

## **Custos de Deslocação a Equipamentos Colectivos de Escala Local, em vários tipos de Ocupação do Território**

**Carina PAIS, Jorge CARVALHO**

*Universidade de Aveiro, Departamento de Ciências Sociais, Políticas e do Território,*

*Email: [pais@ua.pt](mailto:pais@ua.pt); [jcarvalho@ua.pt](mailto:jcarvalho@ua.pt)*

### **PALAVRAS CHAVE**

Equipamentos Colectivos, Escala Local, Custos de Deslocação, Tipos de Ocupação do Território

### **RESUMO**

Este trabalho insere-se no Projecto de Investigação "Custos e Benefícios, à escala local, de uma Ocupação Dispersa"<sup>1</sup>, desenvolvido pelas universidades de Aveiro e Évora, em parceria com a DGOTDU, e contém a descrição do método (experimental) adoptado para a identificação dos custos de deslocação a equipamentos de escala local.

No artigo apresentam-se, ainda, os resultados da sua aplicação a tipos de ocupação do Território (procurando confrontar-se ocupação concentrada e ocupação dispersa).

### **KEYWORDS**

Public Amenities, Local Scale, Travel Costs, Types of Urban Settlement

### **ABSTRACT**

This work is part of the research project "Costs and Benefits of Urban Dispersion on a local scale", developed by the universities of Aveiro and Évora, in partnership with DGOTDU, and explains a (experimental) method adopted for the identification of travel costs associated to local scale public amenities.

The article also presents the results of the method application to several types of urban settlement (in order to confront concentrated and dispersed occupation).

### **1. INTRODUÇÃO**

Entendam-se equipamentos colectivos como os espaços, edificados ou não, "onde se localizam as actividades destinadas à prestação de serviços de interesse público imprescindíveis à qualidade de vida das populações" (DGOTDU, 2002).

Os equipamentos colectivos podem agrupar-se por tipo (educativos, de saúde, desportivos...) e por abrangência territorial. Nesta perspectiva, Carvalho e Marinho (no prelo) identificam um grupo que designam por "equipamentos de escala local".

O trabalho que se apresenta corresponde à identificação dos equipamentos de escala local a considerar, à apresentação de método experimental para calcular os custos de deslocação a esses equipamentos, e aos resultados da sua aplicação a tipos distintos de ocupação do Território.

---

<sup>1</sup> Financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade, e por Fundos Nacionais através da FCT no âmbito do projecto FCOMP-01/0124/FEDER/007040.

## 2. IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS COLECTIVOS DE ESCALA LOCAL

Associa-se a “escala local” ao conceito de “Unidade Territorial de Base” (UTB), essencialmente vivencial, que quase coincide com os conceitos de “bairro” e de “unidade de vizinhança”.

Para a definir a dimensão populacional adequada à UTB considerou-se o estudo de Carvalho e Marinho (no prelo), onde são estabelecidas dimensões populacionais de referência com vista ao bom funcionamento de equipamentos locais de dimensão-tipo. Tendo-se concluído que a população preferencial ronda os 3.000 habitantes.

Os equipamentos a considerar neste trabalho são, portanto, os adequados a 3.000 habitantes:

- De educação: jardim-de-infância e escola básica 1.
- Desportivos: pequeno e grande campo de jogos, prado desportivo, sala de desporto/pavilhão.
- De acção social e saúde: centro de apoio a idosos e creche.
- Recreativos: centro de animação local.

## 3. CUSTOS DE DESLOCAÇÃO ASSOCIADOS A EQUIPAMENTOS COLECTIVOS

Para o cálculo de custos de deslocação associados a equipamentos colectivos de escala local construíram-se cenários de deslocação a cada equipamento, que se combinaram com custos de mobilidade por modo de transporte (definidos em Gomes *et. al*, 2011).

Para a construção dos cenários estabeleceu-se, para cada equipamento:

- Número médio de deslocações/ano/fogo<sup>2</sup>.
- Modos de transporte usados nas deslocações.
- Distâncias de deslocação que, para simplificação, se assumem “casa-equipamento”.

