HAL
open science

Custos de rede de gestão de resíduos urbanos

Pedro S Gomes, Manuel Arlindo Matos, Jorge Carvalho

To cite this version:

Pedro S Gomes, Manuel Arlindo Matos, Jorge Carvalho. Custos de rede de gestão de resíduos urbanos. Ocupação Dispersa: Custos e Benefícios à Escala Local, 2013. halshs-02061041

HAL Id: halshs-02061041

https://shs.hal.science/halshs-02061041

Submitted on 7 Mar 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Ocupação Dispersa

Custos e Benefícios à Escala Local

Jorge Carvalho
(coordenação)

Ficha Técnica

Título
Ocupação Dispersa: Custos e Benefícios à Escala Local

Coordenação
Jorge Carvalho

Autores
Equipa de investigação do Projeto "Custos e Benefícios, à escala local, de uma Ocupação Dispersa"

Edição e impressão | 2013
Direcção-Geral do Território (DGT)
Rua de Artilharia Um 107, 1099-052 Lisboa

Entidades co-responsáveis pela edição
Universidade de Aveiro e Universidade de Évora

Capa
Gil Ribeiro e Sofia Herrera

Formatação
Carina Pais e Gil Ribeiro

Revisão
Carina Pais e Fátima Saraiva

Tiragem
500 Exemplares

ISBN
978-989-98156-0-5

Depósito Legal
355868/13

© Propriedade da Direcção-Geral do Território
Reservados todos os direitos de acordo com a legislação em vigor
Os textos são da responsabilidade dos autores

Equipa de Investigação

	Coordenação e Redacção	Assessoria	Grupo Território	Grupo Infra-estruturas	Grupo Mobilidade	Grupo Benefícios
Jorge Carvalho	**X**		**X**	**X**		X
Alexandre Cancela d'Abreu	X		X			
Carina Pais	X		X	X		X
Pedro Gomes	X		X	X	X	X
Eduardo Anselmo Castro		X				X
Luís Jorge Bruno Soares		X				
Carlos Borrego		X				
Jorge Gaspar		X				
Joseph Comby		X				
Ana Ferreira			X			
Arlindo Matos				X		
Cristina Sousa Gomes						X
Frederico Moura e Sá				X		
Helena Martins					X	
João Lourenço Marques						**X**
José Belbute						X
José Carlos Mota			X			
José Manuel Martins						X
Luís Arroja				X		
Luís Pedro Silva			X			
Manuel Serrano Pinto			X			
Maria Luís Pinto						X
Marta Canas				X		
Myriam Lopes					**X**	
Paulo Batista						X
Raquel Madureira				X		

Instituições Participantes: universidade de aveiro · uévora UNIVERSIDADE DE ÉVORA · dgTerritório

Trabalho financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do projecto PTDC/AUR/64086/2006 - "Custos e Benefícios, à escala local, de uma Ocupação Dispersa"

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia · COMPETE · QREN Quadro de Referência Estratégico Nacional · União Europeia

Índice

1. PROBLEMÁTICA, OBJECTIVOS E METODOLOGIA 19
[Jorge Carvalho]

1.1. PROBLEMÁTICA DA OCUPAÇÃO DISPERSA 19
1.2. OBJECTIVOS DA INVESTIGAÇÃO 25
1.3. ROTEIRO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO 27

2. UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE (REPRESENTATIVAS DA ESCALA LOCAL) 35
[Jorge Carvalho, Carina Pais, Alexandre Cancela d'Abreu]

2.1. UNIDADES TERRITORIAIS 35
2.1.1. UNIDADES TERRITORIAIS, ÀS DIVERSAS ESCALAS 35
2.1.2. ATRIBUTOS PARA A DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO 37
2.1.3. MÉTODOS PARA A DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO 40
2.2. UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE 43
2.2.1. METODOLOGIA PARA DELIMITAÇÃO 43
2.2.1.1. MÉTODO DIGITAL PARA IDENTIFICAÇÃO DE CONJUNTOS DE EDIFÍCIOS 46
2.2.1.2. ÍNDICE DE DESAGREGAÇÃO DE CONJUNTOS CONTÍNUOS DE EDIFÍCIOS 50
2.2.2. METODOLOGIA PARA CARACTERIZAÇÃO GERAL 53
2.3. UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE DE OCUPAÇÃO DISPERSA 55
2.3.1. MÉTODO PARA IDENTIFICAÇÃO 55
2.3.2. ATRIBUTOS PARA ENSAIO DE TAXIONOMIA 58
2.4. APLICAÇÃO ÀS CIDADES ALARGADAS DE AVEIRO-ÍLHAVO E DE ÉVORA 66
2.4.1. DELIMITAÇÃO DE CONJUNTOS DE EDIFÍCIOS 71
2.4.2. DELIMITAÇÃO DE UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE 76
2.4.3. IDENTIFICAÇÃO DE UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE DE OCUPAÇÃO DISPERSA 84
2.4.4. TAXINOMIA DE UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE DE OCUPAÇÃO DISPERSA 89
2.4.4.1. DENSIDADE LINEARIZADA 95
2.5. POTENCIALIDADES DOS CONCEITOS E MÉTODOS FORMULADOS 102

3. CUSTOS ASSOCIÁVEIS A UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE 105

3.1. IDENTIFICAÇÃO DE CUSTOS, MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO E RESULTADOS 105
[Jorge Carvalho]

3.1.1. IDENTIFICAÇÃO GLOBAL DE CUSTOS E EXTERNALIDADES NEGATIVAS 105

3.1.2. CONCEITOS, CRITÉRIOS E MÉTODOS ADOPTADOS 107

3.1.3. VISÃO INTEGRADA DE RESULTADOS 112

3.2. CUSTOS DE ESPAÇO PÚBLICO E REDE PLUVIAL 118
[Frederico Moura e Sá, Jorge Carvalho]

3.2.1. VISÃO GLOBAL, FUNÇÕES E TIPOLOGIAS 118

3.2.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO POR TIPOLOGIAS E FUNÇÕES 123

3.2.3. CUSTO POR COMPONENTE 130

3.2.4. CUSTO POR TIPOLOGIA 131

3.3. CUSTOS DE REDE ELÉCTRICA E DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA 133
[David Leite, Marta Canas, Jorge Carvalho]

3.3.1. VISÃO GLOBAL E SELECÇÃO DE SISTEMAS-PADRÃO 133

3.3.2. CUSTOS POR COMPONENTE 135

3.3.3. CUSTOS POR SISTEMA-PADRÃO, PARA DIVERSOS CENÁRIOS 148

3.4. CUSTOS DE REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 149
[Marta Canas, Luís Arroja, Jorge Carvalho]

3.4.1. VISÃO GLOBAL E SISTEMA-PADRÃO 149

3.4.2. CUSTOS POR COMPONENTE 150

3.4.3. CUSTOS PARA DIVERSOS CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO 156

3.5. CUSTOS DE REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS 157
[Marta Canas, Luís Arroja, Jorge Carvalho]

3.5.1. VISÃO GLOBAL E SELECÇÃO DE SISTEMAS-PADRÃO 157

3.5.2. CUSTOS POR COMPONENTE 159

3.5.3. CUSTOS POR SISTEMA-PADRÃO 169

3.6. CUSTOS DE REDE DE GESTÃO DE RESÍDUOS URBANOS 172
[Pedro Gomes, Arlindo Matos, Jorge Carvalho]

3.6.1. VISÃO GLOBAL E SELECÇÃO DE SISTEMAS-PADRÃO 172

3.6.2. CUSTOS POR COMPONENTE 174

3.6.3. CUSTOS POR SISTEMA-PADRÃO 185

3.7. CUSTOS DE REDE DE GÁS 188
[Marta Canas, Jorge Carvalho]

3.7.1. VISÃO GLOBAL E SISTEMAS PADRÃO 188

3.7.2. PREÇO AO CONSUMIDOR DE CADA SISTEMA-PADRÃO 190

3.7.3. CUSTO DA REDE LOCAL DE GÁS NATURAL 193

3.7.4. SÍNTESE 196

3.8. CUSTOS DE REDE DE TELECOMUNICAÇÕES 197
[Raquel Madureira, Jorge Carvalho]

3.8.1. VISÃO GLOBAL E SISTEMA DIFERENCIADOR 197

3.8.2. CUSTOS POR COMPONENTE 203

3.8.3. CUSTO PARA DIVERSOS CENÁRIOS 205

3.9. CUSTOS DE EQUIPAMENTOS COLECTIVOS DE ESCALA LOCAL 206
[Carina Pais, Jorge Carvalho]

3.9.1. IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS COLECTIVOS DE ESCALA LOCAL 206

3.9.2. CUSTOS ASSOCIADOS A EQUIPAMENTOS COLECTIVOS 208

3.9.3. CUSTOS DE DESLOCAÇÃO A EQUIPAMENTOS COLECTIVOS 216

3.10. CUSTOS ASSOCIÁVEIS À MOBILIDADE 217
[Pedro Gomes, Myriam Lopes, Helena Martins, Jorge Carvalho]

3.10.1. VISÃO GLOBAL 217

3.10.2. CUSTOS PADRÃO DE MOBILIDADE 220

3.10.2.1. CUSTOS INTERNOS 220

3.10.2.2. VALORAÇÃO DE EXTERNALIDADES NEGATIVAS (CUSTOS EXTERNOS) 224

3.10.2.3. CUSTOS INTEGRADOS 227

3.10.3. INQUÉRITO À MOBILIDADE DE RESIDENTES NAS CIDADES ALARGADAS DE AVEIRO-ÍLHAVO E DE ÉVORA 231

3.10.3.1. DESENHO E APLICAÇÃO DO INQUÉRITO 231

3.10.3.2. DISTÂNCIAS MÉDIAS PERCORRIDAS, EM DIA ÚTIL, POR MOTIVO E MODO DE TRANSPORTE 233

3.10.3.3. TIPOS DE DESLOCAÇÃO EM DIA ÚTIL 236

3.10.3.4. CUSTOS MÉDIOS DIÁRIOS DE MOBILIDADE POR INDIVÍDUO 241

3.10.3.5. SÍNTESE, DIFERENCIANDO OCUPAÇÃO CONCENTRADA E DISPERSA 243

3.11. EXTERNALIDADES NEGATIVAS ORIGINADAS POR OCUPAÇÃO EDIFICADA 244
[Alexandre Cancela d'Abreu]

3.11.1. RECURSOS E VALORES NATURAIS 245

3.11.2. ÁREAS AGRÍCOLAS E FLORESTAIS 253

3.11.3. PATRIMÓNIO ARQUITECTÓNICO E ARQUEOLÓGICO 254

3.11.4. RISCOS ASSOCIADOS A PROCESSOS NATURAIS 255

3.11.5. ESTRUTURA ECOLÓGICA 256

3.11.6. PAISAGEM 258

4. BENEFÍCIOS ASSOCIÁVEIS A UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE 260

4.1. CONCEITO DE BENEFÍCIO 260
[Eduardo Castro, João Marques, José Belbute, Pedro Gomes, Cristina Gomes, Maria Luís Pinto, Jorge Carvalho]

4.1.1. BENEFÍCIO ENTENDIDO COMO QUALIDADE DE VIDA 260

4.1.2. APREÇO PELOS ATRIBUTOS DO LOCAL DE RESIDÊNCIA, PARTE INTEGRANTE DA QUALIDADE DE VIDA 262

4.1.3. CONCEITO DE BENEFÍCIO (PERSPECTIVA ECONÓMICA) 264

4.1.4. OPERACIONALIZAÇÃO DO CONCEITO 267

4.2. DESENHO DE INQUÉRITO A RESIDENTES 274
[João Marques, Paulo Batista, Eduardo Castro, Carina Pais, Pedro Gomes, Cristina Gomes, Maria Luísa Pinto, Jorge Carvalho]

4.2.1. DA COMPLEXIDADE DO TERRITÓRIO À VIABILIZAÇÃO DE UM INQUÉRITO 274

4.2.2. SELECÇÃO E VISUALIZAÇÃO DE ATRIBUTOS DIFERENCIADORES DE UNIDADES TERRITORIAIS DE BASE 275

4.2.3. ORGANIZAÇÃO DA APLICAÇÃO DO INQUÉRITO 281

4.2.3.1. DESENHO DO INQUÉRITO 281

4.2.3.2. PROCESSO DE AMOSTRAGEM 284

4.3. RESULTADOS DO INQUÉRITO A RESIDENTES DAS CIDADES ALARGADAS DE AVEIRO/ÍLHAVO E DE ÉVORA 287
[Eduardo Castro, João Marques, Pedro Gomes, Paulo Batista, José Manuel Martins, Jorge Carvalho]

