dos operadores de gestão de RCD da Ilha de São Miguel, nos anos de 2007 e 2008 (SRAM, 2007; 2008).

Tabela 5.1 Estimativa da produção de RCD na RAA em 2003 (Hidroprojecto, 2004).

Tabela 5.2 Estimativa da produção de RCD na RAA no ano de 2003.

Tabela 5.3 Cálculo da produção de RCD na RAA no ano de 2003.

Tabela 5.4 Índice de Resíduos utilizados.

Tabela 5.5 Cálculo da produção de RCD na RAA, segundo equação (1).

Tabela 5.6 Índices de Resíduos para Construção Nova (Santos & Jalali, 2007).

Tabela 5.7 Construção Nova licenciada na RAA (INE, 2007 c).

Tabela 5.8 Número de Edifícios de Construção Nova licenciados na RAA, segundo o tipo de construção (SREA, 2007).

Tabela 5.9 Áreas de Construção Nova licenciada na RAA, segundo o tipo de construção.

Tabela 5.10 Índices de resíduos adaptados.

Tabela 5.11 Cálculo da produção de RC em Construção Nova na RAA, segundo Equação (2).

Tabela 5.12 Demonstração do cálculo da produção média anual de RCD na RAA.

Tabela 5.13 Quantidade de RCD produzidos anualmente.

Tabela 5.14 Produção de RCD vs RSU, na RAA.

Tabela 5.15 Distribuição da produção de RCD por tipo de construção na RAA e em Portugal.

Tabela 7.1 Cálculo da quantidade de RCD produzidos em São Miguel, no período do projecto.

Tabela 7.2 Percentagens atribuídas para cálculo da quantidade de RCD intervencionados, para os três cenários considerados.

Tabela 7.3 – Quantidades estimadas de RCD a intervencionar no cenário “Optimista”.

Tabela 7.4 – Quantidades estimadas de RCD a intervencionar no cenário “Realista”.

Tabela 7.5 – Quantidades estimadas de RCD a intervencionar no cenário “Pessimista”.

Tabela 7.6 – Tabela de Preços - recepção de resíduos.

Tabela 7.7 – Proveitos estimados decorrentes da recepção de RCD - cenário “Optimista”.

- Tabela 7.8 – Proveitos estimados decorrentes da recepção de RCD - cenário “Realista”.
- Tabela 7.9 – Proveitos estimados decorrentes da recepção de RCD - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.10 – Proveitos estimados decorrentes do encaminhamento de RCD - cenário “Optimista”.
- Tabela 7.11 – Proveitos estimados decorrentes do encaminhamento de RCD - cenário “Realista”.
- Tabela 7.12 – Proveitos estimados decorrentes do encaminhamento de RCD - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.13 – Cálculo de proveitos pela prestação de serviços.
- Tabela 7.14 – Rubricas de Investimento - cenário “Optimista”.
- Tabela 7.15 – Plano de Investimento - cenário “Optimista”.
- Tabela 7.16 – Rubricas de Investimento - cenário “Realista”.
- Tabela 7.17 – Plano de Investimento - cenário “Realista”.
- Tabela 7.18 – Rubricas de Investimento - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.19 – Plano de Investimento - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.20 – Levantamento de necessidades de investimento.
- Tabela 7.21 – Plano de Amortizações - cenário “Optimista”.
- Tabela 7.22 – Plano de Amortizações - cenário “Realista”.
- Tabela 7.23 – Plano de Amortizações - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.24 – Custos estimados decorrentes da recepção e encaminhamento de RCD - cenário “Optimista”.
- Tabela 7.25 – Custos estimados decorrentes da recepção e encaminhamento de RCD - cenário “Realista”.
- Tabela 7.26 – Custos estimados decorrentes da recepção e encaminhamento de RCD - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.27 – Mapa de contratação de trabalhadores - cenário “Optimista”.
- Tabela 7.28 – Mapa de contratação de trabalhadores - cenário “Realista”.
- Tabela 7.29 – Mapa de contratação de trabalhadores - cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.30 – Total de custos com pessoal, para cada cenário.
- Tabela 7.31 – Custos com FSE, para os três cenários.
- Tabela 7.32 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Optimista”.
- Tabela 7.33 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Realista”.
- Tabela 7.34 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Pessimista”.
- Tabela 7.35 – Indicadores de viabilidade económica.
- Tabela 7.36 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Realista” sem prestação de serviços.
- Tabela 7.37 – Indicadores de viabilidade económica – cenário “Realista” sem prestação de serviços.

Índice de Figuras

- Figura 2.1 Destino dos RCD na EU-15 (Symonds Group, 1999).
- Figura 2.2 Destino dos RCD em Portugal (www.apambiente.pt) (Symonds Group, 1999).
- Figura 3.1 Comparação da produtividade dos trabalhadores do sector da construção na RAA e Portugal (INE, 2007 a).
- Figura 3.2 Produtividade do sector da construção e da média dos sectores de actividade económica da RAA (INE, 2007 a).
- Figura 3.3 Evolução do número de empresas de construção em Portugal (INE, 2007 b).

- Figura 3.4 Evolução do número de empresas de construção na RAA (INE, 2007 b).
- Figura 3.5 Empresas de construção na RAA no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores (OEFPP, 2007 a).
- Figura 3.6 Número de empresas de construção na RAA em 2003 e 2006, por ilha (OEFPP, 2007 a).
- Figura 3.7 Empresas de construção da RAA nos anos de 2003 e 2006, por volume de vendas (OEFPP, 2006b).
- Figura 3.8 Distribuição percentual do número de empresas de construção da RAA no ano de 2006, por volume de vendas (OEFPP, 2006b).
- Figura 3.9 Níveis de habilitação literária dos trabalhadores do sector da construção na RAA no ano de 2006 (OEFPP, 2006b).
- Figura 3.10 Empresas detentoras de Títulos ou Alvarás de Construção na RAA em Junho 2008 (InCI, 2008).
- Figura 3.11 Empresas de construção na ilha de São Miguel no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores (OEFPP, 2007 a).
- Figura 3.12 Distribuição por concelhos das empresas de construção com sede na ilha de São Miguel no ano de 2006 (OEFPP, 2007 a).
- Figura 3.13 Distribuição percentual do número de empresas de construção da ilha de São Miguel em 2006, por Volume de Vendas (OEFPP, 2007 a).
- Figura 4.1 Representatividade das empresas inquiridas, pela classe de alvará.
- Figura 4.2 Classes de alvará das empresas inquiridas.
- Figura 4.3 Localização da sede das empresas inquiridas..
- Figura 4.4 Número de empresas inquiridas por volume de negócios.
- Figura 4.5 Número de empresas inquiridas por classe de alvará e volume de negócios.
- Figura 4.6 Empresas inquiridas por número de trabalhadores.
- Figura 4.7 Número de empresas inquiridas por classe de alvará e número de trabalhadores.
- Figura 4.8 Número de empresas inquiridas por volume de negócios e número de trabalhadores.
- Figura 4.9 Funções dos responsáveis pela resposta ao inquérito.
- Figura 4.10 Destino dado aos RCD pelas empresas de construção civil da Ilha de São Miguel, em 2008.
- Figura 4.11 Responsabilidade da gestão de resíduos em obra.
- Figura 4.12 Triagem de resíduos produzidos em obra.
- Figura 4.13 Local de triagem de resíduos.
- Figura 4.14 Responsáveis pelo transporte dos resíduos da obra.
- Figura 4.15 Percentagem de respostas à questão “A que nível consideram estar as práticas de Redução da empresa?”.
- Figura 4.16 Percentagem de respostas à questão “A que nível consideram estar as práticas de Reutilização da empresa?”.
- Figura 4.17 Percentagem de respostas à questão “A que nível consideram estar as práticas de Reciclagem da empresa?”.
- Figura 4.18 Percentagem de respostas à questão “Existe contabilização de custos associados à gestão de RCD?”.
- Figura 4.19 Percentagem de respostas à questão “Como considera o nível de custos actual com a gestão de RCD?”.
- Figura 5.1 Quantificação de RCD produzidos anualmente segundo as metodologias aplicadas.
- Figura 6.1 – Esquematização gráfica do modelo de análise SWOT (autor: Reis, 2006).

Acrónimos

EMAS – Eco-Management Audit Scheme (Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria)

ETRS – Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos

GAR – Guia de Acompanhamento de Resíduos

LER - Lista Europeia de Resíduos

PCB - Bifenilos Policlorados

PEGRA - Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores

PERIEA – Plano Estratégico dos Resíduos Industriais e Especiais dos Açores

PPG - Plano de Prevenção e Gestão

RAA - Região Autónoma dos Açores

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

RE - Resíduos Especiais

REEE - Resíduos de Equipamentos Eléctricos e Electrónicos

RF – Resíduos Florestais

RI - Resíduos Industriais

RIB - Resíduos Industriais Banais

RINP - Resíduos Industriais Não Perigosos

RIP - Resíduos Industriais Perigosos

RINP - Resíduos Industriais Não Perigosos Biodegradáveis

RJUE - Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

RUB - Resíduos Urbanos Biodegradáveis

SIGRA - Sistema Integrado de Gestão de Resíduos da Região Autónoma dos Açores

TCA - Taxas de Crescimento Anuais

TCMA - Taxa de Crescimento Média Anual

TSHST – Técnico de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho

VAB - Valor Acrescentado Bruto

VFV - Veículos em Fim-de-Vida

Acrónimos de Entidades

AICOPA – Associação de Industriais de Construção e Obras Públicas dos Açores

AMISM – Associação de Municípios da Ilha de São Miguel

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

IGAOT - Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território

InCI - Instituto Nacional da Construção e Imobiliário

INE – Instituto Nacional de Estatística

INR - Instituto Nacional dos Resíduos

LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil

OEFP - Observatório do Emprego e Formação Profissional dos Açores

SRAM - Secretaria Regional do Ambiente e do Mar

SREA –Serviço Regional de Estatística dos Açores

UE – União Europeia

1. Introdução

1.1. Enquadramento

Os resíduos são o resultado de todas as nossas actividades quotidianas, e o desafio a que nos devemos propor é o de prevenir a sua produção e, uma vez produzidos, fazer a sua gestão de forma eficaz. O problema começa com os resíduos domésticos, acentuando-se quando passamos para os resíduos industriais e de outras actividades produtivas. No arquipélago dos Açores o tema é ainda mais marcante dadas as características da região - a insularidade, a descontinuidade do território, a pequena dimensão das ilhas, a escassez de recursos naturais, entre outras.

O sector da construção civil é particularmente afectado com a questão da gestão de resíduos, dada a quantidade e diversidade de tipologias de materiais que fazem parte da sua actividade. A gestão dos resíduos deste sector de actividade, ditos resíduos de construção e demolição (RCD), foi até há poucos anos uma ausência: não existiam na ilha infra-estruturas dedicadas a esta tipologia de resíduos, sendo os mesmos tratados como resíduos de qualquer outra actividade industrial; ao mesmo tempo as empresas não estavam informadas nem sensibilizadas para a questão; e a fiscalização era inexistente.

Nestes últimos anos, a temática da gestão de resíduos ganhou relevância na Região Autónoma dos Açores (RAA), dada a posição tomada pelo Governo dos Açores na Resolução do Concelho do Governo nº 128/2006 de 28 de Setembro de 2006. Neste âmbito foi desenvolvido pela Secretaria Regional do Ambiente e do Mar o Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA), que data de Dezembro de 2007, e que consagra, entre outros, objectivos e medidas ao nível dos RCD, que na área temática “Gestão Integrada de Resíduos” determina o objectivo de “garantir a reutilização, reciclagem e valorização dos RCD em 25% até 2013”.

No contexto nacional, em Março de 2008 foi finalmente publicada a primeira legislação dedicada exclusivamente aos RCD, o Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, que veio determinar as necessárias regras para a gestão desta tipologia de resíduos. De referir contudo que, à data do estudo, ainda não havia entrado em vigor esta legislação.

Havendo a percepção que as empresas de construção civil da RAA não têm condições de garantir a adequada gestão dos RCD que produzem, e no sentido de garantir o cumprimento dos requisitos legais e contribuir para os objectivos e metas estabelecidos no PEGRA, é proposto no presente trabalho o desenvolvimento de um modelo de gestão colectivo para os RCD produzidos pelo sector da construção civil da RAA.

1.2. Organização do trabalho

Além do capítulo introdutório, a dissertação está organizada nos seguintes capítulos:

No capítulo 2, são descritos vários conteúdos que servem de enquadramento ao tema dos RCD, nomeadamente o estado da arte ao nível da União Europeia (UE), do país, e da RAA.

No capítulo 3 é feita uma caracterização do sector da construção civil na RAA, sector de actividade de origem dos RCD.

No capítulo 4 é apresentado o panorama actual da gestão de RCD na ilha de São Miguel na vertente do produtor de resíduos, sendo descrito o modelo de gestão de RCD praticado actualmente pelas empresas de construção da ilha, bem como as soluções de operação de resíduos que o mercado oferece.

No capítulo 5 apresenta-se os resultados da quantificação da produção de RCD na RAA, efectuada por diferentes métodos. Estes resultados permitirão dimensionar e adaptar o modelo de gestão proposto, à realidade do mercado.

No capítulo 6 é descrita a proposta de modelo de gestão de RCD, e são apresentadas análises ao referido modelo.

No capítulo 7 está patente o estudo de viabilidade do projecto de implementação do modelo de gestão apresentado no capítulo anterior.

No capítulo 8 são tecidas considerações gerais, conclusões do estudo e perspectivam-se trabalhos a desenvolver futuramente.

No capítulo 9 estão descritas as referências bibliográficas utilizadas neste estudo.

Finalmente, no capítulo 10, são presentes documentos anexos.

2. A Gestão de Resíduos de Construção e Demolição

2.1. Caracterização dos Resíduos de Construção e Demolição

Os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) são definidos como os resíduos provenientes de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações, de acordo com do Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro.

Os principais tipos de resíduos produzidos neste contexto são: pedras, tijolos, argamassa e betão; madeira; plástico; vidro; metais; papel e cartão; resíduos perigosos. Ocasionalmente surgem outros tipos específicos de resíduos, dependendo do tipo de construção e materiais utilizados, como gesso, estuque ou carpetes. São ainda produzidos em obra, resíduos de embalagem (madeira, plástico e cartão ou papel), paletes de madeira (normalmente devolvidas e reutilizadas pelos fornecedores), e resíduos produzidos pelos trabalhadores (resíduos orgânicos, latas de alumínio, vidro e papel) (Jalali, 2006).

De referir que, apesar de produzidos em pequenas quantidades, os resíduos perigosos (amianto, chumbo, tintas, adesivos, alguns plásticos e embalagens contaminadas com restos de materiais perigosos) devem ser bem identificados, e garantido o seu adequado encaminhamento (Ruivo & Veiga, 2004).

Segundo um estudo efectuado por Henrichsen (2000), os RCD são compostos em 50% por betão, alvenaria e argamassa, 20 a 25% por solos escavados, brita da restauração de pavimentos, e por outros materiais com peso menos significativo em relação ao total (Tabela 2.1).

Verificando-se estes dados, temos 80 a 95% de materiais que poderão ser uma fonte de reciclagem com vista a obter agregados para a construção ou materiais de enchimento (Pereira, 2002).

Tabela 2.1 Constituição dos RCD (Henrichsen, 2000).

Materiais	Proporção no peso total
Betão, alvenaria e argamassa	50%
Madeira	5%
Papel, cartão e outros combustíveis	1-2%
Plásticos	1-2%
Metais (aço incluído)	5%
Solos escavados, brita da restauração de pavimentos	20-25%
Asfalto	5-10%
Lamas de dragagem e perfuração	5-10%

Em suma, sobre a denominação de RCD incluem-se uma variada série de materiais, a maior parte destes de características inertes. Os resíduos inertes são aqueles que não sofrem transformações físicas, químicas ou biológicas significativas, e por isto não afectam negativamente outros materiais com que estejam em contacto de forma a contaminar o meio ambiente ou prejudicar a saúde humana. Para além do grande volume de materiais inertes, pode existir uma pequena proporção de materiais não inertes e perigosos (Puig,s/d) (Tabela 2.2).

Tabela 2.2 Classificação de RCD segundo o tipo de material (adaptado de Puig,s/d).

Classificação de RCD segundo o tipo de material que se encontra presente	Resíduos inertes – terras, argamassas, tijolos, telhas, alvenaria, etc.
	Resíduos não inerte – embalagens diversas, plásticos, madeiras, metais, vidros, etc.
	Resíduos perigosos – madeira tratada, óleos usados, latas de tintas e solventes, amianto, etc.

2.2. Enquadramento Legal

2.2.1. Classificação dos Resíduos de Construção e Demolição

Para efeitos legais, os RCD são classificados de acordo com a Lista Europeia de Resíduos (LER)¹, lista esta que assegura a harmonização e uniformização da identificação e classificação de resíduos, ao mesmo tempo que visa facilitar um perfeito conhecimento, pelos agentes económicos, do regime jurídico a que estão sujeitos.

Os diferentes tipos de resíduos incluídos na LER são definidos pelo código de seis dígitos para os resíduos e, respectivamente, de dois e quatro dígitos para os números dos capítulos e sub capítulos, em que nos capítulos 01 a 12 ou 17 a 20 se distinguem a fonte geradora do resíduo.

Os RCD estão associados ao código LER 17 — Resíduos de construção e demolição (incluindo solos escavados de locais contaminados). Na tabela 2.3 são apresentados os diversos códigos associados ao capítulo 17.

Tabela 2.3 Lista Europeia de Resíduos - Capítulo 17²

17 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS)
17 01 Betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos
17 01 01 Betão.
17 01 02 Tijolos.
17 01 03 Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos.
17 01 06 (*) Misturas ou fracções separadas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos contendo substâncias perigosas.
17 01 07 Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidas em 17 01 06.
17 02 Madeira, vidro e plástico:
17 02 01 Madeira.
17 02 02 Vidro.
17 02 03 Plástico.
17 02 04 (*) Vidro, plástico e madeira contendo ou contaminados com substâncias perigosas.
17 03 Misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão:
17 03 01 (*) Misturas betuminosas contendo alcatrão.
17 03 02 Misturas betuminosas não abrangidas em 17 03 01.
17 03 03 (*) Alcatrão e produtos de alcatrão.
17 04 Metais (incluindo ligas):
17 04 01 Cobre, bronze e latão.
17 04 02 Alumínio.
17 04 03 Chumbo.
17 04 04 Zinco.
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.

¹ Publicada pela Portaria nº 209/2004, de 3 de Março.

² Portaria nº 209/2004, de 3 de Março.

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 (ver nota 4).
17 08 Materiais de construção à base de gesso:
17 08 01 (*) Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas.
17 08 02 Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01.
17 09 Outros resíduos de construção e demolição:
17 09 01 (*) Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio.
17 09 02 (*) Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, envidraçados vedados contendo PCB, condensadores com PCB).
17 09 03 (*) Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas.
17 09 04 Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.

(*) – Materiais Perigosos

Para além dos resíduos constantes no capítulo 17 da LER, existem outros resíduos frequentemente contidos nos RCD designados fluxos especiais³, como sejam:

- resíduos de embalagens;
- resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE);
- bifenilos policlorados (PCB);
- óleos usados; e
- pneus usados.

2.2.2. Contexto Europeu

Contrariamente ao que acontece com outros fluxos de resíduos (e.g. embalagens e resíduos de embalagem, pilhas e acumuladores usados, e veículos em fim-de-vida), não existe legislação específica para o fluxo de RCD ao nível da União Europeia (UE). Contudo, existem orientações, linhas estratégicas e programas que foram sendo estabelecidos ao longo da existência da UE.

No início da década de 90 do século XX foi aprovado um documento programático onde constam as grandes linhas da estratégia comunitária da gestão dos resíduos - Community strategy for waste management to the year 2000 (*Commission of the European Communities, 1989*). Este documento trouxe uma importante mudança às orientações das políticas comunitárias relativas aos resíduos (Aragão, 2002).

³ Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro.

Os princípios básicos que esta estratégia refere são:

- Estabelecer uma hierarquia de gestão de resíduos, com a seguinte ordem:
 - Minimizar a produção de resíduos;
 - Fomentar a sua reutilização directa;
 - Fomentar a sua reciclagem e recuperação;
 - Incineração com recuperação energética;
 - Aterro controlado em aterros licenciados.
- Reduzir ao máximo a transferência de resíduos para evitar acidentes (Princípio da Proximidade);
- Minimizar a quantidade e a toxicidade dos resíduos.

Actualmente está em curso o Sexto Programa Comunitário de Acção em matéria de Ambiente, publicado no ano de 2002 (Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Julho de 2002), intitulado "Ambiente 2010: o nosso futuro, a nossa escolha", predominantemente de carácter preventivo, onde a UE define as prioridades e objectivos da política ambiental europeia até 2010 e para além desta data, e enumera as medidas a tomar no sentido de contribuir para a aplicação da sua estratégia em matéria de desenvolvimento sustentável, ou seja, formas de melhorar a qualidade de vida às gerações futuras e pessoas do mundo subdesenvolvido e desenvolvido, pôr em perigo a possibilidade de futuras gerações também satisfazerem as suas necessidades. Neste documento estão definidos cinco eixos prioritários de acção estratégica: melhorar a aplicação da legislação em vigor; integrar o ambiente nas demais políticas; colaborar com o mercado; implicar os cidadãos e modificar o seu comportamento; e ter em conta o ambiente nas decisões relativas ao ordenamento e à gestão do território (adaptado da Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Julho de 2002). Este programa de acção centra-se em quatro domínios de acção prioritários: alterações climáticas, natureza e biodiversidade, ambiente, saúde e qualidade de vida, e recursos naturais e resíduos. Relativamente aos recursos naturais, o objectivo é garantir que o consumo de recursos renováveis e não renováveis não ultrapasse os limites do que o ambiente pode suportar, dissociando o crescimento económico da utilização dos recursos, melhorando a eficácia da sua utilização e diminuindo a produção de resíduos. No que respeita aos resíduos, o objectivo específico é reduzir o seu volume final em 20% até 2010 e em 50% até 2050. As acções a realizar neste sentido são as seguintes:

- Elaborar uma estratégia para a gestão sustentável dos recursos, estabelecendo prioridades e reduzindo o consumo;
- Fiscalizar a utilização dos recursos;
- Eliminar as subvenções que promovem a utilização excessiva dos recursos;

- Integrar o princípio da utilização eficaz dos recursos no âmbito da política integrada de produtos, dos sistemas de atribuição do rótulo ecológico, dos sistemas de avaliação ambiental, etc.;
- Elaborar uma estratégia para a reciclagem dos resíduos;
- Melhorar os sistemas existentes de gestão dos resíduos e investimento na prevenção quantitativa e qualitativa;
- Integrar a prevenção dos resíduos na política integrada de produtos e na estratégia comunitária relativa às substâncias químicas;

(adaptado da Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Julho de 2002).

A actual Directiva Quadro dos Resíduos (Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro) estabelece medidas de protecção do ambiente e da saúde humana, prevenindo ou reduzindo os impactos adversos decorrentes da geração e gestão de resíduos, diminuindo os impactos gerais da utilização dos recursos e melhorando a eficiência dessa utilização. Prevê uma hierarquia e uma ordem de prioridades sobre gestão de resíduos: prevenção e redução, preparação para a reutilização, reciclagem, outros tipos de valorização (ex. valorização energética) e, por último, a eliminação. Prevê ainda uma distinção entre subprodutos e resíduos, fundamental para o aproveitamento dos recursos, e também clarifica a fase em que um resíduo deixa de o ser (fim do estatuto de resíduo). De salientar que para o caso dos agregados (e de outros resíduos) está previsto que sejam considerados critérios específicos para o estabelecimento do fim do estatuto. Prevê a obrigatoriedade de realizar programas de prevenção de resíduos, que devem ser integrados nos planos de gestão de resíduos ou noutros programas de política ambiental, até 12 de Dezembro de 2013. O documento determina que em 2020 a preparação para a reutilização, reciclagem e valorização devem afectar no mínimo um aumento de 70% em peso dos resíduos de construção e demolição não perigosos, com exclusão de materiais naturais definidos na categoria 17 05 04 da lista de resíduos (adaptado da 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008).

2.2.3. Contexto Nacional

Em Portugal, a gestão de RCD foi até ao ano de 2008 regulada pelo Regime Geral de Gestão de Resíduos (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro), e pela legislação específica referente aos fluxos especiais frequentemente contidos nos RCD. Nesta altura a classificação dos RCD era tida como ambígua: eram considerados como um dos fluxos de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no PERSU (Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos), como Resíduos Industriais (RI) pelo PESGRI (Plano Estratégico Sectorial de Gestão de Resíduos Industriais) e, até, incluídos na categoria dos Resíduos Industriais Perigosos (RIP), devido à possibilidade da presença de componentes perigosos (SRAM, 2007 a).

Dadas as dificuldades sentidas ao nível da aplicação das disposições do regime geral, e atendendo às questões específicas que lhe estão associadas, foi recentemente aprovada legislação específica para operações de gestão de RCD (Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março) que entrou em vigor a 12 de Junho de 2008. Este diploma estabelece o regime das operações de gestão de resíduos resultantes de obras ou demolições de edifícios ou de derrocadas, abreviadamente designados RCD.

De referir que a obrigatoriedade do cumprimento do regime da gestão de RCD, resultante do diploma referido, está também consagrada no Código dos Contratos Públicos (CCP), pelo Decreto-Lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, e no Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE), pela Lei n.º 60/2007, de 4 de Setembro. Neste contexto, salienta-se a mais valia trazida pelo Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março na forma como o licenciamento de obras particulares e a recepção de obras públicas se encontram dependentes da evidência de uma boa gestão dos RCD. Esta interligação é conseguida por via da aplicação concomitante do diploma específico de RCD, do CCP e do RJUE, sendo que a elaboração e execução do PPG, no âmbito das obras públicas, e o registo de dados de RCD no respeitante às obras particulares, constituem mecanismos inovadores que permitem condicionar os actos administrativos associados ao início e conclusão das obras à adequada gestão deste tipo de resíduos.

Continua a ser necessário dar cumprimento às disposições legais aplicáveis aos fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD, como sejam os resíduos de embalagens, REEE, os óleos usados, os pneus usados e os resíduos contendo PCB.

No anexo I é descrita a análise ao Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, actual legislação nacional acerca dos RCD.

2.2.4. Contexto Regional

A gestão dos RCD pelas empresas de construção civil da ilha de São Miguel, está condicionada ao quadro jurídico comunitário, nacional e regional.

A primeira abordagem ao planeamento relativo aos resíduos especiais, onde se englobam os RCD, foi na proposta de Plano Estratégico dos Resíduos Industriais e Especiais dos Açores (PERIEA). O PERIEA surge como um instrumento de planeamento e gestão, orientador da intervenção dos diversos actores na gestão das tipologias de resíduos industriais e especiais, tendo sido desenvolvido entre os anos de 2004 e 2006 sob coordenação da Direcção Regional do Ambiente (DRA). A proposta de PERIEA estabelece, para o período 2007-2013, um conjunto de medidas orientadas para o aumento do conhecimento, gestão sustentável, protecção do ambiente e da saúde pública, divulgação da informação e promoção da cooperação, e cumprimento dos normativos legais. A proposta de Plano foi concluída, após discussão pública, mas não pode ser alvo de ratificação formal em resultado de alguma desactualização face à realidade e perspectivas económicas da Região, designadamente em termos de instrumentos financeiros vigentes (SRAM, 2007 a).

No âmbito da estratégia e da política preconizada pelo Governo Regional dos Açores em matéria de gestão de resíduos e do Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro, o Conselho do Governo resolveu (Resolução do Conselho do Governo nº 128/2006 de 28 de Setembro) aprovar o Sistema Integrado de Gestão de Resíduos da Região Autónoma dos Açores (SIGRA) (que foi publicado em anexo à referida Resolução, e que dela faz parte integrante). O SIGRA tinha a natureza de modelo operacional de gestão de resíduos, exequível em dois momentos distintos, embora complementares: um primeiro momento, sendo o SIGRA o conteúdo material do Plano Estratégico de Gestão de Resíduos da Região Autónoma dos Açores (PEGRA) (a ser desenvolvido posteriormente); e um segundo momento, com a elaboração, aprovação e implementação do PEGRA.

O Decreto Legislativo Regional nº 20/2007/A, de 23 de Agosto (alterado e republicado no Decreto Legislativo Regional nº 10/2008/A, de 12 de Maio) definiu o **quadro jurídico para a regulação e gestão dos resíduos na RAA**, transpondo a Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, e a Directiva n.º 91/686/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro, que codificam a regulamentação comunitária em matéria de resíduos. São definidos neste diploma: “Os princípios para a gestão dos resíduos” (Capítulo II), as regras para a “Gestão e regulação dos resíduos” (Capítulo III), o “Planeamento da gestão de resíduos” (Capítulo IV), o regime de “Licenciamento e concessão das operações de gestão de resíduos” (Capítulo V), o “Regime económico-financeiro da gestão de resíduos” (Capítulo VI), e as regras do “Mercado organizado de resíduos” (Capítulo VII). No capítulo “Planeamento da gestão de resíduos” (IV), o diploma prevê que a política regional dos resíduos seja concretizada por **planos específicos de gestão de resíduos**, nomeadamente de carácter sectorial, estando previstos os seguintes:

- a) O Plano Estratégico de Gestão de Resíduos da Região Autónoma dos Açores (PEGRA);
- b) O Plano Estratégico Regional de Gestão de Resíduos Urbanos (PERGSU);
- c) O Plano Estratégico Regional de Gestão de Resíduos Industriais (PERGRI);
- d) O Plano Estratégico Regional de Gestão de Resíduos Hospitalares (PERGRHOP);
- e) O Plano Estratégico Regional de Gestão de Resíduos Agrícolas e Florestais (PERAGRI).

Como previsto, o PEGRA foi o primeiro Plano a ser publicado, após ter sido sujeito a procedimento de discussão pública, tendo sido aprovado pelo Decreto Legislativo Regional nº 10/2008/A, de 12 de Maio de 2008, que também determinou a caducidade do SIGRA, como anteriormente determinado, no dia da sua entrada em vigor (13 de Maio de 2008).

De natureza estratégica, o PEGRA concretiza a visão do Governo Regional quanto à gestão de resíduos na RAA, definindo as orientações estratégicas para a elaboração dos planos específicos, que enquanto se verificar a ausência destes exerce funções operacionais. Neste contexto, e dada a falta de validade do PERIEA pelos motivos atrás mencionados, o PEGRA assume a vigência operacional para os RCD. O PEGRA terá uma vigência temporal de sete anos, no período 2007-2013.

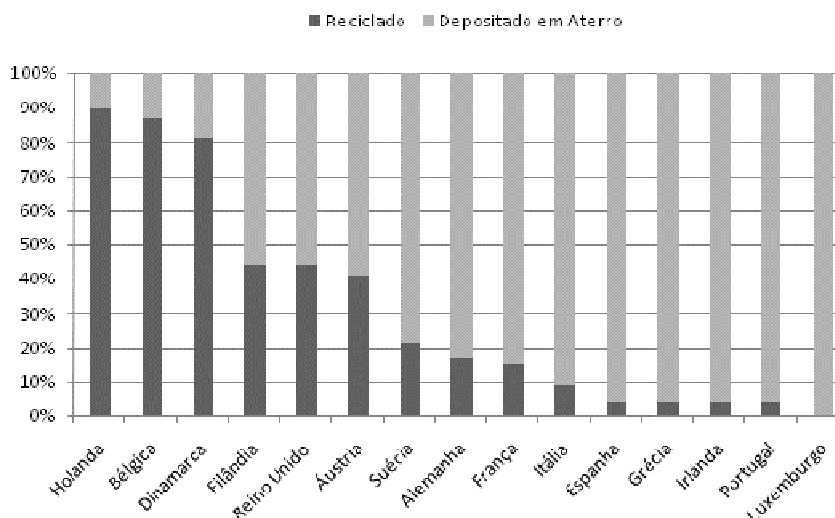
2.3. A gestão de Resíduos de Construção e Demolição na União Europeia

Segundo um estudo de Symonds Group, de 1999, as estimativas de geração de RCD na União Europeia (UE-15) variam entre os 720 kg/hab.ano na Alemanha e Holanda, e os 170 kg/hab.ano na Irlanda e Grécia, estando a média da UE-15 nos 481 kg/hab.ano.

Os diversos países da UE encontram-se em patamares diferenciados no que diz respeito à gestão de RCD, sendo com certeza uma consequência das diferentes políticas adoptadas. Os diferentes cenários identificados são (Symonds Group, 1999):

- Em alguns países a reciclagem de RCD é uma prática corrente, apresentando taxas muito elevadas, como é o caso da Holanda, Bélgica e Dinamarca que atingem valores na ordem dos 80% a 90% (Figura 2.1). A falta de locais para deposição, em paralelo com a escassez de matéria-prima para produção de britas naturais, terá determinado a necessidade de implementar políticas de reciclagem;
- Um segundo grupo de países, Finlândia, Reino Unido e Áustria, tem uma taxa de reciclagem na ordem dos 40% a 45% (Figura 2.1). Nestes países as práticas de reciclagem são impulsionadas pelas obrigatiedades legais existentes (taxas de deposição em aterro elevadas, obrigação de deposição selectiva, entre outras);
- Países como a Suécia, a Alemanha, a França e a Itália apresentam uma taxa de reciclagem na ordem dos 10% a 20% do total de RCD (Figura 2.1). É salientado no estudo que a Alemanha apresenta um elevado número de britadeiras (1000 equipamentos com uma capacidade média de britagem de 12.000 t/ano), o que contrasta com as taxas de reciclagem apresentadas.
- Outra realidade é a que se constata em países como Portugal, Espanha, Irlanda e Grécia onde as taxas de reciclagem são muito reduzidas, inferiores a 5% (Figura 2.1), sendo generalizada a prática de deposição em aterro ou mesmo a deposição informal.

Figura 2.1 Destino dos RCD na EU-15 (Symonds Group, 1999).



2.3.1. Casos de Estudo

Reino Unido

De acordo com Schenini *et al.* (2004) existem estatísticas que demonstram que o Reino Unido aproveita 50% dos resíduos de demolição (em peso), e existe o objectivo de aumentar o uso destes materiais. Algumas das medidas determinadas para a prossecução destes objectivos são:

- O estado cobra uma taxa às empresas de construção pelos resíduos que saem da obra, com o objectivo de incentivar a não produção. A preocupação não é apenas com o desperdício em si, mas também com o impacte que o resíduo terá nos locais de destino;
- Caso os resíduos saiam da obra separados por tipologias, é aplicada uma redução da taxa;
- Alguns organismos públicos pagam até 10% a mais para às empresas construtoras que empreguem materiais reciclados;
- O estado incentiva ao máximo a utilização de materiais de demolição. Entre os construtores, começa a haver um sistema de permuta, onde se divulga com antecedência uma determinada demolição;
- Arquitectos e engenheiros são motivados a elaborar os projectos com um tempo de vida útil esperada de 100 ou 150 anos;
- Existe um incentivo à reciclagem de resíduos de betão de obras de demolição, aproveitando-se como agregados para a produção de betão.

Espanha

O Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolicion 2001-2006 situa a geração de RCD entre o intervalo 450 e 1000 kg/hab.ano. A disparidade do intervalo é uma consequência da diferença de critérios que se utilizam nas distintas zonas do país. Mesmo assim, vemos que o intervalo assumido pelo Plan Nacional está equiparado aos níveis europeus.

Considerando os dados de uma das comunidades que mais tem legislado sobre o assunto, e que há mais anos controla os dados da produção, a Catalunha (desde 1994), aponta-se que o valor se aproxime mais dos 1000 kg/hab.ano que dos 450 kg/hab.ano. Assim, considerando os 1000 kg/hab.ano ou 1 t/hab.ano, a Espanha produz cerca de 44 milhões de toneladas por ano (Puig,sd).

A taxa de reciclagem destes tipos de resíduos situa-se na ordem dos 3%, encontrando-se entre as mais baixas da Europa. A maioria destes resíduos são levados para aterro, dadas as favoráveis condições de preço, que fazem com que não seja competitiva nenhuma outra operação mais ecológica (Puig,sd).

2.4. A gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Portugal

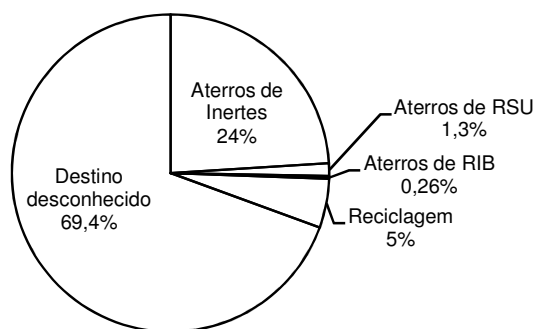
No ano de 2004 a Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (IGAOT) publicou um documento intitulado “Resíduos de Construção e Demolição”, onde foram diagnosticados os seguintes problemas ao nível da gestão de RCD em Portugal:

- O elevado volume de produção e resultante desaproveitamento de materiais;
- A falta de informação e sensibilidade para o assunto por parte dos produtores de resíduos, o que origina o aparecimento de depósitos informais;
- A existência de poucos locais de deposição legal, e os custos inerentes a esta deposição;
- A prática de queima em obra como forma de simplificar o processo de gestão de RCD;
- A falta de soluções de reciclagem e valorização (IGAOT, 2004).

O cenário tradicional era a deposição informal ou o aterro dos RCD. Um pouco por todo o país os RCD produzidos eram abandonados e lançados junto a estradas, cursos de água, junto a zonas residenciais, em terrenos baldios, e até em áreas protegidas. Mesmo depois do encerramento das lixeiras instaladas no país, e da sua substituição por aterros sanitários através da operação intitulada “Limpeza do século”, que terminou em 2001, acreditava-se que o cenário dos vazadouros clandestinos não tinha melhorado, e que estejam a ser encaminhados para os aterros de RSU e RIB.