Para determinar o **número médio de deslocações/ano/fogo** distinguiram-se:

- Equipamentos que têm um conjunto fixo de utentes/dia, originando deslocações diárias.
- Equipamentos destinados à generalidade da população.

Relativamente aos primeiros, partiu-se da capacidade do equipamento (fixada por Carvalho e Marinho, no prelo) pressupondo-se, para efeitos de cálculo, que a taxa de ocupação dos equipamentos é de 100%. Nestes casos, o número de deslocações/ano/fogo (Nd) é igual a:

$$Nd = \frac{\text{capacidade do equipamento (nº de utentes)} \times \text{dias em funcionamento/ano}}{\text{número de fogos servidos}}$$

No Quadro 2 sistematiza-se a informação considerada para o cálculo, e apresentam-se os resultados obtidos através da aplicação da fórmula anterior.

Quadro 2 - Número médio de deslocações/ano a equipamentos com capacidade (utentes/dia) pré-fixada

<b>Designação do Equipamento</b>	<b>Capacidade</b>	<b>Dias em funcio./ano</b>	<b>Número de fogos servidos</b>	<b>Nº de desloc./ano/ fogo</b>
Escola Básica 1	80	242	1.200	<b>32</b>
Jardim-de-infância	66	242	1.200	<b>27</b>
Creche	30	242	1.200	<b>12</b>
Centro de Apoio a Idosos	100	264	1.200	<b>44</b>

<sup>2</sup> Pressupondo uma ocupação de 2,5 habitantes por fogo, e uma distribuição etária da população por fogo.

Quanto aos restantes equipamentos que, podendo ser utilizados pela generalidade da população, contabilizam um número de deslocações mais imprevisível, cruzaram-se duas fontes:

- Informação recolhida junto dos equipamentos, sobre o número aproximado de utentes/dia.
- Bibliografia sobre práticas de utilização de equipamentos.

Nestes casos, o número de deslocações/ano/fogo (Nd) assume-se igual a:

$$Nd = \frac{\text{n}^\circ \text{ médio de utentes/dia} \times \text{dias em funcionamento/ano}}{\text{número de fogos servidos}}$$

No Quadro 3 apresenta-se a informação considerada para o cálculo e o número médio de deslocações/ano/fogo que resultou da aplicação da fórmula anterior.

Sublinha-se que os valores aqui apresentados têm por base informações disponibilizadas informalmente por funcionários dos equipamentos contactados e que, não correspondendo a amostra representativa, carecem de futura validação. Para uma melhor compreensão dos valores sugere-se a consulta de Carvalho *et. al* (no prelo).

Quadro 3 – Número médio de deslocações/ano a equipamentos destinados à generalidade da população

<b>Designação do Equipamento</b>	<b>Número de utentes/ dia</b>	<b>Dias de funcio./ ano</b>	<b>Número de fogos servidos</b>	<b>Nº de desloc./ ano/ fogo</b>
Sala de Desporto/Pavilhão	40	286	1.200	<b>19</b>
Pequeno Campo de Jogos	36	365	1.200	<b>22</b>
Prado Desportivo	86	365	1.200	<b>52</b>
Centro de Animação Local	25	286	1.200	<b>12</b>
Grande Campo de Jogos	39	365	1.200	<b>24</b>

Dada a escassez de trabalho realizado sobre modos de transporte utilizados em Portugal, à escala local, em deslocações a equipamentos colectivos, a identificação dos **modos de transporte** usados nas deslocações baseou-se em estudos realizados sobre mobilidade à escala municipal e supra-municipal (CMS, 2007, INE, 2000, CESNOVA, s.d.). Os modos de transporte considerados são os que surgem como mais utilizados na maior parte dos estudos:

- a pé; em velocípede (bicicleta); em automóvel particular (ligeiro de passageiros); em transporte colectivo (pesado de passageiros).