4.3.1. DETERMINAÇÃO DOS PESOS RELATIVOS DOS ATRIBUTOS: MÉTODO 287

4.3.2. RESULTADOS EM AVEIRO-ÍLHAVO 289

4.3.3. RESULTADOS EM ÉVORA 295

4.3.4. PRIMEIRA REFLEXÃO 296

5. CUSTOS E BENEFÍCIOS ASSOCIÁVEIS A UTB-PADRÃO 297
[Jorge Carvalho, Carina Pais, Eduardo Castro, João Marques]

5.1. ADOPÇÃO DE UNIDADES TERRITORIAS DE BASE-PADRÃO (UTB-PADRÃO)..... 297

5.1.1. ATRIBUTOS A ADOPTAR PARA A DIFERENCIAÇÃO E DESENHO DE UTB-PADRÃO 299

5.1.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO DO ESPAÇO PÚBLICO DAS UTB-PADRÃO 306

5.1.3. DESENHO DE UTB-PADRÃO DE OCUPAÇÃO CONCENTRADA 313

5.1.4. DESENHO DE UTB-PADRÃO DE OCUPAÇÃO DISPERSA 324

5.1.5. SÍNTESE COMPARATIVA DE UTB-PADRÃO 333

5.2. PREÇO DO SOLO DE UTB-PADRÃO 334

5.3. CUSTOS DE INFRA-ESTRUTURAS DE UTB-PADRÃO 337

5.3.1. CÁLCULO DE CUSTOS E ADOPÇÃO DE SISTEMAS-PADRÃO DE INFRA-ESTRUTURAS 337

5.3.1.1. ESPAÇO PÚBLICO E REDE PLUVIAL 337

5.3.1.2. REDES ELÉCTRICA E DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA 342

5.3.1.3. REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 349

5.3.1.4. REDE DE ÁGUAS RESIDUAIS 352

5.3.1.5. REDE DE RECOLHA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 358

5.3.1.6. REDE DE GÁS 365

5.3.1.7. REDE DE TELECOMUNICAÇÕES 368

5.3.1.8. ACESSO A EQUIPAMENTOS COLECTIVOS DE ESCALA LOCAL 373

5.3.2. CUSTOS COMPARADOS DE UTB-PADRÃO 376

5.4. BENEFÍCIOS DE UTB-PADRÃO 383

5.5. ANÁLISE DE CUSTOS/BENEFÍCIOS APLICADA A UTB-PADRÃO 385

6. SUBLINHADOS, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 389
[Jorge Carvalho]

6.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS FORMULADOS; PISTAS PARA FUTURAS APLICAÇÕES E FUTURAS INVESTIGAÇÕES 389

6.1.1. OCUPAÇÃO EDIFICADA: MÉTODO DIGITAL PARA A SUA ANÁLISE, MONITORIZAÇÃO E ORDENAMENTO 389

6.1.2. INFRA-ESTRUTURAS: SISTEMAS-PADRÃO, CUSTOS, APLICABILIDADE E RELEVÂNCIA 390

6.1.3. NORMATIVA PARA O DIMENSIONAMENTO DO ESPAÇO PÚBLICO 392

6.1.4. MOBILIDADE: CUSTOS-PADRÃO/ MODO DE TRANSPORTE E MÉTODO PARA CONHECER CUSTOS DE MOBILIDADE 393

6.1.5. APREÇO POR DIVERSAS FORMAS DE OCUPAÇÃO EDIFICADA: MÉTODO E NORMATIVA PARA O CONHECER 394

6.2. OCUPAÇÃO DISPERSA (E OCUPAÇÃO CONCENTRADA): CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 395

6.2.1. OCUPAÇÃO DISPERSA: CONCEITO, IDENTIFICAÇÃO E TAXIONOMIA 395

6.2.2. CUSTOS DE INFRA-ESTRUTURAS E ESTABELECIMENTO DE NÍVEIS DE SERVIÇO, À ESCALA LOCAL, PARA DIVERSAS FORMAS DE OCUPAÇÃO 397

6.2.3. APREÇO DOS CIDADÃOS POR DIVERSAS FORMAS DE OCUPAÇÃO, À ESCALA LOCAL 399

6.2.4. CONFRONTO ENTRE CUSTOS E BENEFÍCIOS, PARA DIVERSAS FORMAS DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO, À ESCALA LOCAL 401

6.2.5. RECOMENDAÇÕES AO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO 403

7. ANEXOS 407

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 409

3.6. Custos da Rede de Gestão de Resíduos Urbanos

3.6.1. Visão Global e Selecção de Sistemas-Padrão

As operações e componentes constituindo o modelo de gestão de Resíduos Urbanos (RU) estão representados no esquema seguinte:

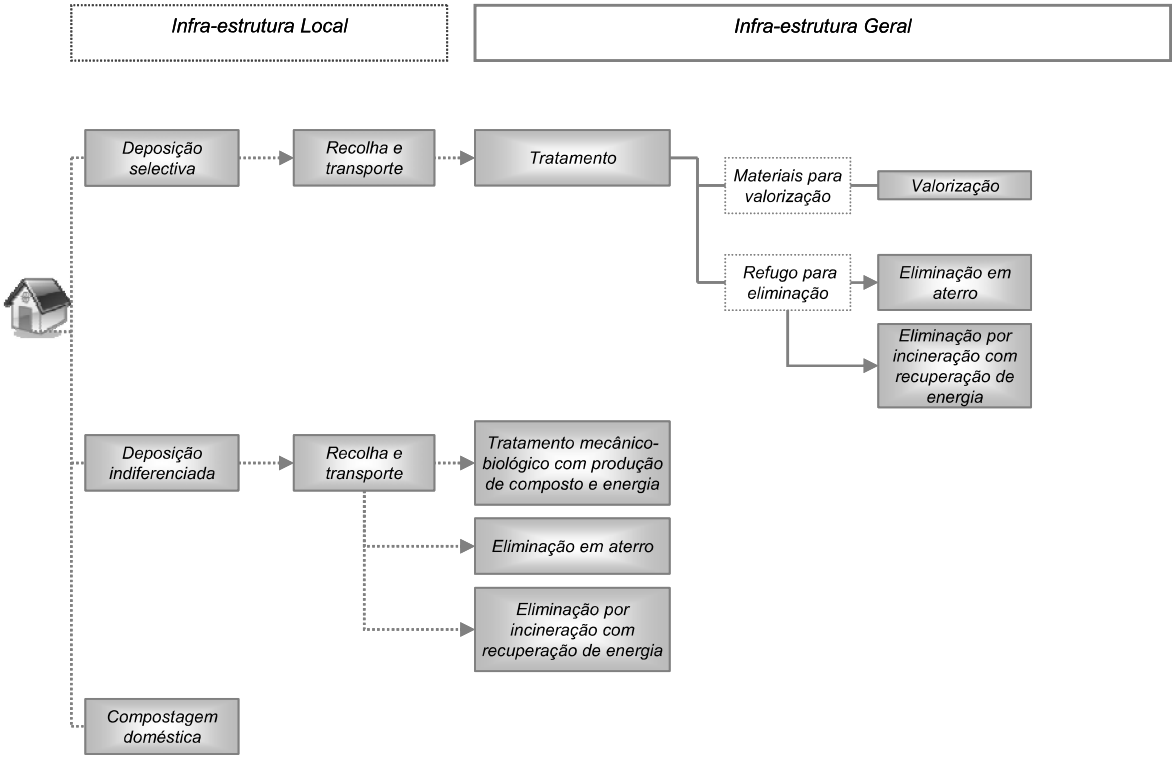

Figura 28 – Rede de Gestão de Resíduos Urbanos: operações e componentes

Adoptaram-se os seguintes **critérios de qualidade**:

- Admite-se que em determinados contextos locais não se procederá à recolha de bio-resíduos, que são segregados na origem e valorizados em contexto doméstico (para a produção de composto, para aplicação local no solo);
- A recolha de resíduos indiferenciados contendo bio-resíduos deverá ter uma frequência mínima bissemanal, de forma a evitar a eclosão de larvas e outros problemas de salubridade[163];
- As capitações de resíduos por destino são definidas em função do cenário moderado para o ano de 2016 do Plano Estratégico de Resíduos Sólidos Urbanos II 2007-2016 (MAOTDR, 2007).

[163] Segundo Lima (2009).

Adoptou-se uma **capitação** total de resíduos urbanos de 24,5 kg/fogo/semana[164], que conhece os seguintes destinos:

– 19% é submetida a recolha selectiva de materiais, tendo-se assumido que se reparte por papel/cartão, plástico/metal e vidro na mesma proporção da constituição física dos RU[165];
– na recolha indiferenciada incluindo bio-resíduos, 23% é eliminada em aterro, 21% eliminada por incineração com recuperação de energia e 37% valorizada em tratamento mecânico-biológico, com produção de composto e biogás por digestão anaeróbia;
– na recolha indiferenciada excluindo bio-resíduos, 22% é eliminada por incineração com recuperação de energia e 24% eliminada em aterro.

Esta repartição resulta nas capitações apresentadas na Tabela 65:

Tabela 65 – Capitação de RU por destino

Material recolhido por destino	***Capitação no sistema incluindo bio-resíduos na recolha indiferenciada (kg/fogo/semana)***	***Capitação no sistema excluindo bio-resíduos na recolha indiferenciada (kg/fogo/semana)***
Papel/cartão para valorização	2,6	2,6
Plástico/metal para valorização	1,5	1,5
Vidro para valorização	0,6	0,6
Resíduos indiferenciados para eliminação em aterro	5,6	5,8
Resíduos indiferenciados para eliminação por incineração com recuperação de energia	5,1	5,3
Resíduos indiferenciados para tratamento mecânico-biológico com produção de composto e biogás	9,1	0
Bio-resíduos para compostagem doméstica	0	8,7
TOTAL	**24,5**	**24,5**

Seleccionam-se, então, **sistemas-padrão**:

– todos eles com recolha selectiva de papel/cartão, plástico/metal e vidro;
– distinguindo-se por incluírem recolha de bio-resíduos juntamente com indiferenciados ou por exigirem, em alternativa, compostagem doméstica de toda a matéria orgânica produzida;
– distinguindo-se ainda, como à frente se verá, pela distância entre contentores e frequência de recolha.

[164] A partir da capitação anual *per capita* em 2009 (APA, 2010).

[165] APA (s.d.)

Para calcular os respectivos custos, que se pretendem em €/fogo/ano:

- Da Infra-estrutura Geral (assumida conforme Figura 28):
  - interessa conhecer o custo total (investimento e conservação e gestão) do tratamento de resíduos indiferenciados incluindo bio-resíduos e o custo excluindo bio-resíduos;
  - não é necessário considerar o custo correspondente aos resíduos de recolha selectiva, por ser idêntico em ambos sistemas.
- Da Infra-estrutura Local interessa conhecer:
  - custo da recolha selectiva de vidro;
  - custo da recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal[166];
  - custo da recolha de indiferenciados incluindo bio-resíduos;
  - custo da recolha de indiferenciados excluindo bio-resíduos;
  - custo da compostagem doméstica.

3.6.2. Custos por Componente

Abordam-se, então, as componentes, uma a uma, especificando soluções a adoptar e procurando especificar os respectivos custos.

Custos da Infra-estrutura Geral

Os custos da infra-estrutura geral associados à recolha indiferenciada de resíduos (CIG, que se pretendem /fogo) incluem:

CIG = Cmb + Cin + Ca

sendo:

Cmb – custo de tratamento mecânico-biológico com produção de composto e biogás

Cin – custo de eliminação por incineração com recuperação de energia

Ca – custo de eliminação aterro

Para o cálculo dos custos consideraram-se infra-estruturas existentes, as quais são habitualmente de âmbito regional, com capacidade para servir centenas de milhar ou milhões de habitantes.

Custo de tratamento mecânico-biológico (Cmb)

Infra-estrutura de digestão anaeróbia com produção de composto e biogás com capacidade de processamento anual de 60.000 toneladas de resíduos por ano[167], com uma vida útil de 20 anos[168].

[166] Perante a reduzida capitação de papel/cartão e de plástico/metal e a constatação de que, dada a relevância dos custos de recolha e transporte, a redução da frequência de recolha acarreta uma diminuição de custos, optou-se por agregar a recolha selectiva destes dois materiais.

Tabela 66 – Custo de tratamento mecânico-biológico (Cmb)

Componente	*Ci*[169] €	*V* anos	*Cg*[170]	*fV*	*fG*	*CI* €/30 anos	*CG* €/30 anos	*CT* €/30 anos	*CT* €/kg/30 anos
Unidade de digestão anaeróbia	28953894	20	1557606	1,26	16,14	36516673	25141433	61658106	1,028

Considerando a capitação anual por processo de gestão, patente na Tabela 65, alcançam-se custos por fogo ao longo de 30 anos:

– No sistema de **recolha indiferenciada incluindo bio-resíduos**,
  Cmb = 1,028 €/kg * (9,1 kg/fogo/semana * 52) = **484,4 €/fogo**
– No sistema de **recolha indiferenciada excluindo bio-resíduos** não há lugar a operações de valorização orgânica de resíduos, pois toda a matéria orgânica é submetida a compostagem doméstica, correspondendo a um custo de **0 €/fogo.**

Custo de incineração com recuperação de energia (Cin)

Infra-estrutura de incineração com recuperação de energia com capacidade de processamento anual de 380.000 toneladas de resíduos[171], com um tempo de vida útil de 20 anos[172].