De acordo com estimativas comunitárias, em 2005 os RCD representavam 22% do total de resíduos produzidos em Portugal, o que significa que o país tinha uma produção de 7,5 milhões de toneladas. Deste volume, cerca de 1,8 milhões de toneladas (24%) foram depositados em aterros de inertes, 100 mil toneladas (1,3%) em aterros de RSU, e 20 mil (0,26%) em aterros de RIB (www.apambiente.pt). O encaminhamento para reciclagem ronda os 5% (Symonds Group, 1999), pelo que estariam em causa 375 mil toneladas, o que significa que só era conhecido o paradeiro de 2,2 milhões de toneladas, cerca de 30% dos RCD produzidos anualmente, e conseqüentemente é desconhecido o destino dado a 70% dos RCD produzidos (Figura 2.2).

Figura 2.2 Destino dos RCD em Portugal (www.apambiente.pt) (Symonds Group, 1999).



Num outro estudo, efectuado no Instituto Superior Técnico, estimou-se que no ano de 2004 foram produzidos em Portugal 4,4 milhões de toneladas de RCD, dos quais 95% foram depositados em aterro (citado em Torgal & Jalali, 2007).

Relativamente à composição dos RCD produzidos (em percentagem do seu volume total, segundo a tipologia dos materiais), e segundo um estudo sobre a gestão de RCD na zona Norte de Portugal, é na sua maioria solos de escavação, brita de restauração de pavimentos (40%) e betão, alvenarias e argamassas (35%) (Tabela 2.4) (Pereira, 2002). À semelhança do estudo de Henrichsen (2000) (Tabela 2.1), os dados indicam que a fracção inerte dos RCD representa pelo menos 2/3 do total dos resíduos produzidos (Tabela 2.4), contudo os dados de Pereira (2002) parecem mais representativos da realidade portuguesa na medida em que a fracção de RCD “Solos de escavação, brita da restauração de pavimentos” é percentualmente superior à fracção “betão, alvenarias e argamassas”, ao contrário dos resultados do outro estudo referido.

Tabela 2.4 Composição dos RCD em Portugal (Pereira, 2002).

Composição dos RCD	
Solos de escavação, brita da restauração de pavimentos	40,0%
Betão, alvenarias e argamassas	35,0%
Asfalto	6,0%
Madeira	5,0%
Metais (aço incluído)	5,0%
Lamas de dragagem e perfuração	5,0%
Papel, cartão	1,0%
Plásticos	1,0%
Vidro	0,5%
Outros resíduos	1,5%

Foram estimadas as percentagens de encaminhamento para reutilização, reciclagem, incineração e aterro de cada fracção dos RCD. O aterro é o principal destino para os RCD. Os solos e pedras são os tipos de RCD mais reutilizados (40%), sendo os restantes 60% enviados para aterro. Os resíduos de betão, tijolos, azulejos e outros, são reutilizados em 15%, e os resíduos de estrada em 10%. Os resíduos de madeira e metais são os que em menor percentagem (30%) vão para aterro; os resíduos de metais são reciclados a 60%, e reutilizados a 10%; os resíduos de madeira são reciclados (30%) e reutilizados (10%), e o restante (30%) são incinerados. Os resíduos de vidro e isolamentos são enviados na sua totalidade para aterro (Tabela 2.5) (Pereira, 2002).

Tabela 2.5 Destino dos RCD em Portugal, por composição (Pereira, 2002).

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

É constatado que, apesar dos estudos apresentados diferirem entre si nos métodos e âmbito, e de existirem discrepâncias nos valores estimados de RCD produzidos, são unânimes quanto à utilização de Aterros como principais destinos para os RCD produzidos em Portugal.

No ano de 2005, os 14 operadores licenciados para a gestão de RCD em Portugal tinham uma capacidade de deposição e armazenagem de pelo menos 12,7 milhões de toneladas (quase o dobro da produção anual nacional estimada no mesmo ano), mas a procura dos seus serviços era diminuta. Por exemplo, o aterro de Cantanhede, apesar de ter uma capacidade mínima de 2,5 milhões de toneladas, em 2005 recebeu apenas 9.241 toneladas de resíduos. A falta de mercado levou quatro dos operadores licenciados a optarem por não receber RCD nas suas instalações. Apesar de terem licenciamento para armazenarem temporariamente, britar e valorizar os materiais, acabaram por apenas recolhê-los nas obras dos clientes e reencaminha-los de imediato para aterros de RSU e de RIB, ou outros locais autorizados para a deposição de RCD (Pires, 2006). Sendo assim, constata-se que a facilidade encontrada em depositar em Aterro (de RSU, RIB e outros) os RCD produzidos, dificulta a permanência no mercado dos operadores licenciados.

Apesar deste cenário, nos últimos anos várias empresas ligadas ao sector da construção civil alargaram a sua actividade ao Ambiente (grupo Azevedo's, grupo Casais, grupo Lena, entre outros), por via das obrigatoriedades legais relacionadas e perspectivando uma boa oportunidade de negócio.

Em Julho de 2008 estavam licenciados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) 55 entidades que desenvolvem actividades de operação de RCD em Portugal (APA, 2008).

A legislação que aprovou o regime jurídico de RCD, publicada em Março de 2008 (Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março) com entrada em vigor em Junho, veio dotar de algumas regras um sector que estava pouco acompanhado, contudo os meios existentes não são suficientes para implementar o diploma legal de imediato (faltam centros de triagem que garantam a qualidade dos resíduos e outras infra-estruturas de tratamento e valorização). Ao contrário do que se esperava, o diploma legal não veio resolver o problema do escoamento de inertes reciclados. O facto de não ser obrigatória ainda a incorporação de materiais reciclados em obra, e das tarifas de deposição de inertes em aterro ter descido de 5 para 2 euros, não fomenta a reciclagem, valorização e reutilização de RCD, já que em Portugal a capacidade instalada de produção de agregado natural é excessiva. Contudo, está a ser preparada pela APA uma portaria que tornará obrigatória a incorporação de uma percentagem mínima de reciclados em obras de construção civil, a partir dos RCD, o que irá responsabilizar todos os intervenientes no ciclo de vida dos RCD (Borges, 2008). De qualquer modo esta legislação veio impulsionar a procura de informação, e de novas soluções.

Fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD

- Existem actualmente em Portugal nove entidades gestoras de resíduos, para onde devem ser encaminhados os fluxos específicos de resíduos contidos nos RCD.

Tipo de resíduo	Entidade Gestora
Resíduos de embalagens urbanas e industriais, e embalagens reutilizáveis	Sociedade Ponto Verde
REEE	Amb3E
	ERP Portugal
Óleos minerais usados	Ecolub
Pneus usados	ValorPneu

- Relativamente aos resíduos perigosos, está criado em Portugal um sistema de tratamento de RIP baseado nos Centros Integrados de Recuperação, Valorização e Eliminação de Resíduos Industriais Perigosos (CIRVER) e na Co-inceneração nas Cimenteiras. Os dois CIRVER, estão em funcionamento desde Junho de 2008 no Eco-Parque do Relvão no concelho da Chamusca, sendo propriedade dos consórcios SISAV e ECODEAL (www.cm-chamusca.pt). São os destinos adequados para o encaminhamento da fracção dos resíduos perigosos produzidos na actividade da construção civil.

2.4.1. Projectos relevantes de gestão de Resíduos de Construção e Demolição em Portugal

- A Câmara Municipal de Montemor-o-Novo desenvolveu o projecto “REAGIR – Reciclagem de Entulhos no Âmbito da Gestão Integrada de Resíduos”, entre Dezembro de 2003 e Julho de 2007, que integrou soluções inovadoras de recolha selectiva e reciclagem da fracção inerte dos RCD (vulgarmente denominada de entulho). O objectivo geral do Projecto REAGIR foi o de definir e implementar soluções de gestão inovadoras que promovam a recolha selectiva, a reciclagem e a valorização dos RCD.

No âmbito deste foram desenvolvidas as seguintes actividades:

1. Implementação de um Sistema Municipal de Recolha Selectiva da Fracção Inerte de RCD, através da criação dos seguintes serviços:
 - a. Recepção em “mini-estações de transferência” onde poderão ser entregues pequenas quantidades da fracção inerte dos RCD (até 3 m³/obra). Estes locais são da responsabilidade das diferentes juntas de freguesias.
 - b. Recolha no local da obra
O serviço de recolha destina-se a qualquer obra realizada na área do concelho, desde que se proceda à deposição selectiva da fracção inerte dos RCD no local da obra. São disponibilizados previamente à obra recipientes adequados (contentores metálicos (10 ou 7 m³) ou *big-bags* (sacos de 1 m³)).

c. Recepção na Unidade Piloto de Reciclagem de Entulho

Qualquer pessoa ou entidade pode dirigir-se à Unidade Piloto de Reciclagem de Entulho para entregar a fracção inerte dos RCD previamente separada.

A operação deste sistema teve início em Abril de 2006, altura em que ficou concluída a Unidade Piloto de Reciclagem de Entulho. A adesão foi positiva (61% do total de obras registadas). A recolha em obra foi o serviço mais solicitado (74%), em alternativa à entrega directa na Unidade Piloto. Os produtores que não aderiram ao sistema promoveram a sua reutilização no local da obra, contribuindo para a redução dos RCD produzidos. Em simultâneo, os produtores de RCD promoveram uma correcta deposição selectiva no local da obra, que se mostrou gradualmente mais eficiente, fruto de acções de sensibilização realizadas no local da obra (pelo menos uma visita por obra), e do interesse dos produtores locais em realizar uma gestão adequada dos seus resíduos.

Foram recebidos um total de 3.977 toneladas de RCD inertes, o que implica uma média de 249 t/mês, 2.982 t/ano ou 160 kg/hab.ano. Estes RCD resultaram de obras (58%), fábricas de materiais de construção (40,5%) e limpezas de depósitos ilegais (1,5%). Considerando apenas os RCD inertes provenientes de obras, a taxa de produção de RCD inertes encaminhados para reciclagem reduz-se para 93 kg/hab.ano. As quantidades recebidas são quase um terço das esperadas na candidatura do projecto (249 t/mês em vez das 658 t/mês esperadas), facto que está associado à elevada redução do número de obras realizadas no concelho (cerca de 11 obras/mês, quando se previam 20 a 25 obras/mês à data da candidatura).

Tendo em conta os resultados positivos obtidos, a autarquia decidiu continuar a operação do Sistema de Recolha no período pós-projecto.

2. Elaboração e implementação de normas locais para a gestão dos RCD que reunissem num único documento os requisitos aplicáveis, e que garantissem formas eficientes de controlar e promover uma gestão dos RCD a nível local. Estas normas foram incluídas no Regulamento Municipal de Resíduos Sólidos, Higiene e Limpeza Pública e, adicionalmente, foi criado um regulamento que define as regras aplicáveis ao funcionamento do Sistema Municipal de Recolha Selectiva de Entulhos, que vincula apenas os interessados em aderir ao sistema. As mesmas revelaram-se de fácil aplicação, pois permitiram obter resultados positivos e, na sua maioria, foram bem aceites pelos produtores/detentores de RCD. Contudo, foram detectados alguns problemas que deverão ser considerados no período pós-projecto:

- Algumas dificuldades dos produtores em assegurar as condições de deposição em obra (RCD depositados a granel junto à obra, por exemplo);

- Dificuldades em garantir soluções adequadas para as fracções não inertes, para as quais ainda não existem soluções ao nível local (deposição destes resíduos junto aos contentores de recolha do lixo doméstico, por exemplo);
- Ocorrência de alguns depósitos ilegais de RCD, embora se tenha verificado a sua redução (registou-se uma média de 2 depósitos/ano em lugar dos 15 depósitos/ano registados antes da implementação das soluções criadas no projecto).

3. Instalação de Unidade Piloto de Reciclagem de Entulho

A unidade instalada baseia-se na trituração da fracção inerte dos RCD (utilizando equipamento de britagem) e sua posterior separação por granulometrias, através de crivos.

O esquema de operação desta instalação inclui as seguintes fases:

1. Registo de entradas e pesagem dos resíduos;
2. Depósito dos resíduos na zona de armazenamento;
3. Remoção manual de material não inerte eventualmente presente;
4. Reciclagem da fracção inerte (britagem e crivagem);
5. Armazenamento do material reciclado por granulometrias;
6. Aplicação do produto final em substituição de britas naturais;
7. Envio para destino adequado dos resíduos não inertes separados durante o processo.

A Unidade Piloto funcionou a título demonstrativo durante 16 meses sem problemas significativos, permitindo obter agregados reciclados de boa qualidade. Ao longo do período foram recicladas 3.976 toneladas de entulhos, e produzidas 3.690 toneladas de diferentes tipologias de agregados reciclados. Permitiu verificar que, a nível local, os agregados reciclados poderão apresentar valor comercial caso apresentem custos inferiores aos agregados naturais.

Tendo em conta os resultados obtidos e os benefícios ambientais envolvidos, a autarquia pretende dar continuidade ao processo de reciclagem. No entanto, face aos custos envolvidos, e ao facto de ainda existir pouca experiência a nível nacional na área da reciclagem de RCD, foi constatado que seria muito importante a criação de incentivos financeiros, por parte do estado, para apoiar a implementação/estudo destas soluções.

4. Aplicação Demonstrativa de Agregados Reciclados

Consistiu na utilização demonstrativa em situações reais, e realização de alguns ensaios em laboratório dos agregados reciclados produzidos na Unidade Piloto de Reciclagem. Os agregados reciclados respeitaram a maioria dos parâmetros analisados (tendo em conta as aplicações pretendidas e as exigências referidas nas normas e especificações aplicáveis), com excepção da utilização em betão estrutural.

Foram apontados ao Projecto REAGIR os seguintes resultados:

- Existiu uma redução dos depósitos ilegais de RCD no concelho;
 - Foi garantido o aproveitamento de 4.000 t de materiais, que de outra forma teriam sido desperdiçados, contribuindo para aumentar o tempo de vida dos aterros, diminuir a exploração dos recursos naturais, etc.;
 - Os produtores de RCD, com actividade no concelho, começaram a planear previamente a gestão destes resíduos, iniciaram processos de deposição selectiva, compreenderam a necessidade e as vantagens desta separação, e, em alguns casos, solicitaram apoio para implementação de uma demolição selectiva;
 - Ofereceu melhores condições para o desenvolvimento das actividades de construção civil, ao facultar soluções de gestão de RCD mais acessíveis do ponto de vista económico e mais adequadas do ponto de vista ambiental (www.cm-montemornovo.pt/reagir).
- No ano de 2005 a AMALGA (Associação de Municípios Alentejanos para a Gestão do Ambiente), em colaboração com a autarquia bejense e a empresa Urbereciclar, lançam o projecto “Converter” que consiste na instalação de um Centro de Triagem e Valorização da fracção inerte dos RCD (CTVRCD). Tratando-se de uma experiência piloto, um dos objectivos seria aferir a viabilidade da expansão deste projecto aos restantes concelhos da área de influência da associação (Almodôver, Barrancos, Castro Verde, Mértola, Moura, Ourique e Serpa).
- O local escolhido para a instalação da infra-estrutura foi um terreno junto ao parque de máquinas e materiais da autarquia, onde os construtores de Beja usualmente depositavam os resíduos. A infra-estrutura do Centro de Triagem de São Brissos ficou operacional a 2 Janeiro de 2007. O investimento inicial para o projecto-piloto terá rondado os 15000 euros. Previa-se que o CTVRCD recebesse perto de 16.700 toneladas de resíduos por ano, das quais resultariam terras seleccionadas (com aproveitamento para jardins, agricultura e cobertura de solos), além de materiais ferrosos (encaminhamento para reciclagem) e o *tout-venant* (resíduos triturados que são aplicáveis em estradas, projectos de saneamento básico e agregados reciclados). Contudo, os empresários de construção civil efectuaram um boicote ao projecto, por contestarem a entrada de uma empresa de fora da região, quando algumas empresas locais estavam disponíveis para avançar, e pelos preços a praticar (9 €/t), apesar de reconhecerem a validade da iniciativa. Um grupo de uma dezena de empresários da construção civil, entre construtores, empreiteiros e transportadores, ponderavam criar uma empresa que fizesse a gestão dos detritos produzidos na sua actividade empresarial. Em Junho de 2008 a unidade de gestão ainda não se apresenta em funcionamento, e o arranque está previsto para 2009 (Nascimento, 2005) (Correia, 2006; 2007; 2008) (www.amalga.pt).

- ❑ A Câmara Municipal do Barreiro implementou um sistema de recolha de RCD para pequenas obras de manutenção, remodelação ou renovação em casa dos munícipes. A autarquia distribui, a quem requisitar, “sacões” de entulho (pelo prazo de 8 dias úteis, até ao limite de 6 sacões, e no máximo de 2 sacões de cada vez), e efectua a recolha dos sacões cheios por marcação ou solicitação (www.cm-barreiro.pt).

- ❑ No ano de 2005 a empresa Ipodec, do grupo Environnement, especializou-se na separação dos resíduos inertes em estaleiros de obras. O conceito utilizado na gestão de RCD em obra é o seguinte: “Ao lado da obra instala-se um sistema de triagem, sendo os empreiteiros sensibilizados para separar convenientemente os seus resíduos. São colocados uma série de contentores para “entulho”, madeira, papel e cartão, plástico e resíduos indiferenciados. É colocado um funcionário especializado para controlar a separação”. O princípio destas experiências é a “redução expectável de custos devido à redução da deposição em aterro”. Dada a dimensão da obra, os centros comerciais Dolce Vita foram os alvos para o início da actividade. No caso da obra do DolceVita no Porto foram produzidos, entre Abril e Maio de 2005, um total de 1.431 toneladas de resíduos (856 t de resíduos inertes; 450 t de RSU; 35 t de cartão; 34 t de madeira; 15 t de sucata ferrosa), tendo sido cada uma das fracções enviadas para reciclagem, evitando-se assim a deposição directa da totalidade destes resíduos em aterros de RIB ou até mesmo de RSU. Segundo o responsável pelo projecto, o maior desafio desta experiência passou pela sensibilização dos vários empreiteiros, que muitas vezes vivem apenas para os prazos de construção da obra (Duarte, 2005).

- ❑ A TRIANOVO é uma empresa habilitada pelo Ministério do Ambiente para exercer, na Região de Lisboa, a actividade de gestão de RCD. Possui uma instalação de triagem e reciclagem de entulhos em Casais da Serra (Torres Vedras), e com os entulhos que recolhem produzem granulados reciclados que podem ser utilizados na construção de aterros, na regularização de caminhos rurais ou no enchimento de valas. A empresa concluiu o processo de Marcação CE de agregados reciclados, tendo sido a primeira empresa portuguesa a obter esta certificação. Desta forma garante que os agregados reciclados que produz cumprem as especificações técnicas e de segurança para os fins a que se destinam, nomeadamente os itens da norma NP EN 13242:2004 (agregados para materiais não ligados ou tratados com ligantes hidráulicos em trabalhos de engenharia civil e na construção rodoviária) (www.trianovo.com)

2.5. Breve caracterização da gestão de resíduos na Região Autónoma dos Açores

2.5.1. Diagnóstico

Segundo o SIGRA, o quadro de gestão dos resíduos na RAA confrontava-se com uma produção anual superior a 130 mil toneladas de RSU, a que acresce um montante semelhante de outros tipos de resíduos – industriais, agrícolas e florestais, resíduos de construção e demolição e outros resíduos especiais, sem possuir ainda as soluções tecnológicas mais adequadas para o seu tratamento, valorização ou destino final. Em termos objectivos, o diagnóstico da gestão de resíduos na RAA foi traçado, de forma simplificada, com base nos seguintes elementos:

- A recolha dos resíduos é, em regra, do tipo indiferenciado, sendo o destino final dos mesmos o confinamento em aterro, os quais nem sempre obedecem às normas legais;
- Em consequência do ponto anterior, entende-se que o envolvimento das empresas e da população na recolha selectiva é ainda insuficiente, o que origina um menor valor de receitas e um uso indevido do aterro como destino final;
- Desresponsabilização dos produtores de resíduos industriais e especiais por insuficiência de locais de armazenamento, reciclagem e/ou destino final adequados;
- Insuficiente valorização de diversas fileiras de resíduos (biomassa florestal, resíduos de construção e demolição, etc);
- Focos disseminados de lixeiras, depósitos e vazadouros ilegais (e.g. identificadas cerca de 430 locais e 2400 embalagens de asfalto utilizadas sem destino apropriado);
- Insuficiente informação e sensibilização ao nível das empresas para as práticas de eco-eficiência e gestão integrada de resíduos / subprodutos (Resolução do Conselho do Governo nº 128/2006 de 28 de Setembro de 2006).

Considerando as várias tipologias de resíduos, o panorama da gestão de resíduos na RAA é o seguinte:

1. Segundo dados publicados pelo Instituto Nacional dos Resíduos (INR), a produção de RSU na RAA em 2005 foi na ordem dos 132.335 toneladas. Para esta tipologia de resíduos, a concepção, organização e exploração dos sistemas de gestão de RSU têm sido integralmente assumidos pelos municípios sendo que, nos casos das ilhas de São Miguel e Pico, existe uma gestão intermunicipal dos tecnossistemas de destino final. Apresenta-se na tabela 2.6 uma caracterização sumária dos tecnossistemas de gestão de resíduos existentes na RAA, indicando-se a sua capacidade, a área abrangida, a quantidade recepcionada e a vida útil estimada, assim como uma avaliação preliminar do risco ambiental associado (SRAM, 2007 a).

Tabela 2.6 – Sistemas para destino final de resíduos: caracterização sumária (SRAM, 2007 a).

ILHA	TIPOLOGIA	LOCAL	ENTIDADE GESTORA	ULTIMO ANO VIDA
SÃO MIGUEL	Aterro Sanitário Intermunicipal	Murtas	AMISM	2007-2008
	Aterro Sanitário	São Pedro – Vila do Nordeste	Câmara Municipal do Nordeste	-
SANTA MARIA	Aterro Sanitário	Zamba – Vila do Porto	Câmara Municipal de Vila do Porto	2020-2021
TERCEIRA	Aterro Sanitário Intermunicipal	Biscoito da Achada	Serviços Municipalizados de Angra do Heroísmo	2010-2011
FAIAL	Vazadouro	Horta	Câmara Municipal da Horta	-
PICO	Aterro Sanitário Intermunicipal	Lajes do Pico	Associação de Municípios da Ilha do Pico	2017-2018
SÃO JORGE	Vazadouro	Velas	Câmara Municipal das Velas	2006-2007
	Lixeira	Calheta	-	-
GRACIOSA	Vazadouro	Barro Vermelho	Câmara Municipal de Santa Cruz da Graciosa	-
FLORES	Lixeira	Barrosas – Ponta Ruiva	Câmara Municipal de Santa Cruz das Flores	-
	Lixeira	Lajes	Câmara Municipal de Lajes das Flores	-
CORVO	Lixeira	Topo de Cima	Câmara Municipal de Vila do Porto	-

- No que concerne aos RI, o diagnóstico mais recente do estado de produção está configurado na proposta de PERIEA (é de ter em atenção que os valores nele constantes se referem a estimativas, eventualmente afastadas dos valores reais). Nesta base, estima-se que a produção de RI no ano de 2003 tenha sido de 147.671 t, dos quais 60% se concentra nas ilhas de São Miguel e da Terceira (SRAM, 2007 a).
- À semelhança dos RI, a abordagem à caracterização da produção dos Resíduos Especiais (RE) na RAA centra-se na proposta de PERIEA, por falta de outros elementos mais fidedignos (SRAM, 2007 a). Os valores estimados para os diferentes RE estão contabilizados na tabela 2.7.

Tabela 2.7 – Produção estimada de RE, por tipologia (SRAM, 2007 a).

Resíduos Especiais	Ano	Produção (t)
Óleos Usados	2006	657
VFV	2003	3 162
Pneus usados	2003	1 083
RCD	2003	48 613
Pilhas	2003	61
Acumuladores	2003	1 239
REEE	2003	4 747

2.5.2. Planeamento

Neste cenário, foi referida a importância de traçar uma gestão integrada das diversas fileiras de resíduos na RAA, operacionalizando um modelo de exploração sustentável em todas as ilhas. Para cumprir essa missão, o SIGRA assumiu como principais linhas estratégicas:

- Implementar infra-estruturas com elevado nível de protecção dos ecossistemas e da saúde pública, integrando a perspectiva de análise de ciclo de vida na hierarquia de gestão de resíduos (prevenção, reutilização, reciclagem, valorização orgânica, material e energética, confinamento);
- Garantir a sustentabilidade da gestão das infra-estruturas, assegurando a qualidade do serviço e a eficácia dos sistemas;
 - Contribuir para a eco-eficiência das empresas e da sociedade, incentivando a prevenção e a minimização da produção de resíduos e a consecução de uma perspectiva de resíduo enquanto recurso de valor económico e social (Resolução do Conselho do Governo nº 128/2006 de 28 de Setembro de 2006).

Conforme previsto na Resolução do Conselho do Governo nº 128/2006, de 28 de Setembro (diploma onde foi aprovado o SIGRA), o PEGRA inclui no seu texto o SIGRA, em particular o Programa A2.P1 – SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RESÍDUOS DOS AÇORES (SIGRA) e a Medida A2.P1.M1. Neste âmbito, o conjunto de infra-estruturas associado à Medida A2.P1.M1. é o apresentado na tabela 2.8.

Tabela 2.8 – Unidades tecnológicas previstas no PEGRA, por tipologia de resíduo a gerir (adaptado de SRAM, 2007 a).

ILHA	TIPOLOGIA	LOCAL
SÃO MIGUEL	Centro de Processamento (CP)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Tratamento Mecânico (CTM)	RSU
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB+RF
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
SANTA MARIA	Centro de Processamento e Triagem (CPT)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
TERCEIRA	Centro de Processamento (CP)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Tratamento Mecânico (CTM)	RSU
	Centro de Valorização Orgânica e Energética por Bio-Metanização	RUB+RINPB+RF
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
FAIAL	Centro de Processamento e Triagem (CPT)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB+RF
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
PICO	Centro de Processamento e Triagem (CPT)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB+RF
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
SÃO JORGE	Centro de Processamento – Centro de Triagem	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB+RF
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
GRACIOSA	Centro de Processamento e Triagem (CPT)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB+RF
	Aterro Sanitário (AS)	RSU+RINP
FLORES	Centro de Processamento e Triagem (CPT)	RSU+RINP+RIP+RE
	Centro de Valorização Orgânica por Compostagem (CVOC)	RUB+RINPB+RF
CORVO	Centro de Processamento e Triagem (CPT)	RSU+RINP+RIP+RE
	Aterro Sanitário (AS)	RUB+RINPB

Para além das infra-estruturas referidas na tabela 2.8, o PEGRA (SRAM, 2007 a) determina ainda em todas as ilhas deverá ser prevista a construção e exploração de um aterro para o confinamento técnico de resíduos inertes, em particular de RCD. No caso particular de São Miguel, será de integrar um centro de triagem destinado à produção de agregados e à recuperação de materiais recicláveis normalmente presentes nos RCD (nomeadamente papel/cartão, plásticos, vidro e metais), sendo que as fracções inertes de RINP (nomeadamente resíduos de betão) e RCD podem ser valorizadas em conjunto. No sentido de autonomizar e promover uma gestão empresarial do fluxo de RCD, entendeu-se consagrar estes sistemas numa medida específica, externa aos RSU. Este tipo de infra-estruturas obrigará, em favor da sua viabilização económica, ao reforço da fiscalização e à regulamentação/certificação para enquadrar a reutilização, pelo que o Estado deve assumir uma atitude proactiva, exemplar, nesta matéria, permitindo a sensibilização dos restantes agentes produtores deste tipo de resíduos (SRAM, 2007 a).

2.5.3. Os operadores de gestão de resíduos

Em Junho de 2008 existiam na RAA 37 operadores de gestão de resíduos declarados junto da Secretaria Regional do Ambiente e do Mar (SRAM) (Tabela 2.9), dos quais 16 entidades (47%) para a gestão de RCD (Tabela 2.10) (SRAM, 2008). Cerca de metade destes operadores estão em fase de licenciamento, contudo alguns já se encontram em actividade.

Existe uma maior oferta no mercado de operação de resíduos nas ilhas de São Miguel e Terceira, situação claramente justificável por serem as ilhas com maior população e número de empresas, o que se traduz num maior número de produtores de resíduos. Em situação oposta encontram-se as ilhas de menor dimensão e nível de desenvolvimento, onde a oferta é muito reduzida ou inexistente (Tabela 2.9) (SRAM, 2008).

Tabela 2.9 Número de operadores de gestão de resíduos licenciados, e em fase de licenciamento, na RAA em Junho de 2008 (SRAM, 2008).

Operadores de Gestão de Resíduos	Licenciados	Em fase de licenciamento	TOTAL
São Miguel	6	6	12
Terceira	3	7	10
Faial	3	1	4
Pico	1	4	5
Graciosa	2	0	2
São Jorge	1	0	1
Santa Maria	1	0	1
Flores	0	1	1
Corvo	0	0	0
Todas as ilhas	1	0	1
RAA (Total)	18	19	37

2.5.4. Os operadores de gestão de Resíduos de Construção e Demolição

No que se refere à gestão de RCD, nas ilhas do Pico, Santa Maria, Flores e Corvo não existe nenhum operador licenciado de RCD, na Terceira, Faial, Graciosa e São Jorge opera somente um operador licenciado por ilha, e na ilha de São Miguel existem 3 operadores licenciados. De referir que se encontram em fase de licenciamento um número considerável de operadores de gestão de RCD nas ilhas de São Miguel e Terceira (Tabela 2.10) (SRAM, 2008).

Na generalidade dos casos os operadores de RCD desenvolvem actividade unicamente na ilha onde estão sedeados. Contudo existem casos de operadores a actuar em mais do que uma ilha (a Tecnovia Ambiente nas ilhas de São Miguel, Terceira, Graciosa e São Jorge, e a Serralharia do Outeiro, sedeadada na ilha de São Miguel, está em processo de licenciamento para a ilha Terceira) (SRAM, 2008).

Tabela 2.10 Número de operadores de gestão de RCD licenciados, e em fase de licenciamento, na RAA em Junho de 2008 (SRAM, 2008).

Operadores de gestão de RCD	Licenciados	Em fase de licenciamento	TOTAL
São Miguel	3	3	6
Terceira	1	4	5
Faial	1	1	2
Pico	0	1	1
Graciosa	1	0	1
São Jorge	1	0	1
Santa Maria	0	0	0
Flores	0	0	0
Corvo	0	0	0
RAA (total)	7	9	16

2.5.5. Entidades gestoras de fluxos específicos de RCD

Os sistemas e operadores com licenciamento para fluxos de resíduos específicos são (SRAM, 2007 a):

Tipo de resíduo	Entidade Gestora	Operador na RAA	Abrangência
Resíduos de embalagens urbanas e industriais, e embalagens reutilizáveis	Sociedade Ponto Verde	Município ou associação de municípios (AMISM, AMIP)	Excepção de Santa Maria, São Jorge, Graciosa, Flores e Corvo e concelho de Nordeste.
REEE	Amb3E	Varela e C ^a , Lda. AMISM (em licenciamento)	Todas as ilhas
	ERP Portugal		
Óleos minerais usados	Ecolub	Bencom, S.A	Todas as ilhas
Pneus usados	ValorPneu	Varela e C ^a , Lda.	Todas as ilhas.

3. O Sector da Construção Civil na Região Autónoma dos Açores

3.1. Caracterização do sector da construção civil

A presente caracterização foi baseada num estudo promovido pela Associação dos Industriais de Construção Civil e Obras Públicas dos Açores (AICOPA) denominado “O Sector da Construção Civil e Obras Públicas na Região Autónoma dos Açores” (dados até ao ano de 2003), que data de Setembro de 2005. Os elementos de referência foram actualizados com dados estatísticos mais recentes.

3.1.1. Enquadramento Macroeconómico

A – Valor Acrescentado Bruto (VAB)

No ano de 2005 o VAB⁴ do sector da construção na RAA foi de 162 milhões euros (Tabela 3.1). Apresenta-se como o nono sector (em dezasseis) com maior peso no VAB regional, sendo o sector com maior peso o L - Administração, Defesa e Segurança Social com 14,8% do total do VAB, e equivalente ao sector D - Indústrias transformadoras.

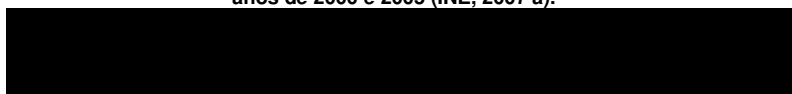
Tabela 3.1 VAB a preços base na RAA, segundo classificação CAE (INE, 2007 a).



A análise do VAB, principal indicador do nível de produção da economia, mostra-nos que na RAA o sector de construção era responsável, em 2005 (último ano com dados disponíveis), por 6,2% do total do VAB, valor ligeiramente inferior ao nacional (6,9%) (Tabela 3.2).

Em termos percentuais, nos últimos anos verificou-se uma perda progressiva do peso do sector da construção, quer na RAA como no todo nacional, mas verificando-se uma quebra mais acentuada na RAA (Tabela 3.2).

Tabela 3.2 Peso do sector da construção no total do VAB na RAA e Portugal, entre os anos de 2000 e 2005 (INE, 2007 a).



B – Emprego

⁴ Valor Acrescentado Bruto - Valor bruto da produção deduzido do custo das matérias-primas e de outros consumos no processo produtivo.

O sector da construção no ano de 2005 empregava 12.300 pessoas na RAA (Tabela 3.3), o que representava 11,8% da população activa (Tabela 3.4).

O peso do sector em estudo é, no total do emprego e em termos percentuais, superior na RAA do que a nível nacional, em todos os anos do período considerado (Tabela 3.4). Em ambos os contextos existiu um decréscimo nos valores entre os anos de 2000 e 2005, para a RAA na ordem dos 0,8% e para o todo nacional na ordem dos 1,1% (Tabela 3.4).

Realça-se o ano de 2002 onde a percentagem de população empregue no sector da construção na região atingiu 14% (Tabela 3.4).

Tabela 3.3 Emprego na RAA, segundo classificação CAE (INE, 2007 a).

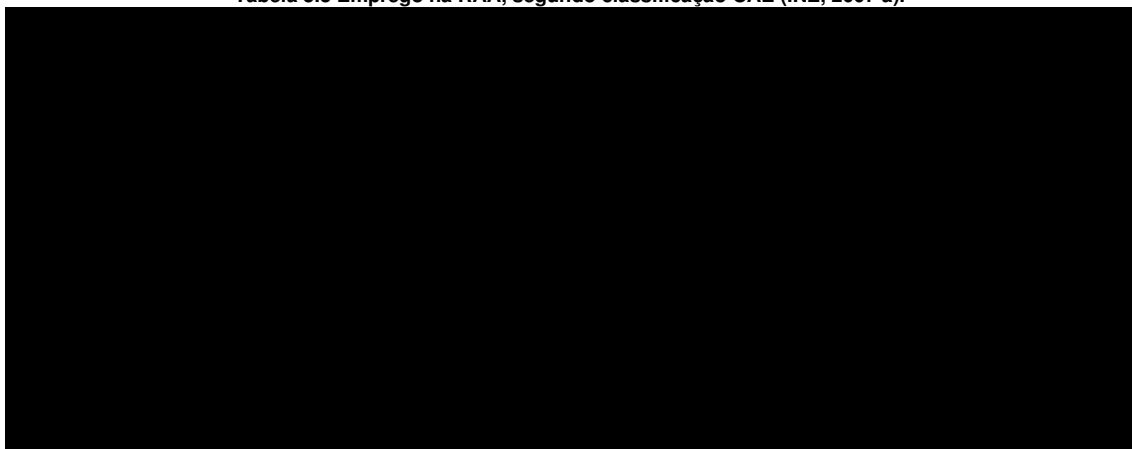


Tabela 3.4 Peso do sector da construção no total do Emprego na RAA e Portugal, entre os anos de 2000 e 2005 (INE, 2007 a).



C – Produtividade

A produtividade⁵ no sector da construção na RAA era no ano de 2005 de 13,2 milhares de euros (Tabela 3.5), sendo inferior à produtividade nacional, nos seis anos em análise, na ordem dos 3 milhares de euros (Figura 3.1).

Existe uma tendência crescente nos valores da produtividade no sector da construção em ambos os panoramas, nacional e regional, como se pode avaliar na figura 3.1.

Comparando a produtividade do sector da construção com a média dos sectores da RAA, constata-se que a primeira é consideravelmente inferior à média dos sectores, e que ao longo do período em análise foi aumentando a diferença (no ano 2000 ascendia aos 14 milhares de euros, enquanto em 2005 atingiu os 18,4 milhares de euros) (Figura 3.2).

⁵ Produtividade - relação entre o VAB e o emprego que lhe está subjacente

Tabela 3.5 Produtividade na RAA, segundo classificação CAE (INE, 2007 a).