O modo de transporte, dependendo de muitos factores, relaciona-se obviamente com a distância a percorrer. Para a construção de cenários fixaram-se, empiricamente, os seguintes intervalos:

- < 250 metros – distância reduzida que se admite ser predominantemente percorrida a pé.
- de 250 a 750 metros – distância facilmente percorrível a pé (5 a 15 minutos), mas que se admite poder motivar a utilização da bicicleta ou de transportes motorizados.
- 750 a 1500 metros – máxima distância percorrível regularmente a pé (30 minutos), admitindo-se, assim, que os principais modos utilizados são a bicicleta e os transportes motorizados.
- 1500 a 2500 metros – máxima distância percorrível em bicicleta.
- > 2500 metros – distância apenas percorrível (regularmente) em transportes motorizados.

Propõem-se, então, os seguintes **cenários de deslocação** (para uma melhor compreensão dos critérios adoptados em cada um deles deverá consultar-se Carvalho *et. al*, no prelo).

Quadro 4 - Cenário de deslocação à escola básica 1

<b>Modo de Transporte Utilizado</b>	<b>Distância do Fogo ao Equipamento</b>				
	<250m	250-750m	750-1500m	1500-2500m	>2500m
A pé	82%	38%	18%	-	-
Bicicleta	2%	2%	2%	-	-
Automóvel particular	15%	50%	65%	75%	75%
Transporte colectivo	1%	10%	15%	25%	25%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 5 – Cenário de deslocação ao jardim-de-infância e creche

<b>Modo de Transporte Utilizado</b>	<b>Distância do Fogo ao Equipamento</b>				
	<250m	250-750m	750-1500m	1500-2500m	>2500m
A pé	70%	40%	15%	-	-
Bicicleta	-	-	-	-	-
Automóvel particular	30%	55%	75%	90%	90%
Transporte colectivo	-	5%	10%	10%	10%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 6 – Cenário de deslocação ao centro de apoio a idosos

<b>Modo de Transporte Utilizado</b>	<b>Distância do Fogo ao Equipamento</b>				
	<250m	250-750m	750-1500m	1500-2500m	>2500m
A pé	35%	15%	5%	-	-
Bicicleta	-	-	-	-	-
Automóvel particular	55%	70%	80%	85%	85%
Transporte colectivo	10%	15%	15%	15%	15%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 7 –Cenário de deslocação ao pequeno campo de jogos e sala de desporto/pavilhão

<b>Modo de Transporte Utilizado</b>	<b>Distância do Fogo ao Equipamento</b>				
	<250m	250-750m	750-1500m	1500-2500m	>2500m
A pé	90%	55%	30%	0	0
Bicicleta	5%	10%	10%	5%	0
Automóvel particular	5%	30%	50%	85%	85%
Transporte colectivo	0	5%	10%	10%	15%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 8 –Cenário de deslocação ao grande campo de jogos

<b>Modo de Transporte Utilizado</b>	<b>Distância do Fogo ao Equipamento</b>				
	<250m	250-750m	750-1500m	1500-2500m	>2500m
A pé	85%	50%	20%	0	0
Bicicleta	5%	10%	10%	5%	0
Automóvel particular	10%	35%	60%	85%	85%
Transporte colectivo	0	5%	10%	10%	15%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Quadro 9 –Cenário de deslocação ao centro de animação local e prado desportivo

<b>Modo de Transporte Utilizado</b>	<b>Distância do Fogo ao Equipamento</b>				
	<250m	250-750m	750-1500m	1500-2500m	>2500m
A pé	88%	53%	23%	0	0
Bicicleta	2%	2%	2%	2%	0
Automóvel particular	10%	40%	65%	85%	85%
Transporte colectivo	0	5%	10%	13%	15%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Fixados cenários de deslocação a cada equipamento há que considerar os **custos de mobilidade por modo de transporte** que de acordo com Gomes *et. al*, (2011), correspondem ao somatório de custos internos (suportados pelo utilizador) e de externalidades negativas por um período de 30 anos. Os valores adoptados constam do Quadro 10.