Tabela 67 – Custo de incineração com recuperação de energia (Cin)

Componente	*Ci*[173] €	*V* anos	*Cg*[174]	*fV*	*fG*	*CI* €/30 anos	*CG* €/30 anos	*CT* €/30 anos	*CT* €/kg/30 anos
Unidade de incineração com recuperação de energia	163510283	20	6334243	1,26	16,14	206219293	102241489	308460782	0,812

Considerando a capitação anual por processo de gestão, patente na Tabela 65, os custos por fogo para um horizonte de 30 anos:

– No sistema de **recolha indiferenciada incluindo bio-resíduos**:
  Cin = 0,812 €/kg * (5,1 kg/fogo/semana * 52) = **217,2 €/fogo**
– No sistema de **recolha indiferenciada excluindo bio-resíduos**:
  Cin = 0,812 €/kg * (5,3 kg/fogo/semana * 52) = **222,3 €/fogo**

[167] Capacidade de referência utilizada por Teixeira (2004) que, no cenário aqui utilizado para a recolha incluindo bio-resíduos (Tabela 65) servirá mais de trezentos mil habitantes.

[168] Tempo de vida útil em Le Bozec (2004).

[169] Custo resultante da aplicação da função de custos avançada por Tsilemou e Panagiotakopoulos (2006: 318) para uma capacidade anual de 60 000 toneladas, actualizado para preços de 2009.

[170] Custo resultante da aplicação da função de custos avançada por Tsilemou e Panagiotakopoulos (2006: 318) para uma capacidade anual de 60 000 toneladas, actualizado para preços de 2009.

[171] Capacidade de referência utilizada por Teixeira (2004) que, no cenário aqui utilizado (Tabela 65) para a recolha incluindo bio-resíduos servirá mais de três milhões e meio de habitantes.

[172] Tempo de vida útil em Koneczny e Pennington (2004).

[173] Custo resultante da aplicação da função de custos avançada por Tsilemou e Panagiotakopoulos (2006: 318) para uma capacidade anual de 380 000 toneladas, actualizado para preços de 2009.

[174] Custo resultante da aplicação da função de custos avançada por Tsilemou e Panagiotakopoulos (2006: 318) para uma capacidade anual de 380 000 toneladas, actualizado para preços de 2009.

Custo de deposição em aterro (Ca)

Infra-estrutura com capacidade de processamento total de 175.000 toneladas de resíduos[175], com tempo de vida útil de 10 anos, assumindo-se capacidade anual de 17.500 toneladas.

Tabela 68 – Custo de deposição em aterro (Ca)

Componente	*Ci*[176] €	*V* anos	*Cg*[177]	*fV*	*fG*	*CI* €/30 anos	*CG* €/30 anos	*CT* €/30 anos	*CT* €/kg/30 anos
Aterro	2369858	10	104924	1,99	16,14	4717919	1693586	6411505	0,366

Considerando a capitação anual por processo de gestão, patente na Tabela 65, os custos por fogo para um horizonte de 30 anos são:

– No sistema de **recolha indiferenciada incluindo bio-resíduos**:

  Ca = 0,366 €/kg * (5,6 €/fogo/semana*52) = **107,4 €/fogo**

– No sistema de **recolha indiferenciada excluindo bio-resíduos**:

  Ca = 0,366 €/kg * (5,8 €/fogo/semana *52) = **110,2 €/fogo**

Custo de infra-estrutura geral (CIG), em €/fogo:

Tabela 69 – Custo de infra-estrutura geral (CIG)

Sistema	*Custo (€/fogo)*			
	Cmb	*Cin*	*Ca*	*CIG*
Sistema incluindo bio-resíduos	484,4	217,2	107,4	**808,9**
Sistema excluindo bio-resíduos	0	222,3	110,2	**332,5**

Custo da Infra-estrutura Local (alocação ou deposição, recolha e transporte)

Os custos de deposição e recolha, CDR (que se pretendem /fogo para um horizonte de 30 anos) incluem a deposição dos resíduos (CD) e a sua recolha e transporte (CT) até a um local de depósito, podendo ser expressos pela fórmula:

CDR = CD + CT

O custo de deposição é:

CD = D.Cd/N

sendo:

D – número de contentores (contentor)

Cd – custo de um contentor, incluindo investimento e gestão e conservação, ao longo de 30 anos (€/contentor)

N – número de fogos (fogo)

[175] Capacidade de referência utilizada por Hogg (2002) que, no cenário aqui utilizado para a recolha incluindo bio-resíduos (Tabela 65) servirá cerca de milhão e meio de habitantes.

[176] Custo resultante da aplicação da função de custos avançada por Tsilemou e Panagiotakopoulos (2006: 318) para uma capacidade anual de 17 500 toneladas, actualizado para preços de 2009.

[177] Custo resultante da aplicação da função de custos avançada por Tsilemou e Panagiotakopoulos (2006: 318) para uma capacidade anual de 17 500 toneladas, actualizado para preços de 2009.

O custo de recolha e transporte correspondente a um percurso (€/percurso) ao longo de 30 anos é:

$$CT = [(K * Cv + T * Ce + K' * Cv + T' * Ce) * 52 * F] / N,$$

sendo:

K – extensão do percurso de recolha (km/percurso)

K' – extensão do percurso entre o último local de recolha e o local de depósito do veículo (km/percurso)

Cv – custo de veículo, por km ao longo de 30 anos, incluindo investimento e gestão e conservação (€/km)

T – duração de recolha do percurso, em horas, que se assume função da extensão do percurso e do número de contentores a carregar e descarregar (h/percurso)

T' – duração da viagem de ida e volta ao local de descarga do veículo, incluindo o tempo de descarga (h/percurso)

Ce – custo horário de uma equipa ao longo de 30 anos (€/h/equipa)

F – frequência semanal de recolha (percurso/semana)

A extensão do percurso inclui o percurso interno à UTB (K) e o percurso da UTB ao local de depósito (K'). Este último depende apenas da localização da UTB e, por conseguinte, será aqui pré-fixado e igual para todos os cenários, porque neste estudo apenas se pretendem diferenciar os custos associáveis a diferentes formas urbanas.

O tempo de recolha (T, expresso em horas) pode ser calculado em função da extensão do percurso e do número de contentores a carregar e descarregar:

$$T = Tk * K + Td * D,$$

sendo:

- Tk – tempo que um veículo demora a percorrer um quilómetro (h/km)
- Td – tempo de carga e descarga de um contentor (h/contentor)

O número de contentores (D) que deverá existir num percurso depende, naturalmente:

– da quantidade de resíduos a recolher = Rs * N, sendo Rs a capitação semanal de um fogo (kg/fogo/semana) e N o número de fogos;

– da organização da recolha, a qual depende da capacidade dos contentores (Vd, em kg/contentor), do respectivo factor de utilização (Ud) e da frequência semanal da recolha (F).

Considerando um acréscimo de 20 % ao número de contentores exigido pela capitação da área, para dar resposta a vicissitudes do desenho do circuito, o número de depósitos pode então traduzir-se na seguinte fórmula:

$$D = (Rs * N / Ud * Vd * F) * 1.2$$

O custo de deposição e recolha de Resíduos Urbanos (em €/fogo) será então:

$$CDR = CD + CT \Leftrightarrow$$

$$CDR = \left(\frac{Rs.Cd.1{,}2}{Ud.Vd}\right).\frac{1}{F} + \left[(Cv.52) + (Tk.Ce.52)\right].\frac{K.F}{N} + \left[(Cv.K' + T'.Ce).52\right].\frac{F}{N} + \frac{Td.Rs.Ce.62{,}4}{Ud.Vd}$$

Esta fórmula exprime um custo que apenas depende de N (número de fogos ou equivalentes a servir), de K (extensão do percurso interno à UTB) e de F (frequência semanal da recolha), sendo que os restantes factores, a seguir elencados, se podem (com voluntarismo) exprimir por constantes:

- Rs – capitação média semanal de um fogo (kg/fogo/semana)
- **Cd – custo de um contentor ao longo de 30 anos, incluindo investimento e gestão e conservação (€/contentor)**
- Ud – factor de utilização dos contentores
- Vd – capacidade mássica dos contentores (kg/contentor)
- **Cv – custo de veículo ao longo de 30 anos, por km, incluindo investimento e gestão e conservação (€/km)**
- Tk – tempo que um veículo demora a percorrer um quilómetro (horas/km)
- **Ce – custo horário de uma equipa ao longo de 30 anos (€/hora/equipa)**
- Td – tempo de carga e descarga de um contentor (horas/contentor)
- K' – extensão do percurso entre o último local de recolha e o local de descarga do veículo (km/percurso)
- T' – duração da viagem de ida e volta ao local de descarga do veículo, incluindo o tempo de descarga (h/percurso)

Tais constantes serão à frente fixadas, distinguindo-se recolha de indiferenciados incluindo bio-resíduos, recolha de indiferenciados excluindo bio-resíduos e recolha selectiva de vidro e de papel/cartão e plástico/metal.

Para a generalidade dos factores, os valores fixados assentam em consultas ao mercado e em opiniões eruditas. A sua justificação detalhada pode ser consultada no *site* do Projecto[178].

Há que acrescentar que para alguns destes factores, perante soluções alternativas, foram tomadas opções que se pretendem correntes e racionais, mas com consequências normativas significativas nos sistemas de gestão a considerar. Em concreto:

- A dimensão dos contentores, podendo ser variável, fixou-se na de 800 litros para a recolha indiferenciada e na de 2500 litros para a recolha selectiva.

[178] Anexo 5, em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

– Considerou-se que a recolha ocorreria quando, em média, os contentores estivessem 70% cheios.
– Para serviço de uma população, considerando uma produção fixa de resíduos/ fogo, decorre destes dois factores uma frequência de recolha combinada (inversamente) com um número de contentores.
– A distribuição da população, a extensão a percorrer ao longo do percurso e o número de contentores determinam, em cada caso, o distanciamento dos contentores.

Capitação semanal de um fogo (Rs)

As capitações semanais de um fogo para a recolha indiferenciada e selectiva em cada um dos sistemas foram já apresentadas na Tabela 65.

As capitações da recolha indiferenciada correspondem ao somatório dos resíduos eliminados em aterro, por incineração com recuperação de energia e os sujeitos a tratamento mecânico e biológico: **19,8 kg/fogo/semana** na recolha incluindo bio-resíduos **e 11 kg/fogo/semana** na recolha excluindo bio-resíduos.

Custo de um contentor ao longo de 30 anos (Cd)

Para um contentor de 800 litros, afecto à **recolha indiferenciada**, com uma vida útil de 10 anos[179]:

Tabela 70 – Custo de um contentor para recolha indiferenciada, ao longo de 30 anos

Componente	*Ci*[180] €	*V* anos	*Cg*[181] *(35% Ci)*	*fV*	*fG*	*CI* €/30 anos	*CG* €/30 anos	*CT* €/30 anos
Contentor para recolha indiferenciada	130	10	45,5	1,99	16,14	259	734	993

Para um contentor de 2500 litros, afecto à **recolha selectiva de vidro**, com uma vida útil de 10 anos[182]**:**

Tabela 71 – Custo de um contentor para recolha selectiva de vidro, ao longo de 30 anos

Componente	*Ci*[183] €	*V* anos	*Cg*[184] *(35% Ci)*	*fV*	*fG*	*CI* €/30 anos	*CG* €/30 anos	*CT* €/30 anos
Contentor para recolha selectiva de vidro	420	10	147	1,99	16,14	836	2373	3209

[179] Tempo médio de vida útil apontado por Gomes, Matos *et al.* (2008) e Rhoma, Zhang *et al*. (2010).

[180] A recolha de preços de um conjunto de sete fontes sugere valores desta ordem de grandeza. Maior detalhe em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

[181] Fracção do custo de investimento gasto, anualmente, na manutenção e reparação de contentores, de acordo com Goulart (2003 *apud* Gomes, Matos *et al.*, 2008).

[182] Ver nota 179.

[183] Ver nota 180.

[184] Ver nota 181.

Para dois contentores de 2500 litros, afectos à **recolha selectiva** (um para **papel/cartão** e o outro para **plástico/metal**), com vida útil de 10 anos[185]**:**

Tabela 72 – Custo de um contentor para recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal, ao longo de 30 anos

Componente	*Ci*[186,187] €	*V* anos	*Cg*[188] *(35% Ci)*	*fV*	*fG*	*CI* €/30 anos	*CG* €/30 anos	*CT* €/30 anos
Contentores para recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal	840	10	294	1,99	16,14	1672	4745	6418

Factor de utilização de um contentor (Ud)

Conforme afirmado anteriormente, considera-se que a recolha ocorre, em média, quando os contentores estão 70% cheios. O valor de Ud é, por conseguinte, de **0,7.**

Capacidade mássica de um contentor (Vd)

A capacidade dos contentores foi pré-definida em litros ao passo que as capitações usadas são mássicas (em quilos). Há, por conseguinte, que torná-las comparáveis, tendo em consideração as diferentes densidades dos tipos de resíduos.