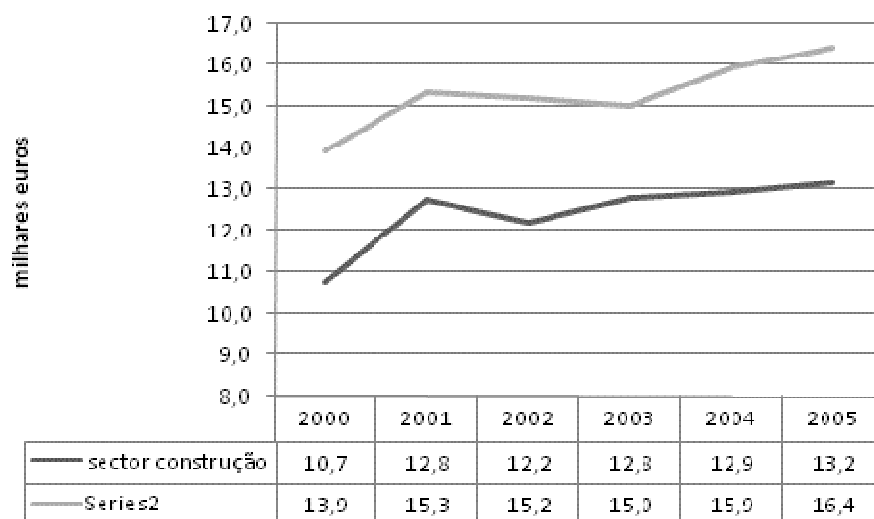


Figura 3.1 Comparação da produtividade dos trabalhadores do sector da construção na RAA e Portugal (INE, 2007 a).

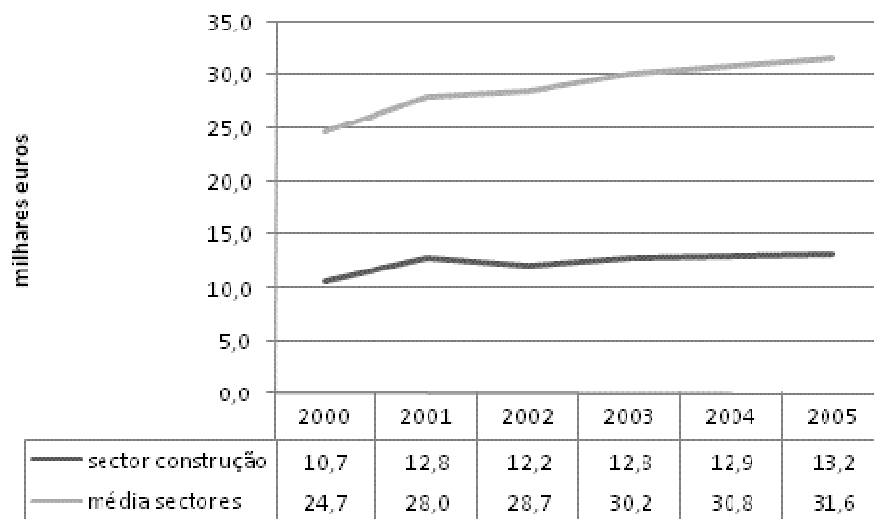


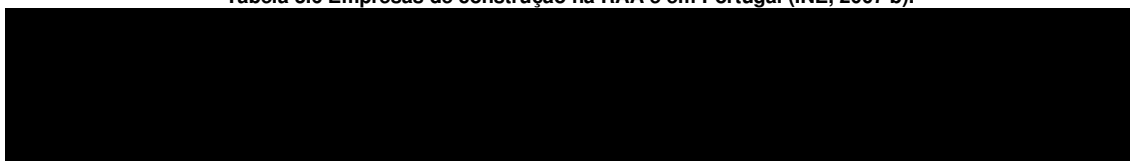
Figura 3.2 Produtividade do sector da construção e da média dos sectores de actividade económica da RAA (INE, 2007 a).

De referir que existem três sectores de actividade económica que dado o seu elevado nível de produtividade contribuíram para o aumento da média da produtividade, nomeadamente E - Produção e Distribuição de Electricidade, Gás e Água, J - Actividades Financeiras, e K - Actividades Imobiliárias, Alugueres e Serviços às Empresas (Tabela 3.5). Tratam-se de sectores que recorrem às tecnologias, e que não dependem por si só da força humana, ao contrário do que acontece com o sector da construção.

3.1.2. Estrutura Empresarial

De acordo com dados do INE, no ano de 2005 existiam 3.499 empresas integradas no sector da construção na RAA, valor superior em 165,1% ao do ano de 2000 (Tabela 3.6). Neste período assistiu-se a um aumento no número de empresas na RAA, como podemos constatar pela análise das Taxas de Crescimento Anuais (TCA), o que se traduz numa Taxa de Crescimento Médio Anual (TCMA) de 23,9%. No mesmo período a TCMA nacional foi somente de 9,8% (Tabela 3.6).

Tabela 3.6 Empresas de construção na RAA e em Portugal (INE, 2007 b).



As figuras 3.3 e 3.4 mostram o cenário da evolução do número de empresas do sector da construção em Portugal e na RAA, respectivamente. A nível nacional, entre os anos de 2000 e 2001 existiu uma evolução negativa, sendo que o restante período foi caracterizado por um crescimento gradual e significativo (Figura 3.3). Na RAA a tendência de crescimento foi positiva, sendo de destacar a evolução entre os anos de 2004 e 2005 (Figura 3.4), onde o aumento do número de empresas de construção na RAA representou 74,5%, enquanto a TCA no mesmo período no país foi de 7,7% (Tabela 3.6).

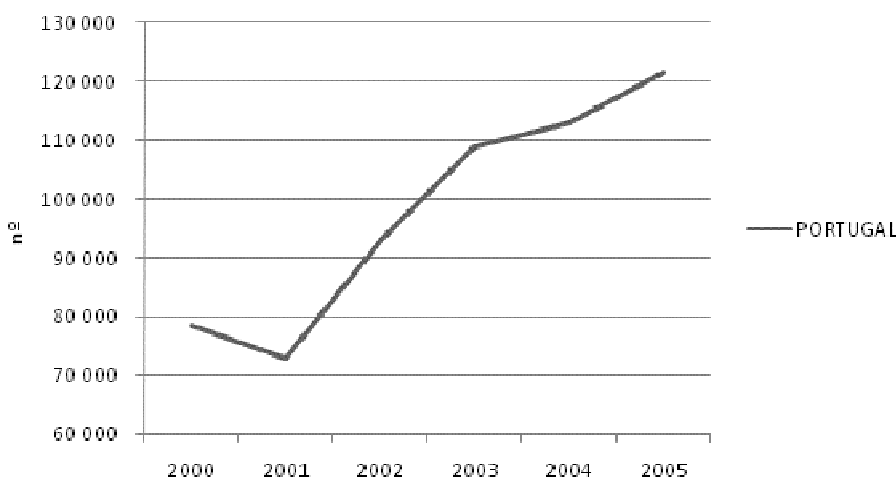


Figura 3.3 Evolução do número de empresas de construção em Portugal (INE, 2007 b).

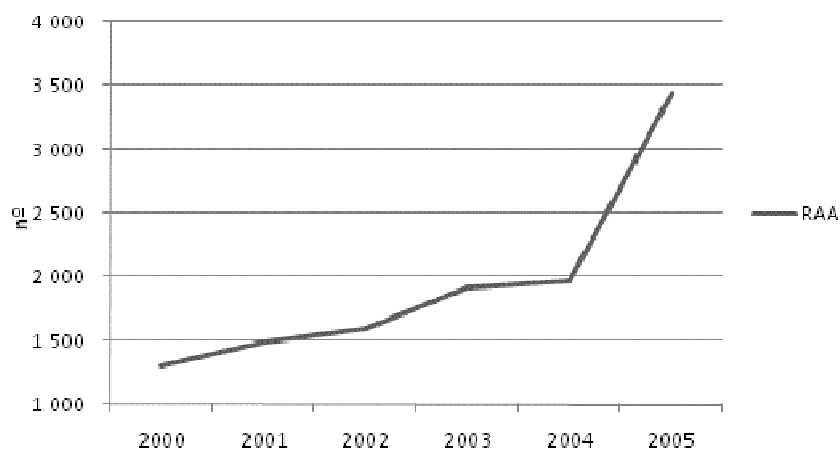


Figura 3.4 Evolução do número de empresas de construção na RAA (INE, 2007 b).

De acordo com dados do Observatório do Emprego e Formação Profissional dos Açores (OEFP)⁶, procedeu-se à repartição entre empresas e estabelecimentos com sede na RAA, apresentando estes dados por classes de número de trabalhadores e localização por ilha (Tabela 3.7).

Em 2006 existiam 596 empresas e 719 estabelecimentos do sector de construção na RAA (Tabela 3.7), destacando-se, como esquematizado na figura 3.5, as empresas que empregavam menos de 10 trabalhadores.

Tabela 3.7 Número de empresas e estabelecimentos do sector da construção na RAA no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores e localização da sede (OEFP, 2007 a).

⁶ Informação respeitante à estrutura empresarial da RAA, por ilhas e concelhos, tomando como base os “Quadros de Pessoal” relativos a 2006.

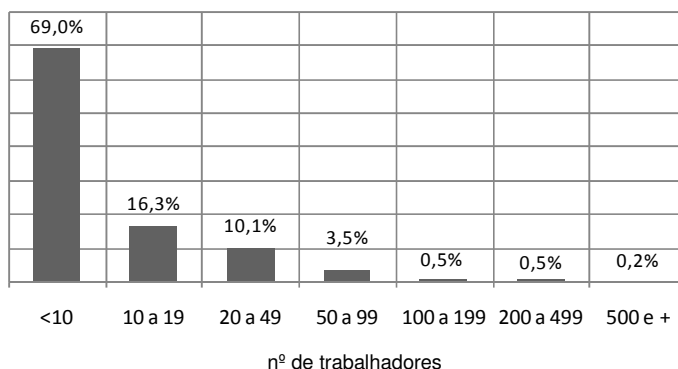


Figura 3.5 Empresas de construção na RAA no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores (OEFP, 2007 a).

Desagregando os dados por ilha, São Miguel surge como a ilha onde estão sedeadas a maior parte das empresas de construção civil dos Açores (Figura 3.6). As ilhas do Faial e Flores mostram, entre os anos de 2003 e 2006, uma ligeira diminuição no número de empresas, ao contrário de todas as outras ilhas (com excepção do Corvo onde não existe nenhuma empresa de construção sedeadas).

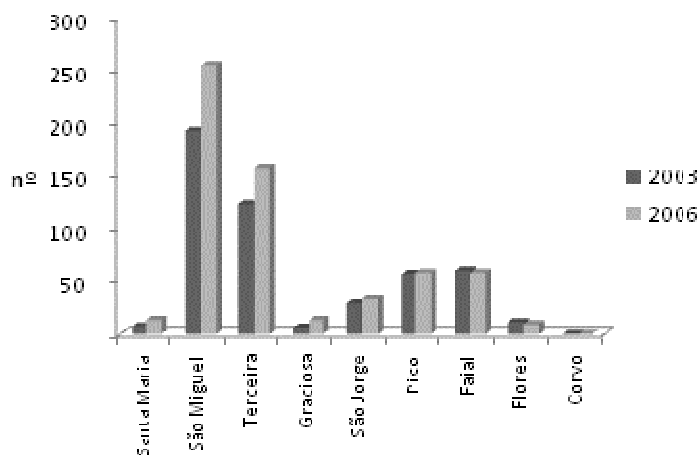
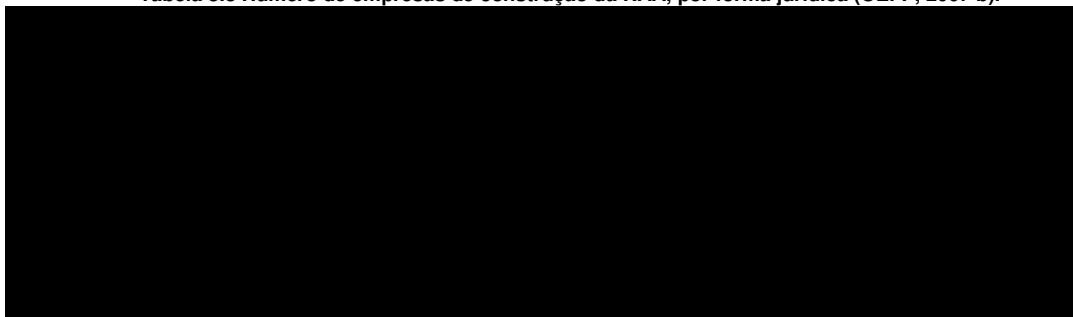


Figura 3.6 Número de empresas de construção na RAA em 2003 e 2006, por ilha (OEFP, 2007 a).

A forma jurídica preponderante no sector de construção no ano de 2003 era a “empresa em nome individual” (53,3%), seguida pela “sociedade por quotas” (45,2%). A situação inverte-se em 2006, com as “sociedades por quotas” a representarem 49,7%, e as “empresa em nome individual” com 46,5% (Tabela 3.8).

Estas duas formas jurídicas, próprias de empresas de pequena dimensão, constituem igualmente as classificações preponderantes no total dos sectores (geral) da RAA (Tabela 3.8).

Tabela 3.8 Número de empresas de construção da RAA, por forma jurídica (OEF, 2007 b).

A large black rectangular box redacting the content of Table 3.8.

Relativamente à antiguidade das empresas de construção do arquipélago, cerca de 44% das empresas iniciaram a sua actividade nos últimos quatro anos, e aproximadamente 93% têm menos de 20 anos de actividade (Tabela 3.9).

No contexto geral, 29,4% das empresas têm menos de 4 anos, e cerca de 79% menos de 20 anos. Neste caso, salienta-se a relevante percentagem das empresas em geral cujo início de actividade se deu há mais de 20 anos (21,2%), em oposição ao caso específico da construção (7,4%) (Tabela 3.9).

Tabela 3.9 Número de empresas de construção da RAA, por antiguidade (OEF, 2007 b).

A large black rectangular box redacting the content of Table 3.9.

As empresas de construção açorianas são de dimensão reduzida no que concerne ao volume de vendas, destacando-se na análise 2003-2006 a categoria com um volume inferior a 50 milhares de euros. Apesar de no ano de 2006 ter diminuído a representatividade deste primeiro escalão (< 50 milhares de euros), pelos dados apresentados deduz-se que a causa foi o aumento do número de empresas que ignoram o seu volume de vendas (Figura 3.7).

Em 2006, das 596 empresas que apresentaram os “Quadros de Pessoal”, cerca de 70% tinham um volume de vendas anual inferior aos 500 milhares de euros (Figura 3.7). Estes resultados são esquematizados na Figura 3.8.

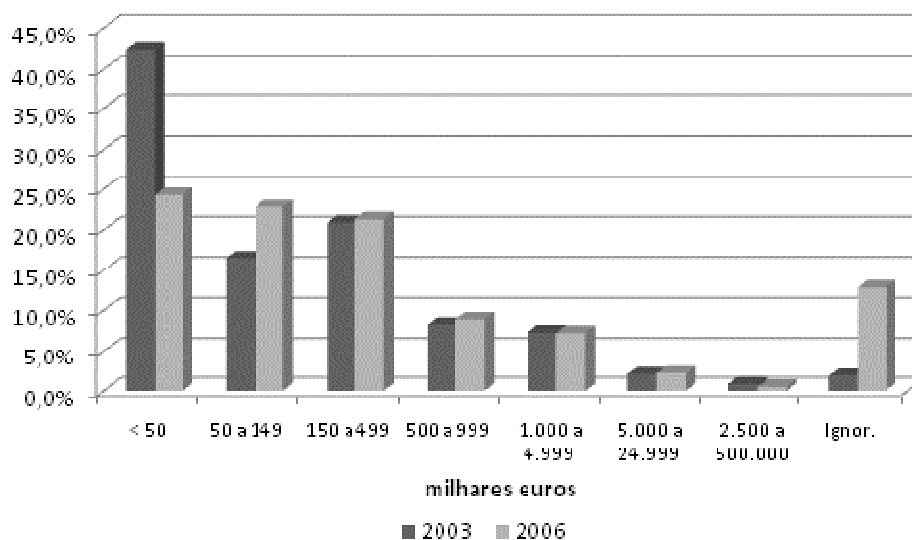


Figura 3.7 Empresas de construção da RAA nos anos de 2003 e 2006, por volume de vendas (OEFP, 2007 b).

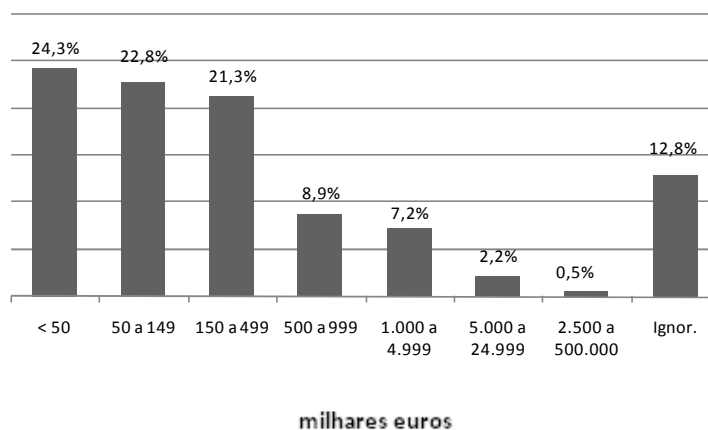


Figura 3.8 Distribuição percentual do número de empresas de construção da RAA no ano de 2006, por volume de vendas (OEFP, 2007 b).

3.1.3. Caracterização da Mão-de-Obra

A mão-de-obra do sector da Construção é constituída essencialmente por trabalhadores com habilitação literária ao nível do Ensino Básico (89%) (Figura 3.9). Comparativamente aos dados de caracterização do total dos sectores, são visíveis as diferenças existentes, nomeadamente ao nível do ensino do “3º ciclo do Ensino Básico” e “Secundário, Profissional e Pós-Secundário” onde existe uma diferença na ordem dos 7,5% e 11%, respectivamente (Figura 3.9).

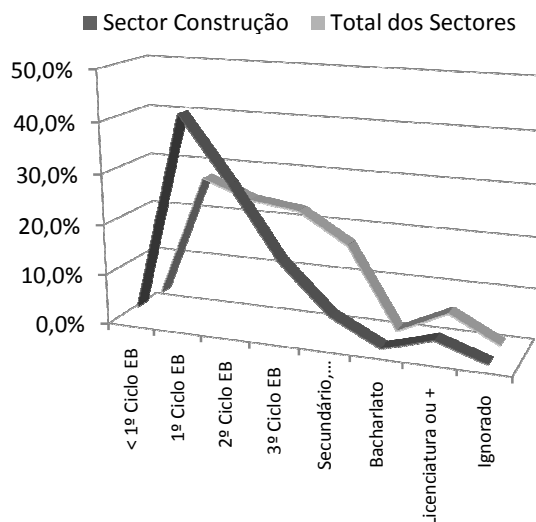


Figura 3.9 Níveis de habilitação literária dos trabalhadores do sector da construção na RAA no ano de 2006 (OEFP, 2007 b).

3.1.4. Empresas com Títulos e Alvarás de Construção

Em Junho de 2008, totalizam o número de 1090 as empresas detentoras de títulos ou alvarás de construção que se encontravam sedeadas na RAA, estando a grande maioria localizadas nas ilhas de São Miguel (52%) e Terceira (26%) (Figura 3.10).

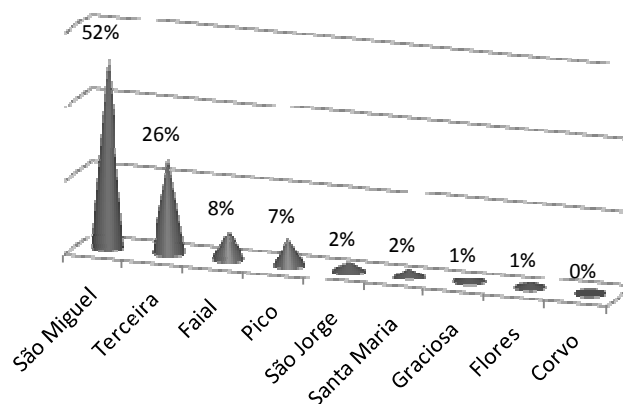


Figura 3.10 Empresas detentoras de Títulos ou Alvarás de Construção na RAA em Junho 2008 (InCI, 2008).

Com estes dados conclui-se que nem todas as empresas declaradas como pertencentes ao sector da construção civil (Tabela 3.6) são detentoras de títulos ou alvarás de construção.

3.1.5. Empresas Certificadas

Um indicador importante para avaliar o grau de dedicação do sector da construção à causa ambiental será o número de empresas certificadas ao nível da norma de gestão ambiental (ISO 14001), e número de empresas com registo EMAS (Sistema Comunitário de Eco-gestão e Auditoria). A nível nacional existem 32 empresas de construção que já obtiveram certificação ISO 14001 e uma com registo EMAS, mas nenhuma a nível da RAA (Tabela 3.10).

Tabela 3.10 Número de empresas certificadas ambientalmente na RAA e em Portugal no ano de 2007 (IPAC, 2007; APA, 2007).

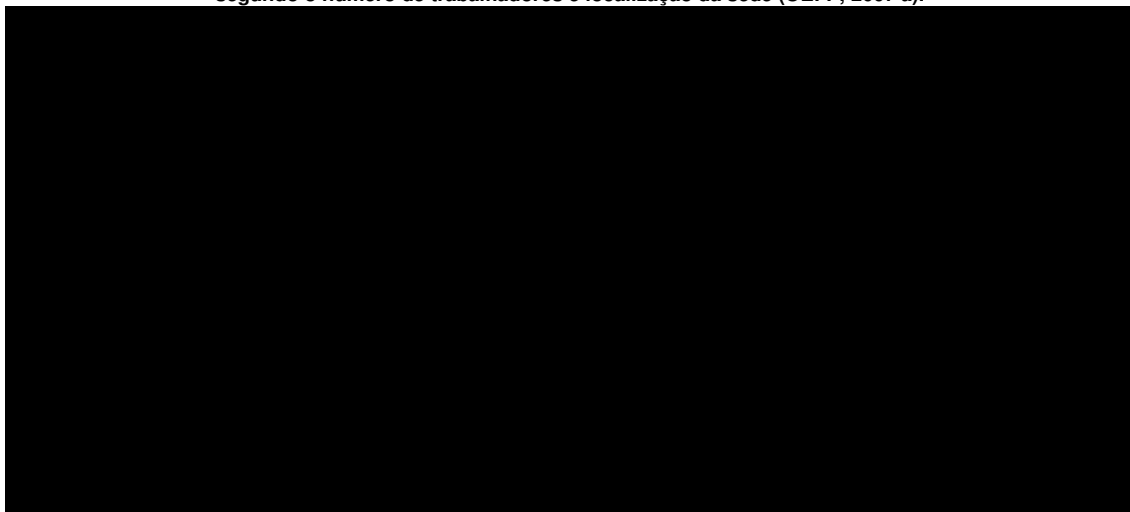
	Portugal	RAA
Certificação ISO 14001		
Sector da Construção	32	0
Total dos sectores	327	8
Registo EMAS		
Sector da Construção	1	0
Total dos sectores	68	3

3.2. Caracterização do sector da construção civil na ilha de São Miguel

3.2.1. Estrutura Empresarial

Em 2006 existiam 256 empresas e 310 estabelecimentos do sector da construção com sede na ilha de São Miguel (Tabela 3.11). Estas representam 43% das empresas e estabelecimentos do sector da construção do total das ilhas da RAA (Tabela 3.7).

Tabela 3.11 Número de Empresas e Estabelecimentos do sector da construção em São Miguel no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores e localização da sede (OEF, 2007 a).



Comparando os valores percentuais das empresas da ilha de São Miguel (Figura 3.11) com os valores da RAA (Figura 3.5), segundo o número de trabalhadores, verificamos que na ilha de São Miguel existem menos 4% de empresas com menos de 10 trabalhadores, e em compensação existem mais empresas com 20 a 49 trabalhadores (mais 1%) e 50 a 99 trabalhadores (mais 3%).

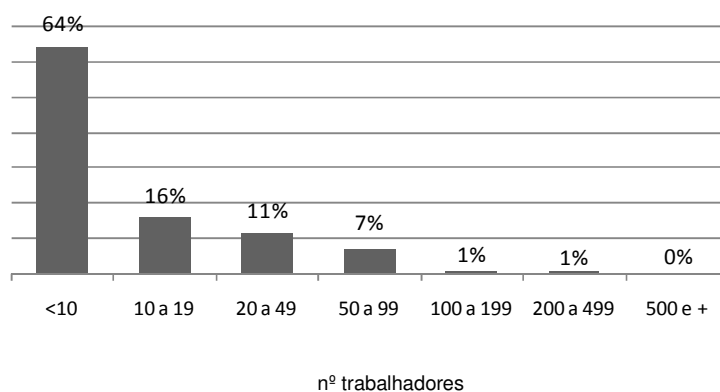


Figura 3.11 Empresas de construção na ilha de São Miguel no ano de 2006, segundo o número de trabalhadores (OEFP, 2007 a).

Aproximadamente metade das empresas de construção da ilha de São Miguel estão sediadas no concelho de Ponta Delgada (47%), seguindo-se o da Ribeira Grande (26%), e os de Lagoa e Vila Franca do Campo, cada um com cerca de 10% das empresas de São Miguel (Figura 3.12).

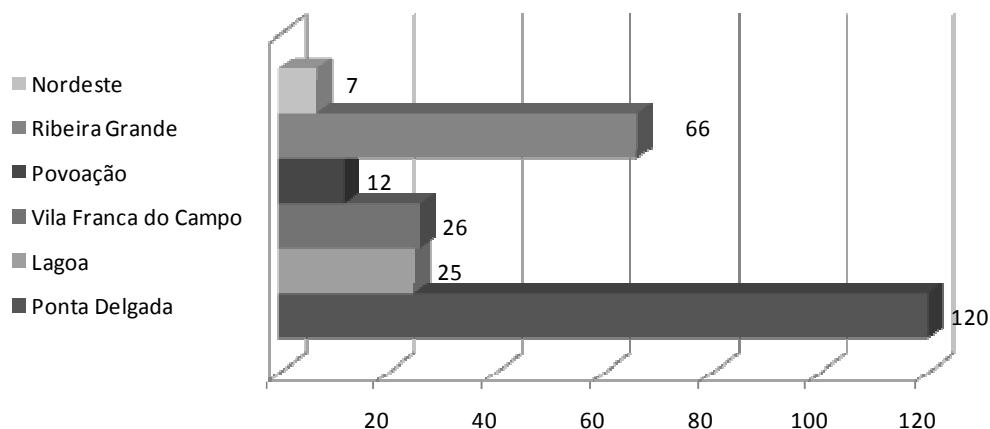


Figura 3.12 Distribuição por concelhos das empresas de construção com sede na ilha de São Miguel no ano de 2006 (OEFP, 2007 a).

Em 2006, das empresas da ilha de São Miguel que apresentaram os “Quadros de Pessoal”, cerca de 58% tem um volume de vendas anual inferior aos 500 milhares de euros (Figura 3.13). A situação é mais positiva do que a nível regional (70% das empresas), como evidenciado na figura 3.8. Ainda comparativamente ao contexto regional, existem menos 10% de empresas com volumes de vendas inferior a 50 milhares de euros e, em contrapartida, mais empresas com volume de vendas superior a 1.000 milhares de euros.

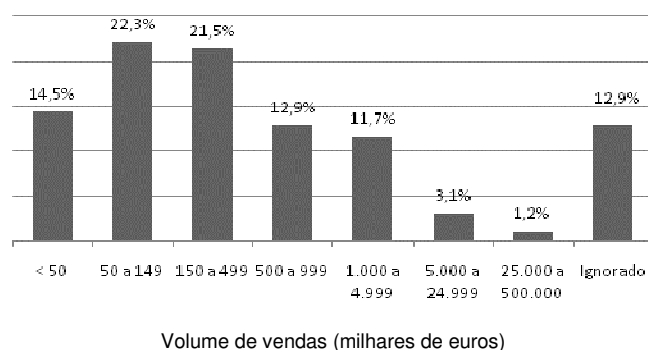


Figura 3.13 Distribuição percentual do número de empresas de construção da ilha de São Miguel em 2006, por Volume de Vendas (OEFP, 2007 a).

Relativamente à antiguidade das empresas de construção da ilha de São Miguel, verifica-se que 50% das empresas têm menos de 4 anos de actividade, e 93% menos de 20 anos (Tabela 3.12), panorama idêntico ao revelado no contexto regional (Tabela 3.9).

Tabela 3.12 Número de empresas de construção civil da ilha de São Miguel em 2006, por antiguidade (OEFP, 2007 b).

4. A Gestão de Resíduos de Construção e Demolição na ilha de São Miguel: diagnóstico do estado actual

4.1. As empresas de construção civil e a gestão de Resíduos de Construção e Demolição

Um dos objectivos do presente estudo é conhecer o modelo de gestão dos RCD actualmente utilizado pelas empresas de construção da ilha de São Miguel, e recolher dados que permitam quantificar o valor da produção de RCD. Para a prossecução destes objectivos, foi delineada uma entrevista/inquérito a empresas do sector da construção civil da ilha de São Miguel – Açores. Das 134 empresas que representam o universo considerado (ver Amostra (4.1.1)), foram inquiridas 21 empresas.

4.1.1. Metodologia

As etapas percorridas neste estudo foram a da concepção do inquérito, a selecção da amostra, a recolha de dados, e o tratamento e análise de dados, cada uma destas com os passos descritos de seguida.

ETAPAS	PASSOS
Concepção do Inquérito	- Levantamento de requisitos legais aplicáveis à gestão dos resíduos - Formulação das questões
Seleção da Amostra	- Listagem de todas as empresas de construção civil da ilha de São Miguel - Escolha da amostra a inquirir
Recolha de Dados	- Contacto telefónico a solicitar colaboração, e marcação de entrevista - Entrevista / Inquérito (presencial) às empresas
Tratamento e Análise de dados	- Análise dos resultados - Conclusões

Inquérito

O inquérito, intitulado “Inquérito a Produtores de RCD – empresas de construção civil da ilha de São Miguel”, foi dividido nas seguintes secções:

- A – Caracterização da empresa
- B – Caracterização da produção de RCD
- C – Modelo actual de gestão dos RCD
- D - Modelo anterior de gestão dos RCD
- E – Conhecimento da Legislação de RCD
- F - Modelo de gestão dos resíduos após publicação da legislação de RCD⁷

⁷ Esta secção do inquérito não foi utilizada, pois não chegou a ser efectuado um novo estudo após a entrada em vigor da legislação de RCD, em Junho de 2008.

G – Redução, Reutilização e Reciclagem

H – Custos associados à gestão de RCD

I – Coimas pagas

Os objectivos das questões incluídas no inquérito são:

- i. quantificar e tipificar os RCD que estão a ser produzidos pelas empresas de construção;
- ii. caracterizar o modelo actualmente praticado na gestão dos resíduos, e o modelo anteriormente utilizado (se existir diferença);
- iii. quantificar os custos associados à gestão de RCD;
- iv. qualificar as práticas de Redução, Reutilização e Reciclagem (3 R's) seguidas pelas empresas;
- v. avaliar o conhecimento da legislação aplicável, e nível de cumprimento;
- vi. conhecer o volume de coimas pagos pelas empresas.

No Anexo II apresenta-se o inquérito utilizado.

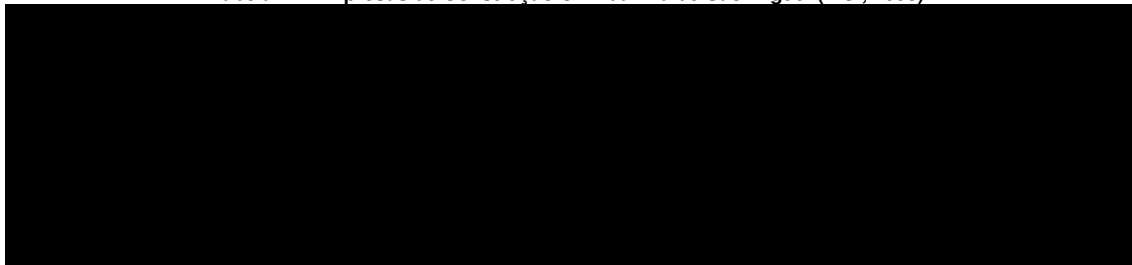
Amostra

O universo de empresas de construção foi determinado por consulta ao Instituto da Construção e do Imobiliário, I.P. (InCI), entidade reguladora do sector da construção e do imobiliário, a quem compete atribuir os títulos para o exercício das actividades reguladas, nomeadamente Alvará de Construção.

O universo considerado foi o das “Empresas com alvará de construção de 1ª categoria – Edifícios e Património construídos: empreiteiro geral ou construtor geral de edifícios de construção tradicional, e empreiteiro geral ou construtor geral de reabilitação e conservação de edifícios”.

Na tabela 4.1 está patente a quantificação destas empresas, categorizadas por “classe de alvará” e “concelho” da sede da empresa. Existe um total de 134 empresas na ilha de São Miguel nas condições atrás referidas, estando a maioria destas localizadas nos concelhos de Ponta Delgada (37%) e Ribeira Grande (29%). Relativamente à classe de alvará, é de notar que 58% das empresas tem Classe 1, e que menos de 5% das empresas têm classe de alvará superior ou igual à Classe 6 (4,7%) (Tabela 4.1).

Tabela 4.1 Empresas de Construção Civil da ilha de São Miguel (InCI, 2008).



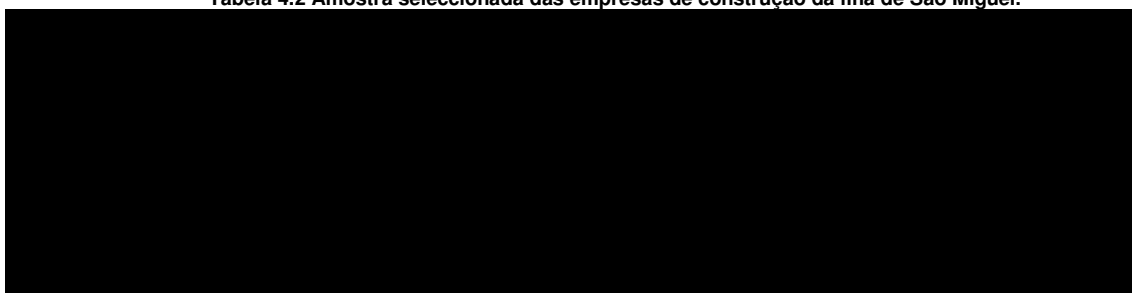
Dimensão da amostra

Tendo em conta o universo existente, a dimensão da amostra a estudar foi determinada de acordo com os seguintes critérios:

- Abranger a totalidade das empresas com Classe de Alvará igual ou superior à Classe 6, dado que representam o maior volume de obras (Tabela 4.2);
- Dada a representatividade já citada da localização das empresas nos concelhos de Ponta Delgada e Ribeira Grande, concentrar a amostra nestes dois concelhos, e considerar 4 empresas de cada uma das Classes ainda não consideradas (Tabela 4.2);
- De forma a conhecer a realidade da gestão dos RCD nos restantes concelhos (Lagoa, Vila Franca do Campo, Povoação e Nordeste), considerar na amostra uma empresa de cada um destes concelhos, preferencialmente a empresa com maior classe de alvará (Tabela 4.2).

Com estes critérios obteve-se uma amostra de 30 empresas.

Tabela 4.2 Amostra seleccionada das empresas de construção da ilha de São Miguel.



Foram ainda incluídas na amostra três empresas de construção civil a operar na ilha de São Miguel mas com sede no continente português, com o objectivo de comparar as práticas destas empresas com as das empresas locais, e perceber as condições que estas têm para operacionalizar na ilha os procedimentos praticados no restante território.

Recolha de dados

A escolha das empresas a entrevistar/inquirir teve como critério base a “facilidade do contacto”, ou seja, foram contactadas em primeira instância as empresas em que havia um interlocutor conhecido. Este critério foi essencial para se efectivar a colaboração das empresas. Foi notório a renitência à resposta ao inquérito, e até à marcação da entrevista, das empresas que não conheciam o inquiridor (autora do estudo). Foram então efectuados contactos telefónicos com os interlocutores de cada empresa escolhida, onde foi explicado o objectivo do estudo, e solicitado a marcação de uma entrevista presencial para a resposta ao inquérito.

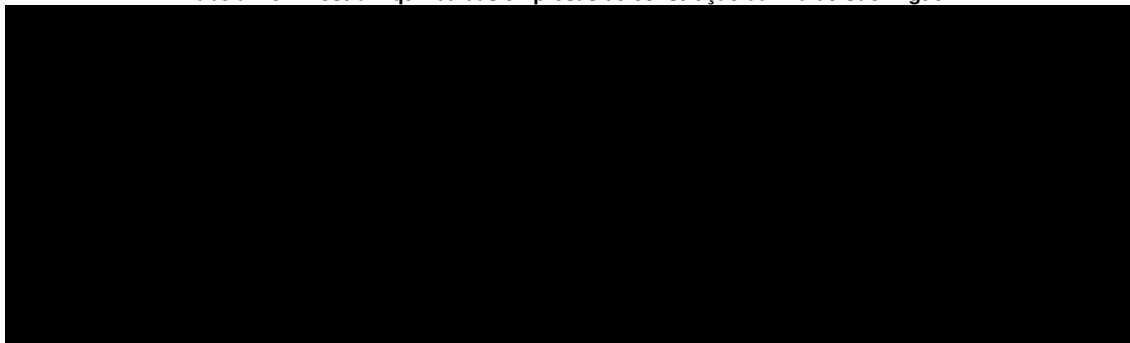
Pode-se considerar que em termos gerais a receptividade das empresas foi positiva, mas não foram atingidas a totalidade das respostas pretendidas. Nem todas as empresas quiseram colaborar (não declaradamente, mas adiando de forma sucessiva o contacto).

As entrevistas, e o respectivo preenchimento dos inquéritos, foram efectuadas entre os dias 11 de Janeiro de 2008 e 4 de Abril de 2008.