Quadro 10 – Custos integrados médios do transporte em Portugal, em €/passageiro-km ao longo de 30 anos

<b>Modo de Transporte</b>	<b>Custos Integrados</b> (€/passageiro-km ao longo de 30 anos)
A pé	1,501 €
Bicicleta	5,024 €
Automóvel particular	1,966 €
Transporte colectivo	0,945 €

#### 4. CUSTOS DE DESLOCAÇÃO A EQUIPAMENTOS COLECTIVOS

No Quadro 12 apresenta-se o cálculo dos custos de deslocação a cada equipamento, reportados às distâncias médias de cada intervalo considerado, sendo de notar que para distâncias superiores a 2.500m só perante um caso concreto se poderá conhecer a distância média.

Para uma melhor compreensão dos valores expostos, exemplifica-se o cálculo de custos de deslocação a uma escola básica 1 (ver Quadro 4), de cada um dos fogos que se localizam a uma distância entre 1500 a 2500m do equipamento (média de 2km).

Custo de deslocação =

[(nº de desloc./fogo/ano x % de utentes que se deslocam de automóvel) x custo de 2km em automóvel]

+ [(nº de desloc./fogo/ano x % de utentes que se deslocam de TC) x custo de 2km em TC]

Custo = [(32 x 75%) x (2km x 1,966€)] + [(32 x 25%) x (2km x 0,945€)] = 109,49€/fogo/ano

Quadro 12 – Custos de deslocação (€/fogo/ano) a cada equipamento, durante 30 anos, em função de distâncias médias

<b>Equipamento</b>	<b>Nº médio deslocações /fogo/ ano</b>	<b>Distância Média do Fogo ao Equipamento</b>				
		<250m	250-750	750-1500	1500-2500	>2500km
Escola Básica 1	32	6,54 €	27,97 €	64,45 €	109,49 €	54,74€ x km
Jardim-de-Infância	27	5,54 €	23,34 €	54,50 €	100,65 €	50,33€ x km
Creche	12	2,46 €	10,37 €	24,22 €	44,73 €	13,70€ x km
Centro de apoio a idosos	44	9,36 €	38,35 €	88,59 €	159,53 €	79,77€ x km
Pequeno campo de jogos	22	4,68 €	21,62 €	50,25 €	88,74 €	39,88€ x km
Prado desportivo	52	10,52 €	44,97 €	106,36 €	197,02 €	94,27€ x km
Sala de desporto/pavilhão	19	4,04 €	18,67 €	43,40 €	76,64 €	34,44€ x km
Grande campo de jogos	24	5,17 €	23,86 €	56,07 €	96,81 €	43,51€ x km
Centro de animação local	12	2,43 €	10,38 €	24,54 €	45,47 €	21,75€ x km
<b>Total</b>	<b>244</b>	<b>50,73 €</b>	<b>219,53 €</b>	<b>512,37 €</b>	<b>919,07 €</b>	<b>432,39€ x km</b>

Da leitura desta Tabela resulta a esperada correspondência entre custos e distâncias percorridas, com ajustes decorrentes da alteração de modos de transporte; e perspectivam-se custos concretos aplicáveis a cada forma de ocupação de territórios urbanos.

#### 5. APLICAÇÃO A TIPOS DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

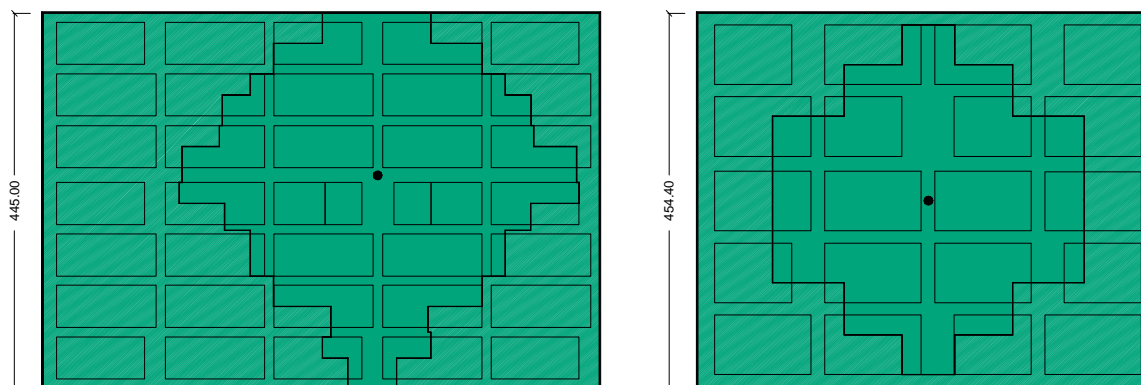
A aplicação método de cálculo a um qualquer território deverá seguir os seguintes passos:

- Definir o ponto principal de acesso aos equipamentos existentes.
- Medir a distância dos fogos a esse ponto, traçando “áreas de proximidade”, medidas pelo eixo da via, pois pretendem-se identificar percursos.
- Contabilizar o número de fogos ou equivalentes que existem dentro de cada “área”.
- Multiplicar o número de fogos pelos custos unitários que constam do Quadro 12.

A Figura 1 constitui um exemplo de duas das aplicações realizadas, em duas ocupações concentradas de tipo clássico (quarteirão fechado), ambas com 1.333 fogos ou equivalentes.

Legenda:

● Ponto de acesso    < 250m    250 a 750m    750 a 1500m    1500 e 2500m    >2500m



- Distância casa-equipamento <250m = 478 fogos ou equiv.  
- 250 a 750m = 855 fogos ou equiv.

Custo = (478 x 50,73€) + (855 x 219,53€) = 211.947€  
**= 159,0€/ fogo ou equivalente**

- Distância casa-equipamento: <250m = 504 fogos ou equiv.  
250 a 750m = 829 fogos ou equiv.

Custo = (504 x 50,73€) + (829 x 219,53€) = 207.558€  
**= 155,7€/ fogo ou equivalente**

Figura 1 – Exemplo de aplicação do método de cálculo

Este procedimento, aplicado a sete tipos abstractos de ocupação do território (três deles representativos da ocupação dispersa) resultou nos valores que se apresentam no Quadro 13.

Quadro 13 – Resultados do cálculo de custo do acesso a equipamentos nas UTB-padrão

	UTB de ocupação concentrada				UTB de ocupação dispersa		
	Clássica, de moradias	Clássica, de edifícios colect.	Modernista de edif. colect.	Modernista de moradias	Linear de edif. continuada	De manchas de urbaniz.pontuais	Uniforme de edif. pontual
Custo/fogo ou equiv.	159,0€	155,7€	183,1€	197,3€	912,3€	985,0€	1.189,0€

Os custos obtidos (por fogo ou equivalente) evidenciam uma proporção directa com a distância a percorrer, resultando custos de 160 a 200€/fogo ou equiv. em ocupação concentrada e de quase seis vezes mais em ocupação dispersa.

## 6. REFERÊNCIAS

Carvalho *et. al* (no prelo). *Ocupação Dispersa: Custos e Benefícios, à escala local*. DGOTDU, Lisboa

Carvalho, J. e R. Marinho (no prelo). *Planeamento de Equipamentos Locais*. DGOTDU, Lisboa

CESNOVA (s.d.). Projecto A pé para a Escola: Gestão da Mobilidade Sustentável em Comunidades Escolares. Edição electrónica. [Acedido em 10 de Fevereiro de 2011] <http://cesnova.fcsh.unl.pt>

CMS- Câmara Municipal do Seixal (2007). Hábitos Desportivos da População do Seixal. Edição electrónica. [Acedido em 10 de Fevereiro de 2011]. <http://www.cm-seixal.pt>

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

GOMES, *et. al* (2011). Internal and external costs of transport in Portugal. In Pinho, P. e Oliveira, V., Eds. Bringing city form back into planning. CITTA 3rd Annual Conference on Planning Research. Porto: Faculdade de Engenharia do Porto: 669-685

INE (2000). *Inquérito à Mobilidade da População Residente-2000*. Lisboa.