A capacidade mássica de um contentor de **800 litros** é:

– para resíduos indiferenciados Vd = 0,8 m3 * 123189 kg/m3 = **98,4 kg**

A capacidade mássica de um contentor de **2500 litros** é:

– para papel/cartão e para plástico/metal de Vd = 2,5 m^3 * 100[190] kg/m^3 = **250 kg**

– para vidro: Vd = 2,5 m^3 * 200[191] kg/m^3 = **500 kg**

Custo de veículo ao longo de 30 anos, por km (Cv)

Assumiram-se como veículos-padrão para as operações de recolha e transporte de resíduos urbanos:

[185] Tempo médio de vida útil apontado por Gomes, Matos *et al.* (2008) e Rhoma, Zhang *et al.* (2010).

[186] A recolha de preços de um conjunto de sete fontes sugere valores desta ordem de grandeza. Maior detalhe em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

[187] Uma vez que a recolha é feita por viatura bi-fluxo, opta-se por igualar o número de contentores de plástico/metal ao de papel/cartão, ou seja, promover soluções de ecoponto. A oferta de contentores de plástico/metal é, por conseguinte, sobredimensionada face à capitação, mas permite ganhos na qualidade de serviço para os utentes (menor distância entre pontos de recolha), não implicando deslocações adicionais, apenas tempos de recolha acrescidos. Logo, o número de contentores é determinado pela capitação semanal (Rs) de papel/cartão. Todavia, para efeitos de cálculo do custo de deposição (relembre-se CD = (D.Cd)/N), basta duplicar o valor de Cd.

[188] Ver nota 181.

[189] Densidade mássica dos resíduos indiferenciados segundo Lopes (2008) e Gomes (2008).

[190] Densidade mássica do papel/cartão e do plástico/metal segundo Lopes (2008) e Gomes (2008).

[191] Densidade mássica do vidro segundo Martinho e Gonçalves (2000).

- Para a recolha indiferenciada, veículo com sistema de elevação de contentor por carregamento traseiro com capacidade de 23m^2, com sistema compactador, num rácio de 2,5[192].
- Para a recolha selectiva de vidro, veículo monofluxo, com capacidade de 20m^3, equipado com grua e sem sistema compactador[193].
- Para a recolha selectiva de papel/cartão e plástico metal, viatura bi-fluxo; definiu-se capacidade de 20m^3, compartimentada na exacta proporção da capitação de cada um dos materiais (aproximadamente 62% para papel/cartão e 38% para plástico/metal), com sistema de compactação, em rácio de 3[194].

O custo unitário de veículo, que se pretende por km, engloba custo de investimento (Ci) e custo de gestão e conservação (Cg).

Este inclui, por sua vez, manutenção (Cm), combustível (Cc), seguros (Cs) e inspecções periódicas (Cip). Portanto: Cg = Cm + Cc + Cs + Cip

Fixaram-se os seguintes parâmetros, comuns a todos os veículos:

- Vida útil (V) = 7 anos
- Quilometragem média anual = 10782,5 km/ano[195]
- Cm = 5% do custo de investimento inicial no ano zero[196] = 5% * Ci
- Cc = pressupondo consumo médio de 0,6 l/km[197] e preço do combustível de 0,496 €/l[198], logo Cc = 0,6 l/km * 0,496 €/l * 10782,5 km/ano = 3208,9 € no ano zero
- Cs = 900 € no ano zero[199]
- Cip = 39,4 € no ano zero[200]

Pretendendo-se o custo para horizonte de 30 anos por km, há que dividir o CT do veículo pela quilometragem média anual. Assim:

Para a **recolha indiferenciada**:

---

[192] Segundo Lima (2009), a capacidade dos veículos de recolha costuma variar entre os 5 e os 23m^3. Optou-se pelo limiar máximo por ser o que permite equacionar recolha dia sim, dia não, ao ter capacidade para recolher os resíduos de cerca de 2600 fogos/dia, no cenário incluindo bio-resíduos.

[193] Capacidade suficiente para recolher a capitação semanal de cerca de 17143 fogos.

[194] Capacidade suficiente para recolher a capitação semanal de mais de 1200 fogos.

[195] Tempo médio de vida útil de um veículo de recolha de resíduos, avançado por Le Bozec (2004), após resenha bibliográfica.

[196] Custos de manutenção avançados por Lavita (2008), utilizados em modelo de apoio à gestão na Sociedade Ponto Verde.

[197] Consumo médio de combustível por veículos de 20 m^3 avançado por Fernandes (2009).

[198] Preço médio do combustível em 2005, actualizado para preços de 2009, sem carga fiscal, utilizado no cálculo dos custos de mobilidade. Maior detalhe no Anexo 8, disponível em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

[199] Custo anual de seguros segundo Lavita (2008).

[200] Custo resultante da aplicação do método *bottom-up* de cálculo de custo de inspecção desenvolvido no cálculo dos custos associáveis à mobilidade, do qual resulta custo para a vida útil do veículo, que houve que dividir pela sua vida útil, para obter valor anual, apesar de este valor não ser necessariamente igual todos os anos, ao estar dependente do calendário de inspecções definido. Maior detalhe no Anexo 8, em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

Tabela 73 – Custo de veículo para recolha indiferenciada, ao longo de 30 anos

Componente	*Ci*[201] €	*V* *anos*	*Cg* *(5% Ci+Cc+Cs+Cip)*	*fV*	*fG*	*CI* *€/30 anos*	*CG* *€/30 anos*	*CT* *€/30 anos*	*CT* *€/km/30 anos*
Veículo para a recolha indifer. de resíduos	130000	7	10648	2,66	16,14	346387	171875	518262	48,065

Para a **recolha selectiva de vidro**:

Tabela 74 – Custo de veículo para recolha selectiva de vidro, ao longo de 30 anos

Componente	*Ci*[202] €	*V* *anos*	*Cg* *(5% Ci+Cc+Cs+Cip)*	*fV*	*fG*	*CI* *€/30 anos*	*CG* *€/30 anos*	*CT* *€/30 anos*	*CT* *€/km/30 anos*
Veículo para a recolha selectiva de vidro	110000	7	9648	2,66	16,14	293097	155734	448831	41,626

Para a **recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal**:

Tabela 75 – Custo de um veículo para recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal, ao longo de 30 anos

Componente	*Ci*[203] €	*V* *anos*	*Cg* *(5% Ci+Cc+Cs+Cip)*	*fV*	*fG*	*CI* *€/30 anos*	*CG* *€/30 anos*	*CT* *€/30 anos*	*CT* *€/km/30 anos*
Veículo para a recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal	210000	7	14648	2,66	16,14	559548	236439	795988	73,822

Tempo que um veículo demora a percorrer um quilómetro (Tk)

Adoptou-se o valor de **0,067 h/km**, equivalente a uma velocidade média de 15 km/h, valor intermédio entre velocidades médias nos períodos de recolha e nas viagens aos locais de depósito[204], aplicado a ambos os veículos.

Tempo de carga e descarga de um contentor (Td)

O tempo de carga e descarga de um contentor varia com as suas especificidades técnicas, com as do veículo e com os resíduos depositados no contentor. Adoptam-se os seguintes valores:

[201] A recolha de preços de um conjunto de treze fontes sugere valores desta ordem de grandeza. Maior detalhe no Anexo 5, em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

[202] A recolha de preços de um conjunto de treze fontes sugere valores desta ordem de grandeza. Maior detalhe no Anexo 5, em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

[203] Valor próximo do sugerido por Lavita (2008) para veículo bi-fluxo de 20m^3, com compactação, a preços de 2009.

[204] Velocidade média de recolha de 10km/h indicada para veículos de 20m^3 por Silva (2009) e de 10,23 km/h de velocidade média da frota de recolha de resíduos de Almada, segundo Carvalho (2008). A mesma Silva indica 26 km/h e Lopes (2008) assume uma velocidade de 25km/h para o transporte entre local de recolha e o de depósito.

– Contentor de 800 litros, resíduos indiferenciados: **0,03 h/recolha**[205]
– Dois contentores de 2500 litros, um para papel/cartão e outro para plástico/metal: **0,1 h/ recolha** [206]
– Contentor de 2500 litros, vidro: **0,02 h/recolha** [207]

Duração da viagem de ida e volta ao local de descarga do veículo, incluindo o tempo de descarga (T')

A duração da viagem de ida e volta ao local de descarga do veículo é função da extensão do percurso entre o último local de recolha e o local de descarga do veículo, ida e volta (K', em quilómetros), do tempo que o veículo demora a percorrer um quilómetro (Tk', em horas) e do tempo de despejo do veículo (Td'):

T' = Tk' * K' + Td'

Assim, para a recolha indiferenciada e para a recolha selectiva de vidro:

T' = 0,04 horas/km[208] * 30 km[209] + 0,25 horas[210] = **1,45 h/percurso**

Para a recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal:

T' = 0,04 horas/km * 30 km + 0,5 horas[211] = **1,7 h/percurso**

Custo horário de uma equipa ao longo de trinta anos (Ce)

O custo horário de uma equipa depende do salário de um trabalhador (ST, em €/hora) e da dimensão da equipa envolvida no esforço de recolha (NT, em trabalhador/equipa). ST é o resultado da divisão da actualização de St, salário anual de um trabalhador no ano zero por Nh, número de horas de trabalho num ano (horas/ano). A actualização é feita com o mesmo factor que os custos de gestão e conservação (fG).

Ce = ST*NT

ST = (St * fG) / Nh

[205] Segundo Lopes (2008), para contentores e veículos idênticos aos referenciais aqui adoptados.

[206] Soma dos tempos de carga e descarga de um contentor de 2500 litros para papel/cartão (0,06 horas) e para plástico/metal (0,04 horas), segundo Gomes (2009) reportado ao sistema de recolha de Loures.

[207] Valor avançado por Gomes (2009), reportado ao sistema de recolha de Loures.

[208] Equivalente a uma velocidade média de 25 km/h (ver nota 204).

[209] Equivalente a dois percursos de 15km. Elegeu-se esta distância, uma vez que distâncias superiores a 25 – 30km requereriam estação de transferência, local de armazenamento provisório dos resíduos até transporte para as unidades de tratamento; estas estações não são consideradas no presente trabalho, por serem mais frequentes em áreas de menores densidades e menos frequentes à escala da Cidade Alargada. 15km é, então, um valor plausível para uma média de distância UTB – local de depósito.

[210] Equivalente a 15 minutos, valor avançado por Lavita (2008) e Silva (2009) e não muito diferente dos 12 minutos identificados por Carvalho (2008).

[211] Assume-se que o veículo demora os 15 minutos considerados para descarregar cada um dos fluxos (logo, Td' = 0,25*2).

Tabela 76 – Custo horário de uma equipa de recolha

Componente	*St*[212] *€/trabalhador/ ano*	*fG*	*Nh*[213] *Horas/trabalhador /ano*	*NT*[214,215] *Trabalhadores /equipa*	*ST* *€/trabalhador/hora /30 anos*	*Ce* *€/hora/equipa/30 anos*
Custo horário de uma equipa de recolha indiferenciada	13000	16,14	1694	3	123,9	371,6
Custo horário de uma equipa de recolha selectiva	13000	16,14	1694	2	123,9	247,7

Considerando cada uma das constantes estabelecidas e recordando a fórmula genérica para o cálculo dos custos de deposição e recolha (€/fogo/ano),

$$CDR = \left(\frac{Rs.Cd.1{,}2}{Ud.Vd}\right).\frac{1}{F} + \left[(Cv.52) + (Tk.Ce.52)\right]\frac{K.F}{N} + \left[(T'.Ce + Cv.K).52\right]\frac{F}{N} + \frac{Td.Rs.Ce.62{,}4}{Ud.Vd}$$

O **custo de deposição e recolha de resíduos indiferenciados no sistema incluindo bio-resíduos** é dado pela fórmula:

$$CDR = 343{,}4.\frac{1}{F} + 3787{,}6.\frac{K.F}{N} + 103000{,}7.\frac{F}{N} + 200{,}4$$

O **custo de deposição e recolha de resíduos indiferenciados no sistema excluindo bio-resíduos** é dado pela fórmula:

$$CDR = 191{,}2.\frac{1}{F} + 3787{,}6.\frac{K.F}{N} + 103000{,}7.\frac{F}{N} + 111{,}6$$

O **custo de deposição e recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal** é dado pela fórmula:

$$CDR = 113{,}4.\frac{1}{F} + 4697{,}6.\frac{K.F}{N} + 137062{,}6.\frac{F}{N} + 22{,}8$$

O **custo de deposição e recolha selectiva de vidro** é dado pela fórmula:

$$CDR = 6{,}7.\frac{1}{F} + 3023{,}4.\frac{K.F}{N} + 83615{,}8.\frac{F}{N} + 0{,}54$$

[212] Valor avançado por Lavita (2008), assumindo jornadas de trabalho de 7 horas, 22 dias por mês, ao longo de 11 meses por ano.