Na tabela 4.3 está caracterizada a amostra efectivamente inquirida, categorizada por “classe de alvará” e “concelho da sede” da empresa. Foram inquiridas um total de 21 empresas, 18 empresas da RAA, e 3 empresas a operar na região mas com sede no continente português.

Como se pode verificar, comparando os dados da tabela 4.2 e 4.3, todas as empresas com classe igual ou superior a 6 responderam ao inquérito, com excepção da empresa de classe 7 por não se conhecer o seu paradeiro na RAA; foram inquiridas pelo menos uma empresa de cada concelho; o número de respostas aos inquéritos, por empresas de classe 1 e 2, mostra-se pouco representativo em relação ao universo (Tabela 4.3) (Figura 4.1).

Tabela 4.3 Amostra inquirida das empresas de construção da ilha de São Miguel.



Na figura 4.1 pode-se analisar graficamente a representatividade da amostra inquirida relativamente à Classe de Alvará. Nestes dados não estão incluídas as empresas com sede no continente, todas elas com Classe de Alvará 9.

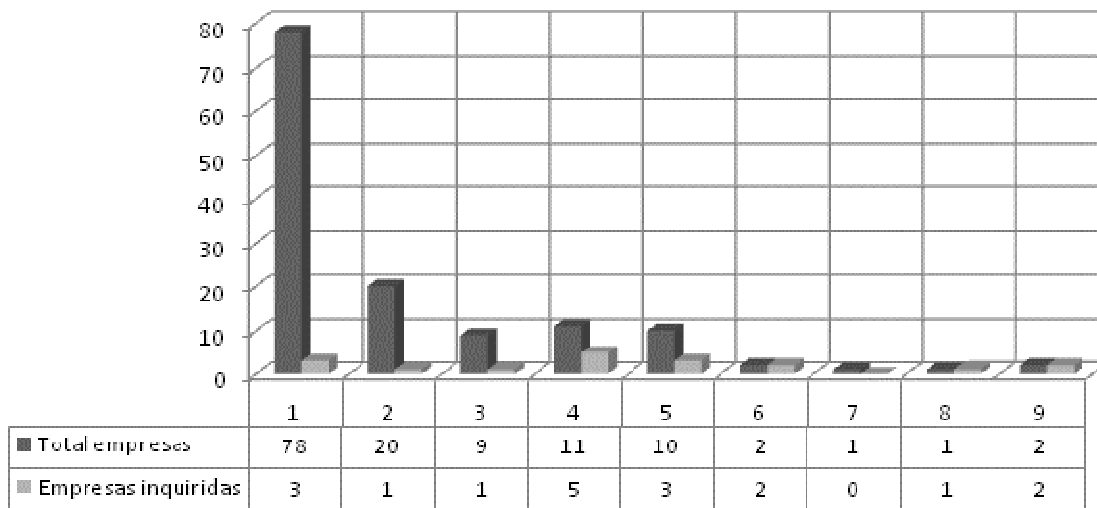


Figura 4.1 Representatividade das empresas inquiridas, pela classe de alvará.

4.1.2. Resultados

Apresenta-se neste capítulo os resultados das respostas tratadas dos 21 inquéritos realizados.

A – Caracterização da empresa

1. Classe de Alvará

Foram inquiridas um total de 21 empresas com diferentes classes de alvará. Na figura 4.2 são apresentadas o total das empresas categorizadas por Classe de Alvará.

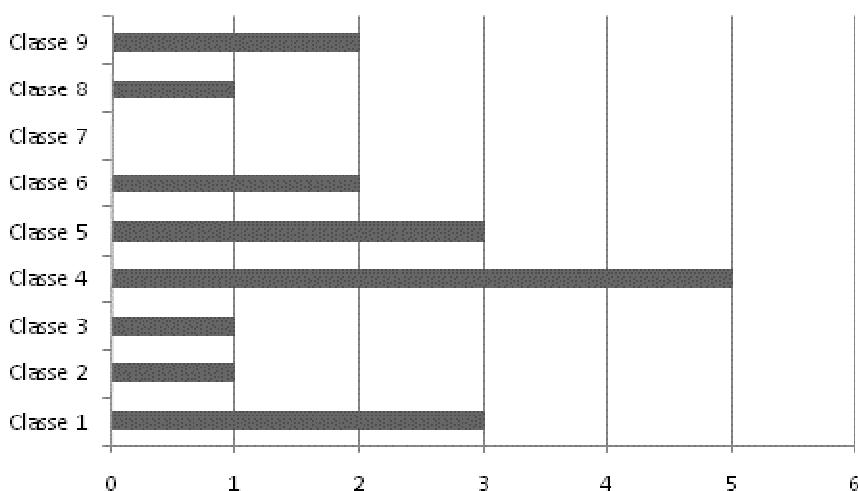


Figura 4.2 Classes de alvará das empresas inquiridas.

2. Concelho (Sede)

Na figura 4.3 podemos verificar a representatividade de toda a amostra inquirida relativamente à localização da sede da empresa, onde se destaca os concelhos de Ponta Delgada e Ribeira Grande, que juntos contribuem com 66%.

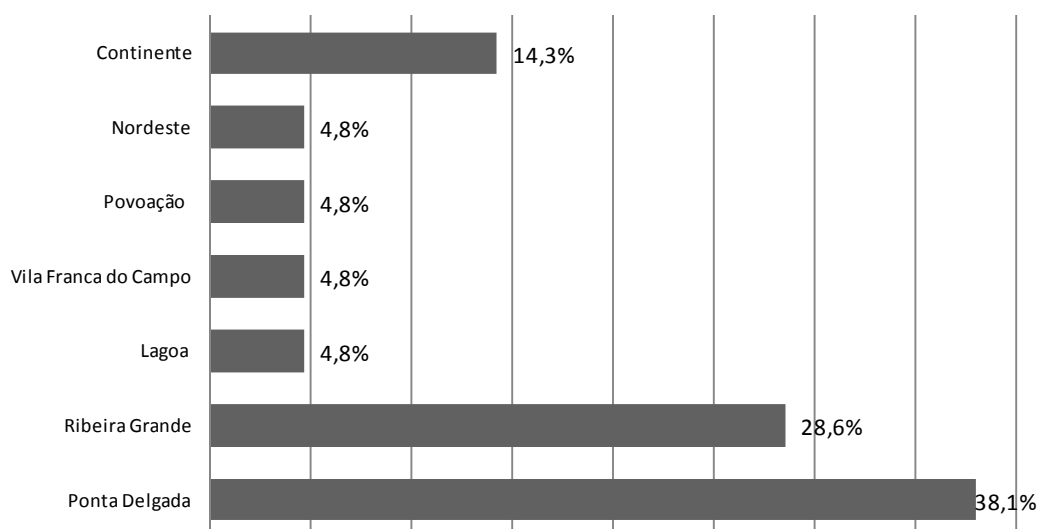


Figura 4.3 Localização da sede das empresas inquiridas.

3. Volume de Negócios

Da amostra considerada de empresas sediadas na RAA, cerca de 45% das empresas teve no ano de 2006 um volume de negócios inferior aos 3 milhões de euros, e 11% ultrapassaram os 30 milhões de euros (Figura 4.4).

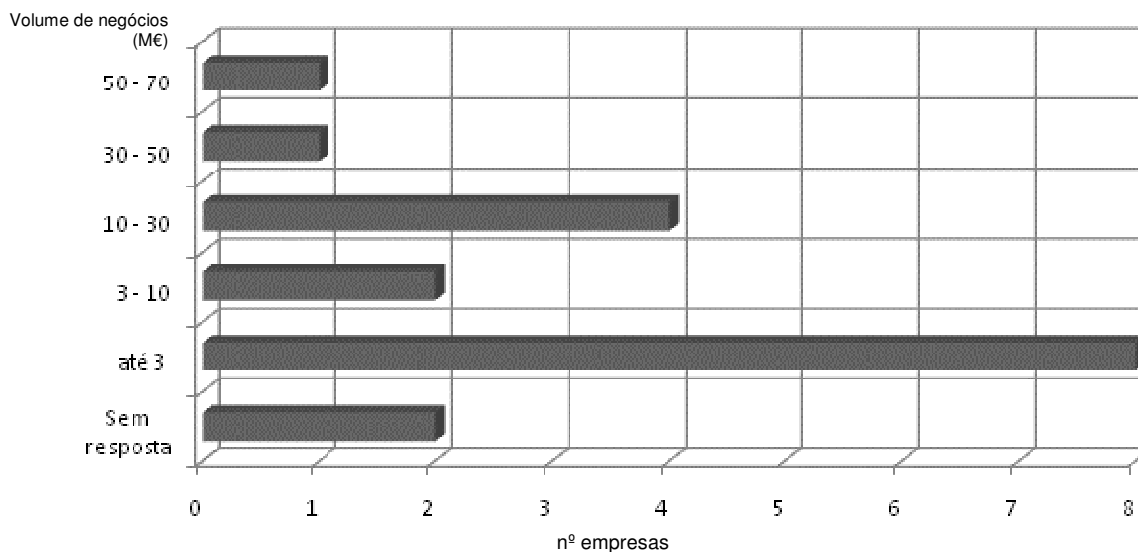


Figura 4.4 Número de empresas inquiridas por volume de negócios (2006).

Na figura 4.5 estão representadas as empresas inquiridas (sediadas na RAA), tendo em conta a relação entre o volume de negócios (ano 2006) e a classe de alvará. Como se pode verificar, a distribuição das empresas tendo em conta as classes do volume de negócio, não é necessariamente coincidente com a distribuição pela classe de alvará. Aliás, nas classes de alvará 4 e 5 existe alguma discrepância entre a actividade das empresas (medida pelo nível do volume de negócios).

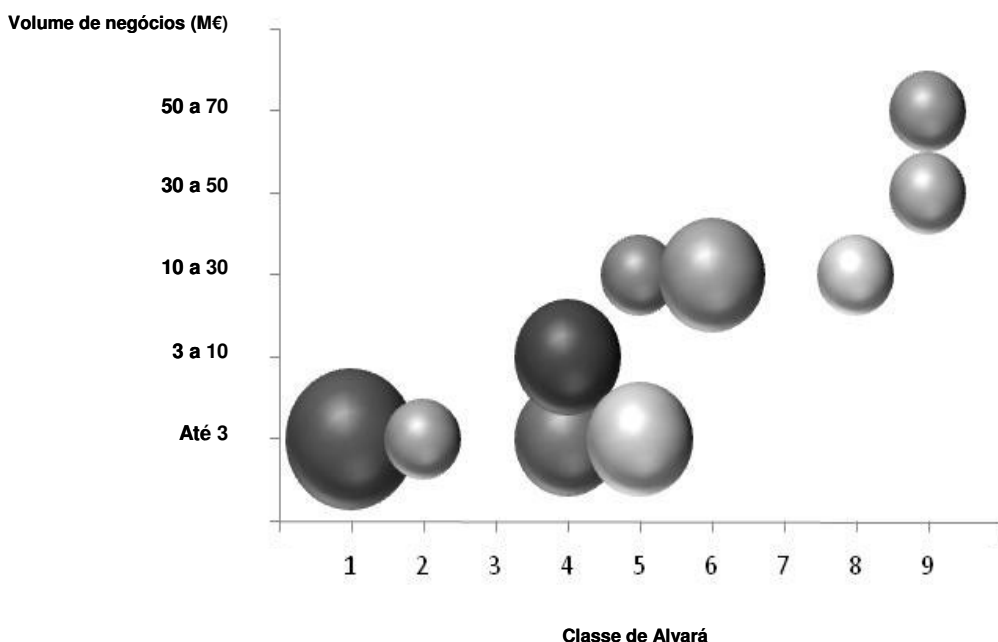


Figura 4.5 Número de empresas inquiridas por classe de alvará e volume de negócios.

4. Número de Trabalhadores

A distribuição das empresas inquiridas, considerando o número de trabalhadores que empregam (Figura 4.6), evidencia que 78% das empresas empregam menos de 75 trabalhadores, 50% empregam menos de 50 trabalhadores, e que 28% empregam entre 51 e 75 trabalhadores.

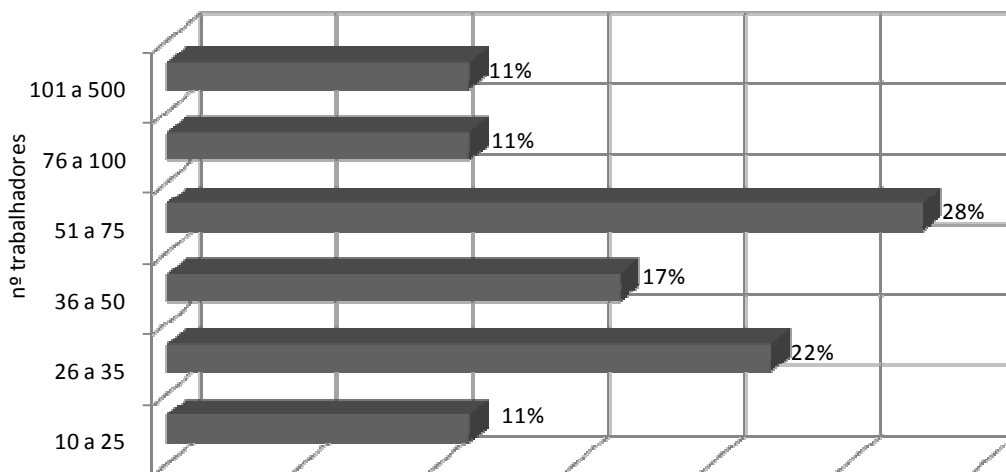


Figura 4.6 Empresas inquiridas por número de trabalhadores.

Nas figuras 4.7 e 4.8 estão representadas as relações entre o número de trabalhadores e as classes de alvará e de volume de negócios, respectivamente, e como se pode avaliar não existe linearidade nas relações.

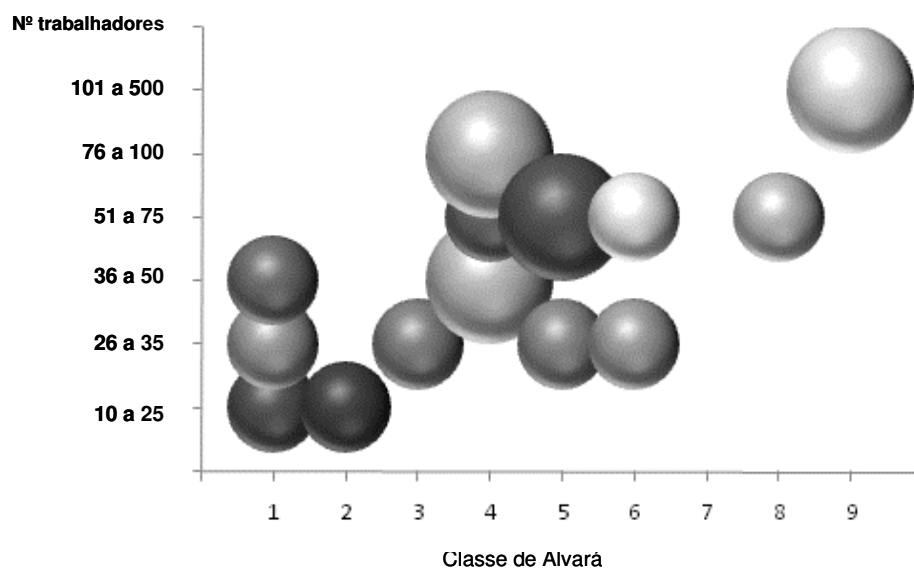


Figura 4.7 Número de empresas inquiridas por classe de alvará e número de trabalhadores.

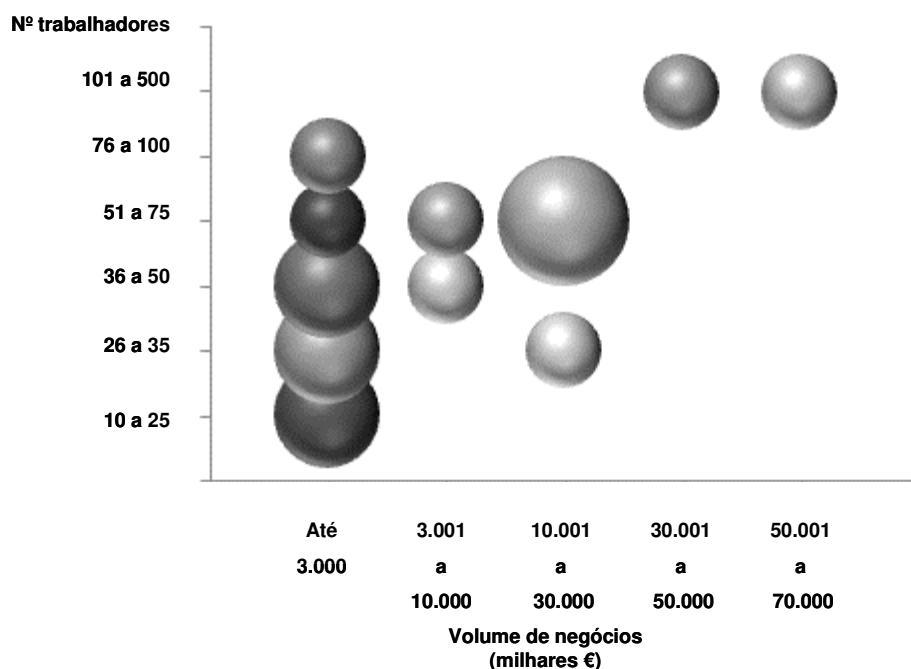


Figura 4.8 Número de empresas inquiridas por volume de negócios e número de trabalhadores.

5. Interlocutor

Os responsáveis pela resposta aos inquéritos (entrevistados), foram designados pelas empresas como a(s) pessoa(s) directamente relacionada com a gestão interna dos resíduos. Desta forma é importante conhecer quais as funções que estes desempenham (Figura 4.9), já que de alguma forma retratam o nível da organização das empresas nesta área.

Os responsáveis pela gestão dos resíduos nas empresas de construção, têm funções tão diferenciadas como: técnico de segurança, higiene e saúde no trabalho (TSHST), administrativo nas áreas de aprovisionamento e equipamentos, encarregado de sector, responsável pela área de qualidade, ambiente e segurança das empresas, e até gerente.

De referir que no caso das 3 empresas com sede no continente português (classe de alvará 9) os interlocutores foram, em dois casos o TSHST, e no terceiro caso o director de obra.

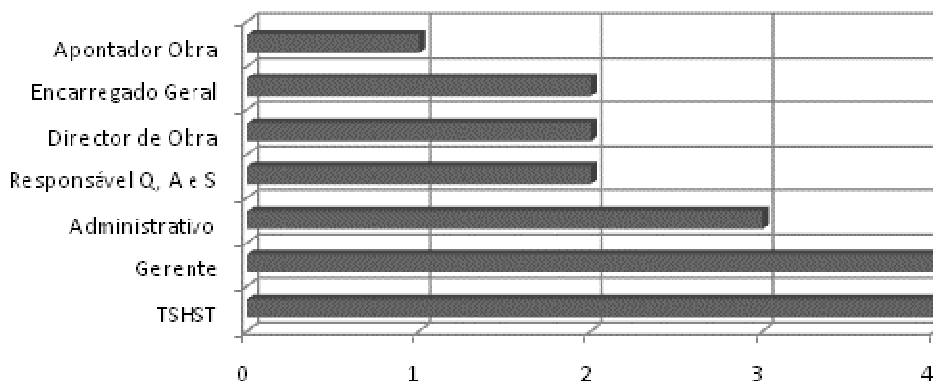


Figura 4.9. Funções dos responsáveis pela resposta ao inquérito.

Ao relacionar estes dados com a classe de alvará das empresas constata-se que:

- Nas empresas de classe de alvará mais baixas (igual ou inferior a 3) os interlocutores foram os administrativos ou os próprios gerentes das empresas;
- Nas empresas com classes de alvará igual ou superior a 4 há uma tendência para que o TSHST tenha responsabilidade ao nível da gestão dos resíduos;
- As empresas de classe superior (8 e 9) apresentam um nível de organização departamental maior, existindo serviços específicos para a área ambiental.

B - Caracterização das Tipologias de RCD produzidos

As tipologias de RCD adoptadas, referem-se à Lista Europeia de Resíduos (LER) (capítulo 17), tendo o inquérito sido organizado pelos sub capítulos respectivos.

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

A grande maioria das empresas inquiridas (91%) não efectua a triagem de cada um destes materiais, encaminhando-os de forma conjunta (17 01 07 – Misturas de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos) para os destinos apresentados na Tabela 4.4.

Somente duas empresas referiram que, quando possível, fazem a separação do resíduo Betão (LER 17 01 01) e efectuem a reciclagem deste material. Estas empresas pertencem a grupos empresariais de construção que possuem equipamentos de britagem e produção de betão, e que os utilizam para valorização dos resíduos.

O destino mais citado foi “aterro intermunicipal”, que na realidade corresponde ao Aterro de Inertes da ilha de São Miguel. Esta localização terminou a actividade durante o ano de 2007, tendo várias empresas referido a falta de soluções após este encerramento.

Outros destinos referenciados são o Aterro em obras próprias (21%) e Aterro de Pedreiras de exploração própria (14%), seguidos de Aterro em Pedreiras e Obras de outros (7%).

No concelho do Nordeste foi apontado o depósito no Aterro de Inertes Municipal (antiga cascalheira em processo de recuperação ambiental).

Também foi apontado como destino a deposição em “lixeiros” (7%), nomeadamente as designadas “lixeira da Candelária” e “lixeira da Povoação”. Foi referido que estes destinos seriam utilizados dada a distância das obras ao designado “aterro intermunicipal”, localizado no eixo Ponta Delgada – Ribeira Grande, e em ambos os casos foi afirmado que estas localizações são do conhecimento das respectivas autarquias.

Uma das empresas questionadas (Classe Alvará 1) referiu que os “entulhos” são encaminhados pelo dono da obra/empreiteiro geral, sendo alheios ao processo.

Em suma, mais de metade dos RCD desta tipologia são depositados em aterro de inertes (57%) e se RSU (7%), um quarta parte são reutilizados pela própria empresa (25%), desconhecendo-se o destino final de 11% (Tabela 4.11).

Tabela 4.4 Destinos para os RCD – LER 17 01 07.

LER 17 01 07	
Aterro Intermunicipal	25%
Aterro em obras próprias	21%
Aterro de Pedreira (própria)	14%
Aterro em obras de outrem	7%
Aterro de Pedreira (de outrem)	7%
Lixeiras	7%
Aterro Municipal Nordeste	4%
Da responsabilidade dono obra/empreiteiro geral	4%
Camadas base caminhos circulação	4%
Contrato com Operador gestão resíduos	4%

As empresas com sede no continente demonstraram as seguintes práticas:

- num dos casos, subcontrataram um operador licenciado para efectuar a gestão de todos os resíduos, incluindo os 17 01 07, à semelhança do que é praticado nas suas obras em Portugal continental;
- outra das empresas, e dado que estão a executar a primeira obra na região, ainda não tratou do encaminhamento, estando a efectuar o armazenamento temporário destes resíduos em obra;
- a terceira empresa indicou reutilizar estes resíduos no aterro de obras, ou na camada base da construção de caminhos de circulação.

17 02 – Madeira, Vidro e Plástico

17 02 01 – Madeira

Os resíduos de madeira são aqueles que em mais empresas são separados na própria obra, tendo sido apontados os destinos apresentados na tabela 4.5. O Aterro Intermunicipal é referido como o local onde mais empresas encaminham os resíduos de Madeira (30%). A prática da queima de resíduos é apontada por 20% das empresas inquiridas. De referir que algumas empresas ainda tinham dúvidas desta prática ser ilegal (ou seja: já tinham ouvido falar, mas não confirmaram a informação), e outras (poucas) não sabiam que não é permitida a queima de resíduos. A Madeira foi a tipologia de resíduos mais referida para a prática de reutilização (23%), quer na própria obra como em outras obras (com armazenamento temporário no estaleiro). Mais uma vez existiu referência à deposição em aterro próprio ou de outrem, e em lixeira (Candelária). Outras formas de reutilização foram referidas: encaminhamento para serragens e carpintarias, e utilização como lenha em padarias.

Tabela 4.5 Destinos para os resíduos de Madeira.

LER 17 02 01	
Aterro Intermunicipal	30%
Queima	20%
Reutilização em obra	13%
Reutilização fora da obra	10%
Aterro próprio	10%
Lixeira	3%
Contrato com Operador gestão resíduos	3%
Outros	10%

As empresas com sede no continente demonstraram as seguintes práticas, em relação à presente tipologia de resíduos:

- subcontratação de operador licenciado;
- a empresa que está a executar a primeira obra na região, encaminha para uma padaria (lenha) ou os subempreiteiros reutilizam;
- a terceira empresa, que há mais tempo está a trabalhar na região, reutiliza estes resíduos em obras ou envia para o aterro intermunicipal.

17 02 02 – Vidro

Os resíduos de vidro não são referenciados pela maioria das empresas (53%), e das empresas que referiram produzir este resíduos, 19% encaminha-os para o Aterro Intermunicipal. Existe novamente referência à deposição em local de aterro próprio (5%) e lixeira (Candelária e Povoação) (10%) (tabela 4.6). Sistematizando, pode-se afirmar que tendencialmente os resíduos de vidro são depositados em aterro (Tabela 4.11).

Tabela 4.6 Destinos para os resíduos de Vidro.

LER 17 02 02	
Aterro Intermunicipal	19%
Lixeira	10%
Aterro próprio	5%
Ecoponto	5%
Contrato com Operador gestão resíduos	5%
Não referido	57%

17 02 03 – Plástico

O Aterro Intermunicipal é também para este tipo de resíduo o destino mais referido (36%). De salientar que existem empresas que referiram efectuar queima de resíduos de plástico (9%), e outras que depositam em lixeira (Povoação e Candelária) (9%) ou em Aterro próprio (5%).

Sendo assim, cerca de metade destes resíduos são depositados em aterros de RSU (45%), 18 % são encaminhados para o circuito de reciclagem e cerca de 9% queimados, desconhecendo-se o destino de mais de 20% dos resíduos de plástico produzidos (Tabela 4.11).

Tabela 4.7. Destinos para os resíduos de Plástico.

LER 17 02 03	
Aterro Intermunicipal	36%
Ecoponto	14%
Queima	9%
Lixeira	9%
Aterro próprio	5%
Contrato com Operador gestão resíduos	5%
Não referido	23%

17 03 – Misturas betuminosas, Alcatrão e Produtos de Alcatrão

17 03 01 – Misturas betuminosas contendo alcatrão

Verificou-se que este resíduo, potencialmente perigoso, não é produzido pela grande maioria das empresas (81%).

As empresas que referiram a sua produção indicam que armazenam o resíduo dado que não existe na RAA nenhum destino licenciado para o mesmo.

17 04 – Metais

Neste âmbito, só foram apontados pelas empresas os resíduos de alumínio (LER 17 04 02) e ferro e aço (LER 17 04 05). A generalidade das empresas (cerca de 90%) encaminha os metais para valorização (reciclagem), e existe 5% de reutilização (alumínio). Apenas 5% dos inquiridos afirmaram efectuar aterro deste tipo de resíduos, dado não terem conhecimento de outras soluções (Tabela 4.8).

Tabela 4.8 Destinos para os resíduos de Metal.

LER 17 04	
Sucateiro licenciado	43%
Outros sucateiros	38%
Entrega aos trabalhadores (venda sucata)	5%
Contrato com Operador gestão resíduos	5%
Aterro próprio	5%
Reutilização (alumínio)	5%

17 05 – Solos, Rochas e Lamas de Dragagem

17 05 04 – Solos e Rochas (não contendo substâncias perigosas)

Uma parte significativa dos resíduos de solos e rochas são reutilizados (43%) e reciclados na produção de agregados (13%) (Tabela 4.11). O restante é depositado em aterro (próprios e lixeiras), nomeadamente para recuperação de pedreiras (17%) (Tabela 4.9).

Tabela 4.9. Destinos para os Solos e Rochas.

LER 17 05 04	
Reutilização em aterros de obras	43%
Recuperação de Pedreira	17%
Deposição em Aterro próprio	17%
Produção de Agregados (britagem)	13%
Reutilização na produção de blocos	4%
Lixeiras	4%

Para além de resíduos do capítulo 17 da LER, foram também referidos outro tipo de resíduos, sendo as mais frequentes as embalagens de papel e cartão.

20 01 01 – Papel e Cartão

A produção de resíduos de papel e cartão (embalagens) foi somente referida por 59% das empresas inquiridas. Destas, 38% referiram que procedem à queima deste resíduo, várias empresas referiram que depositam em eco-pontos próximos das obras (31%), e outras encaminham para o Aterro Intermunicipal (23%).

Tabela 4.10 Destinos para os resíduos de Papel e Cartão.

LER 20 01 01	
Queima	38%
Ecoponto	31%
Aterro Intermunicipal	23%
Contrato com Operador gestão resíduos	8%

De forma a sistematizar os dados obtidos, foram estimadas as percentagens de encaminhamento para reutilização, reciclagem, queima e aterro (de inertes e RSU) dos RCD produzidos pelas empresas de construção civil da ilha de São Miguel.

O aterro é o principal destino dado aos RCD produzidos pelas empresas de construção civil da ilha de São Miguel (29%), sendo 16% depositados em aterro de inertes e 13% em aterro de RSU (Figura 4.10).

Os solos e rochas são o tipo de RCD mais reutilizado (43%), sendo os restantes resíduos desta tipologia enviados para aterro (39%) ou reciclados na produção de agregados e de blocos (17%) (Tabela 4.11). Os metais são os RCD que em maior percentagem são encaminhados para valorização (90%). É desconhecido o destino dado às misturas betuminosas, e existe a prática de queima dos resíduos de madeira (25%), papel e cartão (23%) e plástico (9%) (Tabela 4.11).

Tabela 4.11 Destino dado aos RCD pelas empresas de construção civil da Ilha de São Miguel, por tipologia, em 2008.

	Reutilização	Reciclagem	Queima	Aterros de Inertes	Aterros de RSU	Desconhecido
Betão, tijolos e outros	25%	0%	0%	57%	7%	11%
Madeira	23%	22%	25%	10%	20%	0%
Vidro	0%	0%	0%	19%	24%	57%
Plástico	0%	18%	9%	5%	45%	23%
Misturas betuminosas	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Metais	5%	90%	0%	5%	0%	0%
Solos e Rochas	43%	17%	0%	35%	4%	0%
Papel e Cartão	0%	30%	23%	0%	7%	41%

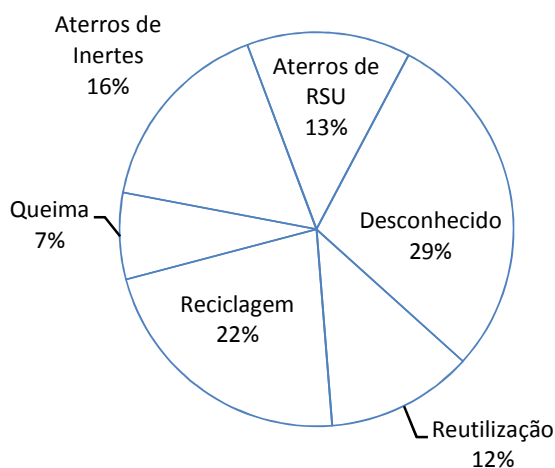


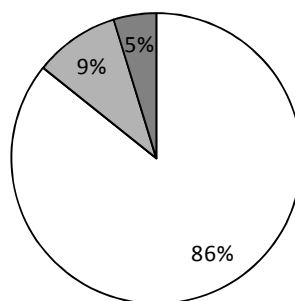
Figura 4.10 Destino dado aos RCD pelas empresas de construção civil da Ilha de São Miguel, em 2008.

C – Modelo de Gestão dos RCD produzidos

Nesta secção do inquérito pretendeu-se fazer o levantamento do modelo de gestão actual dos RCD (ano de referência: 2007), desde a triagem e acondicionamento em obra até ao transporte.

C.1 - Responsabilidade da gestão de resíduos em obra

Do total das empresas inquiridas, 86% referem que o Empreiteiro Geral é quem controla e tem responsabilidade no processo de gestão dos resíduos em obra (Figura 4.11). Alguns inquiridos referiram que além do Empreiteiro Geral os Subempreiteiros também têm responsabilidade neste processo (9%), e até o Dono de Obra (5%). Esta última referência foi invocada por uma empresa de classe de alvará 1 e para o caso de obras de particulares.



□ Empreiteiros Geral ■ Empreiteiro e Subempreiteiros ■ Empreiteiro e/ou Dono de Obra

Figura 4.11 Responsabilidade da gestão de resíduos em obra.

C.2 - Triagem de Resíduos

A maioria das empresas inquiridas refere que só efectua 'Alguma' triagem de resíduos em obra (57%). Na generalidade separam o Ferro, Madeiras, e Solos e Rochas não contaminados (Figura 4.12).

Das empresas que afirmaram fazer a triagem da 'Totalidade' dos resíduos (24%), estão incluídas as três empresas com sede no continente. De salientar não existiram respostas negativas ('Nenhuma' triagem, 0%).

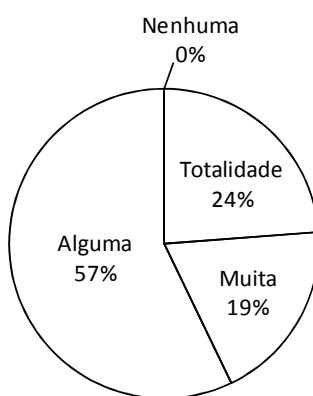


Figura 4.12 Triagem de resíduos produzidos em obra.

C.2.1 - Local da triagem de Resíduos

A grande maioria das empresas refere que efectua a triagem de resíduos em Obra (76%). Cerca de 20% também o faz no Estaleiro da empresa. Os restantes 5% responderam. (Figura 4.13)

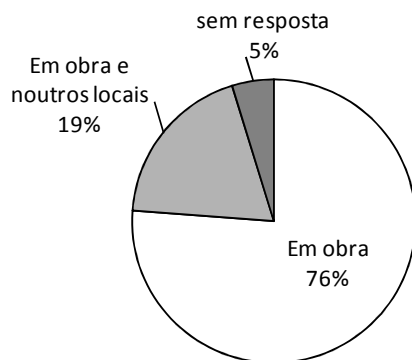


Figura 4.13 Local de triagem de resíduos.

C.3 – O transporte dos resíduos

Cerca de metade das empresas (48%) efectua o transporte dos seus próprios resíduos, acrescentado a estas aquelas empresas (24%) que para alguns tipos de resíduos (na generalidade o Ferro) o transporte é efectuado por um operador licenciado (Figura 4.14). Existem empresas que contratam empresas de transporte (5%) ou operadores de gestão de resíduos licenciados (9%).

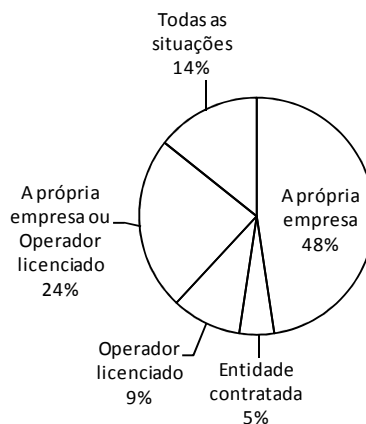


Figura 4.14 Responsáveis pelo transporte dos resíduos da obra.

C.4 – Utilização de Guias de Acompanhamento de Resíduos (GAR)

A maioria das empresas (76%) não encaminha os resíduos devidamente acompanhados pela GAR (obrigação legal). Das empresas que utilizam GAR (24%) estão incluídas as três empresas com sede no continente, e representam 60% destas. Só foi efectuada uma referência em relação ao número de GAR utilizadas: a empresa com sede no continente que tem um contrato com um operador de gestão de resíduos, e preenche em média 4 GAR por dia.

Relativamente ao processo logístico associado à separação, recolha, transporte e encaminhamento dos resíduos de obra foi ainda registado o seguinte:

- Algumas empresas possuem recipientes apropriados para armazenamento dos resíduos em obra, próprios ou disponibilizados por operador (foi sempre referido a Serralharia do Outeiro, operador licenciado que compra resíduos de Ferro), e outras depositam de forma improvisada.
- Em geral o Encarregado e/ou o Apontador da obra são os responsáveis pela gestão dos resíduos em obra, e decidem a oportunidade de saída dos resíduos da obra (quando atinge determinada quantidade, ou de forma a otimizar transporte, etc.).

D – Modelo anterior de Gestão dos RCD produzidos

Nesta secção do inquérito, pretendeu-se perceber quais as práticas que foram outrora utilizadas pelas empresas para gestão dos RCD, e que foram abandonadas.

A prática que foi mais referida como tendo sido abandonada nos últimos anos foi a “queima de resíduos” (33%) (Tabela 4.12); as datas apontadas para esta situação compreendem-se entre os anos de 2002 e 2007 (Tabela 4.13).

Na Tabela 4.12 estão descritas outras práticas que foram referidas, sendo que várias empresas afirmaram que não alteraram o modelo de gestão de resíduos (13%), ou seja, que mantêm os mesmos procedimentos que outrora.

Tabela 4.12 Práticas de gestão de resíduos abandonadas pelas empresas.

Queima de resíduos	33%
Sem triagem de resíduos	8%
Utilização de GAR	8%
Deposição em lixeira	8%
Aterro de Ferro (vs Venda de Ferro)	8%
Triagem fora de obra	4%
Depósito informal	4%
Encaminhamento para operadores não licenciados	4%
Igual ao modelo actual	13%
Sem resposta	8%

Quando questionados acerca da data em que abandonaram as práticas mencionadas, foram apontadas os anos que variam entre os limites apontados na tabela 4.13:

Tabela 4.13 Datas de abandono das práticas de gestão de resíduos.