[213] 7 horas/dia * 22 dias/mês * 11 meses/ano (Lavita, 2008)

[214] Equivalente a um motorista e 2 cantoneiros de limpeza por equipa (Freitas, 2004; Gomes, Matos *et al.*, 2008; Lopes, 2008).

[215] Segundo Freitas (2004), a recolha selectiva com recurso a grua requer apenas um motorista e um cantoneiro de limpeza.

Custo da compostagem doméstica

A compostagem doméstica pode ser feita numa variedade de equipamentos, podendo até deles prescindir e realizar-se numa pilha a céu aberto. Neste estudo, considerou-se como equipamento-padrão um compostor em plástico com capacidade de 300 litros[216].

A compostagem doméstica requer manutenção frequente, verificando e corrigindo níveis de humidade, temperatura e acidez. Ainda que se possa fazê-lo com recurso a equipamento específico (medidores de pH, termohigrómetros com sonda…) existem métodos artesanais, sem exigências de equipamento, que permitem fazê-lo de forma adequada. Não se consideram, por isso, custos de gestão e conservação neste âmbito.

Os custos de compostagem doméstica considerados são, por conseguinte, apenas de investimento, assumindo-se vida útil de 10 anos[217]:

Ci = 65€ [218]

fV = 1,990802736

CT = CI = **129,4 €**

3.6.3. Custos por Sistema-Padrão

Tabela 77 – Custos de cada sistema-padrão

Componente	*Sistema inc. Recolha de bio-resíduos (€/fogo)*	*Sistema exc. Recolha de bio-resíduos (€/fogo)*
Custo de infra-estrutura geral	808,9	332,5
Custo de deposição e recolha indiferenciada	$CDR = 343{,}4.\frac{1}{F} + 3787{,}6.\frac{K.F}{N} + 103000{,}7.\frac{F}{N} + 200{,}4$	$CDR = 191{,}2.\frac{1}{F} + 3787{,}6.\frac{K.F}{N} + 103000{,}7.\frac{F}{N} + 111{,}6$
Custo de deposição e recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal	$CDR = 113{,}4.\frac{1}{F} + 4697{,}6.\frac{K.F}{N} + 137062{,}6.\frac{F}{N} + 22{,}8$	$CDR = 113{,}4.\frac{1}{F} + 4697{,}6.\frac{K.F}{N} + 137062{,}6.\frac{F}{N} + 22{,}8$
Custo de deposição e recolha selectiva de vidro	$CDR = 6{,}7.\frac{1}{F} + 3023{,}4.\frac{K.F}{N} + 83615{,}8.\frac{F}{N} + 0{,}54$	$CDR = 6{,}7.\frac{1}{F} + 3023{,}4.\frac{K.F}{N} + 83615{,}8.\frac{F}{N} + 0{,}54$
Custo compostagem doméstica (€/ano)	0	129,4

[216] Considerando uma densidade mássica dos resíduos urbanos biodegradáveis de 450 kg/m3, um compostor com este volume terá capacidade de 135 kg, suficiente para acolher a matéria orgânica produzida ao longo de quase 15 semanas por um fogo.

[217] Não foi possível encontrar valores para o tempo médio de vida de um compostor doméstico em plástico. Pela semelhança entre este material e o utilizado nos contentores, assumiu-se tempo de vida útil idêntico.

[218] A recolha de preços de um conjunto de cinco fontes sugere valores desta ordem de grandeza. Maior detalhe em http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa.

Ensaia-se a aplicação dos custos a um conjunto de UTB de ocupações urbanas distintas e a duas frequências de recolha distintas. Adopta-se a dimensão de referência de 3000 habitantes ou equivalentes, pelo que, em todas elas, N=1200.

As ocupações urbanas são, neste ensaio, unicamente definidas através da sua densidade linearizada, expressa em número de fogos por 100 metros de via. Ensaiando sistemas que incluem e que não incluem a recolha de bio-resíduos, assume-se desde logo que a adopção do segundo ocorrerá para ocupações com densidades operativas menores.

A extensão das vias necessária para servir os 1200 fogos variará, então, em função da densidade linearizada. Os valores de K – a extensão do percurso de recolha – serão, por conseguinte, variáveis. Assume-se, apenas para efeitos de aplicação abstracta dos custos, que K equivale sempre a 70% da extensão total das vias em cada forma de ocupação.

Considera-se uma distância máxima entre contentores com sendo K/D (extensão do percurso/ n.º de contentores); de facto corresponderia a um valor médio se o percurso não fosse malhado, o que só acontece em ocupação absolutamente linear.

Testa-se a recolha dita diária (F = 6 vezes / semana, contando com a prática corrente de um dia sem recolha) e a recolha de "dia sim, dia não" (F = 3 vezes / semana).

Assim, **para a recolha indiferenciada**, incluindo e excluindo bio-resíduos (Tabela 78 e Tabela 79).

Tabela 78– Custos de recolha de resíduos indiferenciados incl. bio-resíduos para uma variedade de cenários

Densidade linearizada (fogos/100m de via)	*K extensão de percurso (70% * N / Densidade Linearizada / 1000)*	*F Frequência de recolha*	*D Número de contentores*	*Distância máxima entre contentores (K / D)*	*T + T' (horas)*	*Custo de depósito e recolha (€/fogo)*	*Custo total (€/fogo)*
30	2,8 km	6	69	40	3,7	825,7	1634,6
	2,8	3	138	20	5,8	598,9	1407,8
20	4,2	6	69	61	3,8	852,2	1661,1
	4,2	3	138	30	5,9	612,2	1421,1
10	8,4	6	69	121	4,1	931,7	1740,7
	8,4	3	138	61	6,2	651,9	1460,9

Tabela 79 – Custos de recolha de resíduos indiferenciados excl. bio-resíduos para uma variedade de cenários

Densidade linearizada (fogos/100m de via)	*K extensão percurso (70% * N / Densidade Linearizada / 1000)*	*F Frequência semanal de recolha*	*D Número de contentores*	*Distância máxima entre contentores (K / D)*	*T + T' (horas)*	*Custo de depósito e recolha (€/f/ano)*	*Custo total (€/fogo)*
10	8,4	6	39	218	3,2	817,5	1279,4
	8,4	3	77	109	4,3	512,4	974,2
5	16,8	6	39	436	3,7	976,6	1438,5
	16,8	3	77	218	4,9	591,9	1053,8
2,5	33,6	6	39	873	4,8	1294,8	1756,7
	33,6	3	77	436	6,0	751,0	1212,9

Dos ensaios realizados, conclui-se:

- Os custos aumentam com a diminuição da Densidade Linearizada, reflectindo a necessidade de percorrer uma maior distância para recolher o mesmo número de fogos.
- A recolha excluindo bio-resíduos é muito mais barata. Verifica-se para o cenário 10 fogos/hm (o único que se repete nos cenários seleccionados). E verifica-se para qualquer outra densidade linearizada, com poupanças entre os 8 e os 23%.
- A recolha dia sim/dia não parece ser a mais indicada, desde logo porque é a mais barata. Além disso: os contentores estão mais próximos entre si (porque menos recolhas requerem mais contentores); o valor de T + T' nunca excede as 7 horas (turno de uma Equipa); o camião tem capacidade para mais de 2400 fogos dia, logo, um frete basta para cumprir o circuito (o que já não aconteceria se o intervalo fosse de 3 dias).
- A distância entre contentores aumenta, naturalmente, com a diminuição da densidade linearizada das UTB. No segundo sistema, aplicado a UTB de baixa densidade linearizada, as distâncias excedem o valor "normal" de 250 metros. Não havendo matéria orgânica nos resíduos indiferenciados, é plausível: a exigência que daí decorre, de transporte dos resíduos feita por carro; mas também, em alternativa, a redução da frequência de recolha de forma a diminuir a distância entre contentores.

Na **recolha selectiva,** na de vidro, como na de papel/cartão e plástico/metal, perspectiva-se apenas, face à capitação reduzida e para qualquer densidade linearizada, o cenário de uma recolha semanal por UTB.

Tabela 80 – Custos de recolha selectiva de vidro para uma variedade de cenários

Densidade linearizada (fogos/100m de via)	K extensão percurso (70% * N / Dens. linearizada)	F Frequência semanal de recolha	D Número de contentores	Dist.máxima entre contentores (K / D)	T + T' (horas)	Custo de depósito e recolha (€/f/ano)
30	2,8	1	3	117	1,7	84,0
20	4,2	1	3	1676	1,8	87,5
10	8,4	1	3	3352	2,1	87,1
5	16,8	1	3	6704	2,6	119,2
2,5	33,6	1	3	13409	3,7	161,6

Tabela 81 – Custos de recolha selectiva de papel/cartão e plástico/metal para uma variedade de cenários

Densidade linearizada (fogos/100m de via)	K extensão percurso (70% * N / Dens.linearizada)	F Frequência de recolha	D Número de contentores (ecoponto)	Dist. máxima entre contentores (K / D)	T + T'	Custo de depósito e recolha (€/f/ano)
30	2,8	1	21	132	4,0	261,4
20	4,2	1	21	198	4,1	266,9
10	8,4	1	21	396	4,4	283,3
5	16,8	1	21	792	4,9	316,2
2,5	33,6	1	21	1584	6,1	382,0

Para este cenário e no que respeita ao **vidro** (**Tabela** Tabela 80), o volume de recolha justifica três contentores. Este número é inferior ao comummente aceite (rondando 1 ecoponto/500 habitantes), sendo que as distâncias médias entre contentores que daí resultam exigem o recurso ao transporte particular habitação/ ponto de recolha. O contentor deverá, então, integrar ecoponto e localizar-se em articulação com demais elementos geradores de fluxos.

No que respeita a recolha de **papel/cartão e de plástico/metal** (Tabela 81), o tempo de recolha também nunca excede as 7 horas, sendo necessários 21 pontos de recolha (cerca de 1 por 140 habitantes). As distâncias entre contentores exigem, mesmo assim, o recurso ao transporte automóvel, nos cenários de menor densidade linearizada.

Face a estes ensaios, ressalta a evidência de que, num e noutro caso, o custo da recolha selectiva vai aumentando com a diminuição da densidade linearizada.

3.7. Custos da Rede de Gás

3.7.1. Visão Global e Sistemas Padrão

O abastecimento de gás a um fogo pode ser em Gás Natural (GN), através de uma rede de distribuição subterrânea, antecedida de uma rede de gasodutos de transporte ou de uma Unidade Autónoma de Gás Natural Liquefeito, ou em Gás de Petróleo Liquefeito (GPL), através de garrafas de gás propano ou de gás butano ou de cisterna de propano a granel.

Os diversos **Sistemas** de Abastecimento de Gás com as componentes que os integram, estão representados na Figura 29.

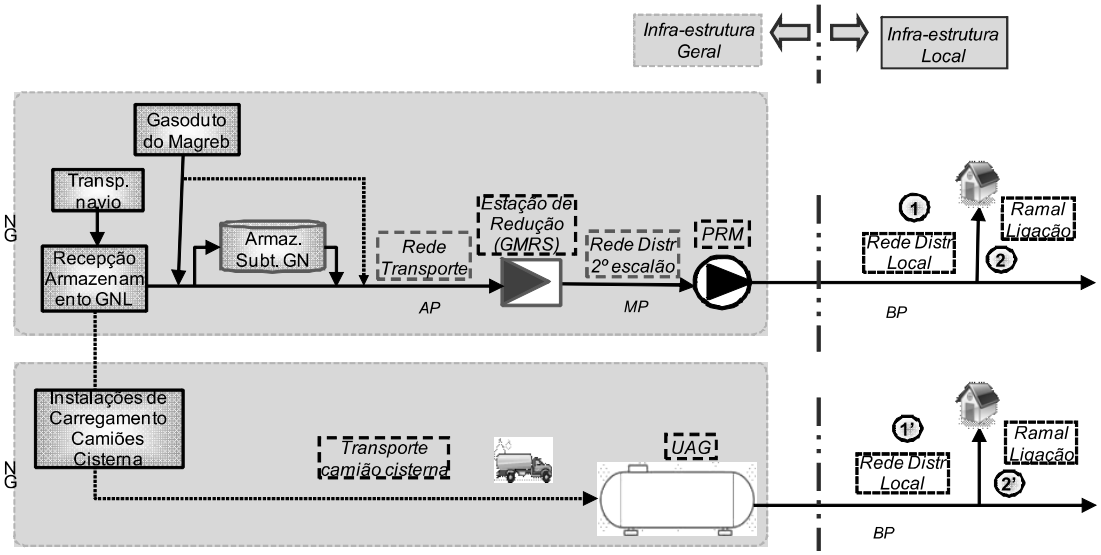

Figura 29 – **Abastecimento de gás a um fogo - fases e componentes**

8. Referências Bibliográficas

ACAP (2006). "Estatísticas do parque automóvel 2005". Lisboa, ACAP.

ALMEIDA, J. F. d. (1997). "Os Portugueses e o Ambiente. 1.º Inquérito Nacional. Relatório Final". Lisboa, ISCTE/ICS.

ALMEIDA, J. F. d. (2001). "Os Portugueses e o Ambiente. 2.º Inquérito Nacional. Resumo". Lisboa, ISCTE/ICS.

ALONSO, M. B. (2009) "Proyectos de Transporte Sostenible: Los Sistemas de Bicicletas Públicas Urbanas." Documentos de Investigación del Programa de Doctorado de Economía Aplicada. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Universidad Autónoma de Barcelona.

ANACOM (2010a). "Serviço de Telefone Fixo - 4º trimestre de 2010"

ANACOM (2010b). "Serviço de Telefone Móvel - 4º trimestre de 2010".

ANACOM (2009)."Manual ITED- Prescrições e Especificações Técnicas das Infra-Estruturas de Telecomunicações em Edifícios"

APA - Agência Portuguesa de Ambiente (2010). "Caracterização da Situação dos Resíduos Urbanos em Portugal Continental em 2009". Amadora, Agência Portuguesa de Ambiente.

APA - Agência Portuguesa de Ambiente (s.d.). "Caracterização. Amadora, Agência Portuguesa de Ambiente".

ASCHER, F. (1998). "Metapolis. Acerca do Futuro da Cidade". Oeiras, Celta Editora.

AUTOFOCO n.º 292, de 27.10.2005 a 02.11.2005

BATEMAN, I. J., R. T. CARSON, *et al.* (2002). "Economic Valuation With Stated Preference Techniques: A Manual". Cheltenham, Edward Elgar.

BATISTA, P., E. CASTRO, *et al.* (2010). "Preferências declaradas para a localização residencial". 16.º Congresso da APDR - "Regiões de Charneira, Canais de Fronteira e Nós". Funchal, APDR.

BAPTISTA, L., M. PINHEIRO, et al. (2001). "Cidade e Metrópole, Centralidades e Marginalidades". Oeiras, Celta Editora.

BAUM, H., T. GEIBLER, *et al.* (2008). "External Costs in the Transport Sector - A Critical Review of the EC-Internalisation – Policy". Cologne, Institute for Transport Economics at the University of Cologne.

BELBUTE, J., J. MARQUES, *et al.* (2009a). "Qual o valor da Qualidade de Vida? Um contributo e várias conjecturas metodológicas". 1.º Congresso de Ciência Regional de Cabo Verde / 2.º Congresso Lusófono de Ciência Regional / 15.º Congresso da APDR / 3.º Congresso de Gestão e Conservação da Natureza. Praia, Cabo Verde, Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Regional: 4039 - 4056.

BELBUTE, J., J. MARQUES, *et al.* (2009b) "Qualidade de Vida - Uma análise à escala local." Série de Documentos de Trabalho do Departamento de Economia, **03/2009**, Évora, Departamento de Economia da Universidade de Évora.

BELBUTE, J. (1999a). "Preferências, crescimento endógeno e sustentabilidade." Estudos de Economia **XIX**(3): 295-317.

BELBUTE, J. (1999b). "Algumas reflexões sobre as interacções entre a economia e o ambiente." Economia e Sociologia **67**.

BELBUTE, J. (1998). "Acumulação de Capital num Contexto de Interacções entre Economia e Ambiente." Estudos de Economia **XVIII**(4).

BREHENY, M. (1996). "Centrists, Decentrists and Compromisers: Views on the Future of Urban Form". The Compact City: A sustainable urban form? M. Jenks, E. Burton and K. Williams. Oxford, Reino Unido, Oxford Brookes University.

BURCHELL, R. W., G. LOWENSTEIN, *et al.* (2002). "The Costs of Sprawl 2000". Washington, D.C., Transit Cooperative Research Program e National Academy Press.

BETTENCOURT, H. e F. MONTEIRO (2011). "Edificação Dispersa nos Padrões de Ocupação do Solo: Metodologia de Delimitação". In: A Ocupação Dispersa no Quadro dos PROT e dos PDM. J. Carvalho and A. C. d'Abreu, pp. 119-128. Lisboa, DGOTDU.

BLOMQUIST, G. C., M. C. BERGER, *et al.* (1988). "New estimates of quality of life in urban areas." The American Economic Review **78**(1): 89-107.

BOWMAN, T. e J. THOMPSON (2009). "Barriers to implementation of low-impact and conservation subdivision design: Developer perceptions and resident demand." Landscape and Urban Planning **92**(2): 96-105.

BRANDÃO ALVES, F. e J. G. CORTESÃO (2008). "Dispersão urbana: Uma oportunidade." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **42**: 67-73.

CARVALHO, J. (2003a). "Ordenar a Cidade2. Coimbra, Quarteto.

CARVALHO, J. (2003b). "Formas Urbanas". Coimbra, Minerva.

CARVALHO, J. (2009). "Matriz para a Estruturação do Território". Comunicação apresentada no 15. º Congresso da APDR. Praia, Cabo Verde.

CARVALHO, J. e P. S. GOMES (2009). "Costs and Benefits of Urban Dispersion on a local scale: presentantion of an ongoing Research Project". 5.º Congreso Ciudad y Territorio Virtual "Estrategias de transformación y gestión de la ciudad; perspectivas y nuevas tecnologías. Barcelona, Universidad Politècnica de Catalunya.

CARVALHO, J. e R. MARINHO (no prelo). "Planeamento de Equipamentos Locais".

CARVALHO, J. e C. PAIS (2009). "A methodology for identifying and characterizing local scale territorial units, within the Extended City". 5.º Congreso Ciudad y Territorio Virtual "Estrategias de transformación y gestión de la ciudad; perspectivas y nuevas tecnologías. Barcelona, Universidad Politècnica de Catalunya.

CARVALHO, J., C. PAIS, *et al.* (2011). "Identificação e Caracterização de Unidades Territoriais de Escala Local". In: A Ocupação Dispersa no Quadro dos PROT e dos PDM. J. Carvalho and A. C. d'Abreu, pp. 161-176. Lisboa, DGOTDU.

CARVALHO, J., C. PAIS, *et al.* (2008). "Custos de infra-estrutura local *versus* formas de ocupação do território urbano." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **42**: 109-116.

CARVALHO, J., F.P. OLIVEIRA, (2005). "Perequação, Taxas e Cedências". Coimbra, Almedina.

CARVALHO, M. M. V. T. d. (2008). "Optimização de circuitos e indicadores de recolha de resíduos urbanos. Caso de estudo: Município de Almada". Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Gestão e Sistemas Ambientais**.

CCDRN (2010), "Manual do Planeamento de Acessibilidades e Transportes", CCDRN.

CE (2009a). "IP/09/1332: Auxílios estatais: a Comissão adopta Orientações para as redes de banda larga. Europa Press Release Rapid on line".

CE (2009b). "ST 7232/09 Target of 100% broadband coverage , The European Council has also agreed on to achieve 100% broadband coverage in the EU by 2010-2013"

CESNOVA (s.d.) "Projecto A pé para a Escola: Gestão da Mobilidade Sustentável em Comunidades Escolares". Consultado a 10 de Fevereiro de 2011 em: http://cesnova.fcsh.unl.pt/?area=000&mid=002&id=PRJ4c518db1b2ae4.

CHESHIRE, P. C. e S. MAGRINI (2006). "Population Growth in European Cities: weather matters–but only nationally." Regional Studies **40**(1): 23-37.

CMP (s.d.). "Hábitos Desportivos do Concelho de Portimão – Relatório Preliminar". Consultado a 10 de Fevereiro de 2011, em: http://www.cm-portimao.pt/NR/rdonlyres/B2AB923E-D210-4FE3-B193-6DBDB95AA213/0/HabDes_PorEstTraPlaDesDes.pdf

CMS (2007). "Hábitos Desportivos da População do Seixal". Consultado a 11 de Fevereiro de 2011, em: http://www.cm-seixal.pt/NR/rdonlyres/5AFE53CD-2E84-4B2C-995B-123C158FF17D/2301/Habitos_Desportivos.pdf

COMBY, J. (2008). "L'expérience française de l'étalement urbain." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **42**: 51-60.

COMISSÃO EUROPEIA (2006). "Direcção Geral da Política Regional – Documento de Trabalho 4". Orientações sobre a metodologia para a realização de análises custo-benefício, de Agosto de 2006

CONSELHO DA EUROPA (1992). "Convenção Europeia para a Protecção do Património Arqueológico". La Valletta, Conselho da Europa.

CONSELHO DA EUROPA (1985). "Convenção para a Salvaguarda do Património Arquitectónico da Europa". Granada, Conselho da Europa.

COSTA, J. d. S. (2009). "Mercado fundiário e habitação" Compêndio de economia regional: teoria, temáticas e políticas. J. d. S. Costa and P. Nijkamp. Cascaus, Principia: 607-638.

COSTA, J. S. e P. NIJKAMP (2010). "Compêndio de Economia Regional, Volume I - Teoria, Temáticas e Políticas". Cascais, Principia Editora.

COSTA, V. S., SERODIO-FERNANDES, A. *et al.* (2009). "Hábitos desportivos dos jovens do interior norte e litoral norte de Portugal". Rev. Port. Cien. Desp., vol.9, no.2, p.46-55.

CP - Comboios de Portugal (2006). "Relatório e Contas 2005". Lisboa, CP - Comboios de Portugal.

CP - Comboios de Portugal (2007). "Relatório e Contas 2006". Lisboa, CP - Comboios de Portugal.

CYPE INGENIEROS, S. A. (2010). "Gerador de preços para construção civil." Consultado a 11 de Março de 2011, em http://www.geradordeprecos.info/.

DE GROOT, R. (2006). "Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes." Landscape and Urban Planning **75**(3-4): 175-186.

DGEG - Direcção Geral de Energia e Geologia (2010). "Estatísticas e Preços - Balanço Energético 2009".

DGOT (1992). "Espaços Verdes Urbanos". DGOT, Lisboa

DGOTDU - Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (2002), "Normas para a Programação e Caracterização de Equipamentos Colectivos", DGOTDU, Lisboa

DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA PORTO EDITORA (2011) "Pedaço", Consultado a 6 de Janeiro, em http://www.infopedia.pt/lingua-portuguesa/Peda%C3%A7o.

DOMINGUES, Á. e L. P. SILVA (2004). "Formas Recentes de Urbanização no Norte Litoral." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **37/38**: 8-21.

DRAGÃO G., J. (2011). "Custos associados à construção de infra-estruturas de abastecimento de água e de saneamento". Aveiro, Universidade de Aveiro. Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas. **Dissertação de Mestrado em Planeamento Regional e Urbano**.

DUARTE, P.M.O. (2010), "Organização e Estrutura das Redes e Serviços de Telecomunicações", in Disciplina para os cursos MIEET / PDEE / MAP-tele., Universidade de Aveiro: Aveiro.

ECMT - European Conference of the Ministers of Transport (2004). "National Policies to Promote Cycling". Paris, Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico.

EDP Gás (2008). "Manual de Especificações Técnicas". Porto, EDP Gás.

EEA - European Environment Agency (2010). "The European Environment. State and Outlook 2010. Land Use". Copenhaga, European Environment Agency.

EEA - European Environment Agency (2006). "Urban Sprawl in Europe - The Ignored Challenge". Copenhagen, European Environmental Agency. **10/2006**.

EEA - European Environment Agency (2001). "TERM 2001 Indicators tracking transport and environment integration in the European Union". Copenhaga, European Environment Agency.

ENERGAIA - Agência Municipal de Energia de Gaia. (s.d.). "Poupe Energia e Dinheiro - Água quente solar " . Consultado a 15 de Fevereiro de 2011, em http://www.energaia.pt/poupe/agua.php.

ERIKSON, R. (1993). "Description of Inequality: The Swedish Approach to Welfare Research". The Quality of Life. M. Nussbaum and A. K. Sen. Oxford, Clarendon Press.

ERIKSON, R., E. J. HANSEN, *et al.* (1987). "The Scandinavian model: welfare states and welfare research". New York, ME Sharpe Inc.

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. (2010a). "Preços das tarifas de Venda a Clientes Finais do comercializador de último recurso a vigorarem em 2009." Consultado a 16 de Março de 2011, em http://www.erse.pt/pt/electricidade/tarifaseprecos/tarifasreguladasdeanosanteriores/treg2009/Documents/TVCF%202009/PrecosTVCF%20PTCont.docx.