	Primeira data	Última data
Queima de resíduos	2002	2007
Sem triagem de resíduos	2005	2007
Utilização de GAR	-	2008
Deposição em lixeira	2001	2005
Aterro de Ferro (vs Venda de Ferro)	2005	2006
Triagem fora de obra	-	2005
Depósito informal	-	2004
Encaminhamento para operadores não licenciados	-	2006

Quanto às razões que levaram à mudança de modelo de gestão de resíduos, foram registados as seguintes respostas:

- Tomada de conhecimento das obrigações legais;
- Pagamento de coimas;
- Processo de certificação e licenciamento das empresas;
- Formação profissional dos trabalhadores;
- Entrada de novos elementos na empresa;
- Revisão e simplificação de processos;
- Exigências dos cadernos de encargos das obras públicas;
- Encerramento de lixeiras;
- Falta de locais para depósito informal;
- Valor do ferro no mercado, para as empresas que passaram a vender os resíduos de ferro.

E – Conhecimento da legislação de gestão de RCD

Somente 33% das respostas foram afirmativas à questão “Conhecem a legislação que actualmente regula a gestão de RCD (Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro)?”. A grande maioria dos entrevistados (81%) referiu não estar informados da existência de uma nova legislação específica para os RCD que, para além de já ter sido muito referenciada nos meios de comunicação social, já tinha sido aprovada em conselho de ministros em Novembro de 2007 (à data do inquérito aguardava publicação).

G – Redução, Reutilização e Reciclagem de RCD

G.1 - Redução

As empresas inquiridas revelaram que as práticas de Redução de resíduos estão no nível Médio (42%), Elevado (29%) ou Muito Baixo (19%), como se pode observar na Figura 4.15, e nenhuma referiu o nível Muito Elevado (0%).

De salientar que na generalidade dos casos foi referido que as práticas de Redução em curso visam essencialmente a Redução de Custos, e só indirectamente a prevenção da produção de resíduos.

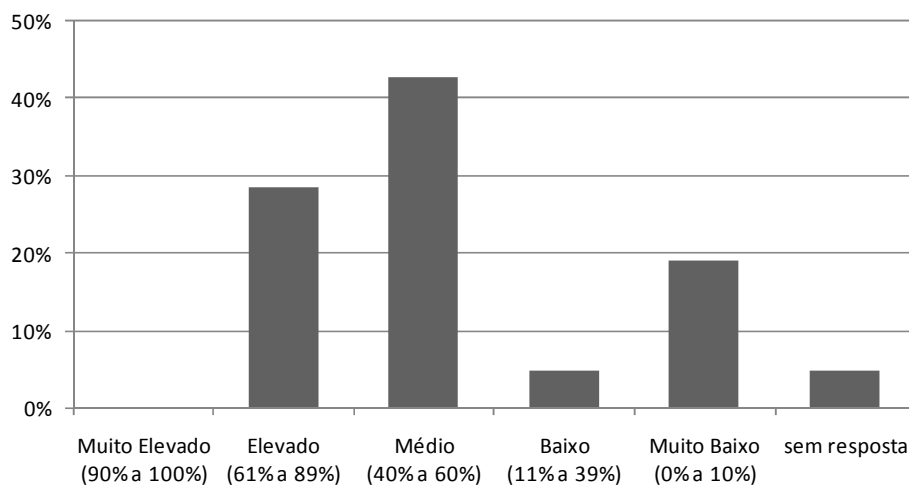


Figura 4.15 Percentagem de respostas à questão “A que nível consideram estar as práticas de Redução da empresa?”.

As práticas de Redução referidas dizem respeito à aquisição de embalagens de maior capacidade e nas quantidades necessárias, de forma a evitar o desperdício.

G.2 - Reutilização

Os níveis apontados pelas empresas para as praticas de Reutilização são mais elevados relativamente às práticas de redução. As empresas qualificam o seu estado nos níveis Elevado (24%), Médio (47%) e Baixo (24%), não sendo referidos os níveis Muito Elevado e Muito Baixo (Figura 4.16).

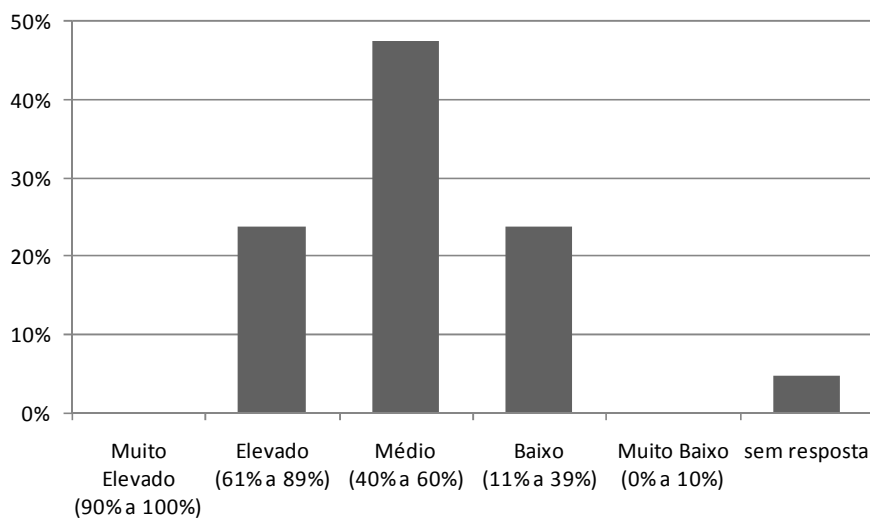


Figura 4.16 Percentagem de respostas à questão “A que nível consideram estar as práticas de Reutilização da empresa?”.

Os resíduos (matérias-primas) encaminhados para Reutilização, segundo as respostas dos inquéritos foram: - Madeiras para cofragem; Madeiras para construção de Equipamentos de Protecção Colectiva; Solos e rochas para enchimento de aterro; Entulho para enchimento de aterro; Recipientes de plástico e de metal reutilizados em obra; e Pedra para construção de muros.

G.3 - Reciclagem

Relativamente às práticas de Reciclagem, 24% das empresas consideram estar num nível Elevado, enquanto 42% aponta um nível Muito Baixo (Figura 4.17). É de salientar que as empresas que apresentam o nível Elevado são aquelas que têm meios próprios para reciclagem dos resíduos.

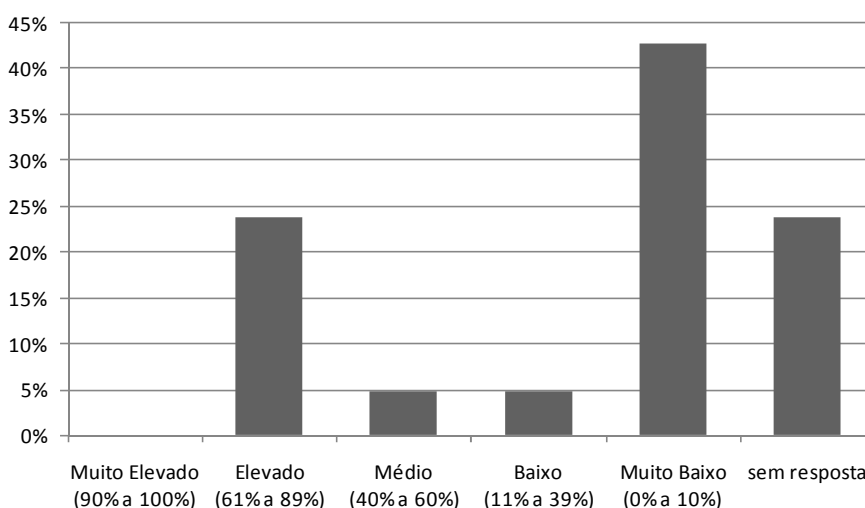


Figura 4.17 Percentagem de respostas à questão “A que nível consideram estar as práticas de Reciclagem da empresa?”.

As práticas de Reciclagem existentes são a britagem de betão, para incorporar na produção de agregados para betão, e a britagem de pedras e rochas para produção de agregados.

H - Custos associados à gestão de RCD

Das empresas inquiridas que responderam à questão “Existe contabilização de custos associados à gestão de RCD?”, 48% afirma não existir qualquer contabilização, e 38% faz ‘Alguma’ contabilização (Figura 4.18).

Quando é solicitada que forneçam o montante dos custos contabilizados, não são apresentados valores absolutos. Os únicos valores apresentados foram: 3 a 4% do valor da obra, e a empresa que tem contrato com operador licenciado referiu o custo do mesmo (aproximadamente de 350€/mês), contudo não foi possível apurar o valor da obra e a sua duração.

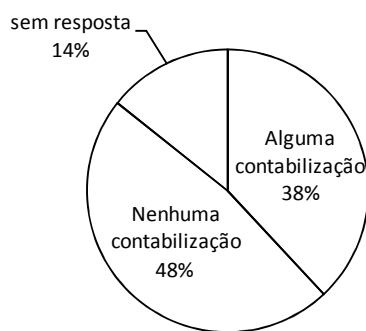


Figura 4.18 Percentagem de respostas à questão “Existe contabilização de custos associados à gestão de RCD?”.

Quando questionados acerca da percepção em relação ao nível de custo que actualmente têm com a gestão de resíduos, 61% das empresas não responde, e as outras não têm uma opinião unânime e as respostas distribuem-se de forma bastante homogénea (Figura 4.19).

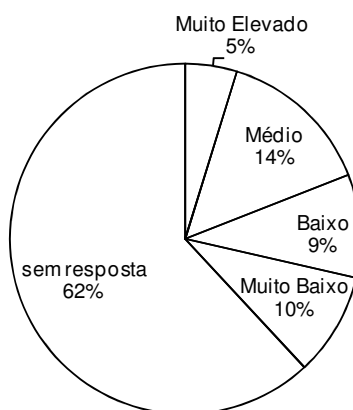


Figura 4.19 Percentagem de respostas à questão “Como considera o nível de custos actual com a gestão de RCD?”.

A quase totalidade das empresas inquiridas (90%) diz considerar a possibilidade de suportar custos afim de se libertar da gestão dos RCD, ou seja, caso existisse uma entidade que tratasse de toda a logística associada à gestão dos resíduos de obra estariam dispostas a contratar os seus serviços. Dos restantes 10% metade diz não considerar a possibilidade, e os outros 5% não responde.

Ao ser solicitado que indicassem o montante de custos a suportar pelos serviços de gestão de RCD, só existiram quatro resposta:

- máximo de 5% do custo do m² de construção;
- entre 1% e 2% do custo do m² de construção;
- máximo de 4% do valor da obra; e
- média de 3% do valor da obra (1% nas obras novas).

Assumindo o custo médio de construção por m² na ordem dos 492€ (segundo legislado para o ano de 2006), podemos dizer que as empresas estariam dispostos a suportar entre aproximadamente 5€ e 25€ por m² de construção.

I – Coimas pagas

Cerca de 30% das empresas inquiridas assumem já ter sido autuadas pelo não cumprimento da legislação de gestão de resíduos, ao contrário, 66% que dizem nunca ter sido autuadas (5% não deram resposta).

Os que responderam afirmativamente referiram que os incumprimentos detectados foram a “queima de resíduos em obra” e a “deposição informal de resíduos”.

Todas as situações referenciadas remontam ao ano de 2007, e o valor das coimas respectivas totalizou os 23.250€, segundo dados disponibilizados pelos inquiridos.

4.1.3. Análise

Pela análise dos dados obtidos constata-se que, na generalidade, os responsáveis pela gestão dos RCD nas obras de construção civil são os empreiteiros gerais (85%). Contudo, a grande maioria das empresas de construção civil afirmam não conhecer os requisitos legais associados à gestão de RCD (67%), nem estão consciencializadas para as práticas de Redução, Reutilização e Reciclagem, e quando de alguma maneira as praticam, é essencialmente com preocupações a nível de contenção de custos.

As empresas demonstraram não contabilizar os custos que decorrem da gestão dos seus resíduos, e a maioria não tem sequer a percepção da representatividade destes custos. No entanto, quando questionados acerca do interesse em participar numa forma de gestão colectiva dos RCD, afirmam que estariam dispostos a suportar os custos associados (valores de referência: 5€ a 25€ por m² de construção).

Relativamente aos procedimentos praticados ao nível da obra, uma boa parte das empresas (57%) refere que efectua a triagem de “alguns” tipos de RCD, no próprio estaleiro da obra (76%), sendo essencialmente triados os resíduos de ferro, madeiras, solos e rochas.

O transporte de RCD é em geral efectuado com os próprios meios das empresas (47%), sendo que menos de 25% das empresas efectuem o transporte de RCD devidamente acompanhado pela documentação legal (‘Guias de Acompanhamento de Resíduos’ – Modelo A (impresso nº 1428 da INCM)).

Quanto ao encaminhamento dos RCD, eis a descrição do cenário mais comum:

- Os designados “entulhos” (betão, tijolos, ladrilhos, materiais cerâmicos, e outros similares) são depositado em aterros, quer em obras próprias ou de outrem como em local licenciado para o efeito;
- os resíduos de madeira são os que em maior quantidade são triados, e numa boa parte reutilizados, sendo o seu destino a entrega no Aterro Intermunicipal, ou a queima (situação grave!);
- os metais são na sua grande maioria encaminhados para operadores que comercializam esta matéria-prima, com destino à valorização;
- os solos e rochas são frequentemente reutilizados, ou depositados em aterro;
- o vidro e o plástico são essencialmente encaminhados para o Aterro Intermunicipal;
- as misturas betuminosas foram um tipo de resíduo pouco referido pelas empresas, mas as que indicaram a sua produção referiram proceder ao seu armazenamento. De referir que à data do inquérito não existia nenhuma entidade licenciada para operar este tipo de resíduo. Apesar de se desconhecer o destino final deste resíduo (Tabela 4.11), é espectável que os mesmos tenham sido depositados em aterro, tal como aconteceu a nível nacional (Tabela 2.5).

De referir que existiram referências ao envio de RCD para lixeiras, o que levanta um problema, visto que deviam estar desactivadas.

Preocupante é também verificar que a prática da queima de resíduos ainda persiste (20% das respostas), e que algumas empresas ainda tinham dúvidas acerca da ilegalidade desta prática (ou seja: já tinham ouvido falar, mas não confirmaram a informação), e outras (poucas) não sabiam que não é permitida a queima de resíduos. Por exemplo, 38% dos inquiridos referiram praticar a queima dos seus resíduos de papel e cartão, o que, como se sabe, é ilegal!

Foi verificado que as empresas não estão sensibilizadas para as especificidades relacionadas com a gestão de resíduos contendo substâncias perigosas, visto que não existiram referências a estes nas respostas aos inquéritos.

Como positivo é de salientar que a generalidade das empresas (95%) gere de forma correcta os resíduos de metais; este facto estará relacionado essencialmente com o valor que este resíduo (matéria-prima) tem actualmente no mercado (entre 6 e 8 cêntimos/kg).

Quanto às empresas do continente a construir na ilha de São Miguel, foi notório que cada uma delas se encontra num nível diferente de actuação. A empresa que está há mais tempo a desenvolver actividade na região, e cuja equipe é de origem local, tem práticas idênticas à das empresas da região com classes de alvará mais elevadas. Outra das empresas, que já efectuou várias obras em São Miguel, as suas equipas são deslocadas do continente português, e como tal têm tendência a implementar práticas semelhantes às praticadas naquele território, efectuam a contratação de operadores licenciados. De salientar que, dada a sua dimensão, esta empresa tem capacidade

financeira para suportar os custos associados a este tipo de contratações. A terceira empresa está a iniciar as primeiras obras na RAA e, portanto, ainda não conseguiu introduzir “boas práticas” ao nível da gestão de resíduos na sua obra. Por falta de conhecimento das soluções existentes ao nível local, praticam a gestão dos RCD que produzem à semelhança dos seus subempreiteiros.

De salientar que, apesar da representatividade da amostra inquirida das empresas com classes de alvará 1 e 2 ser diminuta, tal facto não parece assumir relevância em relação às conclusões, uma vez que grande parte destas empresas efectua trabalhos de subempreitada, não sendo estas as responsáveis pela gestão dos resíduos em obra.

4.1.4. Conclusões

Através do presente estudo constatou-se que a generalidade das empresas não têm devidamente formalizado e implementado um sistema de gestão de RCD, e tendencialmente continuam a tratar os resíduos informalmente.

As empresas de maior dimensão, naturalmente mais organizadas e com recursos disponíveis, possuem serviços de gestão ambiental, pelo que já existiam algumas práticas ambientais introduzidas, e mais facilmente conseguiram implementar procedimentos ao nível da gestão de resíduos.

Nas empresas mais pequenas a situação é mais problemática: não têm consciência da realidade da gestão de RCD (obrigações legais, operadores existentes, destinos adequados ao encaminhamento de resíduos, etc.) e, por outro lado, têm falta de meios para implementar os procedimentos necessários. De referir que muitas destas empresas continuam a proceder à queima e abandono de resíduos.

A grande maioria das empresas de construção necessitariam de meios para implementar soluções adequadas, nomeadamente de recursos humanos qualificados que conheçam as obrigações legais, que encontrem o destino adequado para cada tipo de resíduo, que consigam organizar e implementar a logística necessária à gestão dos resíduos, bem como meios para acondicionamento e transporte dos resíduos (recipientes adequados, meios de transporte licenciados, etc).

Relativamente à concretização dos objectivos determinados para a execução do inquérito, é de salientar que nem toda a informação foi obtida. Não foi possível quantificar os RCD produzidos e os custos associados à sua gestão, bem como conhecer o volume de coimas pagas, neste âmbito, pelas empresas de construção civil. No entanto, foi tido como positivo obter informação sobre as tipologias de RCD produzidos, a caracterização dos modelos de gestão de RCD praticados pelas empresas, entre outras informações também relevantes.

4.2. Operadores de Resíduos de Construção e Demolição da Ilha de S. Miguel

Em Junho de 2008 existiam três operadores licenciados para a gestão de RCD na ilha de São Miguel, e três outros operadores encontravam-se em fase de licenciamento. Entre os anos de 2007 e 2008 foi encerrado o “Aterro de Inertes da Ilha de São Miguel”, infra-estrutura explorada pela empresa Norma Açores, e surgiram dois novos operadores em fase de licenciamento (SRAM, 2008) (Tabela 4.14). Esta contabilização só inclui os operadores inscritos na SRAM, pois existem outras entidades a operar no mercado dos resíduos, nomeadamente de metais, que não serão alvo da presente caracterização.

Tabela 4.14 Operadores de gestão de RCD da Ilha de São Miguel, nos anos de 2007 e 2008 (SRAM, 2007 b; 2008).

Operadores de Gestão de RCD - São Miguel	Situação em Outubro 2007	Situação em Junho 2008
Norma Açores	X	
EquiAmbi	X	X
Serralharia Outeiro	X	X
Tecnovia Ambiente	X	X
Ilhaço	O	O
GestRamalho		O
Escaleira Radiadores		O

Legenda: X – Operador licenciado; O – operador em fase de licenciamento

O “Aterro de Inertes da Ilha de São Miguel”, situado no concelho da Ribeira Grande, entrou em funcionalmente no ano de 2002, e veio colmatar uma falha existente ao nível da gestão de resíduos da ilha. Até então os RCD desta tipologia eram depositados informalmente, dado não existirem infra-estruturas para o efeito. No ano de 2007 este Aterro foi encerrado por ter atingido a sua capacidade (volume total de encaixe na ordem dos 200.000 m³ (Hidroprojecto, 2004)). Nesta altura não existia nenhuma infra-estrutura alternativa a funcionar, pois só em Janeiro de 2008 a Tecnovia Ambiente entrou em actividade, apesar de já estar licenciada anteriormente.

Para além dos operadores referidos acima, e como testemunhado pelos produtores de RCD (ver capítulo 4.1), a “Estação de Tratamento dos Resíduos Sólidos da Ilha de São Miguel” (ETRS) (vulgarmente denominada de “Aterro Intermunicipal”), propriedade da Associação de Municípios da Ilha de São Miguel (AMISM), bem como as infra-estruturas municipais de gestão de resíduos do concelho do Nordeste (o aterro sanitário, o ecocentro e o aterro de inertes da Pedreira do Pico de Santo António Nordestino), são também um destino utilizado pelas empresas de construção da ilha de São Miguel.

4.2.1. Caracterização dos Operadores

□ **EquiAmbi, Lda.**

Esta empresa, fundada em 1997, tem como missão a resolução de questões ambientais, nomeadamente na área dos resíduos industriais, contribuindo para a minimização dos impactes sobre o Meio Ambiente e a Saúde Pública.

Em Outubro de 2006 obteve autorização (Autorização Prévia nº 2/DRA/2006) para operar resíduos de Óleos usados (LER 13), sendo o seu principal mercado naquela altura o sector das oficinas automóveis. Nos anos seguintes avançaram para a operação de outros resíduos do mesmo sector, nomeadamente metais e resíduos perigosos. Como o sector da construção civil produz estas tipologias de resíduos, solicitaram autorização para operar RCD, obtendo-a em Maio 2007. Alguns meses depois, em Março de 2008, obtiveram licença para operar também RCD considerados perigosos (Alvará nº 2/DRA/2008).

Os clientes actuais da EquiAmbi são as empresas gráficas (36%), a indústria de lacticínios (28%), as oficinas automóveis (14%), os municípios (9%) e a construção civil (7%).

Assim, actuam essencialmente no mercado industrial e comercial, executando as seguintes actividades, entre outras:

- Operações de tratamento e armazenamento temporário de metais provenientes de RCD, sob os códigos LER 17 04 01, 17 04 02, 17 04 03, 17 04 05, 17 04 06, 17 04 07, 17 04 11, e mais recentemente começou também a operar resíduos metálicos contendo substâncias perigosas – LER 17 04 09* e 17 04 10* (Tabela 4.21);
- Armazenamento temporário de madeira, vidro e plástico proveniente de RCD, sob os códigos LER 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03 e 17 02 04*.

Á data é a única empresa com licença para tratamento de RCD perigosos.

Os metais são para este operador o tipo de RCD mais pretendido, e em sua troca efectuem serviços de desmantelamento e de recolha de resíduos em obra sem quaisquer custos para o cliente. Caso o cliente pretenda vender os metais, a empresa compra por um valor fixado periodicamente em função das cotações do mercado internacional (Tabela 4.15).

Tabela 4.15 Tabela de preços praticada para compra de resíduos de metal (à data de 29-12-2008) (fonte: EquiAmbi, Lda.).

LER	Preço (€/kg)
17 04 02 Alumínio	0,3 a 0,45
17 04 05 Ferro e aço	0,06
17 04 11 Cabos	0,1 a 0,45

Apesar de a EquiAmbi ter licenciamento para operar resíduos de madeira, vidro e plástico, estes tipos de RCD não são usualmente tratados por esta empresa. Só operam estes resíduos como complemento dos resíduos de metal, ou seja, quando uma empresa/obra pretende um contrato global para a gestão de todas as tipologias de resíduos, ou noutros casos particulares. Nestas situações, por norma, não armazenam estes RCD mas encaminham-nos directamente para outros operadores.

Tabela 4.16 Destinos atribuídos aos RCD (fonte: EquiAmbi, Lda.)

Tipologia dos Resíduos (LER)		Operação
17 04	Metais	Metais ferrosos: armazenamento temporário (a granel); compactação em fardos; expedição para valorização (continente português)
		Metais não ferrosos: triagem; armazenamento temporário; expedição para valorização (continente português)
17 02 01	Madeira	Encaminhamento para a ETRS (AMISM), para Reciclagem
17 02 02	Vidro	Encaminhamento para Tecnovia Ambiente, para Reciclagem
17 02 03	Plástico	Encaminhamento para a ETRS (AMISM), para Reciclagem
Resíduos Perigosos		Encaminhamento para valorização (incineração energética), ou para eliminação em aterro de RIP (continente português)

Em regra, as empresas de construção civil contactam a EquiAmbi a solicitar a recolha esporádica dos resíduos armazenados em obra. Se os resíduos contêm metal, este operador faz a recolha de forma gratuita; caso contrário cobra o serviço. Em casos muito particulares efectuam contratos para a gestão continuada dos resíduos de uma determinada obra (até à data só tiveram duas solicitações). Em ambas as modalidades as recolhas são efectuadas por marcação.

Para o caso dos resíduos perigosos, afirmam que até ao momento não tiveram que operar RCD com materiais perigosos. Os resíduos são genericamente latas de tintas, vernizes e diluentes com conteúdo inferior a 5% da capacidade, e como tal não são considerados resíduos perigosos.

Quando o resíduo for considerado perigoso, está previsto que o mesmo seja acondicionado em cisternas ou bidões (resíduos em estado líquido), ou big-bags (resíduos em estado sólido), sendo posteriormente encaminhados para valorização (incineração energética) ou eliminação em aterro de RIP.

□ **Serralharia do Outeiro, Lda.**

Empresa que originalmente se dedicava à operação de metais, actualmente é líder no mercado açoriano em trituração, compactação e expedição de metais ferrosos e não ferrosos, e é também um operador licenciado para a destruição de veículos em fim de vida (VFV).

Possui o Alvará de Licença desde Março de 2007 (3/DRA/2007), para a realização de operação de resíduos, entre as quais a recolha, triagem, processamento, armazenamento e encaminhamento para valorização de Metais sob os códigos LER 17 04 01, 17 04 02, 17 04 05, 17 04 07, 17 04 11 (Tabela 4.21).

Esta empresa recebe resíduos de duas formas:

- recolha efectuada com meios próprios (viaturas equipadas com gruas que permitem movimentar os resíduos);
- recepção nas instalações (parque de gestão de resíduos).

No acto de recepção os resíduos são devidamente identificados, pesados, e posteriormente depositados nas zonas de armazenamento correspondentes. A Serralharia do Outeiro paga um valor monetário pelos resíduos metálicos recepcionados, em função do seu peso (Tabela 4.17).

Tabela 4.17 Tabela de preços utilizada na compra de resíduos de metal (Março 2008) (fonte: Serralharia do Outeiro, Lda.).

LER	Preço(€/kg)
17 04 02 Alumínio	1,00
17 04 05 Ferro e aço	0,08
17 04 11 Cabos	0,2 a 0,6

Cada tipo de resíduo é sujeito a um processo de tratamento, designadamente:

- Os metais são separados em função do tipo, e devidamente armazenados em contentores para posterior exportação para receptor final;
- Os Cabos são triturados e/ou cortados, em função da espessura dos mesmos, havendo a separação imediata da cobertura dos cabos. O material das coberturas é transportado para a ETRS (AMISM). Os metais são armazenados separadamente, sendo posteriormente exportados para o receptor.

A Serralharia do Outeiro assegura entidades e instalações receptoras de resíduos devidamente licenciadas para a gestão dos vários tipos de resíduos.

De referir ainda que a Serralharia do Outeiro promove a utilização de 'Guias de Acompanhamento de Resíduos' – Modelo A (impresso nº 1428 da INCM), através da disponibilização da guia na operação de recolha e transporte, aos clientes que não a entregam.

□ **Tecnovia Ambiente, Lda.**

A Tecnovia Ambiente, Lda. é uma empresa especializada no ramo ambiental que desenvolve a sua actividade em quatro ilhas do arquipélago dos Açores – São Miguel, São Jorge, Terceira e Graciosa. Possui nestas ilhas aterros de RCD, bem como instalações de triagem e reciclagem deste tipo de resíduos.

Em Outubro de 2007 a empresa obteve o Alvará de Licença (6/DRA/2007) para a realização de operações de triagem, armazenamento temporário e tratamento de RCD em pedreiras, sob os códigos LER 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 04 02, 17 04 05 e 17 05 04. Já no ano de 2008 obteve licenciamento para gerir os resíduos de misturas betuminosas, materiais de construção à base de gesso e misturas de RCD, com os códigos LER 17 03 02, 17 08 02 e 17 09 04 respectivamente (Tabela 4.21). Está em fase de licenciamento a operação de Aterro de resíduos inertes, sob os códigos LER 17 01 01; 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 02 e 17 05 04, entre outros (Tabela 4.21).

Dependendo do tipo de resíduo, este operador desenvolve uma operação diferenciada, como esquematizado na Tabela 4.18.

Tabela 4.18 Destinos atribuídos aos RCD operados (fonte: Serralharia do Outeiro, Lda.)

Tipologia dos Resíduos (LER)		Operação
17 01 01	Betão	Reciclagem nas próprias instalações (britagem para produção de agregados, a utilizar como matéria-prima na produção de betão).
17 01 02	Tijolos	Produção de granulados, que são utilizados no enchimento de aterros, na regularização de estradas e caminhos rurais, no enchimento de valas, e noutros componentes das obras de construção civil.
17 01 03	Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos	
17 01 07	Misturas	
17 02 01	Madeira	Encaminhamento para a ETRS (vulgarmente designada por Aterro Intermunicipal), para Reciclagem.
17 02 02	Vidro	Armazenamento temporário; Venda para Reciclagem; Aterro (em última instância).
17 02 03	Plástico	Armazenamento temporário; Venda para Reciclagem.
17 03 02	Misturas Betuminosas	Incorporação na produção de produto betuminoso.
17 04 02	Alumínio	Venda para valorização.
17 04 05	Ferro e Aço	
17 05 04	Solos e Rochas	Armazenamento temporário; Reutilização; Reciclagem nas próprias instalações (britagem para produção de agregados).

Esta empresa desenvolve as seguintes actividades:

- Recolha dos RCD nas obras e aluguer de contentores de 1 e 3 m³ para efeitos de armazenamento dos resíduos em obra (Tabela 4.19);
- Recepção de RCD nas próprias instalações de triagem, na Mata dos Cavacos, sendo o preço de recepção dos resíduos estabelecido em função do seu peso, segundo pesagem efectuada na báscula existente na entrada das instalações (Tabela 4.20).

Tabela 4.19 - Tabela de preços para serviço de recolha e aluguer de contentores, em vigor no ano 2008⁸ (fonte: Tecnovia Ambiente, Lda.).

Tipologia Resíduos	Preço (Contentor 1 m ³)	Preço (Contentor 3 m ³)
RCD sem triagem	30 €	90 €
RCD com pré-triagem	20 €	50 €
RCD triados	10 €	30 €

Tabela 4.20 - Tabela de preços de recepção de resíduos, em vigor no ano 2008 (fonte: Tecnovia Ambiente, Lda.).

Tipologia Resíduos	Preço (€ / t)
RCD sem triagem	25
RCD com pré-triagem	20
RCD triados	10
Terras limpas	5

□ **Ilhaço (em fase de licenciamento)**

Este operador encontra-se em processo de licenciamento para as seguintes operações com RCD (Tabela 4.21):

- Tratamento mecânico de Metais, sob os códigos LER 17 04 01, 17 04 02, 17 04 03, 17 04 04, 17 04 05 e 17 04 06, e Cabos eléctricos, sob o código LER 17 04 11;
- Armazenamento temporário de Plásticos e embalagens plásticas sob o código LER 17 02 03, e Madeiras sob o código LER 17 02 01.

□ **Escaleira Radiadores (em fase de licenciamento)**

Esta entidade encontra-se em processo de licenciamento para a operação de Tratamento e armazenamento temporário de Resíduos de metais de RCD, sob os códigos LER 17 04 01, 17 04 02, 17 04 03, 17 04 04, 17 04 05, 17 04 06, 17 04 07 e 17 04 11 (Tabela 4.21).

□ **GestRamalho, Lda. (em fase de licenciamento)**

A GestRamalho, Lda. aguarda licenciamento para a operação de Aterro de resíduos inertes, sob os códigos LER 17 01 01; 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 02 e 17 05 04, entre outros (Tabela 4.21). Este licenciamento visa a exploração de um Aterro de Inertes num terreno preparado para o efeito. O plano de exploração deste aterro é faseado, prevendo-se dividir a área de depósito em células que serão utilizadas progressivamente. A capacidade total de exploração é de 21.440 m², o que corresponderá a um volume de 418.000 m³. A duração prevista para o projecto é de aproximadamente 11 anos. A tarifa a aplicar será de 1,70 €/t ou 4,42 €/m³, na fase inicial, tendo sido calculada com base no total do investimento, despesas de exploração e manutenção do aterro.

⁸ Nota: aos preços apresentados acresce o aluguer dos contentores e da viagem de recolha (mediante consulta).

MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)

	OPERADOR LICENCIADO				OPERADOR EM FASE DE LICENCIAMENTO			
	Norma Açores *	EquiAmbi	Serralharia Outeiro	Tecnovia Ambiente	Ilhaço	Gestramalho	Escaleira Radiadores	
17 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS):	Aterro de resíduos inertes			Triagem, armazenamento temporário e tratamento de RCD em pedreiras	Aterro de Resíduos Inertes		Aterro de Resíduos Inertes	
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 fr acções 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:		Armazenamento temporário				Armazenamento temporário		
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.								

Legenda:



Outubro 2007



Junho 2008

Tabela 4.21 Situação de licenciamento dos operadores de gestão de RCD da Ilha de São Miguel, nos anos de 2007 e 2008 (SRAM, 2007 b; 2008).

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

	OPERADOR LICENCIADO				OPERADOR EM FASE DE LICENCIAMENTO			
	Norma Açores *	EquiAmbi	Serralharia Outeiro	Tecnovia Ambiente	Ilhaço	Gestramalho	Escaleira Radiadores	
17 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS):	Aterro de resíduos inertes			Triagem, armazenamento temporário e tratamento de RCD em pedreiras	Aterro de Resíduos Inertes	Aterro de Resíduos Inertes		
17 04 Metais (incluindo ligas):		Tratamento e armazenamento temporário	Recolha, triagem, processamento, armazenamento e encaminhamento para valorização			Tratamento mecânico	Tratamento e armazenamento temporário	
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.								

Tabela 4.21 Situação de licenciamento dos operadores de gestão de RCD da Ilha de São Miguel, nos anos de 2007 e 2008 (SRAM, 2007 b; 2008) (continuação).

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

	OPERADOR LICENCIADO				OPERADOR EM FASE DE LICENCIAMENTO			
	Norma Açores *	EquiAmbi	Serralharia Outeiro	Tecnovia Ambiente	Ilhaço	Gestramalho	Escaleira Radiadores	
17 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (INCLUINDO SOLOS ESCAVADOS DE LOCAIS CONTAMINADOS):	Aterro de resíduos inertes			Triagem, armazenamento temporário e tratamento de RCD em pedreiras	Aterro de Resíduos Inertes		Aterro de Resíduos Inertes	
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 (ver nota 4).								
17 08 Materiais de construção à base de gesso:								
17 08 01 (*) Materiais de construção à base de gesso contaminados com substâncias perigosas.								
17 08 02 Materiais de construção à base de gesso não abrangidos em 17 08 01.								
17 09 Outros resíduos de construção e demolição:								
17 09 01 (*) Resíduos de construção e demolição contendo mercúrio.								
17 09 02 (*) Resíduos de construção e demolição contendo PCB (por exemplo, vedantes com PCB, revestimentos de piso à base de resinas com PCB, envidraçados vedados contendo PCB, condensadores com PCB).								
17 09 03 (*) Outros resíduos de construção e demolição (incluindo misturas de resíduos) contendo substâncias perigosas.								
17 09 04 Mistura de resíduos de construção e demolição não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03.								

Tabela 4.21 Situação de licenciamento dos operadores de gestão de RCD da Ilha de São Miguel, nos anos de 2007 e 2008 (SRAM, 2007 b; 2008) (continuação).

□ **Estação de Tratamento dos Resíduos Sólidos da Ilha de São Miguel (ETRS)**

A Associação de Municípios da Ilha de São Miguel (AMISM) é uma entidade pública constituída em 1992 pelos municípios da Ilha de São Miguel à excepção do Nordeste (concelhos de Lagoa, Ponta Delgada, Povoação, Ribeira Grande e Vila Franca do Campo), com o objectivo de desenvolver um sistema de gestão de resíduos sólidos.

A ETRS, designada correntemente por Aterro Sanitário Intermunicipal, foi inaugurada em Novembro de 2001, ao mesmo tempo que se procedeu à selagem das cinco lixeiras municipais da Ilha de São Miguel. Com esta infra-estrutura a AMISM deu início a uma nova era em termos da gestão e tratamento dos resíduos sólidos na Ilha de São Miguel. Outra actividade desenvolvida pela AMISM consiste na exportação dos resíduos recepcionados no Ecocentro para valorização através da reciclagem.

Actualmente são vários os materiais que são reutilizados com a ajuda da AMISM. Desde logo a madeira que é depositada na Estação de Confinamento Técnico e que, no Inverno, alimenta diversas lareiras da Ilha de São Miguel, bastando para isso uma deslocação ao local para selecção e transporte. Um conjunto alargado de outros materiais são exportados para reciclagem: embalagens de plástico; embalagens de vidro; embalagens de papel/cartão; embalagens de metal; embalagens de madeira; plásticos diversos; metais ferrosos; metais não ferrosos; pneus; baterias; pilhas; material eléctrico e electrónico; medicamentos fora de uso; embalagens de medicamentos; lâmpadas; óleos alimentares (www.amism.pt/ETRS).

Os RCD encaminhados para a ETRS são recepcionados nesta unidade como resíduos industriais (RI). Os RI que não estejam triados, ou estejam contaminados, são depositados na célula de aterro, e a sua recepção é cobrada. A Tabela de Preços praticada pela deposição de RI foi no ano de 2007 de 50,26 €/t, e no ano de 2008 de 60,31 €/t, acrescido do valor do IVA a 4%, e da taxa de 5€/t de RI não perigosos (Resíduos Industriais Banais), conforme disposto nas alíneas b) e d) do ponto 2 do artigo 58º do Decreto-Lei nº 178/2006 de 5 de Setembro. Se os resíduos depositados tiverem um peso inferior a 500 Kg não é cobrado qualquer valor, sendo o custo da responsabilidade das autarquias. Todos aqueles RI que estejam em condições de reutilização ou reciclagem são recebidos gratuitamente.

□ **Câmara Municipal do Nordeste**

No concelho do Nordeste existem três infra-estruturas destinadas a receber resíduos:

- O Aterro Sanitário (RSU e equiparados);
- O Ecocentro;
- Recentemente foi licenciado um Aterro de Inertes, localizado na Pedreira de Santo António Nordestino (pedreira em recuperação).

Esta autarquia não faz parte da AMISM, pelo que gere autonomamente estas instalações.

4.2.2. Análise

O único Aterro de Inertes que se encontrava licenciado na Ilha de São Miguel foi encerrado no ano de 2007. Em 2008 a alternativa existente para o encaminhamento de resíduos de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (LER 17 01), vulgarmente designados por entulho, e para os solos e rochas (LER 17 05), é o operador Tecnovia Ambiente, que tem licença para operação de triagem, armazenamento temporário e tratamento de RCD em pedreiras, e aguarda autorização para aterro dos resíduos inertes. A empresa GestRamalho tem um projecto para abertura de um aterro de inertes, aguardando licenciamento. No levantamento efectuado, foi observado que existem outros locais onde está a ser depositada esta fracção dos RCD, nomeadamente em pedreiras em recuperação ambiental, e é também efectuado o armazenamento temporário para posterior reutilização ou reciclagem (ex. utilização das rochas para produção de agregados).

Os resíduos de madeira, vidro e plástico (LER 17 02) têm como destino final a reutilização (no caso das madeiras) ou a reciclagem, quer por encaminhamento directo pelos operadores licenciados (Tecnovia Ambiente, Lda. e EquiAmbi, Lda.), quer por intermédio da AMISM.

Só existe um operador licenciado para o tratamento de resíduos de misturas betuminosas, alcatrão e produtos de alcatrão (LER 17 03), a Tecnovia Ambiente, que os incorpora na produção de betuminosos.

Os Metais (17 04) são a tipologia de resíduos mais valorizada, dado o seu preço no mercado. Todos os operadores licenciados da Ilha de São Miguel operam estes resíduos, e dois dos três operadores em fase de licenciamento também. Existem muitas outras empresas na ilha que recebem, armazenam e encaminham resíduos de metal, maioritariamente “sucata”, sem qualquer licenciamento para a actividade.

A EquiAmbi, Lda. opera ainda resíduos de materiais de construção à base de gesso não contendo substâncias perigosas (LER 17 08 02), e os designados mistura de RCD não contendo substâncias perigosas (LER 17 09 04).

Outros tipos de RCD não têm encaminhamento licenciado na Ilha de São Miguel, prevendo-se que, na generalidade, sejam depositados informalmente ou incorporados nos RSU.

Nestas circunstâncias a prática mais vantajosa para as empresas de construção civil será:

- para resíduos inertes (LER 17 01 e 17 05), caso não haja lugar a reutilização, existe a solução de os enviar para o operador Tecnovia Ambiente, com um custo médio de 20 €/m³;
- os resíduos betuminosos (LER 17 03) deverão ser entregues ao operador Tecnovia Ambiente;
- os resíduos de madeira, vidro e plástico (LER 17 02), se estiverem triados podem ser entregues gratuitamente na ETRS (AMISM), caso contrário as soluções que existem implicam custos;

- para os resíduos de metal (LER 17 04) existem diversas soluções, pelo que as empresas deverão acompanhar as tabelas de preços praticadas.

No caso particular das empresas a operar no concelho do Nordeste, existem as alternativas atrás mencionadas, que há data são gratuitas.

4.2.3. Conclusões

Os operadores de gestão de RCD existentes na ilha de São Miguel não asseguram a operação da totalidade das tipologias de RCD produzidas: operam essencialmente resíduos de metal, madeiras, solos e rochas. Para além disto, as soluções que apresentam não são as mais adequadas ao nível do desempenho ambiental, pois baseiam-se essencialmente no armazenamento temporário dos resíduos para posterior encaminhamento para outros operadores (no exterior), ou aterro, não promovendo a reutilização, reciclagem ou outras formas de valorização dos resíduos.

Por outro lado, os operadores não respondem às necessidades globais das empresas, isto é, a da gestão dos resíduos em toda a sua abrangência, desde a gestão do processo em obra até ao destino final dos mesmos. Este seria um serviço que facilitaria grandemente a actividade das empresas de construção.

O único operador (licenciado) vocacionado para o sector da construção civil é a Tecnovia Ambiente, que nasceu no seio de uma empresa do sector – a Tecnovia Açores, mas que apresenta uma postura passiva no mercado, na medida em que não dá a conhecer pró-activamente aos produtores de RCD os seus serviços, nem as obrigações legais associadas. Este seria um meio importante para a sensibilização das empresas para a problemática dos resíduos em geral, e dos RCD em particular. A Equiambi, apesar de ter uma postura comercial direccionada para a prestação de serviços (tendo até celebrado contratos de gestão de resíduos com empresas), não está vocacionada em primeira linha para a construção civil, sendo o seu principal interesse neste sector os resíduos de metal. A Serralharia do Outeiro, à semelhança de outras empresas, só opera resíduos de metal, o que se mostra limitativo para as empresas de construção que pretendem desenvolver um modelo global de gestão de resíduos. Em suma, as necessidades do sector da construção civil não são satisfeitas com os operadores que existem actualmente no mercado da ilha de São Miguel, mesmo considerando possíveis operadores em actividade que não estejam licenciados.

Relativamente à tipologia de resíduos betuminosos, a situação actual é preocupante na medida em que só recentemente (após o levantamento descrito no capítulo 4.1) foi licenciado a operação deste resíduo na ilha de São Miguel. Dada a perigosidade potencial do resíduo, e uma vez que o operador em questão pretende efectuar a reciclagem destes resíduos, seria importante fazer uma campanha de limpeza dos locais onde outrora foram armazenados ou depositados informalmente.

5. Quantificação dos Resíduos de Construção e Demolição produzidos na Região Autónoma dos Açores

5.1. Introdução

Para encontrar uma solução eficaz para a gestão dos RCD é essencial conhecer, com a maior exactidão possível, a quantidade resíduos produzidos.

Os dados publicados até 2007 de quantidades de RCD produzidos na RAA não são exactos, baseando-se em estimativas de cálculo. O PEGRA (2007) refere uma produção estimada de RCD na RAA na ordem das 50.000 t/ano (Tabela 5.1). Este valor foi definido com base na proposta de PERIEA (Hidroprojecto, 2004), utilizando uma capitação de 200 kg/hab.ano. Esta capitação é indicada para zonas onde o sector da construção apresenta um menor dinamismo, segundo um estudo de Symonds Group (1999).

Tabela 5.1 Estimativa da produção de RCD na RAA em 2003 (Hidroprojecto, 2004).

Unidade Territorial	Produção (t)	Distribuição (%)
Corvo	87	0,2
Faial	3021	6,2
Flores	780	1,6
Graciosa	933	1,9
Pico	2938	6,0
Santa Maria	1096	2,3
São Jorge	1904	3,9
São Miguel	26679	54,9
Terceira	11174	23,0
Grupo Oriental	27775	57,1
Grupo Central	19970	41,1
Grupo Ocidental	867	1,8
RAA	48613	

São ainda referidos no PERIEA (Hidroprojecto, 2004) os dados de entrada de resíduos no Aterro de Inertes da Ilha de São Miguel no ano de 2003 (a única infra-estrutura vocacionada para a gestão deste tipo de resíduos no Arquipélago, àquela data), de cerca de 28.500 t /ano, o que resulta num valor de capitação de 253 kg/hab.ano para a ilha de São Miguel, e que extrapolado para a RAA conduziria a uma produção da ordem de 63.300 t / ano. Uma vez que nem todos os RCD produzidos na ilha de São Miguel são encaminhados para este aterro, deverá haver algum cuidado na aceitação destes valores (Furtado, 2007).

5.2. Metodologias para quantificação de Resíduos de Construção e Demolição

De forma a avaliar o volume de produção de RCD na RAA, é efectuado neste estudo o cálculo da produção com base em metodologias propostas por diversos autores:

- Um método de ponderação *per capita* (Symods Group, 1999);
- Um método que tem como base de cálculo a produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (Câmara Municipal de Lisboa, 1999);
- Um método que utiliza Índices de Resíduos diferenciados por tipos de construção (Sepúlveda & Jalali, 2007); e por fim
- Um método de quantificação de resíduos produzidos em Construção Nova, que também utiliza Índices de Resíduos, mas aplicados ao tipo de edifício (Santos & Jalali, 2007).

5.2.1. Método de Symods Group (1999)

Este é um dos métodos mais utilizados para o cálculo de quantidades de RCD, e baseia-se num rácio de contribuição *per capita* de 325 kg/hab.ano (para Portugal). Aplicando o presente método à realidade da RAA, a produção de RCD atinge um valor na ordem das 80.000 t/ano (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 Estimativa da produção de RCD na RAA no ano de 2003.

Unidade Territorial	Produção (t) 325 kg/hab.ano	
Corvo	141	0,2%
Faial	4909	6,2%
Flores	1268	1,6%
Graciosa	1516	1,9%
Pico	4774	6,0%
Santa Maria	1781	2,3%
São Jorge	3094	3,9%
São Miguel	43353	54,9%
Terceira	18158	23,0%
Grupo Oriental	45134	57,1%
Grupo Central	32451	41,1%
Grupo Ocidental	1409	1,8%
RAA	78995	

5.2.2. Método de C.M.L. (1999)

Esta metodologia propõe que se estime a quantidade de RCD em proporção à produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), o que consiste em multiplicar o valor anual de produção de RSU pelo factor 1,65.

Considerando o presente método, estima-se que a produção anual de RCD na RAA se situe na ordem das 214.000 t/ano (Tabela 5.3), o que corresponde a uma capitação aproximada de 880 kg/hab.ano.

Tabela 5.3 Cálculo da produção de RCD na RAA no ano de 2003.

Produção de RSU (t)	129.636
Factor de Ponderação	1,65
Produção de RCD (t)	213.899

5.2.3. Método de Sepúlveda & Jalali (2007)

A metodologia de Sepúlveda & Jalali (2007) apesar de já ter sido anteriormente utilizada por diversos autores, ainda não havia sido considerada a utilização de Índices de Resíduos diferenciados por tipo de construção.

A fórmula de cálculo utilizada é a seguinte:

$$\text{Área Construção (m}^2\text{)} \times \text{Índice de Resíduos (kg/m}^2\text{)} = \text{Produção de RCD} \quad \text{Eq. (1)}$$

Os dados correspondentes às Áreas de Construção foram obtidos através das licenças de construção emitidas pelas autarquias.

A utilização de Índices de Resíduos consiste na atribuição de determinados valores estimados para a produção de resíduos, tendo em conta o tipo de construção. A metodologia prevê os Índices de Resíduos descritos na tabela 5.4.

- Relativamente ao índice para Construção Nova, este foi calculado no Projecto WAMBUCO (Lipsmeier & Günther, 2005), pelo que está comprovado;
- O índice para obras de Demolição foi confirmado em vários projectos de construção de habitação familiar;
- Relativamente ao índice de produção de resíduos na Reconstrução, não existem estudos que determinem tendências, no entanto os autores assumiram valores próximos da metade do índice de Demolição;

- Para o índice de Alteração e Ampliação também não existem dados, mas os autores consideraram que o valor se situa entre os índices da Construção Nova e da Reconstrução.

Tabela 5.4 Índice de Resíduos utilizados.

Construção Nova	Alteração e Ampliação	Reconstrução	Demolição
50 kg/m ²	250 kg/m ²	400 kg/m ²	850 kg/m ²

Na tabela 5.5 são apresentados os cálculos da produção de RCD na RAA nos anos de 2004 a 2006. No ano de 2004 calcula-se que existiu uma produção total próxima de 65.000 t de RCD, 22.000 das quais em obras de Construção Nova. Nos anos de 2005 e 2006 os valores atingiram uma produção estimada de 60.200 t e 68.500 t, respectivamente.

A média de produção anual para o triénio foi de 64.500 t/ano, sendo o valor de capitação associado de 265 kg/hab.ano. Desta produção média anual de RCD, em média 37% dos resíduos são produzidos em Construção Nova, 32% em obras de Alteração e/ou Ampliação, 6% em Reconstrução e 25% em obras de Demolição (Tabela 5.5).

Tabela 5.5 Cálculo da produção de RCD na RAA, segundo equação (1).

Ano Alvará	Tipo de Construção				TOTAL	
	Construção Nova	Alteração e Ampliação	Reconstrução	Demolição		
Área de Construção (m ²)	2004	447.714	84.304	10.395	20.345	562.758
	2005	461.302	75.269	9.871	16.880	563.322
	2006	538.667	87.393	8.556	19.195	653.811
Índices de Resíduos (kg/m ²)	50	250	400	850		
Produção de RCD (kg)	2004	22.385.700	21.076.000	4.158.000	17.293.250	64.912.950
	2005	23.065.100	18.817.250	3.948.400	14.348.000	60.178.750
	2006	26.933.350	21.848.250	3.422.400	16.315.750	68.519.750
Média	24.128.050	20.580.500	3.842.933	15.985.667	64.537.150	
%	37%	32%	6%	25%	100%	

5.2.4. Método de Santos & Jalali (2007)

Este método, à semelhança do anterior, baseia-se na utilização de Índices de Resíduos, propostos inicialmente por Lipsmeier & Günther (2005) no Projecto Wambuco, onde foram desenvolvidos uma série de estudos práticos com vista a determinar um índice de resíduo (kg/m²) em função das características do edifício, do nº de pisos, do conforto e das características geométricas. Santos & Jalali (2007) aplicaram Índices de Resíduos diferenciados por tipo de edifício, mas somente aplicáveis ao tipo de Construção Nova.

A metodologia sugere que a produção estimada de resíduos de construção (RC) seja calculada do seguinte modo:

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

A metodologia prevê cinco categorias de Índices de Resíduos, baseados em estudos empíricos realizados, determinados em função dos parâmetros tipo de edifícios e qualidade de construção (medida pelo grau de conforto da mesma), descritos na tabela 5.6. O valor de índice proposto para as habitações unifamiliares é o sugerido pelo Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios – WAMBUCO (Lipsmeier & Günther, 2005).

Tabela 5.6 Índices de Resíduos para Construção Nova (Santos & Jalali, 2007).

Indústria e Comércio	Serviços	Hab. Multifamiliar	Hab. Unifamiliar	Anexos
30 kg/m ²	40 kg/ m ²	50 kg/ m ²	50 kg/ m ²	30 kg/ m ²

Para quantificar os RC produzidos da RAA segundo a presente metodologia, seria necessário aferir as Áreas de Construção Nova licenciadas na RAA, divididas por tipo de edifícios (habitação, indústria e comércio, serviços, etc.).

Com os dados constantes na tabela 5.7 apenas se obteria a área total licenciada em cada ano para Construção Nova, pelo que estes dados foram ponderados de modo a obter as áreas por tipo de edifícios (Tabelas 5.8 e 5.9).

Tabela 5.7 Construção Nova licenciada na RAA (INE, 2007 c).

ANOS	Nº Edifício	Area Total (m2)
2004	1.422	447.714
2005	1.496	461.302
2006	1.518	538.667

Tabela 5.8 Número de edifícios de construção nova licenciados na RAA, segundo o tipo de construção (SREA, 2007).

Tipo de Edifícios	2004		2005		2006	
Indústria	26	2%	14	1%	28	2%
Agricultura e Pesca	17	1%	18	1%	18	1%
Turismo, Comércio e Serviços	62	4%	60	4%	62	4%
Habitação	1.116	78%	1.168	78%	1.166	77%
Uso Geral	201	14%	236	16%	244	16%
TOTAL	1422	100%	1496	100%	1518	100%

Tabela 5.9 Áreas de Construção Nova licenciada na RAA, segundo o tipo de construção.

Tipo de Edifícios	2004		2005		2006	
Indústria	2%	8.186	1%	4.317	2%	9.936
Agricultura e Pesca	1%	5.352	1%	5.550	1%	6.387
Turismo, Comércio e Serviços	4%	19.521	4%	18.501	4%	22.001
Habitação	78%	351.370	78%	360.161	77%	413.759
Uso Geral	14%	63.284	16%	72.772	16%	86.584
TOTAL	100%	447.714	100%	461.302	100%	538.667

Uma vez que os dados existentes (Tabela 5.9) estão categorizados por tipos de edifícios diferentes dos apresentados na metodologia (Tabela 5.6), foram então considerados índices adaptados (Tabela 5.10).

Tabela 5.10 Índices de resíduos adaptados⁹.

Indústria	Agricultura e Pescas	Turismo, Comércio e Serviços	Habitação	Uso Geral
30 kg/m ²	30 kg/m ²	40 kg/m ²	50 kg/m ²	40 kg/m ²

Na tabela 5.11 estão patentes os resultados do cálculo da produção de RC, para os anos de 2004 a 2006, pela aplicação dos índices de resíduos (Tabela 5.10) às áreas licenciadas de Construção Nova (Tabela 5.9). Estima-se assim que tenham sido produzidos na RAA cerca de 21.300 t de RC no ano de 2004, 22.000 t no ano de 2005 e 25.500 t no ano de 2006. Estes valores do triénio correspondem a uma média anual de produção de RC em Construção Nova de cerca de 23.000 t, o que se traduz numa capitação média aproximada de 94 kg/hab.ano.

Tabela 5.11 Cálculo da produção de RC em Construção Nova na RAA, segundo Equação (2).

		Tipo de Edifício						
	Ano Alvará	Indústria	Agricultura e Pesca	Turismo, Comércio e Serviços	Habitação	Uso Geral	TOTAL	
Área de Construção (m ²)	2004	8.186	5.352	19.521	351.370	63.284	447.714	
	2005	4.317	5.550	18.501	360.161	72.772	461.302	
	2006	9.936	6.387	22.001	413.759	86.584	538.667	
Índices de Resíduos (kg/m ²)		30	30	40	50	40		
Produção de RC (kg)	2004	245.582	160.573	780.823	17.568.524	2.531.379	21.286.880	
	2005	129.510	166.513	740.057	18.008.046	2.910.890	21.955.015	
	2006	298.077	191.621	880.036	20.687.936	3.463.366	25.521.035	
	Média						22.920.977	

⁹ Índices de Resíduos adaptados dos sugeridos por Santos & Jalali (2007) (Tabela 5.6)

5.2.4.1. Cálculo da produção total de RCD

Como a metodologia proposta por Santos & Jalali (2007) só contempla obras de Construção Nova, para estimar a produção total de RCD sugere-se que se aplique as proporções¹⁰ encontradas na metodologia de Sepúlveda & Jalali (2007) a partir do valor calculado de produção de RC das Construções Novas.

Sendo assim, a produção média anual de RCD na RAA atinge um valor aproximado a 62.000 t/ano (Tabela 5.12), o que corresponde a uma capitação aproximada de 255 kg/hab.ano.

Tabela 5.12 Demonstração do cálculo da produção média anual de RCD na RAA.

	Produção Total anual RCD (P)	Produção RC em Construção Nova (0,37 P)	Produção RCD em obras Alteração e Ampliação (0,32 P)	Produção RCD em obras Reconstrução (0,06 P)	Produção RD em obras Demolição (0,25 P)
1º passo	P	22.921 ¹¹	0,32 P	0,06 P	0,25 P
2º passo	P	0,37 P = 22.921	0,32 P	0,06 P	0,25 P
3º passo	P = 22.921 / 0,37	22.921	0,32 P	0,06 P	0,25 P
4º passo	P = 61.949	22.921	0,32 x 61.949	0,06 x 61.949	0,25 x 61.949
Resultado	61.949	22.921	19.824	3.717	15.488

5.2.5. Análises e Considerações

Os resultados obtidos pela aplicação das metodologias apresentadas neste capítulo estão resumidos na tabela 5.13, e em análise na figura 5.1.

Tabela 5.13 Quantidades de RCD produzidos anualmente.

METODOLOGIA	Total Produção RCD (t)	Capitação (kg / hab . ano)
1. Symond Group (1999)	325 kg / hab . ano	80.000
2. C. M. L. (1999)	1,65 * RSU	214.000
3. Sepúlveda & Jalali (2007)	Índice de Resíduos (por tipo de construção)	64.500
4. Santos & Jalali (2007) (adaptada)	Índice de Resíduos (por tipo de edifício)	62.000

¹⁰ Da produção média anual de RCD, em média 37% dos resíduos são produzidos em Construção Nova, 32% em obras de Alteração e/ou Ampliação, 6% em Reconstrução e 25% em obras de Demolição (Tabela 5.5)

¹¹ Média anual de produção de RC em Construção Nova (Tabela 5.11)

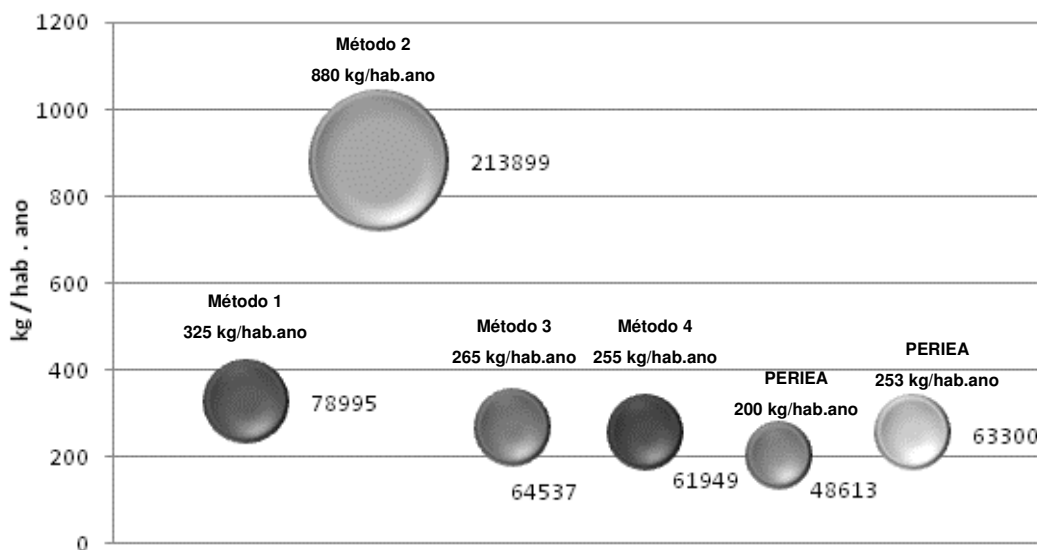


Figura 5.1 Quantificação de RCD produzidos anualmente segundo as metodologias aplicadas.

Pela análise dos valores apresentados podemos concluir que:

1. Os valores obtidos pela aplicação do método da ponderação da produção de RSU (CML, 1999) parecem sobrestimados. De referir que os dados da produção de RSU utilizados no cálculo (SRAM, 2007 a) não são dados medidos, mas estimados por capitação da população residente.
2. Considerando o valor de produção de RCD no ano de 2004 calculado neste estudo pelo método proposto por Sepúlveda & Jalali (2007), e os dados da produção de RSU no mesmo período (SRAM, 2007 a), referidos na tabela 5.14, estima-se que a produção de RCD corresponde a cerca de 50% da produção dos RSU, o que demonstra uma distância muito grande do rácio proposto na literatura (165% dos RSU) (CML, 1999).

Tabela 5.14 Produção de RCD vs RSU, na RAA.

Ano 2004	
RC D (calculado pelo método Sepúlveda & Jalali)	64.913 t
RSU (PEGRA,2007)	129.636 t
Rácio	50,1%

3. Assim, à semelhança da conclusão presente em Santos & Jalali (2007), também neste caso se poderá afirmar que os valores indicativos de produção de RCD utilizados actualmente, i.e. 325 kg/hab.ano (Symonds Group, 1999) e 1,65xRSU (CML, 1999) são demasiado elevados tendo em conta os resultados obtidos pelos restantes métodos.
4. O método dos Índices de Resíduos de Santos & Jalali (2007) foi originalmente aplicado pelos autores aos Municípios do Vale do Ave, e obtiveram uma capitação para os RC em obras de Construção Nova, em 2004, na ordem dos 109 kg/hab.ano. O resultado obtido para igual período no presente estudo tem um valor inferior – 88 kg/hab.ano.
5. Os resultados obtidos pela aplicação das metodologias Sepúlveda & Jalali (2007) e Santos & Jalali (2007) foram aproximados, o que seria expectável dada a semelhança e complementaridade existente entre os dois métodos.
6. Pelos resultados obtidos pela aplicação da metodologia de Sepúlveda & Jalali (2007), verificamos que a contribuição para os valores de produção de RCD na RAA não coincidem com as obtidas para o todo nacional calculadas no estudo de Sepúlveda & Jalali (2007) (Tabela 5.15). As diferenças verificadas evidenciam uma questão já referida anteriormente, que não existe grande representatividade de obras de reconstrução e demolição na RAA.

Tabela 5.15 Distribuição da produção de RCD por tipo de construção na RAA e em Portugal.

Tipo de Construção	RAA	Portugal	Var.
Construção Nova	37 %	30 %	+ 7%
Ampliação e Alteração	32 %	30 %	+ 2%
Reconstrução	6 %	10 %	- 4%
Demolição	25 %	30 %	- 5%

7. As obras de Construção Nova representam cerca de 81% do total das obras na RAA (considerando a superfície de construção), enquanto que o seu contributo para a produção total de RCD é só de 37%; Para as obras de Demolição a mesma relação é de 3% para 25%, ou seja, em 3% das obras efectuadas na RAA (em termos de área de construção) são produzidos 25% do total dos resíduos.
8. Considerando então os resultados da aplicação dos métodos baseados em Índice de Resíduos ((Sepúlveda & Jalali, 2007) e (Santos & Jalali, 2007)) como mais fiáveis, pelas razões apresentadas anteriormente, pode-se determinar então que o valor de produção anual de RCD na RAA situa-se no intervalo entre os 62.000 t e 65.000 t, o que em valor per capita significa entre 255 e 265 kg/hab.ano.
9. A capitação assumida no PEGRA (200 kg/hab.ano), com base na proposta do PERIEA (Hidroprojecto, 2004), parece estar abaixo da realidade. Aliás, esta capitação deriva de um estudo (Symonds Group, 1999) em que se considera que é aplicável a locais onde o sector

da construção civil apresenta pouco dinamismo, e esta parece não ser a realidade da RAA, pelo menos das ilhas de São Miguel e Terceira que representa a maioria da actividade do sector na RAA.

10. Os valores estimados da produção de RCD na RAA a partir dos dados das entradas de resíduos no Aterro de Inertes da ilha de São Miguel – 63.300 t/ano e 253 kg/hab.ano (Hidroprojecto, 2004) estão abrangidos nos resultados assumidos no presente estudo.

5.3. Conclusões

Todos os dados publicados actualmente de quantidade de RCD produzidos são estimados. Na UE estima-se que sejam produzidos entre 163 a 300 kg/hab.ano, conquanto estes dados sejam bastante variáveis em termos regionais (Santos, 2005). A nível regional, no PEGRA (SRAM, 2007 a) assume-se uma capitação de 200 kg/hab.ano.

Como podemos verificar nos resultados da aplicação dos diferentes métodos utilizados, é difícil prever a quantidade (mesmo que estimada) de RCD produzidos. As metodologias de cálculo utilizadas configuram resultados muito diferentes uns dos outros. No entanto constatou-se que os métodos baseados em “índices de resíduos” são os mais fiáveis, e que resultam valores mais fidedignos. A metodologia ideal seria aquela que aplicasse em simultâneo os dois métodos de “índices de resíduos” apresentados, mas para tal seria necessário determinar os índices para cada tipo de edifício consoante cada tipo de construção.

Pela aplicação dos dois métodos diferenciados de “índices de resíduos” ficou determinado que a produção anual de RCD na RAA se situa na ordem das 62.000 t a 65.000 t, o que representa uma capitação média de 260 kg/hab.ano. A produção de RCD na ilha de São Miguel atinge assim uma média anual de 35.000 t, considerando que nesta ilha se produz 54,9% dos RCD da RAA (Hidroprojecto, 2004) (Tabela 5.1).

Os valores apurados (260 kg/hab.ano) são superiores aos considerados no PEGRA (200 kg/hab.ano), no entanto a aplicação da capitação 200 kg/hab.ano foi uma estimativa, pois não estão referenciadas as bases do seu cálculo para o caso da RAA. Por outro lado as estimativas presentes na proposta de PERIEA (Hidroprojecto, 2004), baseadas nas quantidades de RCD depositados no Aterro de Inertes da ilha de São Miguel (253 kg/hab.ano), apresentam-se alinhadas com os valores obtidos no presente estudo. Contudo estes dados devem ser utilizados com precaução uma vez que nem todos os RCD são encaminhados para este destino (Furtado, 2007). Esta ideia foi confirmada pelas respostas ao inquérito aos produtores de RCD (ver capítulo 4.1), que evidenciam encaminhar os resíduos de obras para destinos diferentes do Aterro de Inertes. Por outro lado a estimativa pressupõe que o nível de produção de RCD nas restantes ilhas seja semelhante à da ilha de São Miguel, o que não é necessariamente verdade. Assim sendo, a subestimação de um caso é compensada pela sobrestimação do outro.

6. Proposta de um modelo para a gestão de Resíduos de Construção e Demolição

6.1. Introdução

No presente estudo, e como descrito no “diagnóstico do estado actual da gestão de RCD em São Miguel” (capítulo 4), foi verificado que existe uma falta de gestão integrada dos RCD. A generalidade das empresas do sector da construção, na ilha de São Miguel, não têm conhecimento das suas reais obrigações ao nível da gestão de RCD, nem têm meios para implementar soluções. Furtado (2007) consubstancia quando afirma no seu estudo que “ficou patente a falta de mecanismos, por parte das empresas, para controlo dos resíduos que produzem”.

Paralelamente, não existem à data do estudo destinos para a valorização de resíduos ao nível da ilha. Existem somente alguns operadores licenciados para gerir algumas tipologias de RCD, cujos serviços baseiam-se na recepção e posterior encaminhamento de RCD. Constata-se por isso a inexistência de uma entidade que responda às necessidades dos produtores de RCD (empresas de construção civil), do início ao fim do processo de gestão de RCD.

Relembre-se então o cenário actual, em que a empresa efectua por sua conta a gestão dos seus resíduos de obra, tal como foi descrito no capítulo 4.2. A gestão dos RCD depende da particularidade de cada obra (ou empresa), e do *modus operandi* dos seus responsáveis; o transporte de resíduos nem sempre é optimizado, o que retira disponibilidade dos meios de transporte para outras necessidades; quando o destino final dos resíduos não está identificado, cada encarregado encaminha-os segundo a sua experiência, o que propicia as más práticas (queima, deposição informal, etc.). Neste cenário constata-se que existe uma oportunidade de negócio, pois uma função ou necessidade não está a ser desenvolvida adequadamente.

6.2. Descrição do modelo

Considerando o cenário actual, e tendo em conta as dificuldades atrás descritas, propõe-se que seja criado um sistema integrado de gestão de RCD ao nível do sector da construção.

O modelo que se propõe consiste basicamente na prestação de um serviço comum às empresas do sector da construção, com a seguinte abrangência:

- Organização do processo de gestão de RCD em obra;
- Recolha e transporte dos resíduos da obra;
- Triagem, tratamento e armazenagem de resíduos;
- Encaminhamento de resíduos para destino final adequado;
- Consultoria, auditoria e formação.

Propõe-se que este sistema seja gerido por uma entidade constituída para o efeito, participada no seu capital pelas empresas de construção civil que pretenderem aderir ao projecto. Considera-se essencial que as empresas de construção civil sejam envolvidas nesta solução, uma vez que são as mesmas assegurarão a actividade da entidade através dos resíduos que produzem, contudo não necessariamente a gestão da entidade. Certo é que sem o envolvimento das empresas de construção o sucesso do projecto será questionável. Alias, esta situação foi verificada no projecto “Converter”, que consistiu na instalação de um Centro de Triagem e Valorização da fracção inerte de RCD, promovida pela Associação de Municípios Alentejanos para a gestão do Ambiente (AMALGA) e uma empresa privada – Urbereciclar (ver capítulo 2.4.1), em que os empresários de construção civil da zona efectuaram um boicote ao projecto porque não foram convidados a participar no mesmo, e porque participava uma empresa de fora da região.

Em termos práticos, a entidade prestará os seguintes serviços às empresas de construção:

- a) Previsão das quantidades e tipologia de RCD a serem gerados na obra;
- b) Implementação do modelo de triagem e acondicionamento de resíduos em obra;
- c) Disponibilização dos recipientes adequados à triagem e ao acondicionamento dos resíduos em obras ou noutros locais que as empresas solicitem;
- d) Formação e sensibilização dos intervenientes no processo;
- e) Recolha e transporte das diferentes tipologias de resíduos (periódica e programada);
- f) Gestão da documentação legal e procedimental associada ao processo (guias de acompanhamento de resíduos, etc.);
- g) Triagem, tratamento e armazenamento temporário dos resíduos;
- h) Consultoria e fomento da reutilização de resíduos (ao nível da obra).

Ao nível global de funcionamento os serviços incluem também:

- a) Análise de soluções de reciclagem e valorização de resíduos, designadamente ao nível local;
- b) Encaminhamento de resíduos para destinos finais licenciados;
- c) Exploração de Aterro de resíduos;
- d) Gestão de “Bolsa de Resíduos”.

Com este modelo, as empresas deixarão de ter a necessidade de criar uma estrutura interna (humana e material) para efectuar a gestão dos resíduos. Todos os processos e logística associados são da competência da entidade gestora de RCD, deixando a empresa livre de tais preocupações. Esta questão é essencial para as empresas de menor dimensão, que não dispõem de meios para o efeito, ou o volume das obras não justifica tais soluções individualizadas.

A empresa de construção terá somente que implementar alguns procedimentos, sob orientação da entidade gestora, procedimentos estes que visam a boa colaboração entre as duas partes, nomeadamente no que se refere às regras de triagem e acondicionamento dos resíduos nas obras, logística associada à recolha e transporte, entre outros.

A longo prazo esta entidade visará ser auto-suficiente em termos económicos; contudo, até serem assegurados destinos rentáveis para os resíduos (que originem receitas suficientes para cobrir os custos da actividade), as empresas aderentes terão que custear os serviços prestados de modo a assegurar a viabilidade do modelo. O valor destes serviços será, tanto quanto possível, calculado somente com base no custo de operação. O objectivo é decerto beneficiar os utentes, e garantir que os custos totais (contabilizáveis e não contabilizáveis) serão menores que os custos actuais. Deve-se notar que a maior parte dos custos actuais da gestão de RCD nas empresas são “invisíveis”, ou seja, não são contabilizados (despesas com o tempo perdido nas recolhas, armazenamento e transporte, bem como acidentes, falta de rendimento e desperdício dos materiais).

A entidade gestora poderá ainda disponibilizar a informação relativa as quantidades geradas de RCD, que orientarão as empresas de construção na fase de elaboração de propostas para os concursos, bem como, na fase de encomenda dos materiais.

Considerando os benefícios ambientais que esta solução trará à região, poder-se-á solicitar apoio financeiro às entidades governamentais regionais e europeias, sobretudo para a instalação das infra-estruturas e para apoio à operacionalidade nos primeiros anos de actividade. Desta forma os custos dos serviços seriam menores, contribuindo para uma maior adesão por parte dos produtores de RCD, e conseqüentemente seria dado um passo considerável para a autonomia financeira do projecto.

6.3. Vantagens do modelo

Este modelo de gestão de RCD apresenta inúmeros benefícios para as empresas de construção civil, nomeadamente ao nível da gestão de obra:

- a) o encarregado ficará liberto das funções associadas à gestão dos resíduos;
- b) é facultada a logística associada à triagem e acondicionamento dos resíduos;
- c) libertar as viaturas de transporte para outras necessidades;
- d) melhor organização do espaço e limpeza das obras, o que contribuirá para a minimização dos riscos de acidentes de trabalho e para uma maior produtividade – “Obra mais limpa, obra mais segura!”, “Obra mais limpa, obra mais produtiva!”;
- e) possibilidade de obter materiais (resíduos) para reutilização.

Por outro lado, os benefícios ao nível da empresa são:

- f) garantir o cumprimento legal ao nível da gestão dos resíduos (menor probabilidade de pagamento de multas);
- g) evitar criar uma estrutura humana para organização e controlo do processo;
- h) conhecer as percentagens dos resíduos gerados, a fim de conhecer melhor a estrutura dos custos e promover economias;
- i) conhecer os custos possibilita elaboração de orçamentos realistas na fase de concursos;
- j) redução de faltas e paragens por acidentes;
- k) aumento da produtividade dos operários.

Muitos destes benefícios são naturalmente traduzidos numa redução efectiva dos custos.

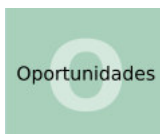
6.4. Análise SWOT

A análise SWOT (Strengths; Weakness; Opportunities; Threats) é uma ferramenta de planeamento estratégico, utilizada tradicionalmente em gestão empresarial, que consiste na identificação integrada dos principais aspectos que caracterizam a posição estratégica de uma organização (neste caso, de um modelo de gestão), num determinado momento, tanto a nível interno (pontos fracos e pontos fortes) como externo (oportunidades e ameaças) (adaptado de SRAM, 2006) (figura 6.4).



Figura 6.4 – Esquematisação gráfica do modelo de análise SWOT (autor: Reis, 2006).

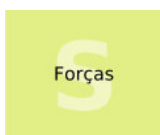
Abaixo apresenta-se a análise dos pontos Fortes (Strengths) e Fracos (Weakness) da criação d modelo de gestão de RCD proposto, e a relação deste projecto com as Oportunidades (Opportunities) e Ameaças (Threats) do meio envolvente. Esta análise irá permitir comparar as capacidades do projecto com as ameaças e oportunidades dos factores externos.



- Obrigações legais;
- Fiscalização pelas entidades competentes;
- Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA);
- Encerramento do Aterro de Inertes;
- Inexistência de operadores no mercado para todos as tipologias de RCD;
- Inexistência de destinos finais adequados ao nível local;
- Falta de know-how nas empresas (saber-fazer);
- Falta de meios internos nas empresas (humanos e materiais);
- Associativismo já existente no sector (ex. AICOPA).



- Pequena dimensão do mercado;
- Insularidade (território descontínuo);
- Situação económica internacional, nacional e regional;
- Crise financeira no sector da construção;
- Outros operadores já existentes no mercado;
- Interesses já instalados (ex. operadores relacionados com empresas de construção);
- Falta de fiscalização dos aterros informais que facilita a colocação dos RCD nos locais inapropriados sem custos para os que infringem a lei;
- Falta de obrigação das empresas em demonstrar o tratamento adequado dado aos RCD;
- Reduzido valor das taxas de resíduos praticadas pelas infra-estruturas destinadas aos RIB (que aceitam também RCD).



- Benefícios Ambientais para a RAA;
- Promoção da reutilização de resíduos ao nível do sector;
- Ganhos ao nível do valor dos resíduos no mercado, decorrente da economia de escala trazida pela concentração dos resíduos do sector;
- Maior capacidade de negociação com os operadores de reciclagem e valorização de resíduos, dado o maior volume de resíduos;
- Possibilidade de venda de resíduos para outras actividades (“Bolsa de Resíduos”);
- Disponibilizar informação e know-how para a minimização de RCD;
- Promover uma utilização adequada dos RCD ao nível da obra, e RAA.



- Falta de soluções a nível local para a valorização de resíduos, o que obriga à exportação dos resíduos ou criação de soluções próprias (custos associados);
- Dificuldade em viabilizar soluções de valorização/reciclagem, dada a pequena dimensão do mercado;
- Dependência da adesão das empresas de construção;
- Elevados custos para encaminhamento dos resíduos;
- Falta de sensibilidade e informação dos gestores do sector em relação à temática.

Fazendo uma descrição sumária da análise atrás apresentada:

- Relativamente às **Oportunidades**, conclui-se que a situação actual da gestão de RCD na ilha de São Miguel propicia a urgente implementação de uma solução adequada. A necessidade de cumprimento das obrigações legais actuais e a existência do PEGRA, por um lado, a falta de destinos adequados para os resíduos e a inexistência de know-how das empresas, por outro lado, são factores que contribuem para a oportunidade do projecto.

- As **Ameaças** podem ser divididas em quatro grupos: i) as actuais condições da economia, que vão dificultar a aderência das empresas ao projecto, dados os custos a incorrer; ii) a concorrência já implantada no mercado (apesar de ter uma missão diferente); iii) a incontornável questão da pequena dimensão do mercado da ilha de São Miguel, associada às dificuldades intrínsecas da exploração da totalidade do mercado da RAA (descontinuidade do território, etc.); iv) a reduzida fiscalização e consequente aplicação de coimas, bem como o baixo valor das taxas no que diz respeito à aplicação do princípio poluidor-pagador.

- As **Forças** do modelo proposto são, em primeira instância o ultrapassar das dificuldades que as empresas de construção civil enfrentam para efectuar uma adequada gestão dos RCD e, não menos importante, os benefícios ambientais para a RAA. Haverá também benefícios que não são normalmente contabilizados pelas empresas, como o controlo de utilização de matérias-primas, a melhoria da produtividade, a redução de acidentes de trabalho, a redução das multas e coimas, a melhoria da estrutura de orçamentos, entre outros. Estes benefícios são contabilizados nas empresas estrangeiras em 3% do valor da obra (Lipsmeier & Günther, 2005).

- As **Fraquezas** estão por um lado associadas às dificuldades que serão sentidas na implementação do sistema de gestão de RCD, nomeadamente a criação de infra-estruturas ou outras soluções para tratamento e/ou valorização dos resíduos, e a par desta está o nível de adesão por parte das empresas, sendo esta uma questão essencial.

Pela análise dos pontos fortes (forças) e fracos (fraquezas), e das ameaças e oportunidades externas, pode ser efectuado um diagnóstico da solução apresentada, e definidas as seguintes medidas essenciais ao sucesso do projecto:

- a) Influir para que haja fiscalização ao cumprimento da legislação, isto é, que sejam tomadas medidas para minimizar a infracção e proteger os cumpridores (mesmo que na fase inicial não sejam aplicadas medidas coercivas, mas que as acções de fiscalização sirvam de meio de informação);
- b) Acompanhar a implementação das medidas constantes no PEGRA;
- c) Apresentar o projecto às entidades governamentais de forma a obter o seu apoio, nomeadamente para as despesas de instalação e operacionalidade;

- d) Estabelecer contactos preferenciais com operadores (internos e externos da RAA) e entidades gestoras identificados como estratégicos;
- e) Estabelecer parcerias com os operadores do mercado local;
- f) Fomentar a maximização da reutilização de resíduos (matérias-primas);
- g) Criar uma “bolsa de resíduos” a nível regional que permita a reutilização de resíduos entre actividades/sectores (baixo custo de operação, e até possibilidade de receita);
- h) Encontrar boas soluções a nível técnico e económico para encaminhamento e/ou valorização de resíduos;
- i) Sensibilizar, informar e formar os produtores de RCD (donos de obra, construtores, empreiteiros, etc.) nesta temática, designadamente através das associações do sector (e.g. AICOPA);
- j) Garantir a máxima adesão por parte das empresas, de forma a maximizar as quantidades de RCD operados pela entidade, e criar economias de escala – “Os resíduos vistos como recursos (tal como abordado no PEGRA (SRAM, 2007 a)), terão tanto mais valor quanto maior a sua quantidade e concentração física no espaço!”.

6.4. Perspectivas sobre a implementação do modelo

Os resíduos serão recolhidos do local de produção ou estações de transferência, e transportados para um centro de gestão de resíduos. A recolha de resíduos dos locais de produção e estações de transferência será efectuada de forma programada, e por tipologia de resíduo. Nomeadamente, será necessário efectuar um protocolo com autarquias de forma a centralizar os pontos de recolha (locais de depósito temporário) e as referidas estações de transferência, no sentido de racionalizar meios e otimizar o tempo de recolhas. Por exemplo, será essencial existir um protocolo com a Câmara Municipal do Nordeste, dada a distância do concelho ao local previsto do Centro de Gestão de Resíduos. Neste local far-se-á a triagem dos RCD, se necessário, e a preparação dos mesmos para posterior encaminhamento. Assume-se que inicialmente a triagem dos resíduos, quando necessária, será efectuada manualmente, e que de futuro, caso se avalie a necessidade, se invista num equipamento de triagem. A preparação dos resíduos para encaminhamento será determinada em função do destino a dar aos mesmos.

Um dos factores de sucesso da implementação do modelo passa pelas soluções que forem encontradas e criadas para encaminhamento dos RCD. O destino final dos RCD deverá ser determinado de forma diferenciada para cada tipologia de resíduo, tendo em linha de conta a melhor opção a nível ambiental, sendo preferidas as soluções de valorização dos resíduos em

contraponto ao aterro. Contudo existem várias condicionantes a esta escolha, decorrentes da falta de soluções ao nível local para a valorização dos resíduos, da pequena dimensão do mercado e da própria situação arquipelágica. Ao que se apurou a quando das entrevistas às empresas de construção civil (produtores de RCD) (capítulo 4.1) e operadores de gestão de resíduos (capítulo 4.2), os casos particulares de utilização de resíduos como matéria-prima são a incorporação de resíduos de rocha e betão na produção de agregados, blocos ou outros materiais de construção, e, na construção que decorre actualmente das SCUTS, a aplicação de materiais reutilizados na construção das bases e sub-bases das vias rodoviárias.

O encaminhamento de RCD para reciclagem (rochas, betão, e outros), deverá ser efectuado directamente da obra para as instalações da indústria recicladora, visto os custos associados à logística da operação serem elevados. Sendo assim, e para conseguir que o material chegue ao destino devidamente preparado para a sua transformação, há que garantir que o processo de separação e triagem seja eficaz. Para isto, é essencial basear este modelo na perfeita separação e triagem dos resíduos em obra.

Uma central de britagem é um equipamento essencial para reciclagem de algumas fracções de RCD. Furtado (2007) propôs a instalação desta infra-estrutura na ilha de São Miguel, como uma solução para os RCD produzidos na ilha.

Na ilha de São Miguel existem, pelo menos, três grandes empresas de construção civil que têm como actividade complementar a produção de agregados.

Sendo assim, não se considera viável a implantação de uma central de britagem para produção de materiais reciclados, pois estes produtos fariam concorrência às potenciais empresas associadas. A solução passa então por promover junto destas empresas a utilização da fracção inerte dos RCD como matéria-prima para produção de RCD reciclados ou para incorporação na produção normal. Para isto, terão que existir contrapartidas directas para estes produtores de materiais de construção, por exemplo, que o custo da matéria-prima (RCD) seja inferior ao custo da matéria-prima de origem natural (exploração de pedra).

Simultaneamente, os organismos públicos deveriam criar medidas de estímulo à valorização de RCD, por exemplo, tornar obrigatória a utilização de agregados reciclados nas obras públicas, ou, como é praticado no Reino Unido (ver 2.3.2), pagar mais às empresa construtoras que empreguem materiais reciclados ou com incorporação destes. Nas obras privadas, as medidas de estímulo poderiam passar por bonificar os impostos sobre imóveis quando utilizados materiais reciclados.

7. Estudo de Viabilidade do Projecto

Neste capítulo apresenta-se o estudo de viabilidade do projecto descrito no capítulo anterior, sendo esta uma ferramenta essencial para o apoio à tomada de decisão. A avaliação da viabilidade do projecto é baseada numa análise simplificada de cariz económico-financeiro.

Este estudo de viabilidade é sustentado no trabalho de investigação levado a efeito, nomeadamente nas entrevistas efectuadas aos produtores de RCD (capítulo 4.1), no estudo de mercado efectuado à actividade de operação de resíduos (capítulo 4.2), e na quantificação da produção de RCD (capítulo 5). O estudo é restrito ao espaço económico da ilha de São Miguel, já que foi este o contexto particular deste trabalho, pelos motivos já apresentados.

7.1. Pressupostos e outras considerações

- Quando necessário, a evolução dos custos e proveitos foi calculada a preços correntes, considerando para tal uma taxa média anual de inflação de 2,5%;
- O custo de financiamento (taxa de juro activa efectiva para a empresa) foi considerado a uma taxa de 5% (taxa de actualização);
- Assume-se, para efeitos de cálculo do VAL e da TIR, que o período de vida útil do investimento é de 6 anos;
- Não se contabilizaram custos fiscais;
- Para simplificar os cálculos, considerou-se que os RCD são recepcionados devidamente triados, porque na realidade caso existam resíduos sem triagem terá que existir um preço de recepção mais elevado;
- Foi tido em conta o pressuposto que todas os resíduos recepcionados serão escoados para destino final (não sendo contabilizados *stocks*).

7.2. Cálculos iniciais

O passo inicial para o apuramento dos resultados deste projecto foi estimar a quantidade de RCD que potencialmente serão intervencionadas. Este cálculo teve como informação base os valores de produção de RCD determinados no capítulo 5. Partindo do rácio de produção *per capita* de 260 kg/hab.ano, e tendo em conta a população prevista no período de exploração do projecto, calculou-se o peso de RCD produzidos em São Miguel. A estes resultados, foram aplicadas as percentagens determinadas por Pereira (2002) (Tabela 2.4), de forma a averiguar as quantidades de RCD produzidos, por tipologia de resíduo. Estes cálculos são apresentados na tabela 7.1. As quantidades apuradas (e.g. 35.140 toneladas para o primeiro ano de actividade) representam o potencial dos RCD que poderão ser intervencionados pela entidade.

MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)

Tabela 7.1 Cálculo da quantidade de RCD produzidos em São Miguel, no período do projecto.

		unidade							
Produção de RCD <i>per capita</i>		kg/hab.ano	260						
		t/hab.ano	0,26						
			Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	
População - RAA		habitantes	246179	247071	247967	248865	249767	250672	
Produção anual RCD RAA	100,00%	tonelada	64007	64239	64471	64705	64939	65175	
Produção anual RCD São Miguel	54,90%	tonelada	35140	35267	35395	35523	35652	35781	

Materiais	Proporção no peso total	Tabela 2.4 Composição dos RCD em Portugal, por composição (Pereira, 2002).						
Solos escavados, brita da restauração de pavimentos	40,0%	tonelada	14056	14107	14158	14209	14261	14312
Betão, alvenaria e argamassa	35,0%		12299	12343	12388	12433	12478	12523
Asfalto	6,0%		2108	2116	2124	2131	2139	2147
Madeira	5,0%		1757	1763	1770	1776	1783	1789
Metais (aço incluído)	5,0%		1757	1763	1770	1776	1783	1789
Lamas de dragagem e perfuração	5,0%		1757	1763	1770	1776	1783	1789
Papel, cartão	1,0%		351	353	354	355	357	358
Plásticos	1,0%		351	353	354	355	357	358
Vidro	0,5%		176	176	177	178	178	179
Outros resíduos	1,5%		527	529	531	533	535	537
TOTAL RCD produzidos	100%		35140	35267	35395	35523	35652	35781

Como os resultados da actividade de operação de resíduos estarão directamente relacionados com a quantidade de RCD transaccionados, foram estabelecidos três cenários, considerando diferentes quantidades de transacção de RCD, o cenário “Optimista”, o “Realista” e o “Pessimista”.

O cenário “Optimista” teve em conta os seguintes critérios: atingir 85% da quantidade de RCD produzidos, com excepção dos resíduos que são reutilizados pelos produtores, e que por isso não estão disponíveis no mercado.

O cenário “Realista” e “Pessimista” foram construídos pela percepção da autora do estudo, tendo em conta as informações recolhidas nas entrevistas efectuadas aos produtores de RCD, e os resultados do estudo presentes no capítulo 4.1.

A tabela 7.2 concretiza as percentagens atribuídas a cada um dos cenários, por tipologia de resíduo.

Tabela 7.2 Percentagens atribuídas para cálculo da quantidade de RCD intervencionados, para os três cenários considerados.

LER		Cenários		
		Optimista	Realista	Pessimista
17 01 07	Betão, tijolos e outros	75%	68%	44%
17 02 01	Madeira	77%	61%	46%
17 02 02	Vidro	85%	69%	43%
17 02 03	Plástico	85%	75%	53%
17 03	Misturas betuminosas	85%	49%	25%
17 04	Metais	85%	59%	30%
17 05 04	Solos e Rochas	57%	39%	27%
20 01 01	Papel e Cartão	85%	72%	48%

Aplicando as percentagens determinadas, foram calculadas as quantidades de resíduos que potencialmente serão intervencionadas para cada um dos cenários (Tabelas 7.3, 7.4 e 7.5).

Tabela 7.3 – Quantidades estimadas de RCD a intervir no cenário “Optimista”.

Cenário Optimista							
		ano 0	ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5
Solos escavados, brita da restauração de pavimentos	57%	7945	7973	8002	8031	8060	8090
Betão, alvenaria e argamassa	75%	9224	9258	9291	9325	9359	9393
Asfalto	85%	1792	1799	1805	1812	1818	1825
Madeira	77%	1347	1352	1357	1362	1367	1372
Metais (aço incluído)	85%	1493	1499	1504	1510	1515	1521
Lamas de dragagem e perfuração	85%	1493	1499	1504	1510	1515	1521
Papel, cartão	85%	299	300	301	302	303	304
Plásticos	85%	299	300	301	302	303	304
Vidro	85%	149	150	150	151	152	152
Outros resíduos	85%	448	450	451	453	455	456
TOTAL RCD recebidos		24490	24578	24667	24757	24846	24936
RCD não captados		10650	10689	10727	10766	10805	10844

Tabela 7.4 – Quantidades estimadas de RCD a intervir no cenário “Realista”.

Cenário Realista								
		ano 0	ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	
Solos escavados, brita da restauração de pavimentos	39%	tonelada	5500	5520	5540	5560	5580	5600
Betão, alvenaria e argamassa	68%		8302	8332	8362	8392	8423	8453
Asfalto	49%		1033	1037	1041	1044	1048	1052
Madeira	61%		1078	1082	1085	1089	1093	1097
Metais (aço incluído)	59%		1037	1041	1045	1049	1053	1056
Lamas de dragagem e perfuração	60%		1054	1058	1062	1066	1070	1073
Papel, cartão	72%		252	253	254	255	256	257
Plásticos	75%		265	266	267	268	269	270
Vidro	69%		120	121	121	122	122	123
Outros resíduos	60%		316	317	319	320	321	322
TOTAL RCD recebidos			18958	19027	19096	19165	19235	19304
RCD não captados			16181	16240	16299	16358	16417	16476

Tabela 7.5 – Quantidades estimadas de RCD a intervir no cenário “Pessimista”.

Cenário Pessimista								
		ano 0	ano 1	ano 2	ano 3	ano 4	ano 5	
Solos escavados, brita da restauração de pavimentos	27%	tonelada	3850	3864	3878	3892	3906	3920
Betão, alvenaria e argamassa	44%		5447	5466	5486	5506	5526	5546
Asfalto	25%		517	518	520	522	524	526
Madeira	46%		808	811	814	817	820	823
Metais (aço incluído)	30%		535	537	539	541	543	545
Lamas de dragagem e perfuração	35%		615	617	619	622	624	626
Papel, cartão	48%		168	168	169	170	170	171
Plásticos	53%		187	188	188	189	190	190
Vidro	43%		75	76	76	76	76	77
Outros resíduos	35%		184	185	186	186	187	188
TOTAL RCD recebidos			12386	12431	12476	12521	12567	12612
RCD não captados			22753	22836	22919	23002	23085	23169

7.3. Proveitos do Projecto

7.3.1. Vendas

Na tabela 7.6 estão patentes os valores a cobrar pela recepção de resíduos. Como se pode analisar é cobrado aos produtores um valor por tonelada de resíduos, com excepção dos resíduos de metal em que, dado o seu valor no mercado, é dada uma compensação monetária pela sua entrega (60€/t).

Tabela 7.6 – Tabela de Preços - recepção de resíduos.

Tipologia do resíduo	(€/ton)
Solos e Rochas	2,50 €
Betão, alvenaria e argamassa	5,00 €
Asfalto	12,50 €
Madeira	5,00 €
Lamas de dragagem e perfuração	80,00 €
Papel, cartão	5,00 €
Plásticos	5,00 €
Vidro	5,00 €
Outros resíduos	80,00 €

Assumindo os valores acima expostos, e as quantidades de RCD determinadas para os três cenários, foram calculados os proveitos potenciais inerentes à recepção dos RCD, que estão patentes nas tabelas 7.7, 7.8 e 7.9, consoante o cenário considerado.

Tabela 7.7 – Proveitos estimados decorrentes da recepção de RCD - cenário “Optimista”.

Proveitos de recepção de RCD (€)						
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Solos e Rochas	19.862 €	19.933 €	20.006 €	20.078 €	20.151 €	20.224 €
Betão, alvenaria e argamassa	46.121 €	46.288 €	46.456 €	46.624 €	46.793 €	46.963 €
Asfalto	22.402 €	22.483 €	22.564 €	22.646 €	22.728 €	22.810 €
Madeira	6.735 €	6.759 €	6.784 €	6.809 €	6.833 €	6.858 €
Lamas de dragagem e perfuração	119.475 €	119.908 €	120.342 €	120.778 €	121.216 €	121.655 €
Papel, cartão	1.493 €	1.499 €	1.504 €	1.510 €	1.515 €	1.521 €
Plásticos	1.493 €	1.499 €	1.504 €	1.510 €	1.515 €	1.521 €
Vidro	747 €	749 €	752 €	755 €	758 €	760 €
Outros resíduos	35.842 €	35.972 €	36.103 €	36.233 €	36.365 €	36.497 €
Total de Proveitos	254.169 €	255.091 €	256.015 €	256.943 €	257.874 €	258.808 €

Tabela 7.8 – Proveitos estimados decorrentes da recepção de RCD - cenário “Realista”.

Proveitos de recepção de RCD (€)						
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Solos e Rochas	13.750 €	13.800 €	13.850 €	13.900 €	13.951 €	14.001 €
Betão, alvenaria e argamassa	41.509 €	41.659 €	41.810 €	41.962 €	42.114 €	42.266 €
Asfalto	12.914 €	12.961 €	13.008 €	13.055 €	13.102 €	13.150 €
Madeira	5.388 €	5.408 €	5.427 €	5.447 €	5.467 €	5.486 €
Lamas de dragagem e perfuração	84.335 €	84.641 €	84.947 €	85.255 €	85.564 €	85.874 €
Papel, cartão	1.262 €	1.266 €	1.271 €	1.276 €	1.280 €	1.285 €
Plásticos	1.326 €	1.331 €	1.335 €	1.340 €	1.345 €	1.350 €
Vidro	602 €	605 €	607 €	609 €	611 €	613 €
Outros resíduos	25.301 €	25.392 €	25.484 €	25.577 €	25.669 €	25.762 €
Total de Proveitos	186.386 €	187.062 €	187.740 €	188.420 €	189.103 €	189.788 €

Tabela 7.9 – Proveitos estimados decorrentes da recepção de RCD - cenário “Pessimista”.

Proveitos de recepção de RCD (€)						
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Solos e Rochas	9.625 €	9.660 €	9.695 €	9.730 €	9.765 €	9.801 €
Betão, alvenaria e argamassa	27.233 €	27.332 €	27.431 €	27.530 €	27.630 €	27.730 €
Asfalto	6.457 €	6.480 €	6.504 €	6.527 €	6.551 €	6.575 €
Madeira	4.041 €	4.056 €	4.070 €	4.085 €	4.100 €	4.115 €
Lamas de dragagem e perfuração	49.195 €	49.374 €	49.553 €	49.732 €	49.912 €	50.093 €
Papel, cartão	839 €	842 €	845 €	848 €	851 €	854 €
Plásticos	934 €	938 €	941 €	945 €	948 €	951 €
Vidro	376 €	378 €	379 €	381 €	382 €	383 €
Outros resíduos	14.759 €	14.812 €	14.866 €	14.920 €	14.974 €	15.028 €
Total de Proveitos	113.460 €	113.871 €	114.284 €	114.698 €	115.114 €	115.531 €

É de salientar que estes RCD ao serem depois encaminhados para destino final, algumas tipologias de resíduos representam um acréscimo aos proveitos originados pela recepção de RCD. São os casos dos resíduos Solos e rochas, Madeira e Metais.

Os valores de venda destes resíduos no mercado foram determinados caso a caso:

- considerou-se o encaminhamento das Rochas para a indústria de produção de agregados a 1€/t. Este valor é inferior ao custo do material extraído em pedra (aproximadamente 1,74€/t). Para facilitar os cálculos, considerou-se que os Solos serão transaccionados ao mesmo valor;
- para a Madeira, considerou-se o valor de mercado de lenha vendida para aquecimento doméstico, para padarias, ou outra solução similar (valor considerado: 40€/t);
- no caso dos Metais foi considerado o valor médio actual do mercado (80€/t).

Considerando a venda destas tipologias de resíduos aos preços acima referidos, obtêm-se os seguintes proveitos, para cada um dos cenários tratados (Tabelas 7.10, 7.11 e 7.12).

Tabela 7.10 – Proveitos estimados decorrentes do encaminhamento de RCD - cenário “Optimista”.

Proveitos de encaminhamento de RCD (€)						
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Solos e Rochas	7.945 €	7.973 €	8.002 €	8.031 €	8.060 €	8.090 €
Madeira	53.881 €	54.076 €	54.272 €	54.469 €	54.666 €	54.864 €
Metais (aço incluído)	119.475 €	119.908 €	120.342 €	120.778 €	121.216 €	121.655 €
Total de Proveitos	181.300 €	181.957 €	182.616 €	183.278 €	183.942 €	184.609 €

Tabela 7.11 – Proveitos estimados decorrentes do encaminhamento de RCD - cenário “Realista”.

Proveitos de encaminhamento de RCD (€)						
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Solos e Rochas	5.500 €	5.520 €	5.540 €	5.560 €	5.580 €	5.600 €
Madeira	43.105 €	43.261 €	43.418 €	43.575 €	43.733 €	43.891 €
Metais (aço incluído)	82.996 €	83.297 €	83.599 €	83.902 €	84.206 €	84.511 €
Total de Proveitos	131.601 €	132.078 €	132.557 €	133.037 €	133.519 €	134.003 €

Tabela 7.12 – Proveitos estimados decorrentes do encaminhamento de RCD - cenário “Pessimista”.

Proveitos de encaminhamento de RCD (€)						
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6
Solos e Rochas	3.850 €	3.864 €	3.878 €	3.892 €	3.906 €	3.920 €
Madeira	32.328 €	32.446 €	32.563 €	32.681 €	32.800 €	32.918 €
Metais (aço incluído)	42.837 €	42.992 €	43.148 €	43.304 €	43.461 €	43.619 €
Total de Proveitos	79.015 €	79.302 €	79.589 €	79.878 €	80.167 €	80.458 €

As restantes tipologias de resíduos, dadas as contingências de mercado consideradas, não darão lugar a proveitos, mas por contrario, acarretarão custos. É o caso dos resíduos de asfalto, lamas de dragagem e perfuração e outros resíduos. Esta questão será tratada no ponto 7.1.3.3. Custos de Exploração.

No caso particular dos resíduos de papel/cartão, plástico e vidro, foi considerado que o encaminhamento não trará custos nem proveitos. Isto porque, assumindo o pressuposto de que estas fracções de resíduos estarão devidamente triadas, podem ser encaminhadas para o Ecocentro da ETRS (AMISM), sem qualquer custo.

7.3.2. Prestação de Serviços

Para além dos proveitos decorrentes da transacção de RCD, faz parte da actividade da entidade a prestação de serviços de organização e gestão de RCD em obra. Esta é uma função importante, na medida em que face às actuais obrigações legais as empresas necessitam de implementar procedimentos, formar os seus trabalhadores, separar resíduos em obra, ter uma recolha organizada dos RCD e um encaminhamento adequado para os mesmos, entre outras obrigações.

Para estimar o montante desta parcela de facturação, foi assumido o seguinte pressuposto:

- As empresas de construção civil estão dispostas a pagar 0,1% do valor de execução de cada obra, para dispor de um serviço de organização e gestão dos resíduos em obra.

Para obter um valor anual estimado das obras executadas, foi considerado como base o valor estatístico anual do VAB a preços base do sector da construção civil (Tabela 3.1). Considerando ainda que a relação entre o VAB e o valor de execução de obras é de 12,66% (rácio calculado a partir de indicadores conhecidos de uma empresa de construção civil da ilha de São Miguel), calculou-se que o valor anual de execução de obras na RAA seja cerca de 1.279 milhões de euros (tabela 7.13), e em São Miguel cerca de 702 milhões de euros (cálculo ponderado tendo em conta que na ilha de São Miguel o nível de produção de RCD é 55% da produção total na RAA).

Sabendo então que o universo de proveitos potenciais pela prestação de serviços é de cerca de 702 mil euros, considerou-se que no cenário “optimista” será possível atingir 64% do mercado, 44% no cenário “realista” e 24% no “pessimista”, o que representa aproximadamente 448 mil euros no cenário “optimista”, no segundo cenário será aproximadamente 308 mil euros, e no cenário mais negativo ficará em cerca de 167 mil euros (Tabela 7.13).

Tabela 7.13 – Cálculo de proveitos pela prestação de serviços.

VAB a preços base, sector construção civil, na RAA, ano 2005 (1)		162.000.000 €
Relação entre VAB e Valor de obras executadas (2)		12,66%
Valor de obras executadas, RAA (3)=(1)/(2)		1.279.313.643 €
Valor de obras executadas, São Miguel	55%	702.343.190 €
Proveitos potenciais	0,1%	702.343 €
Proveitos a considerar - cenário "optimista"	64%	448.134 €
Proveitos a considerar - cenário "realista"	44%	307.665 €
Proveitos a considerar - cenário "pessimista"	24%	167.197 €

Estes valores serão aplicados de forma constante todos os anos, uma vez que é difícil prever a evolução do mercado da construção e, subsidiariamente, da produção de resíduos.

7.4. Custos do Projecto

O projecto apresentado determina um conjunto de Custos de Investimento, e Custos de Exploração associados ao normal funcionamento do mesmo.

7.4.1. Custos de Investimento

Os custos de investimento considerados neste projecto são diferentes em cada um dos cenários. Nas tabelas seguintes são descritas as rubricas de investimento consideradas em cada cenário (Tabelas 7.14, 7.16 e 7.18), bem como o planeamento destes investimentos no decorrer do tempo de projecto (Tabelas 7.15, 7.17 e 7.19). O total de investimento é de 1.207.750€ no cenário “Optimista”, 1.052.450€ no cenário “Realista” e 873.650€ no cenário “Pessimista”.

Tabela 7.14 – Rubricas de Investimento - cenário “Optimista”.

Investimento	Quant.	Pr. Unit.	TOTAL
Despesas de constituição	1	4.000 €	4.000 €
Projectos e Estudos	1	5.500 €	5.500 €
Licenças e alvarás	1	3.000 €	3.000 €
Equipamento e software informático	10	800 €	8.000 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	1	5.000 €	5.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	-	-	109.500 €
Contentor trapezoidais	75	1.400 €	-
Big-bags (90x90x100)	750	6 €	-
Viaturas de Transporte de resíduos	-	-	410.000 €
Viatura de transporte de contentores	8	40.000 €	-
Carrinhas	3	30.000 €	-
Outras viaturas	6	15.000 €	90.000 €
Formação inicial	40 horas/trab.	30 €	34.800 €
Marketing e comunicação	1	10.000 €	10.000 €
Terrenos	1	200.000 €	200.000 €
Instalações (segundo DL 46/2008) [Tabela 7.20]	1	324.950 €	324.950 €
Outros	1	3.000 €	3.000 €
TOTAL DO INVESTIMENTO			1.207.750 €

Tabela 7.15 – Plano de Investimento - cenário “Optimista”.

Investimento	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	TOTAL
Despesas de constituição	4.000 €						4.000 €
Projectos e Estudos	5.500 €						5.500 €
Licenças e alvarás	3.000 €						3.000 €
Equipamento informático	4.800 €						4.800 €
Software informático	3.200 €						3.200 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	5.000 €						5.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	43.800 €	21.900 €	21.900 €	21.900 €			109.500 €
Viaturas de Transporte de resíduos	330.000 €	40.000 €	40.000 €				410.000 €
Outras viaturas	60.000 €	15.000 €	15.000 €				90.000 €
Formação inicial	24.000 €	4.800 €	6.000 €	0 €	0 €	0 €	34.800 €
Marketing e comunicação	3.333 €	3.333 €	3.333 €				10.000 €
Terrenos	200.000 €						200.000 €
Instalações (segundo DL 46/2008)	324.950 €						324.950 €
Outros	3.000 €						3.000 €
TOTAL DO INVESTIMENTO	1.014.583 €	85.033 €	86.233 €	21.900 €	0 €	0 €	1.207.750 €

Tabela 7.16 – Rubricas de Investimento - cenário “Realista”.

Investimento	Quant.	Pr. Unit.	TOTAL
Despesas de constituição	1	4.000 €	4.000 €
Projectos e Estudos	1	5.500 €	5.500 €
Licenças e alvarás	1	3.000 €	3.000 €
Equipamento e software informático	10	800 €	8.000 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	1	5.000 €	5.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	-	-	87.600 €
Contentor trapezoidais	60	1.400 €	-
Big-bags (90x90x100)	600	6 €	-
Viaturas de Transporte de resíduos	-	-	300.000 €
Viatura de transporte de contentores	6	40.000 €	-
Carrinhas	2	30.000 €	-
Outras viaturas	5	15.000 €	75.000 €
Formação inicial	40 horas/trab.	30 €	26.400 €
Marketing e comunicação	1	10.000 €	10.000 €
Terrenos	1	200.000 €	200.000 €
Instalações (segundo DL 46/2008) [Tabela 7.20]	1	324.950 €	324.950 €
Outros	1	3.000 €	3.000 €
TOTAL DO INVESTIMENTO			1.052.450 €

Tabela 7.17 – Plano de Investimento - cenário “Realista”.

Investimento	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	TOTAL
Despesas de constituição	4.000 €						4.000 €
Projectos e Estudos	5.500 €						5.500 €
Licenças e alvarás	3.000 €						3.000 €
Equipamento informático	4.800 €						4.800 €
Software informático	3.200 €						3.200 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	5.000 €						5.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	35.040 €	17.520 €	17.520 €	17.520 €			87.600 €
Viaturas de Transporte de resíduos	220.000 €	40.000 €	40.000 €				300.000 €
Outras viaturas	45.000 €	15.000 €	15.000 €				75.000 €
Formação inicial	16.800 €	3.600 €	6.000 €				26.400 €
Marketing e comunicação	3.333 €	3.333 €	3.333 €				10.000 €
Terrenos	200.000 €						200.000 €
Instalações (segundo DL 46/2008)	324.950 €						324.950 €
Outros	3.000 €						3.000 €
TOTAL DO INVESTIMENTO	873.623 €	79.453 €	81.853 €	17.520 €	0 €	0 €	1.052.450 €

Tabela 7.18 – Rubricas de Investimento - cenário “Pessimista”.

Investimento	Quant.	Pr. Unit.	TOTAL
Despesas de constituição	1	4.000 €	4.000 €
Projectos e Estudos	1	5.500 €	5.500 €
Licenças e alvarás	1	3.000 €	3.000 €
Equipamento e software informático	10	800 €	8.000 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	1	5.000 €	5.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	-	-	58.400 €
Contentor trapezoidais	40	1.400 €	-
Big-bags (90x90x100)	400	6 €	-
Viaturas de Transporte de resíduos	-	-	190.000 €
Viatura de transporte de contentores	4	40.000 €	-
Carrinhas	1	30.000 €	-
Outras viaturas	3	15.000 €	45.000 €
Formação inicial	40 horas/trab.	30 €	16.800 €
Marketing e comunicação	1	10.000 €	10.000 €
Terrenos	1	200.000 €	200.000 €
Instalações (segundo DL 46/2008) [Tabela 7.20]	1	324.950 €	324.950 €
Outros	1	3.000 €	3.000 €
TOTAL DO INVESTIMENTO			873.650 €

Tabela 7.19 – Plano de Investimento - cenário “Pessimista”.

Investimento	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	TOTAL
Despesas de constituição	4.000 €						4.000 €
Projectos e Estudos	5.500 €						5.500 €
Licenças e alvarás	3.000 €						3.000 €
Equipamento informático	4.800 €						4.800 €
Software informático	3.200 €						3.200 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	5.000 €						5.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	23.360 €	11.680 €	11.680 €	11.680 €			58.400 €
Viaturas de Transporte de resíduos	110.000 €	40.000 €	40.000 €				190.000 €
Outras viaturas	30.000 €	15.000 €					45.000 €
Formação inicial	12.000 €	2.400 €	2.400 €				16.800 €
Marketing e comunicação	3.333 €	3.333 €	3.333 €				10.000 €
Terrenos	200.000 €						200.000 €
Instalações (segundo DL 46/2008)	324.950 €						324.950 €
Outros	3.000 €						3.000 €
TOTAL DO INVESTIMENTO	732.143 €	72.413 €	57.413 €	11.680 €	0 €	0 €	873.650 €

O Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, que estabelece o regime de operação dos RCD, prevê no nº 3 do artigo 8º que “as instalações de triagem e fragmentação de RCD, estão sujeitas aos requisitos técnicos mínimos”, que são descritos no anexo I do referido diploma legal. Como tal, foram considerados os investimentos necessários, que totalizam 324.950€, e que estão discriminados na tabela 7.20. De referir que estes custos são utilizados por igual nos três cenários.

Tabela 7.20 – Levantamento de necessidades de investimento.

Requisito Legal (Anexo I do DL 46/2008)	Necessidades/ Investimentos	Custo
1 — Vedação que impeça o livre acesso à instalação.	Vedação do local	(previsto na rubrica de construção de instalações)
2 — Sistema de controlo de admissão de RCD.	Edifício de portaria, Cancela e Porteiro	800,00 €
3 — Sistema de pesagem com báscula para quantificar os RCD.	Báscula	60.000,00 €
4 — Sistema de combate a incêndios.	Extintores	1.750,00 €
5 — Zona de armazenagem de RCD com cobertura e piso impermeabilizados, dotada de sistema de recolha e encaminhamento para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras.	Armazém (800 m ²) com as características referidas	240.000,00 €
6 — Zona de triagem coberta, protegida contra intempéries, com piso impermeabilizado, dotada de sistema de recolha e encaminhamento dos efluentes para destino adequado de águas pluviais, águas de limpeza e de derramamentos, e, quando apropriado, dotado de decantadores e separadores de óleos e gorduras.		
Esta zona deverá estar equipada com contentores adequados e devidamente identificados para o armazenamento selectivo de resíduos perigosos, incluindo resíduos de alcatrão e de produtos de alcatrão, e para papel/cartão, madeiras, metais, plásticos, vidro, cerâmicas, resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos, embalagens, betão, alvenaria, materiais betuminosos e de outros materiais destinados a reutilização, reciclagem ou outras formas de valorização.	Contentores de armazenamento	22.400,00 €
TOTAL		324.950,00 €

7.4.2. Amortizações

Para o investimento previsto foram consideradas as taxas de amortização legais, tendo sido aplicado o método das quotas constantes, considerando que os bens são amortizados a partir do primeiro ano.

As tabelas 4.21, 4.22 e 4.23 apresentam os mapas de amortizações correspondente ao investimento considerado em cada cenário.

Tabela 7.21 – Plano de Amortizações - cenário “Optimista”.

Amortizações	Taxa Amort.	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total	Valor Residual
Despesas de constituição	33,33%	1.333 €	1.333 €	1.333 €				4.000 €	0 €
Projectos e Estudos	33,33%	1.833 €	1.833 €	1.833 €				5.499 €	1 €
Licenças e alvarás	33,33%	1.000 €	1.000 €	1.000 €				3.000 €	0 €
Equipamento informático	33,33%	1.600 €	1.600 €	1.600 €				4.800 €	0 €
Software informático	33,33%	1.067 €	1.067 €	1.067 €				3.200 €	0 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	10,00%	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	3.000 €	2.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	10,00%	4.380 €	6.570 €	8.760 €	10.950 €	6.570 €	4.380 €	41.610 €	67.890 €
Viaturas de Transporte de resíduos	25,00%	82.500 €	92.500 €	102.500 €	102.500 €	20.000 €	10.000 €	410.000 €	0 €
Outras viaturas	25,00%	15.000 €	18.750 €	22.500 €	22.500 €	7.500 €	3.750 €	90.000 €	0 €
Instalações (segundo DL 46/2008)	14,28%	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	278.417 €	46.533 €
TOTAL DO INVESTIMENTO		155.616 €	171.556 €	187.496 €	182.853 €	80.973 €	65.033 €	843.525 €	116.425 €

MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)

Tabela 7.22 – Plano de Amortizações - cenário “Realista”.

Amortizações	Taxa Amort.	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Total	Valor Residual
Despesas de constituição	33,33%	1.333 €	1.333 €	1.333 €				4.000 €	0 €
Projectos e Estudos	33,33%	1.833 €	1.833 €	1.833 €				5.499 €	1 €
Licenças e alvarás	33,33%	1.000 €	1.000 €	1.000 €				3.000 €	0 €
Equipamento informático	33,33%	1.600 €	1.600 €	1.600 €				4.800 €	0 €
Software informático	33,33%	1.067 €	1.067 €	1.067 €				3.200 €	0 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	10,00%	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	3.000 €	2.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	10,00%	3.504 €	5.256 €	7.008 €	8.760 €	5.256 €	3.504 €	33.288 €	54.312 €
Viaturas de Transporte de resíduos	25,00%	55.000 €	65.000 €	75.000 €	75.000 €	20.000 €	10.000 €	300.000 €	0 €
Outras viaturas	25,00%	11.250 €	15.000 €	18.750 €	18.750 €	7.500 €	3.750 €	75.000 €	0 €
Instalações (segundo DL 46/2008)	14,28%	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	278.417 €	46.533 €
TOTAL DO INVESTIMENTO		123.490 €	138.992 €	154.494 €	149.413 €	79.659 €	64.157 €	710.203 €	102.847 €

Tabela 7.23 – Plano de Amortizações - cenário “Pessimista”.

Amortizações	Taxa Amort.	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	TOTAL	Valor Residual
Despesas de constituição	33,33%	1.333 €	1.333 €	1.333 €				4.000 €	0 €
Projectos e Estudos	33,33%	1.833 €	1.833 €	1.833 €				5.499 €	1 €
Licenças e alvarás	33,33%	1.000 €	1.000 €	1.000 €				3.000 €	0 €
Equipamento informático	33,33%	1.600 €	1.600 €	1.600 €				4.800 €	0 €
Software informático	33,33%	1.067 €	1.067 €	1.067 €				3.200 €	0 €
Equipamento Administrativo e Mobiliário	10,00%	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	3.000 €	2.000 €
Equipamentos de acondicionamento resíduos	10,00%	2.336 €	3.504 €	4.672 €	5.840 €	3.504 €	2.336 €	22.192 €	36.208 €
Viaturas de Transporte de resíduos	25,00%	27.500 €	37.500 €	47.500 €	47.500 €	20.000 €	10.000 €	190.000 €	0 €
Outras viaturas	25,00%	7.500 €	11.250 €	11.250 €	11.250 €	3.750 €	0 €	45.000 €	0 €
Instalações (segundo DL 46/2008)	14,28%	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	46.403 €	278.417 €	46.533 €
TOTAL DO INVESTIMENTO		91.072 €	105.990 €	117.158 €	111.493 €	74.157 €	59.239 €	559.107 €	84.743 €

7.4.3. Custos de Exploração

Os custos de exploração foram desagregados nas seguintes rubricas:

- A. Custos das Mercadorias Vendidas (CMV);
- B. Custos com pessoal;
- C. Fornecimentos e serviços externos (FSE).

A. Custos das Mercadorias Vendidas (CMV)

Na sequência do exposto no final do sub-capítulo 7.1.2.1, nos CMV estão englobados os custos inerentes ao encaminhamento de resíduos. Há também o caso particular da compra de resíduos de metal.

Estes custos podem ser analisados nas tabelas 7.24, 7.25 e 7.26, para cada um dos cenários.

Tabela 7.24 – Custos estimados decorrentes da recepção e encaminhamento de RCD - cenário “Optimista”.

Custos de recepção de RCD (€)						
Metais (aço incluído)	89.606 €	89.931 €	90.257 €	90.584 €	90.912 €	91.241 €
Total de Custos	89.606 €	89.931 €	90.257 €	90.584 €	90.912 €	91.241 €
Custos com encaminhamento de RCD (€)						
Asfalto	17.921 €	17.986 €	18.051 €	18.117 €	18.182 €	18.248 €
Lamas de dragagem e perfuração	90.353 €	90.680 €	91.009 €	91.339 €	91.670 €	92.002 €
Outros resíduos	27.106 €	27.204 €	27.303 €	27.402 €	27.501 €	27.601 €
Total de Custos	135.380 €	135.870 €	136.363 €	136.857 €	137.353 €	137.851 €

Tabela 7.25 – Custos estimados decorrentes da recepção e encaminhamento de RCD - cenário “Realista”.

Custos de recepção de RCD (€)						
Metais (aço incluído)	62.247 €	62.473 €	62.699 €	62.927 €	63.155 €	63.383 €
Total de Custos	62.247 €	62.473 €	62.699 €	62.927 €	63.155 €	63.383 €
Custos com encaminhamento de RCD (€)						
Asfalto	10.331 €	10.368 €	10.406 €	10.444 €	10.482 €	10.520 €
Lamas de dragagem e perfuração	63.778 €	64.010 €	64.241 €	64.474 €	64.708 €	64.942 €
Outros resíduos	19.134 €	19.203 €	19.272 €	19.342 €	19.412 €	19.483 €
Total de Custos	93.243 €	93.581 €	93.920 €	94.260 €	94.602 €	94.945 €

Tabela 7.26 – Custos estimados decorrentes da recepção e encaminhamento de RCD - cenário “Pessimista”.

Custos de recepção de RCD (€)						
Metais (aço incluído)	32.128 €	32.244 €	32.361 €	32.478 €	32.596 €	32.714 €
Total de Custos	32.128 €	32.244 €	32.361 €	32.478 €	32.596 €	32.714 €
Custos com encaminhamento de RCD (€)						
Asfalto	5.166 €	5.184 €	5.203 €	5.222 €	5.241 €	5.260 €
Lamas de dragagem e perfuração	37.204 €	37.339 €	37.474 €	37.610 €	37.746 €	37.883 €
Outros resíduos	11.161 €	11.202 €	11.242 €	11.283 €	11.324 €	11.365 €
Total de Custos	53.531 €	53.725 €	53.919 €	54.115 €	54.311 €	54.508 €

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

B. Custos com Pessoal

Nesta rubrica foram considerados os custos relativos à estrutura de pessoal que o projecto virá a integrar, que incluem: salários, encargos sociais e outros.

Nas tabelas 7.27, 7.28 e 7.29 são apresentados os activos que se prevê contratar, para cada um dos cenários.

Tabela 7.27 – Mapa de contratação de trabalhadores - cenário “Optimista”.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Trabalhadores por Categorias	Nº trabalhadores/ano					
Condutor	9	10	11	11	11	11
Porteiro - Recepção resíduos	1	1	1	1	1	1
Operador tratamento resíduos	1	2	3	3	3	3
Administrativo/Secretariado	1	1	2	2	2	2
Técnico de Ambiente/Formador	6	8	10	10	10	10
Comercial/Logística	1	1	1	1	1	1
Direcção/responsável técnico	1	1	1	1	1	1
TOTAL de trabalhadores	20	24	29	29	29	29

Tabela 7.28 – Mapa de contratação de trabalhadores - cenário “Realista”.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Trabalhadores por Categorias	Nº trabalhadores/ano					
Condutor	5	6	8	8	8	8
Porteiro - Recepção resíduos	1	1	1	1	1	1
Operador tratamento resíduos	1	1	2	2	2	2
Administrativo/Secretariado	1	1	1	1	1	1
Técnico de Ambiente/Formador	4	6	8	8	8	8
Comercial/Logística	1	1	1	1	1	1
Direcção/responsável técnico	1	1	1	1	1	1
TOTAL de trabalhadores	14	17	22	22	22	22

Tabela 7.29 – Mapa de contratação de trabalhadores - cenário “Pessimista”.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Trabalhadores por Categorias	Nº trabalhadores/ano					
Condutor	3	4	5	5	5	5
Porteiro - Recepção resíduos	1	1	1	1	1	1
Operador tratamento resíduos	1	1	1	1	1	1
Administrativo/Secretariado	1	1	1	1	1	1
Técnico de Ambiente/Formador	2	3	4	4	4	4
Comercial/Logística	1	1	1	1	1	1
Direcção/responsável técnico	1	1	1	1	1	1
TOTAL de trabalhadores	10	12	14	14	14	14

Considerando valores médios de vencimento actual, uma taxa de crescimento anual de 2,5% (valor da taxa de inflação considerado) e os encargos legais obrigatórios (segurança social, seguros, entre outros), foi calculado o total de custos anuais com pessoal, para cada cenário, que se apresentam na tabela 7.30.

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

Tabela 7.30 – Total de custos com pessoal, para cada cenário.

Cenários	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
“Optimista”	178.097 €	200.483 €	251.750 €	254.538 €	257.395 €	260.324 €
“Realista”	138.965 €	151.037 €	182.682 €	184.710 €	186.788 €	188.918 €
“Pessimista”	119.309 €	131.258 €	142.383 €	143.651 €	144.949 €	146.281 €

C. Fornecimentos e serviços externos (FSE)

Foram englobados na rubrica FSE todos os custos de aquisição de bens de consumo corrente e de serviços prestados por entidades externas, tal como descrito na tabela 7.31. Os valores de FSE foram determinados para o ano inicial, considerando 12 meses de operação, sendo que para os anos seguintes foi aplicada uma actualização dos preços com base na taxa média de inflação considerada (2,5%).

Por simplificação, foram considerados os mesmos custos com FSE nos três cenários.

De referir que não foram considerados custos com o consumo de energia e água, pois está prevista a instalação de painéis solares (investimento subsidiado ao abrigo do programa Pro-Energia) e de um tanque de retenção de águas pluviais, respectivamente. As preocupações ambientais serão uma política da entidade, pelo que sempre que possível, serão seleccionados fornecedores “amigos do ambiente”.

Tabela 7.31 – Custos com FSE, para os três cenários.

FSE	Valor médio mensal	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Subcontratos	1.120 €	13.440 €	13.776 €	14.120 €	14.473 €	14.835 €	15.206 €
Energia	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Combustíveis	2.750 €	33.000 €	33.825 €	34.671 €	35.537 €	36.426 €	37.336 €
Água	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Comunicação	120 €	1.440 €	1.476 €	1.513 €	1.551 €	1.589 €	1.629 €
Seguros	290 €	3.480 €	3.567 €	3.656 €	3.748 €	3.841 €	3.937 €
Conservação e reparação	500 €	6.000 €	6.150 €	6.304 €	6.461 €	6.623 €	6.788 €
Deslocações e estadas	150 €	1.800 €	1.845 €	1.891 €	1.938 €	1.987 €	2.037 €
Publicidade e propaganda	300 €	3.600 €	3.690 €	3.782 €	3.877 €	3.974 €	4.073 €
Limpeza, higiene e conforto	250 €	3.000 €	3.075 €	3.152 €	3.231 €	3.311 €	3.394 €
Vigilância e Segurança	750 €	9.000 €	9.225 €	9.456 €	9.692 €	9.934 €	10.183 €
Outros FSE	75 €	900 €	923 €	946 €	969 €	993 €	1.018 €
TOTAL		75.660,00 €	77.551,50 €	79.490,29 €	81.477,54 €	83.514,48 €	85.602,35 €

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

7.5. Resultados do Projecto

Após determinação dos custos e proveitos do projecto, foi efectuada a análise da rentabilidade económica-financeira, sendo para tal utilizados os seguintes indicadores: Valor Actualizado Líquido (VAL), Taxa Interna de Rentabilidade (TIR), “Payback” e Razão Custo/Benefício (ver conceitos no anexo III).

Nas tabelas 7.32, 7.33 e 7.34 são apresentados os Mapas de Cash-Flow de cada um dos cenários considerados.

Tabela 7.32 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Optimista”.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento (-)	1.014.583,33 €	85.033,33 €	86.233,33 €	21.900,00 €	0,00 €	0,00 €
Amortizações (+)	155.615,51 €	171.555,51 €	187.495,51 €	182.852,86 €	80.972,86 €	65.032,86 €
Valor Residual (+)						116.424,89 €
Custos Exploração (-)	634.358,34 €	675.391,21 €	745.355,32 €	746.308,73 €	650.147,13 €	640.050,88 €
Proveitos de Exploração (+)	883.603,48 €	885.181,59 €	886.765,42 €	888.354,98 €	889.950,31 €	891.551,42 €
Cash-Flow	-609.722,69 €	296.312,56 €	242.672,27 €	302.999,11 €	320.776,04 €	432.958,29 €
Cash-Flow acumulado	-609.722,69 €	-313.410,13 €	-70.737,87 €	232.261,25 €	553.037,28 €	985.995,58 €

Tabela 7.33 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Realista”.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento (-)	873.623,33 €	79.453,33 €	81.853,33 €	17.520,00 €	0,00 €	0,00 €
Amortizações (+)	123.489,51 €	138.991,51 €	154.493,51 €	149.412,86 €	79.658,86 €	64.156,86 €
Valor Residual (+)						102.846,89 €
Custos Exploração (-)	493.604,47 €	523.633,37 €	573.285,45 €	572.786,94 €	507.717,51 €	497.005,01 €
Proveitos de Exploração (+)	625.652,79 €	626.805,15 €	627.961,69 €	629.122,42 €	630.287,36 €	631.456,52 €
Cash-Flow	-618.085,50 €	162.709,96 €	127.316,41 €	188.228,34 €	202.228,71 €	301.455,26 €
Cash-Flow acumulado	-618.085,50 €	-455.375,54 €	-328.059,13 €	-139.830,79 €	62.397,92 €	363.853,18 €

Tabela 7.34 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Pessimista”.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento (-)	732.143,33 €	72.413,33 €	57.413,33 €	11.680,00 €	0,00 €	0,00 €
Amortizações (+)	91.071,51 €	105.989,51 €	117.157,51 €	111.492,86 €	74.156,86 €	59.238,86 €
Valor Residual (+)						84.742,89 €
Custos Exploração (-)	371.698,45 €	400.767,89 €	425.311,68 €	423.214,03 €	389.527,52 €	378.343,54 €
Proveitos de Exploração (+)	359.671,96 €	360.369,47 €	361.069,52 €	361.772,10 €	362.477,23 €	363.184,91 €
Cash-Flow	-653.098,32 €	-6.822,24 €	-4.497,99 €	38.370,93 €	47.106,56 €	128.823,12 €
Cash-Flow acumulado	-653.098,32 €	-659.920,55 €	-664.418,54 €	-626.047,61 €	-578.941,05 €	-450.117,93 €

**MODELO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO
UMA SOLUÇÃO PARA AS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (ILHA DE SÃO MIGUEL – AÇORES)**

Na tabela 7.35 estão descritos os diversos indicadores de análise da viabilidade económica e financeira do projecto, para cada um dos cenários.

No cenário “optimista”, o projecto atinge no final do período um rendimento de 985.996€ que, a preços actualizados a uma taxa de 5% corresponde a 721.400€ (VAL). O tempo de recuperação do capital investido está estimado em 3,2 anos, com um retorno de 20 cêntimos por cada 1 euro investido (Razão custo/benefício) (Tabela 7.35). Tendo em conta que a TIR (40%) é superior à taxa de actualização considerada (5%), o investimento remunera os capitais a uma taxa superior à do custo de oportunidade do capital. Sendo assim, e tendo em conta a avaliação acima considerada, trata-se de um cenário com viabilidade económica, que garante obtenção de lucro através dos capitais investidos.

No cenário “realista”, o projecto atinge um VAL de 207.169 € no final do período (a uma taxa de actualização de 5%), e uma TIR de 16%. O tempo de recuperação do capital investido está estimado em 4,7 anos, com um retorno do investimento de 8 cêntimos por cada euro investido.

Para o cenário “pessimista” o tempo de recuperação do capital investido é alargado (em relação aos outros dois cenários), estando previsto para cerca de 10 anos. Todos os indicadores são negativos, o que determina a não viabilidade deste cenário.

Tabela 7.35 – Indicadores de viabilidade económica

Cenários	Taxa Actualização	Investimento	“Payback”	Cash-flow acumulado Final	VAL	TIR	Razão Custo/Benefício
“Optimista”	5%	1.207.750€	3,2 anos	985.996 €	721.400 €	40%	1,20
“Realista”		1.052.450€	4,7 anos	363.853 €	207.169 €	16%	1,08
“Pessimista”		873.650€	9,5 anos	-450.118 €	-467.465€	-22%	0,80

7.6. Análises e Considerações

1. Atendendo aos indicadores obtidos (Tabela 7.35), que se apresentam positivos para os cenários “Optimista” e “Realista”, avalia-se que para nestes cenários o projecto é viável do ponto de vista económico-financeiro, o que demonstra o interesse deste negócio para além do factor ambiental.

Contudo, o estudo não prevê existir concorrência, que a existir tornaria o mercado imprevisível. Assim sendo, e como já havia sido exposto anteriormente, este projecto deverá ser liderado pelas empresas do sector da construção, pois são estas o garante da actividade.

2. É de salientar que são os proveitos decorrentes das prestações de serviço que contribuem para o resultado positivo, pois o investimento correspondente é reduzido e os proveitos potenciais são elevados. Na tabela 7.36 apresenta-se o mapa de cash-flow para o cenário “realista” em que não são prestados serviços de organização e gestão de RCD em obra (foram retirados os proveitos e custos correspondentes).

Como se pode avaliar, este novo cenário não tem viabilidade no período considerado (6 anos de actividade). O tempo previsto para obter retorno do investimento é de aproximadamente 20 anos (Tabela 7.37). Nos primeiros 5 anos os resultados do exercício são negativos, sendo apenas no sexto ano que começam a ser positivos e é iniciada a recuperação do investimento (Tabela 7.36).

É assim notório que a actividade de operação de resíduos não é por si só compensatória, mas quando associada à prestação de serviços se torna viável e lucrativa.

Tabela 7.36 – Mapa de Cash-Flow – cenário “Realista” sem prestação de serviços.

	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Investimento (-)	636.863,33 €	49.173,33 €	49.173,33 €	5.840,00 €	0,00 €	0,00 €
Amortizações (+)	69.903,51 €	80.487,51 €	91.071,51 €	84.822,86 €	68.654,86 €	58.070,86 €
Valor Residual (+)						66.638,89 €
Custos Exploração (-)	393.779,27 €	408.490,64 €	422.073,42 €	418.886,43 €	405.844,50 €	398.452,54 €
Proveitos de Exploração (+)	317.987,45 €	319.139,82 €	320.296,35 €	321.457,08 €	322.622,02 €	323.791,18 €
Cash-Flow	-642.751,64 €	-58.036,65 €	-59.878,89 €	-18.446,48 €	-14.567,62 €	50.048,39 €
Cash-Flow acumulado	-642.751,64 €	-700.788,28 €	-760.667,17 €	-779.113,65 €	-793.681,27 €	-743.632,88 €

Tabela 7.37 – Indicadores de viabilidade económica – cenário “Realista” sem prestação de serviços.

Investimento	Taxa Actualização	“Payback”	Cash-flow acumulado Final	VAL	TIR	Razão Custo/Benefício
741.050€	5%	20,9 anos	-743.633 €	-705.754 €	-	0,70

Considerando o cenário intermédio, o “realista”, foi demonstrado que a determinado momento irão existir lucros e, perante isso, é necessário avaliar o destino destas receitas. Se a decisão for a distribuição pelos associados, surge o constrangimento de encontrar a forma justa de distribuir o fazer. Acontece que as empresas com maior produção são as que mais contribuem para os resultados, e é necessário conseguir retribuir este efeito quando se distribui dividendos pelos associados, de forma a satisfazer os associados (que para além de investidores são clientes) e fomentar a participação dos mesmos. É uma questão que fica em aberto para futuras abordagens. Há que encontrar o modelo constitutivo para esta “associação de empresas” que permita o equilíbrio entre a contribuição do associado na actividade (como cliente) e as regalias que advirão desta actividade (como investidor).

3. Voltando à questão do ponto anterior – “O que fazer com os resultados obtidos?”, outra abordagem será a aplicação no desenvolvimento da actividade. Seria importante para a sustentabilidade do processo de gestão de RCD, em sentido lato, estimular a reciclagem ou outras formas de valorização dos resíduos. Para tal há que investir nem investigação e desenvolvimento de soluções, nomeadamente a criação de pequenas indústrias recicladoras que por um lado seja uma solução para o destino dos RCD gerados na região, e por outro criar novos materiais que se possam incorporar na construção.

Ao criar produtos alternativos produzidos na região as vantagens parecem claras:

- são criadas alternativas para o encaminhamento dos RCD, que em princípio serão mais baratas e eficientes do ponto de vista ambiental (exemplo, em alternativa ao transporte de embalagens de cartão para o continente, com destino à entidade gestora SPV, é criada uma pequena indústria de produção de material isolante, cuja matéria-prima é o cartão).
- existirá uma poupança em termos de custos (transportes, por exemplo);
- existe menor consumo de matérias-primas; entre outras.

4. Outra questão a salientar está relacionada com a tendência a que o mercado tem em se dedicar somente aos RCD que são mais rentáveis, o que propicia o inadequado encaminhamento dos outros tipos de RCD. Esta questão não seria uma realidade neste projecto, uma vez que a missão deste projecto é a solução do “problema” da gestão dos RCD, e não a obtenção de lucros.

8. Considerações finais

Qualquer região insular, dadas as limitações de espaço territorial e de escassez de recursos naturais, tem como necessidade preponderante a existência de uma adequada política de gestão de resíduos, e as nove ilhas do arquipélago dos Açores não são excepção. Foi neste espírito que foi elaborado o PEGRA (SRAM, 2007 a).

Foi estimada no presente estudo a produção anual de RCD na RAA se situa entre as 62000 e 65.000 toneladas, o que se traduz numa capitação aproximada de 260 kg/hab.ano. Estes dados enquadram-se nos valores assumidos para a UE, 163 a 300 kg/hab.ano.

Sabendo-se à partida que 80 a 95% dos materiais constituintes dos RCD são passíveis de ser reciclados (Pereira, 2002), mostra-se como essencial a promoção da correcta gestão dos RCD.

O sector da construção civil tem relevância em todas as regiões, de que não é excepção a RAA. Esta relevância é sentida no volume de emprego que gera, no volume de negócio das empresas deste sector e dos sectores cruzados, e, menos positivo, os impactes que decorrem da sua actividade, nomeadamente, sobre a paisagem, do consumo de matérias-primas, e produção de resíduos (RCD).

Apesar de não existirem quantificações que o demonstrem, existem evidências que indicam que na RAA a generalidade dos RCD são produzidos pelo sector da construção civil. Segundo um estudo efectuado no âmbito do projecto REAGIR (ver 2.4.1), em que 58% dos RCD tiveram origem em obras, e 40,5 % de fábricas de materiais de construção, haveria a necessidade de aferir de qual a representatividade da indústria dos materiais de construção civil na região, de forma a avaliar se a proporção referida no projecto REAGIR pode ser aplicada à RAA.

O sector da construção civil na região é caracterizado pelos seguintes indicadores:

- contribui para 6,2% do VAB da RAA (dados de 2005);
- apresenta uma produtividade consideravelmente inferior à média dos sectores da região;
- cerca de 70% das empresas de construção têm um volume de vendas inferior a 500 milhares de euros (dados de 2006);
- destacam-se as empresas com menos de 10 trabalhadores (68%);
- somente 2% das empresas possui mais de 100 e menos de 500 trabalhadores;
- 98% da mão-de-obra do sector tem como habilitações literárias o ensino básico;
- as formas jurídicas preponderantes são as “empresas em nome individual” (46,5%) e as “sociedades por quotas” (49,7%);
- cerca de 44% das empresas iniciaram a sua actividade nos quatro anos anteriores.

Estes indicadores indiciam a reduzida dimensão das empresas, com uma baixa capacidade de organização e de investimento em meios de apoio (ex. meios de apoio à gestão dos resíduos).

Até ao ano de 2007 não existia nenhuma empresa do sector da construção civil da RAA certificada ao nível Ambiental, enquanto a nível nacional existiam 32 empresas, o que demonstra a falta de sensibilidade ambiental ou, mais uma vez, a falta de meios para a implementação de um sistema de gestão ambiental.

Por inquérito formulado às empresas de construção civil da ilha de São Miguel, foi possível verificar que:

- a generalidade das empresas do sector não têm um sistema de gestão de RCD formalizado, e tratam os resíduos informalmente;
- nas empresas de maior dimensão, existe alguma sensibilidade para a temática da gestão dos RCD, e apresentam alguns meios que permitem implementar uma correcta gestão;
- as empresas de menor dimensão, não estão informados acerca da problemática, e não dispõem de meios (humanos, financeiros, de logística, entre outros) para concretizar uma adequada gestão dos resíduos que produzem.

Assim, verificou-se que estas empresas necessitariam de ser auxiliadas de modo a conseguirem gerir adequadamente os RCD produzidos.

Por outro lado, foram estudadas as soluções que existem no mercado para o encaminhamento dos resíduos, e concluiu-se que os operadores de gestão de RCD em actividade na ilha de São Miguel não asseguram a operação da totalidade das tipologias de RCD produzidos pelas empresas. Na generalidade dos casos limitam-se a efectuar aterro ou armazenamento temporário dos resíduos para posterior encaminhamento para outro operador ou entidades gestoras, não promovendo a reutilização, reciclagem e valorização dos resíduos junto dos produtores, e não respondendo às necessidades globais das empresas, deste o início ao fim do ciclo de produção de RCD.

Uma infra-estrutura muito utilizada na ilha de São Miguel para o encaminhamento dos RCD é a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos (ETRS), propriedade da AMISM, mas que verdadeiramente não se dedica aos RCD, recebendo no entanto alguns resíduos da actividade da construção como RIB.

Dado o contexto descrito, é então proposto um modelo para a gestão dos RCD produzidos pelo sector da construção, que sumariamente se basearia na prestação de serviços comuns às empresas de construção que aderissem ao projecto, para a gestão eficiente dos RCD produzidos pelas mesmas. O modelo proposto vai ao encontro do previsto no PEGRA para os RCD – “Promover uma gestão empresarial do fluxo de RCD” (SRAM, 2007 a).

Foi efectuado um estudo de viabilidade do modelo proposto, considerando três cenários distintos de quantidades de resíduos transaccionados e valores de prestação de serviços, que permitiu concluir que o projecto tem viabilidade em dois dos cenários considerados.

Existem algumas questões que não foram possíveis abordar no presente estudo, que ficam aqui registadas:

- levantamento da situação da gestão dos RCD nas empresas, após a entrada em vigor da legislação de RCD (Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, que entrou em vigor no mês de Junho do mesmo ano); e
- apresentação da panorâmica actual da reciclagem de RCD na RAA, nomeadamente a ilustração do caso actual da utilização de RCD em aterros e camadas de leito na construção das SCUTS na ilha de São Miguel.

Como sugestão, ficam também registadas algumas ideias para trabalhos futuros:

- analisar o ciclo de vida dos RCD na RAA;
- quantificar os RCD produzidos na RAA, aplicando em simultâneo os dois métodos de 'Índice de Resíduos' utilizados (Sepúlveda & Jalali, 2007) (Santos & Jalali, 2007), sendo para tal necessário determinar os Índices para cada tipo de edifício consoante o tipo de construção;
- elaborar um guia de boas práticas para a gestão de resíduos em obra, considerando as actuais obrigações legais;
- estudar processos de reciclagem de RCD, possíveis de serem implementados em pequenas indústrias recicladoras a instalar na região.

9. Referências Bibliográficas

AGÊNCIA PORTUGUESA DE AMBIENTE (APA), “Quadro das organizações registadas EMAS 2007”, disponível em www.iambiente.pt, consultado a 8 de Dezembro de 2007.

AGÊNCIA PORTUGUESA DE AMBIENTE (APA), “Lista de Operadores de Gestão de Resíduos não Urbanos”, disponível em www.formatoverde.pt/inr/lognu/, consultado a 12 Julho 2008.

AGÊNCIA PORTUGUESA DE AMBIENTE (APA), “Resíduos de Construção e Demolição”, disponível em www.apambiente.pt, consultado a 18 Abril 2008.

ASSOCIAÇÃO DOS INDUSTRIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS DOS AÇORES (AICOPA), “O Sector da Construção Civil e Obras Públicas na Região Autónoma dos Açores”, Setembro 2005.

ARAGÃO, M., “Direito Comunitário do Ambiente”, Almedina, Janeiro 2002.

BORGES, A. pela APA, seminário «Novas oportunidades na Gestão de Resíduos de Construção e Demolição», Lisboa, Julho 2008.

CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA (CML), “Estudo para o tratamento de Resíduos de construção civil na área de Lisboa”, 1999.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, “Community strategy for waste management to the year 2000”, 1989.

CORREIA, T., “Polémica com gestão de resíduos”, Jornal de Notícias, 14/12/2006.

CORREIA, T., “Projecto Converter: Centro de Triagem de São Brissos”, Jornal de Notícias, 03/01/2007.

CORREIA, T., “Junta de Freguesia autoriza despejos ilegais”, Jornal de Notícias, 21/01/2008.

COUTO, G., PORFÍRIO, J., LOPES, M., “Avaliação de Projectos. Da análise tradicional às opções reais”, Publisher Team, 2004.

DIAS, J., MENDES, J., “Legislação Ambiental Sistematizada e Comentada”, 2ª edição, Coimbra Editora, 2000.

DUARTE, L., “Ipodec separa resíduos em estaleiros de construção”, Revista Água e Ambiente, Setembro de 2005.

FURTADO, C., “Gestão e Valorização de Resíduos de Construção e Demolição - São Miguel”, Universidade dos Açores, 2007.

HENRICHSEN, A., “Use of Recycled Materials as Aggregates in the Construction Industry”, European Commission DG Research em associação com Rilem, 2000.

HIDROPROJECTO, “Plano Estratégico de Resíduos Industriais e Especiais dos Açores (PERIEA) - versão preliminar”, Secretaria Regional do Ambiente, Dezembro 2004.

INSTITUTO DA CONSTRUÇÃO E DO IMOBILIÁRIO (InCI), “Dados de empresas de construção”, <http://www.inci.pt/Portugues/Construcao/consultaemp>, consultado a 7 Junho 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), “Contas Regionais 2005”, Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2006, Portugal, 2007 a.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), “Inquérito Anual às Empresas”, Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2006, Portugal, 2007 b.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (INE), “Inquérito aos projectos de obras de edificação e demolição de edifícios”, 2007 c.

INSPECÇÃO-GERAL DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO (IGAOT), “Resíduos de Construção e Demolição”, 2004.

INSTITUTO PORTUGUÊS DA ACREDITAÇÃO (IPAC), “Base de dados nacional de sistemas de gestão certificados”, www.ipac.pt, última actualização a 7 de Agosto de 2007, consultado a 8 de Dezembro de 2007.

JALALI, S., “Quantification of Construction Waste Amount”, Universidade do Minho, Guimarães, 2006.

LIPSMEIER & GÜNTHER , “WAMBUCO - Manual Europeu de Resíduos da Construção de Edifícios”, Institute for Waste Management and Contaminated Sites Treatment of Dresden University of Technology, Tradução: Said Jalali, Luís Pereira, TecMinho/Universidade do Minho, 2005.

NASCIMENTO, T., “Amalga trata Resíduos de Construção e Demolição de Beja”, Revista Água e Ambiente, Outubro de 2005.

PEREIRA, L., “Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição: aplicação à zona Norte de Portugal”, Universidade do Minho, Guimarães, 2002.

PEREIRA, L., JALALI, S., AGUIAR, B., “Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição”, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Minho, Guimarães.

PIRES, G., “Resíduos de Construção e Demolição, 59 por cento da produção com paradeiro desconhecido, Revista Água e Ambiente, Julho de 2006.

PUIG, T., “La Problemática de la Gestión de los Residuos de Construcción. Una aproximación al estado actual de la cuestión”, Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona, Barcelona.

RUIVO, J., VEIGA, J., “Resíduos de Construção e Demolição: estratégia para um modelo de gestão”, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2004.

SANTOS, A., “Gestão dos resíduos de construção e demolição no Vale do Ave”, Universidade de Aveiro, Guimarães, 2005.

SANTOS, A, JALALI, S., “Proposta de Metodologia para a previsão de produção de RCD - aplicação aos municípios do vale do Ave”, Universidade de Aveiro, 2007.

SCHENINI, P, BAGNATI, A., CARDOSO, A., “Gestão de Resíduos da Construção Civil”, UFSC Florianópolis, 2004.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR (SRAM), “Perspectivas para a Sustentabilidade na Região Autónoma dos Açores – Contributo para a elaboração de um Plano Regional de Desenvolvimento Sustentável (PREDSA)”, Horta, 2006.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR (SRAM), “Plano Estratégico de Gestão de Resíduos dos Açores (PEGRA)”, Horta, 2007 a.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR (SRAM), “Lista de Operadores licenciados para operações de gestão de resíduos na RAA”, Outubro 2007 b.

SECRETARIA REGIONAL DO AMBIENTE E DO MAR (SRAM), “Lista de Operadores licenciados para operações de gestão de resíduos na RAA”, Junho 2008.

SEPÚLVEDA, J., “Gestão dos resíduos de construção e demolição em Portugal”, Universidade do Minho, Guimarães, 2007.

SERVIÇO REGIONAL DE ESTATÍSTICA DOS AÇORES (SREA), “Séries Estatísticas 1996-2006”, 2007.

SYMONDS GROUP, “Construction and Demolition Waste Management Practices, and their Economic Impactes, Report to DGXI”, European Commission, 1999, disponível em www.ec.europa.eu, consultado Novembro 2007.

TORGAL, F., JALALI, S., “Construção Sustentável. O caso dos materiais de construção.”, Instituto Politécnico de Castelo Branco e Universidade do Minho, 2007.

OBSERVATÓRIO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, “Estrutura Empresarial 2006”, 2007, disponível em <http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/srtss-drtqpdcoefp>, consultado em Março 2008.

OBSERVATÓRIO DO EMPREGO E FORMAÇÃO PROFISSIONAL, “Quadros Pessoal 2006”, 2007, disponível em <http://www.azores.gov.pt/Portal/pt/entidades/srtss-drtqpdcoefp>, consultado em Março 2008.

“100 Maiores empresas dos Açores 2007”, Açormédia S.A., Novembro 2008.

Legislação

Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Novembro de 2008, relativa aos resíduos, Jornal Oficial da União Europeia nº L 312/3 de 22.11.2008, disponível em <http://eur-lex.europa.eu/> , consultado em Janeiro 2009.

Decisão n.º 1600/2002/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Julho de 2002, que estabelece o sexto programa comunitário de acção em matéria de Ambiente, Jornal Oficial da União Europeia nº L 242 de 10.9.2002, disponível em <http://eur-lex.europa.eu/> e <http://europa.eu/scadplus/leg/>, consultado em Janeiro 2009.

Portaria nº 209/2004, de 3 de Março, aprova a Lista Europeia de Resíduos (LER), Diário da República 1ª série nº 53, de 3 de Março de 2004.

Decreto-Lei nº 178/2006, de 5 de Setembro, que aprova o regime geral da gestão de resíduos, Diário da República 1ª série nº 171, de 5 de Setembro de 2006.

Resolução do Conselho do Governo nº 128/2006 de 28 de Setembro de 2006, aprova a política de planeamento da gestão de resíduos na Região Autónoma dos Açores e o Sistema Integrado de Gestão dos Resíduos dos Açores (SIGRA).

Decreto-Lei nº 46/2008, de 12 de Março, que aprova o regime da gestão de resíduos de construção e demolição, Diário da República 1.ª série nº 51, 12 de Março de 2008.

Decreto Legislativo Regional nº 10/2008/A, de 12 de Maio de 2008, que publica o Plano Estratégico de Gestão de Resíduos da Região Autónoma dos Açores (PEGRA).

Sites consultados

www.amalga.pt, consultado em Junho 2008.

www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/fluxresiduos/RCD, consultado em Junho 2008.

www.embar.pt/conteudos/File/Noticias, consultado em Junho 2008.

www.cm-montemornovo.pt/reagir, consultado a Junho 2008.

www.cm-barreiro.pt, consultado em Junho 2008.

www.cm-chamusca.pt, consultado em Fevereiro 2009.

www.trianovo.com, consultado em Junho 2008.

Anexo I

Anexo II

Anexo III