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. (2010b). "Distribuição." Consultado a 8 Março de 2011, em http://www.erse.pt/pt/gasnatural/actividadesdosector/distribuicao/Paginas/default.aspx.

ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos (2010c). "Tarifas e Preços de Gás Natural para o Ano Gás 2010-2011 e Parâmetros para o Período de Regulação 2010-2013". Lisboa, ERSE - Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos.

EUROSTAT (2010). Population change: absolute numbers and crude rates. Internet: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/population/introduction, retrieved 24th May 2010.

EVANS, A. W. (1990). "The Assumption of Equilibrium in the Analysis of Migration and Iinterregional Differences: A Review of some Recent Research." Journal of Regional Science **30**(4): 515-531.

EWING, R., R. PENDALL, et al. (2002). "Measuring sprawl and its impact". Washington, Smart Growth America.

FELCE, D. e J. PERRY (1995). "Quality of Life: its definition and measurement." Research in Developmental Disabilities **16**(1): 51-74.

FERNANDES, G. A. T. (2009). "Optimização da recolha de resíduos sólidos indiferenciados no município de Sintra. Aplicação de SIG a uma Sistema de Apoio à Decisão". Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. **Dissertação de Mestrado em Bioenergia**.

FERREIRA, A. (2010) – "Produtos, agentes e processos imobiliários no disperso, caso de Aveiro". Aveiro, Universidade de Aveiro - SACSJP. **Dissertação de Mestrado em Planeamento do Território – Ordenamento da Cidade.**

FLORIDA, R. (2002). "The economic geography of talent." Annals of the Association of American Geographers **92**(4): 743-755.

FONT, A. (2004). L'Explosió de la Ciudad. Barcelona, COAC.

FONT, A. (2007). "Morfologias metropolitanas contemporáneas de la baja densidad". La Ciudad de Baja Densidad. Lógicas, gestión y contención. F. Indovina. Barcelona, Disputació de Barcelona.

FPCUB - Federação Portuguesa de Cicloturismo e Utilizadores da Bicicleta. (2010). "Seguros - Descrição." Recolhido a 03 de Fevereiro de 2010, de http://www.fpcub.pt/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=38&Itemid=38.

FREITAS, D. d. G. S. M. d. (2004). "Estudo de caso: gestão dos circuitos de recolha de RSU no concelho de Guimarães". Porto, Universidade Fernando Pessoa. **Monografia final de Licenciatura em Engenharia do Ambiente**.

FTTH Council (2006). "Definition of Terms", in FTTH Council - Definition of Terms.

GALP ENERGIA (2010). "Factura de Gás Natural" Consultado a 19 de Março de 2011, em: http://www.galpenergia.com/PT/ProdutosServicos/GasNatural/Mercado-Regulado/Facturacao/Documents/FacturaGN_Abril2010.pdf

GDP - Gás de Portugal (2008). "Caderno de Encargos e Especificações Técnicas". Lisboa, Gás de Portugal.

GEP / MTSS - Gabinete de Estratégia e Planeamento do Ministério do Trabalho e da Segurança Social (2009). "Inquérito aos Ganhos e Duração de Trabalho. Abril e Outubro 2008". Lisboa, GEP / MTSS.

GIANNIAS, D. A. (1998). "A quality of life based ranking of Canadian cities." Urban Studies **35**(12): 2241-2251.

GILL, S. E., J. F. HANDLEY, *et al.* (2008). "Characterising the urban environment of UK cities and towns: A template for landscape planning." Landscape and Urban Planning **87**(3): 210-222.

GLAESER, E. L., V. HENDERSON, *et al.* (2000). "The Future of Urban Research: Nonmarket Interactions [with Comments]." Brookings-Wharton papers on urban affairs: 101-149.

GLAESER, E. L., J. KOLKO, et al. (2001). "Consumer city." Journal of Economic Geography **1**(1): 27.

GOITIA, F. C. (1982). "Breve História do Urbanismo". Editorial Presença.

GOMES, A. P., M. A. MATOS, *et al.* (2008). "Separate collection of the biodegradable fraction of MSW: An economic assessment." Waste Management **28** (10): 1711-1719.

GOMES, C. M. B. (2009). "Análise de indicadores de produtividade de circuitos de recolha selectiva de RSU com diferentes características operacionais". Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, perfil Engenharia Sanitária**.

GOMES, C. S., J. MARQUES, *et al.* (2008). "A multidimensionalidade do conceito de qualidade de vida." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **42**: 137-146.

GOMES, M. d. R. V. (2008). "Contribuição para a gestão sustentável de resíduos sólidos na Região Centro". Departamento de Ambiente e Ordenamento. Aveiro, Universidade de Aveiro. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente**.

GÖSSWEINER, V., C. PFEIFFER, *et al.* (2002). "Quality of Life and Social Quality". Wien, Austrian Institute for Family Studies.

GRAVES, P. (1976). "A re-examination of migration, economic opportunity, and the quality of life." Journal of Regional Science **12**(1): 107-112.

GYOURKO, J. e J. TRACY (1991). "The structure of local public finance and the quality of life." Journal of Political Economy **99**(4): 774-806.

HCM (2000). "Highway Capacity Manual", Transportation Research Board - National Research Council, Washington D.C.

HAGERTY, M. R., R. A. CUMMINS, *et al.* (2001). "Quality of life indexes for national policy: review and agenda for research." Social Indicators Research 55(1): 1-96.

HAIR, J. F., R. L. LATHAM, *et al.* (1998). "Multivariate Data Analysis" (5th Edition). Nova Jérsia, Prentice-Hall International.

HOGG, D. (2002). "Costs for Municipal Waste Management in the EU". Bruxelas, Comissão Europeia.

IA/MAOT (2005). "Relatório do Estado do Ambiente 2003". Consultado a 15-05-2010 em http://www.iambiente.pt/portal/page?_pageid=73,408080&_dad=portal&_schema=PORTAL&docs=10139514&id_doc=6253

ICOMOS (1999). "Carta sobre o Património Construído Vernáculo". ICOMOS. México, ICOMOS.

ICOMOS (1981). "Carta de Florença sobre a Salvaguarda de Jardins Históricos". Florença, ICOMOS.

INE (2010a) "Estatísticas Territoriais". Lisboa, INE - Instituto Nacional de Estatística.

INE (2010b). "Estatísticas Demográficas 2009". Lisboa, INE - Instituto Nacional de Estatística.

INE (2009). "Estimativas Anuais da População Residente". Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.

INE (2007). "Estatísticas Demográficas 2005". Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.

INE (2006). "Estatísticas dos Transportes 2005". Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.

INE (2002). "Censos - Resultados Definitivos. Portugal – 2001". Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.

INE (2000). "Inquérito à Mobilidade da População Residente-2000". Lisboa, Instituto Nacional de Estatística.

INFRAS/IWW (2000). "External Costs of Transport. Accident, Environmental and Congestion Costs in Western Europe". Paris, International Union of Railways.

INFRAS/IWW (2004). "External Costs of Transport, Update Study. Final Report". Paris, International Union of Railways.

INDOVINA, F. (2004). "La Ciudad Difusa". Lo Urbano en 20 Autores Contemporáneos. Barcelona, Ediciones UPC: 49-59.

ITU-T (2008). "ITU-T G.984.2 Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification". ITU.

KONECZNY, K. e D. PENNINGTON (eds.) (2004). "Environmental Assessment of Municipal Waste Management Scenarios: Part II - Detailed Life Cycle Assessments". JRC Scientific and Technical Reports. Ispra, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability.

LAMAS, J. (2000). "Morfologia Urbana e Desenho da Cidade". Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian/ Fundação para a Ciência e Tecnologia.

LAMBIRI, D., B. BIAGI, *et al.* (2007). "Quality of life in the Economic and Urban Economic Literature." Social Indicators Research **84**(1): 1-25.

LAVITA, M. T. (2008). "Circuitos de recolha selectiva multi-material porta-a-porta". Lisboa, Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente**.

LE BOZEC, A. (2004). "Deliverables 5 and 7 - Costs models for each municipal solid waste process". AWAST: Aid in the Management and European Comparison of Municipal Solid Waste Treatment methods for a Global and Sustainable Approach: Material, economic, energetic and environmetnal modelling and simulation tools for the selection, evaluation and optimisation of a complete MSW chain. J. Villeneuve (coord.). Rennes, CEMAGREF Rennes Regional Centre.

LENCASTRE, A., J. CARVALHO, *et al.* (1995). "Gestão de sistemas de saneamento básico: Custos de construção e de exploração". Lisboa, LNEC.

LIMA, M. J. R. C. (2009). "A Gestão de RU nos Municípios do Interior. Estudo do Caso de Moimenta da Beira". Departamento de Ambiente e Ordenamento. Aveiro, Universidade de Aveiro. **Dissertação de Mestrado em Gestão Ambiental, Materiais e Valorização de Resíduos**.

LITMAN, T. A. (2009). "Transportation Cost and Benefit Analysis. Techniques, Estimates and Implications". Second Edition. Victoria, BC, Victoria Transport Policy Institute.

LOBO, M. C., PARDAL, S., CORREIA, P. V. D (1991). "Normas Urbanísticas, Volume II - Desenho Urbano, Perímetros Urbanos e Apreciação de Planos", DGOT./UTL, Lisboa.

LOPES, M. V. S. (2008). "Contribuição para um modelo de gestão sustentável de resíduos urbanos a nível municipal". Departamento de Ambiente e Ordenamento. Aveiro, Universidade de Aveiro. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente**.

LUNDBERG, J., E. ANDERSSON, *et al.* (2008). "Linkages beyond borders: targeting spatial processes in fragmented urban landscapes." Landscape Ecology **23**(6): 717-726.

LUSITANIAGÁS (2008). "Caderno de Encargos da Lusitaniagás. Cláusulas Técnicas Especiais". Aveiro, Lusitâniagás.

MACÁRIO, R., M. CARMONA, *et al.* (2003). "UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Deliverable 12, Annex 7", The Pilot Accounts for Portugal. Funded by 5th Framework RTD Programme. UNITE (UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency) Leeds, ITS, University of Leeds.

MADUREIRA, R. C., *et. al.* (2010) "133 years of Telecommunications Universal Service in Portugal" in HISTELCON'2010 2010, IEEE: Madrid, Spain

MAIBACH, M., C. SCHREYER, *et al.* (2008). "Handbook on estimation of external costs in the transport sector - IMPACT D1". IMPACT - Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport. Delft, CE Delft.

MAOTDR - Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2007). "PERSU II - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos 2007-2016".

MARQUES, T. S., F. B. e SILVA, *et al.* (2011). "A ocupação edificada: delimitação de áreas de densidade homogénea". In: A Ocupação Dispersa no Quadro dos PROT e dos PDM. J. Carvalho e A. C. d'Abreu, pp. 131-144. Lisboa, DGOTDU.

MARQUES, J. L. e E. A. CASTRO (2010). "Modelação do Mercado da Habitação". Desafios Emergentes para o Desenvolvimento Regional. J. M. Viegas e T. P. Dentinho. Cascais, Principia: 257-286.

MARQUES, J. e E. FIGUEIREDO (2008). "De que depende a percepção social da Qualidade de Vida? Uma análise exploratória para o concelho de Aveiro". VI Congresso Português de Sociologia - Mundos sociais: saberes e práticas. Lisboa, Associação Portuguesa de Sociologia.

MARTINHO, M. d. G. M. e M. G. P. GONÇALVES (2000). "Gestão de Resíduos". Lisboa, Universidade Aberta.

MARTINS, H. (2009). "Exploring the links between urban structure and air quality". Departamento de Ambiente e Ordenamento. Aveiro, Universidade de Aveiro. **Dissertação de Doutoramento**.

MARTINS, H., M. LOPES, *et al.* (2008). "Custos e externalidades da mobilidade." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **42**: 86-96.

MARSHALL, S. (2005). "Streets & Patterns", Spon Press, London.

MATOS, J. S., A. J. MONTEIRO, *et al.* (2010). "Saneamento - diapositivos de apoio às aulas". Lisboa, Departamento de Engenharia Civil e de Arquitectura do Instituto Superior Técnico.

McCREA, R., R. STIMSON, *et al.* (2003). "Testing a general model of satisfaction with urban living using data for South East Queensland", Australia. 5th Conference for the International Society for Quality of Life Studies. Frankfurt.

MEA - Millenium Ecosystem Assessment (2003). "Ecosystems and Human Well-Being. A Framework for Assessment". Washington, Island Press.

MEHAFFEY, M., L. WAINGER, *et al.* (2008). "Assessing vulnerabilities from alternative development patterns." Landscape and Urban Planning **87**(1): 84-95.

MELO, J. J. d. (1992). "Optimização de Sistemas Regionalizados de Tratamento de Águas Residuais – O modelo OPTTAR". Lisboa, Universidade Nova de Lisboa. Faculdade de Ciências e Tecnologia. **Tese de Doutoramento em Engenharia do Ambiente**.

INAG/ INSAAR (2009). "Relatório do Estado de Abastecimento de Água e da Drenagem e Tratamento de Águas Residuais. Sistemas Públicos Urbanos". Mendes, A. (coord.). INSAAR 2009 (dados de 2008). Lisboa, INAG / INSAAR.

MILLER, T. R., R. S. SPICER, *et al.* (1999). "Safest to travel by bicycle, car, or big truck?" Traffic Injury Prevention **1**(1): 25-34.

MITC (s.d.). "Gases Licuados del Petróleo (GLP)." Consultado a 15 de Fevereiro de 2011, em http://www.mityc.es/energia/glp/Paginas/Index.aspx.

MORETTI, E. (2003). "Human Capital Externalities in Cities". Handbook of Urban and Regional Economics. J. V. Henderson e J. F. Thisse. North Holland, Elsevier.

MOURA E SÁ, F., (2010), "Espaço Público à Escala Local". Aveiro. Universidade de Aveiro – SACSJP, **Dissertação de Mestrado em Planeamento do Território e Ordenamento da Cidade**.

MOTOCICLISMO, n.º 174, de Outubro de 2005

MUMFORD, L. (1961). "The City in History: Its Origins, Its Transformations, and Its Prospects". Harcourt, Brace and Wourld, New York

MYERS, D. (1988). "Building Knowledge about Quality of Life for Urban Planning." Journal of the American Planning Association **54**(3): 347-358.

NOLL, H.-H. (2004). "Social Indicators and Quality of Life Research:Background, Achievements and Current Trends". Advances in sociological knowledge over half a century. N. Genov. Wiesbaden, VS Verlag fur Sozialwissenschaften: 151-181.

OBERCOM (2008). "Perspectivas de implementação da televisão digital em Portugal - caracterização do acesso TV"

OBSERVATÓRIO DAS OBRAS PÚBLICAS (2010). "Base: Portal dos Contratos Públicos." Consultado a 11 de Outubro de 2010, em http://www.base.gov.pt/_layouts/ccp/AjusteDirecto/Detail.aspx?idAjusteDirecto=54154.

OECD/ITF (2010). IRTAD Annual Report 2009. Paris, OECD/ITF.

O'LOONEY, J. (2001). "Sprawl decisions: A simulation and decision support tool for citizens and policy makers." Government Information Quarterly **18**(4): 309-327.

PACHECO, E.(2003), "As distâncias em áreas de baixa densidade de ocupação territorial", in Revista da Faculdade de Letras – Geografia, I série, vol. XIX, Porto, pp. 173 –179. (retirado de http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/338.pdf em Agosto de 2008)

PARLAMENTO EUROPEU (2008). Resolução legislativa do Parlamento Europeu, de 22 de Outubro de 2008, sobre uma proposta alterada de directiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à promoção de veículos de transporte rodoviário não poluentes e energeticamente eficientes. Estrasburgo, Parlamento Europeu. **COM(2007)0817 - C6-0008/2008 - 2005/0283(COD)**.

PEREIRA, H. M., T. DOMINGOS*, et al.*, Coord. (2004). "Portugal Millennium Ecosystem Assessment: State of the Assessment Report". Lisboa, Centro de Biologia Ambiental da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

PEREIRA, T. C., T. SEABRA, *et al.* (2009). "Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2007". Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol. Amadora, Agência Portuguesa do Ambiente.

PEARCE, D. e K. TURNER (1990). "Economics of Natural Resources and the Environment". Londres, Harvester Wheatsheaf.

PEZZEY, J. (1992). "Sustainable development concepts: an economic analysis", World Bank Washington, DC.

PIVO, G. (1996). "Toward sustainable urbanization on Mainstreet Cascadia." Cities **13**(5): 339-354.

PONTES, S. (2005). "Métrica e Tipologias das Áreas Edificadas Periurbanas na Grande Área Metropolitana de Lisboa". FCSH - UNL. Lisboa. **Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão do Território**.

PORTAS, N. (2008). "As Formas da Cidade Extensiva." Sociedade e Território - Revista de Estudos Urbanos e Regionais **vol. 42**: pp. 61-66.

PUCHER, J. e R. BUEHLER (2008). "Making cycling irresistible: lessons from the Netherlands, Denmark and Germany." Transport Reviews **28**(4): 495-528.

QUINET, E. (2004). "A meta-analysis of Western European external costs estimates." Transportation Research Part D: Transport and Environment **9**(6): 465-476.

RAMÍREZ, J. C. d. P. e L. S. TOVAR (2002). "Significación de la Calidad de Vida y Revitalización del Espacio Urbano. Un Estudio de Caso." FERMENTUM **34**: 415-446.

RHOMA, F., Z. ZHANG, *et al.* (2010). "Environmental & Economical Optimization for Municipal Solid Waste Collection Problems, A Modelling and Algorithmic Approach Case Study". 12th WSEAS International Conference on Mathematical Methods, Computation Techniques, Intelligent Systems (MAMECTIS'10). A. Kallel, A. Hassairi, C. A. Bulucea and N. Mastorakis (eds.). Kantaoui, Sousse, Tunísia, WSEAS Press: 205-211.

RIBEIRO, P. (2005). "Estudo de Vias Urbanas: Processo de Selecção de Indicadores Ambientalmente Sustentáveis de Gestão de Tráfego". Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. **Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Vias de Comunicação.**

RICCI, A. and I. BLACK (2005). "The Social Costs of Intermodal Freight Transport." Research in Transportation Economics **14**: 245-285.

RIETVELD, P. (2000). "Non-motorised modes in transport systems: a multimodal chain perspective for The Netherlands." Transportation Research Part D: Transport and Environment **5**(1): 31-36.

RIETVELD, P. e V. DANIEL (2004). "Determinants of bicycle use: do municipal policies matter?" Transportation Research Part A: Policy and Practice **38**(7): 531-550.

ROBACK, J. (1982). "Wages, rents, and the quality of life." The Journal of Political Economy **90**(6).

ROBERTS, A. D. e S. D. PRINCE (2009). "Effects of urban and non-urban land cover on nitrogen and phosphorus runoff to Chesapeake Bay." Ecological Indicators **10**(2): 459-474.

ROSEN, S. (1979). "Wage-based indexes of urban quality of life". Current issues in urban economics. P. Mieszkowski e M. Stratzheim. Baltimore, John Hopkins Press.

ROSEN, S. (1974). "Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition." Journal of Political Economy **82**(1).

RUEDA, S. (2001). "Los costes ambientales de los modelos urbanos dispersos: el caso del Área Metropolitana de Barcelona". Barcelona, Agencia de Ecología Urbana.

SANTOS, B., L. d. P. SANTOS, *et al.* (2008). "Custos dos utentes na gestão da Rede Rodoviária Nacional". Congresso Rodoviário Português. Estoril.

SANTOS, L. D., I. MARTINS, *et al.* (2005). "O Conceito de Qualidade de Vida Urbana na Perspectiva dos Residentes na Cidade do Porto." Estudos Regionais **9**: 5-18.

SANTOS, M. M. C. (2008). "Reutilização de Águas Residuais Urbanas Tratadas". Faculdade de Ciências e Tecnologia. Lisboa, Universidade Nova de Lisboa. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente - Ramo Sanitária**.

SARAIVA, M. G., Coord. (2008). "Articulação entre a Gestão da Água e o Ordenamento do Território". Lisboa, Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.

SARANDESES, J. M., MOLINA, M. A. H., MURO, M. M. (1990). "Espacios Públicos Urbanos - Trazado, Urbanización y Maintenimiento". ITU, MOPU, Madrid.

SASSEN, S. (2000). "Cities in a World Economy". Thousand Oaks, Pine Forge Press.

SCHULP, C. J. E., G.-J. NABUURS, *et al.* (2008). "Future carbon sequestration in Europe–Effects of land use change." Agriculture, Ecosystems & Environment **127**(3-4): 251-264.

SHAPIRO, J. M. (2006). "Smart cities: quality of life, productivity, and the growth effects of human capital." The Review of Economics and Statistics **88**(2): 324-335.

SHIELDS, M. A., S. W. PRICE, *et al.* (2007). "Life satisfaction and the economic and social characteristics of neighbourhoods." Journal of Population Economics.

SILVA, A. R. E. d. (2009). "Optimização da recolha de resíduos urbanos". Departamento de Ambiente e Ordenamento. Aveiro, Universidade de Aveiro. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente**.

SILVA, C. (2007). "Saber ver o Difuso no Vale do Ave". First International Conference of Young Urban Researchers (FICYUrb) ISCTE, Lisboa.

SILVA, L. P. F. (1998). "Formas da Cidade Difusa – Investigação Efectuada no Espaço Urbano do Porto". Porto, Faculdade de Arquitectura - UP. **Dissertação para obtenção do Grau de Mestre**.

SIRIKIJPANICHKUL, A., M. IYENGAR, *et al.* (2006). "Valuing Air Quality Impacts of Transportation: a Review of Litterature". Brisbane, School of Urban Development, Faculty of Built Environment and Engineering, Queensland University of Technology.

SMULDERS, S. (1995). "Environmental policy and sustainable economic growth." De Economist **143**(2): 163-195.

STATBANK DENMARK (2010a). "Passenger transport performance by means of transport and time". Internet: http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1280. Retrieved 24th May 2010.

STATBANK DENMARK (2010b). "Stock of vehicules per 1. January by age, time and type of vehicle". Internet: http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1280. Retrieved 24th May 2010.

STATBANK DENMARK (2010c). "Population 1. January by region, time and age". Internet: http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1280. Retrieved 24th May 2010.

STATBANK DENMARK (2010d). "Injured and killed by age, time and type of vehicule". Internet: http://www.statbank.dk/statbank5a/default.asp?w=1280. Retrieved 24th May 2010.

STOVER, M. E. e C. L. LEVEN (1992). "Methodological issues in the determination of the quality of life in urban areas." Urban Studies **29**(5): 737-754.

TEIXEIRA, S. C. M. (2004). "Estratégias de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos". Porto, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. **Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente, ramo de Gestão e Tratamento de Resíduos Industriais**.

THE GALLUP ORGANIZATION (2007). "Attitudes on issues related to EU Transport Policy. Analytical Report". Flash Eurobarometer. C. Europeia. Bruxelas, Comissão Europeia.

TIETENBERG, T. (2003). "Environmental and Natural Resource Economics". Addison Wesley.

TOWNSEND, P. (1979). "Poverty in the United Kingdom". Penguin Harmondsworth.

TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (2000). "Highway Capacity Manual". Washington, D.C., National Research Council.

TSILEMOU, K. and D. PANAGIOTAKOPOULOS (2006). "Approximate cost functions for solid waste treatment facilities." Waste Management & Research **24**(4): 310-322.

TÜEKSEVER, A. N. E. e G. ATALIK (2001). "Possibilities and limitations for the measurement of the quality of life in urban areas." Social Indicators Research **53**: 163-187.

UNITED NATIONS (2004). "Urban Indicators Guidelines. Monitoring the Habitat Agenda and the Millennium Development Goals." Consultado a 7-07-2010, em http://www.who.or.jp/2008/urbanh/Urban_Indicator_Guidelines_UNHABITAT.pdf.

U.S. CENSUS BUREAU (2009a). Table 1: Annual estimates of the resident population by sex qnd five-year age groups for the United States: April 1, 2000 to July 1, 2008 (NC-EST2008-01). Internet: http://www.census.gov, retrieved 25th May 2010.

U.S. CENSUS BUREAU (2009b). Table 2-1: Fatalities by transportation mode. Internet: http://www.census.gov, retrieved 25th May 2010.

U.S. CENSUS BUREAU (2009c). Table 2-2: Injured persons by transportation mode. Internet: http://www.census.gov, retrieved 25th May 2010.

VALENTE, S. (2004). "Áreas Metropolitanas, Vivências, Mobilidades e Qualidade de Vida". Relatório Final. Lisboa, ISCTE/ICS.

VEENHOVEN, R. (2006). "Quality-of-Life in Modern Society. Measured with Happy Life Years". Happiness and Public Policy, Theory, Case studies and Implications. Y.-K. Ng and L. S. Ho. Nova Iorque, Palgrave Macmillan: 19-44.

VILÃO, R., C. VENÂNCIO, *et al.* (2010). "Relatório do Estado do Ambiente 2009". Amadora, Agência Portuguesa do Ambiente.

WINGO, L. (1973). "The quality of life: toward a microeconomic definition." Urban Studies **10**(1): 3-18.

WHYTE, W. H.(1980). "The Social Life of Small Urban Spaces. Project for Public Spaces". New York

XEREZ, R. (2011). "Comunidades de Vizinhança: um Contributo para o Ordenamento do Território". In: A Ocupação Dispersa no Quadro dos PROT e dos PDM. J. Carvalho e A. C. d'Abreu, pp. 147-158. Lisboa, DGOTDU.

ZMITROWICZ, W., NETO, G., (1997). "Infra-Estrutura Urbana", Texto Técnico, Escola politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo.