U.PORTO
FEUP FACULDADE DE ENGENHARIA UNIVERSIDADE DO PORTO

# AUTO REGULAÇÃO EM TRANSPORTES PÚBLICOS

## Resultados Empíricos

**VÍTOR HUGO DE SOUSA BARROS**

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de

**MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM PLANEAMENTO DO TERRITÓRIO**

Orientador: Professor Doutor Álvaro Fernando de Oliveira Costa

Co-Orientador: Doutora Sandra Maria de Brito Monteiro de Melo

JULHO DE 2012

**MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2011/2012**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miec@fe.up.pt

*Editado por*

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

http://www.fe.up.pt

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 20011/2012 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2012*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

A meus Pais, Professores de Vida

*O que é um cínico? Alguém que sabe o preço de tudo e o valor de nada.*

*Oscar Wilde*

**AGRADECIMENTOS**

Um trabalho desta dimensão nunca se faz sozinho. Deste modo, quero agradecer a todos os que me ajudaram a tornar este projeto em realidade, desde o meu orientador e coorientadora, Professor Doutor Álvaro Costa e Doutora Sandra Melo, aos meus pais e colegas de curso, a todas as pessoas da TRENMO Engenharia SA, que sempre se dispuseram a ajudar-me nesta demanda, às pessoas da Maia Transportes e a todos os meus amigos que de uma maneira ou outra me deram o incentivo necessário para finalizar este trabalho.

## RESUMO

Este estudo aborda o tema da Auto-Regulação em transportes públicos. O objetivo deste trabalho aborda uma problemática recorrente nas redes de transportes das cidades que é a sobreposição de linhas por dois ou mais operadores de transportes rodoviários num dado eixo, que causa grandes transtornos sociais, afetando especialmente os níveis de mobilidade da população. Por sua vez, este trabalho também urge em apresentar uma reflexão sobre possíveis soluções para atenuar esta problemática, que pode passar pela atribuição do monopólio do eixo a um só operador de transportes, ou pela definição de regras regulatórias entre os dois operadores que exploram esse mesmo eixo, para assegurar o serviço público de transportes.

De modo a clarificar a pertinência e a sequência dos trabalhos a serem desenvolvidos, efetuar-se-á uma breve introdução, seguida de uma justificação dos vários elementos constituintes dos primeiros três capítulos, e da sua utilidade para a compreensão posterior do caso de estudo desta dissertação.

Assim sendo, a introdução teórica começa por apresentar o conceito de Equilíbrio Económico (1), que visa familiarizar o leitor com as regras gerais de funcionamento dos mercados, regras que também se aplicam ao caso geral da economia de transportes.

Tendo por base algumas das leis gerais de funcionamento da economia, passa-se então para o conceito mais abstrato de Auto-Organização (2). Este conceito é fulcral neste estudo pois explica a maior parte dos problemas associados às linhas de transportes públicos sobrepostas, quando exploradas por dois operadores diferentes. Este subcapítulo tem como objetivo mostrar as várias teorias associadas a este conceito, e explicar como esta "mão invisível" opera para reestabelecer um equilíbrio, que nem sempre é o melhor para a população servida pelos transportes públicos nas situações referentes ao caso de estudo deste trabalho.

Por fim, antes de se expor os resultados empíricos e posterior análise dos casos de estudo desta dissertação, é importante introduzir e contextualizar a economia de transportes no âmbito geral das leis económicas. Ver-se-á que muitos dos pressupostos que ocorrem na maioria das atividades económicas não são aplicáveis no contexto da economia de transportes e no funcionamento da operação de um serviço de transportes. Dar a conhecer ao leitor as vicissitudes deste ramo específico da economia é fundamental para a análise do caso de estudo e para a reflexão no que toca a possíveis soluções para esta problemática.

Este é um problema bastante comum que afeta muitos eixos nas complexas malhas de transporte público rodoviário urbano, influenciando negativamente os níveis de mobilidade das populações residentes, criando transtornos a nível social, e despendendo recursos excessivos, contrariando a noção de mobilidade sustentável.

Com esta pequena introdução realizada, passa-se para a introdução dos vários tópicos constituintes da introdução teórica desta dissertação.


PALAVRAS-CHAVE: Transportes Públicos, Auto-Regulação, Mobilidade Sustentável, Operadores de Transporte, Eixo Urbano.

## ABSTRACT

This paper addresses the topic of Self-Regulation on public transports. The objective of this study undergoes by approaching a recurring problem in the transport network of cities, which is the superposition of two or more lines of bus transport operators in a given axis. This phenomenon causes great social upheaval, particularly affecting the levels of general mobility of the resident population. In turn, this work is also urgent to present a reflection on possible solutions to mitigate this problem, which can pass through the grant of the axis's monopoly to a single transport operator, or by the definition of regulatory requirements between the two operators that share the given axis.

In order to clarify the relevance and sequence of the work to be developed, a brief introduction will be made, followed by a justification of the various elements of the first three chapters, and its usefulness for the understanding of the case study of this dissertation.

Thus, the theoretical introduction starts with the concept of Economic Equilibrium (1), which aims to familiarize the reader with the general rules of market functioning, with rules that also apply to the general case of transport economics.

Based on some of the general laws of market functioning, this work then enters into the more abstract concept of Self-Organization (2). This concept is central in this study because it explains most of the problems associated with superimposed public transport lines, when operated by two different companies. This chapter is intended to show the various theories associated with this concept, and explains how this "invisible hand" operates to restore a balance that is not always the best for the population served by public transport, in similar situations to the case study of this work.

Finally, before exposing the empirical results and subsequent analysis of the case studies of this dissertation, it is important to introduce and contextualize the economics of transports within the general framework of the economic laws. This chapter will show that many of the assumptions that occur in most economic activities, are not applicable in the context of the economy and of the functioning of the operation of a transport service. To inform the reader of the events of this particular branch of economy, is fundamental for the analysis of the case studies and to the reflection of possible solutions to this problem.

This is a fairly common problem that affects many axes in the complex mesh of urban public road transport, negatively influencing the levels of mobility of local residents, creating social inconveniences and excessive resource spending, harming what we should be trying to achieve: sustainable mobility.


KEYWORDS: Public Transport, Self-Regulation, Sustainable Mobility, Transport Operators, Urban Axis.

**ÍNDICE GERAL**

**AGRADECIMENTOS** ..... i

**RESUMO** ..... iii

**ABSTRACT** ..... v

**1. O CONCEITO DE EQUILÍBRIO ECONÓMICO** ..... 1

**1.1. EXEMPLO DEMONSTRATIVO DE EQUILÍBRIO ECONÓMICO** ..... 5

**1.2. OS CONCEITOS DE MONOPÓLIO, DUOPÓLIO E OLIGOPÓLIO** ..... 10

1.2.1. OLIGOPÓLIOS E TEORIA DE JOGOS ..... 12

**2. AUTO-REGULAÇÃO DOS MERCADOS** ..... 15

**2.1. TEORIAS ORGANIZATIVAS: O PROBLEMA DA COMPLEXIDADE E CAOS NAS ORGANIZAÇÕES** ..... 15

**2.2. CIBERNÉTICA** ..... 15

**2.3. COMPLEXIDADE** ..... 17

**2.4. AUTOPOIESIS OU AUTO-GERAÇÃO** ..... 19

**2.5. *ORDER FROM NOISE*** ..... 20

**2.6. AUTO-ORGANIZAÇÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES** ..... 21

**3. O MERCADO DO TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS** ..... 23

**3.1. OS PRINCIPAIS INTERVENIENTES NO MERCADO DO TRANSPORTE PÚBLICO EM PORTUGAL** ..... 24

**3.2. PARTICULARIDADES DA ECONOMIA DE TRANSPORTES** ..... 25

**4. OBSERVAÇÕES EMPÍRICAS, RESULTADOS E ANÁLISE AOS RESULTADOS** ..... 27

**4.1. INTRODUÇÃO** ..... 27

**4.2. METODOLOGIA** ..... 27

**4.3. ESPÍRITO SANTO VS STCP** ..... 28

4.3.1. DESCRIÇÃO ..... 28

4.3.2. OBSERVAÇÕES EMPÍRICAS ..... 29

4.3.3. ANÁLISE AOS RESULTADOS EMPÍRICOS ..... 31

**4.4. SANTOS VS RNE** ..... 32
4.4.1. DESCRIÇÃO ..... 32
4.4.2. OBSERVAÇÕES EMPÍRICAS ..... 32
4.4.3. ANÁLISE AOS RESULTADOS EMPÍRICOS ..... 30
**4.5. VALPI VS STCP** ..... 34
4.5.1. DESCRIÇÃO ..... 34
4.5.2. OBSERVAÇÕES EMPÍRICAS ..... 35
4.5.3. ANÁLISE AOS RESULTADOS EMPÍRICOS ..... 37
**4.6. ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS EMPÍRICOS** ..... 37

**5. AUTO-REGULAÇÃO EM TRANSPORTES PÚBLICOS: UMA REFLEXÃO SOBRE POSSÍVEIS SOLUÇÕES** ..... 38
**5.1. INTRODUÇÃO** ..... 38
**5.2. REFLEXÃO SOBRE POSSÍVEIS SOLUÇÕES** ..... 38
5.2.1. A ATRIBUIÇÃO DO MONOPÓLIO DO EIXO ..... 40
5.2.2. A CONTRATUALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO NO EIXO ..... 40
**5.3. RESULTADOS ESPERADOS** ..... 40

**6. CONSIDERAÇÕES FINAIS** ..... 44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 – Equilíbrio Económico....2
Fig. 2 – Variações de Oferta e Procura....2
Fig. 3 – Aumento Positivo da Procura....3
Fig. 4 – Aumento Negativo da Procura....4
Fig. 5 – Aumento Positivo da Oferta....4
Fig. 6 – Aumento Negativo da Oferta....5
Fig. 7 – Relação da Velocidade Média de Circulação com o Volume de Tráfego....6
Fig. 8 – Curva dos Custos e da Procura e Volume de Tráfego Ótimo....7
Fig. 9 – Representação Gráfica do Aumento dos Bens Complementares....8
Fig. 10 – Representação Gráfica da Redução do Preço dos Bens Substitutos....8
Fig. 11 – Representação Gráfica dos Efeitos da Restrição de Capacidade....10
Fig. 12 – Cotas de Mercado das Principais Distribuidoras Musicais no Reino Unido em 2007....12
Fig. 13 – Tabela de Recompensas, com as penas em anos de prisão....13
Fig. 14 – Modelo básico para a Cibernética e a Teoria Geral dos Sistemas....16
Fig. 15 – Circularidade Sistema-Organização-Interação....18
Fig. 16 – Circularidade Identidade-Organização....20
Fig. 17 – Enquadramento esquemático do eixo Candal-Lavadores, em Gaia.....28
Fig. 18 – Enquadramento esquemático do eixo Porto-Bragança....32
Fig. 19 – Enquadramento esquemático do eixo Porto-Penafiel, na sua parte sobreposta....35
Fig. 20 – Distribuição dos Serviços STCP e ES no sentido Gaia-Porto antes e após intervenções sobre o eixo 41
Fig. 21 – Distribuição dos Serviços STCP e ES no sentido Porto-Gaia antes e após intervenções sobre o eixo 41
Fig. 22 – Distribuição dos Serviços Santos e RNE no sentido Porto-Bragança antes e após intervenções sobre o eixo....42
Fig. 23 – Distribuição dos Serviços Santos e RNE no sentido Bragança-Porto antes e após intervenções sobre o eixo....42

## ÍNDICE DE QUADROS (OU TABELAS)

Tabela 1 – Registo de passagem de autocarros no eixo Candal-Lavadores no sentido do Porto ..... 29

Tabela 2 – Registo de passagem de autocarros no eixo Candal-Lavadores no sentido Gaia (Lavadores) ..... 30

Tabela 3 – Sobreposição dos horários de expressos da Santos e RNE no sentido Porto-Bragança ..... 33

Tabela 4 – Sobreposição dos horários de expressos da Santos e RNE no sentido Bragança-Porto ..... 33

Tabela 5 – Registo de passagem de autocarros no eixo Porto-Penafiel no sentido Penafiel ..... 35

Tabela 6 – Registo de passagem de autocarros no eixo Porto-Penafiel no sentido Porto ..... 36

# 1

# O CONCEITO DE EQUILÍBRIO ECONÓMICO

O conceito de Equilíbrio Económico é aplicável em praticamente todas as áreas de atividades económicas e é uma das pedras basilares no que toca à teoria de funcionamento dos mercados.

Sandroni (2000) definiu Equilíbrio Económico como "*Condição hipotética do mercado na qual a oferta é igual à procura. Expressa a estabilidade do sistema de forças que atuam na circulação e troca de mercadorias e títulos. Um sistema económico é considerado em equilíbrio quando todas as variáveis permanecem imutáveis em determinado período. Se as condições de oferta e procura permanecem inalteradas, os preços tendem também a permanecer estáveis.*". Já Samuelson e Nordhaus (2009) classificam o conceito de equilíbrio económico como "*o balanço entre todos os compradores e vendedores*", onde "*o mercado encontra o preço de equilíbrio que satisfaz simultaneamente os desejos dos compradores e dos vendedores*".

De modo a definir este conceito de uma forma clara e concisa, é necessário perceber quais são os principais intervenientes do processo.

Essencialmente, existem os vendedores e os compradores. Os vendedores disponibilizam um determinado bem ou serviço para venda, representando a Oferta. Por sua vez, os compradores requerem esse mesmo bem ou serviço, representando a Procura. A todo este espaço de interação entre os compradores e vendedores pode-se designar por Mercado.

Assim, a Oferta e a Procura interagem de modo interligado, tendo repercussões nos preços praticados ou nas quantidades de produto armazenado.

Quando a quantidade de Procura iguala a quantidade de Oferta, atinge-se o equilíbrio económico. A este fenómeno está associado um preço, denominado de preço de equilíbrio.

A sua representação gráfica toma a forma da Figura 1.

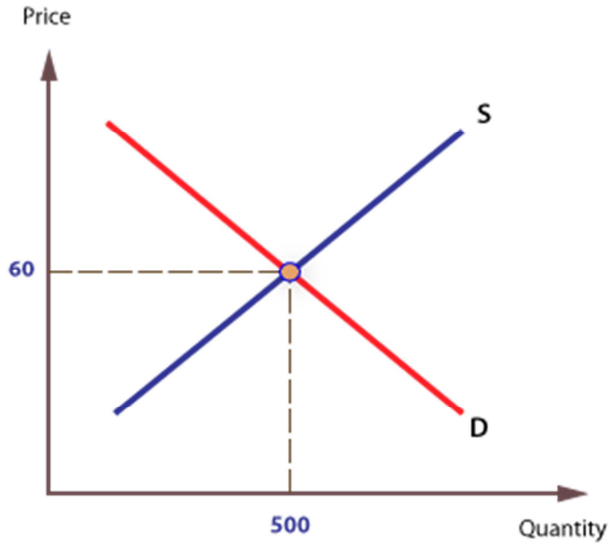



Fig. 1 - Equilíbrio Económico

*Fonte: Economics Online (2012)*

No geral, os mercados tendem naturalmente para o seu equilíbrio, ou seja, à igualdade entre a quantidade procurada e a quantidade oferecida. Porém, em alguns casos é necessário controlar um destes fatores de modo a reduzirem-se ou aumentarem-se preços ou de modo a controlar a Procura em cenários como roturas de *stock*.

As variações de Oferta e Procura podem também ocorrer naturalmente, e terão necessariamente uma afetação direta nos preços praticados. No caso em que a Oferta excede a Procura, os preços tendem a aumentar devido às reduzidas margens de lucros que os vendedores conseguem obter com os seus bens. No caso em que a Procura excede a oferta, os preços tendem a diminuir, pois os vendedores conseguem escoar os seus produtos muito mais rapidamente.

A representação deste comportamento encontra-se na Figura 2.

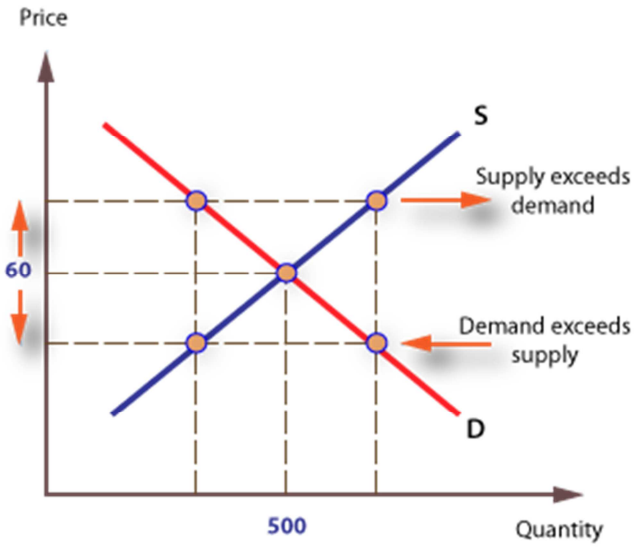



Fig. 2 – Variações de Oferta e Procura

*Fonte: Economics Online (2012)*

Nesta secção preceder-se-á a uma análise caso a caso de como a Procura influencia a Oferta e vice-versa. Tome-se a situação presente na Figura 3.

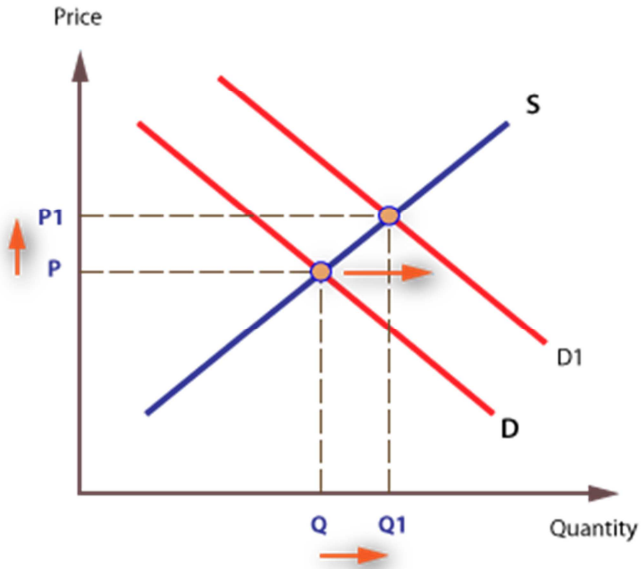



Fig. 3 - Aumento Positivo da Procura

*Fonte: Economics Online (2012)*

Este caso exemplifica um aumento de procura, representado através da deslocação da curva D (*Demand*) para a direita. Como passa a existir mais procura para uma mesma oferta (ou seja, os padrões de produção do bem em questão mantêm-se), existe necessariamente uma subida do preço de equilíbrio, pois este bem ou serviço torna-se mais escasso.

Já o caso representado na Figura 4 representa o inverso. Uma súbita redução da procura, representado pela deslocação da curva D para a esquerda, causa uma diminuição do preço de equilíbrio, pois existe mais oferta do que anteriormente existia e o bem ou serviço torna-se mais abundante.

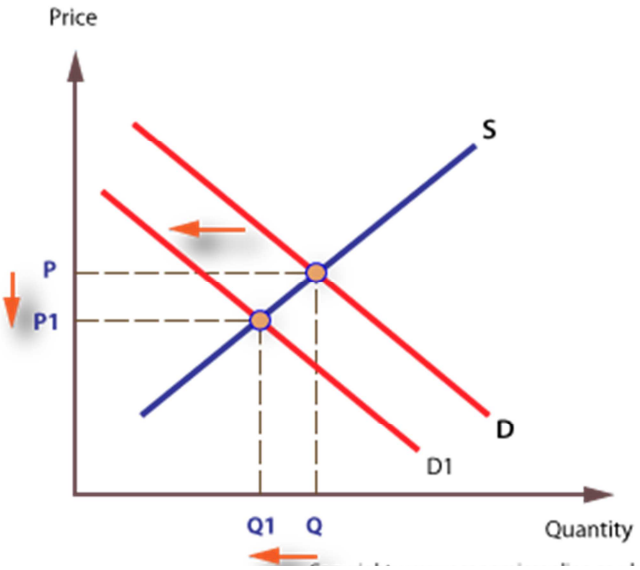



Fig. 4 – Aumento Negativo da Procura

*Fonte: Economics Online (2012)*

Aborda-se agora o caso em que se varia a Oferta. Os efeitos esperados são os mesmos que quando se varia a Procura, visto que os princípios de escassez/abundância que influenciam os preços são iguais. Assim na Figura 5 e para uma mesma Procura, quando se aumenta a Oferta, deslocando-se a curva S (*Supply*) para a direita, o preço de equilíbrio irá necessariamente reduzir, devido ao aumento da disponibilidade do bem ou serviço comercializado.

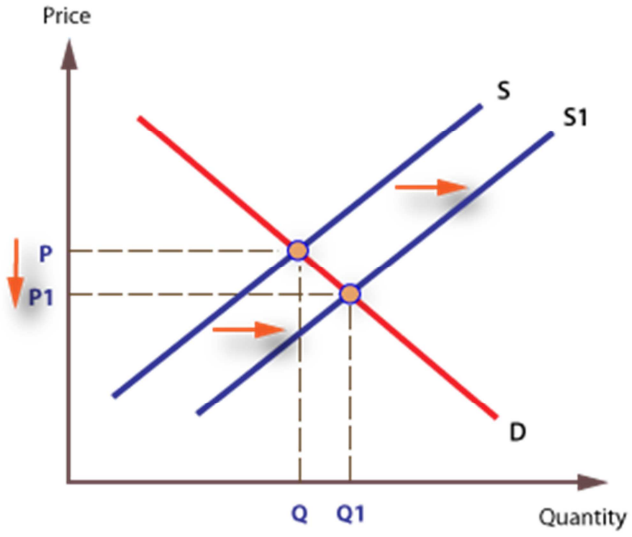



Fig. 5 - Aumento Positivo da Oferta

*Fonte: Economics Online (2012)*

A situação inversa, da diminuição da Oferta, causa logicamente o efeito contrário, tornando o bem mais escasso e aumentando o preço de equilíbrio praticado. Esta situação encontra-se representada na Figura 6.

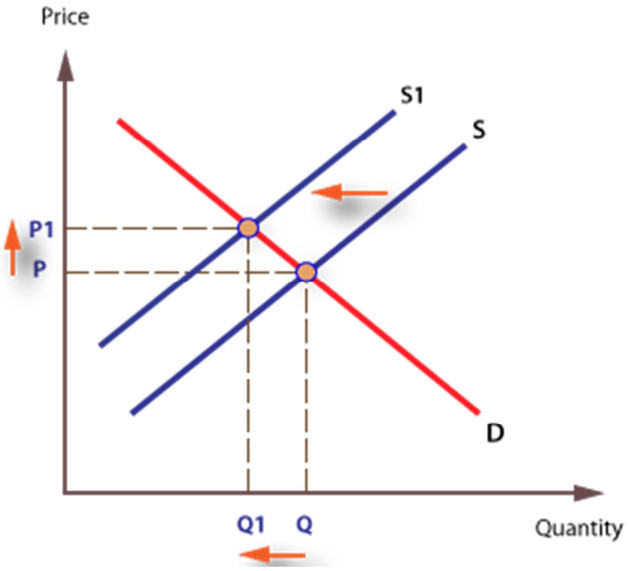



Fig. 6 – Aumento Negativo da Oferta

*Fonte: Economics Online (2012)*

Todas estas dinâmicas afetam o curso de ação que as empresas têm no mercado. Se existe uma tendência geral de subida de preços no mercado de um determinado produto, geralmente é considerado como um bom momento para se investir nesse sector, o que pode atrair novas empresas para esse mercado. Já o contrário, quando os preços tendem a diminuir, encoraja as empresas a sair desse mercado.

### 1.1. Exemplo Demonstrativo de Equilíbrio Económico

Tomando um exemplo do setor do Transporte Público, que representa o campo do objeto de estudo deste trabalho, Costa e Nijkamp (2009), exemplificam a variação de procura de utilização para uma dada oferta de infraestrutura rodoviária, e como essa variação se traduz economicamente em termos quantitativos.

Como os autores referem "*as infraestruturas de transporte, embora flexíveis a longo prazo, tem capacidade finita de adaptação num curto espaço de tempo. Nos períodos onde se regista um maior volume de tráfego, as infraestruturas nem sempre conseguem dar resposta a essa procura, assistindo-se então à sua saturação (quando a capacidade da infraestrutura é atingida).*" Quer isto dizer que a circulação rodoviária é afetada nesta fase por um congestionamento.

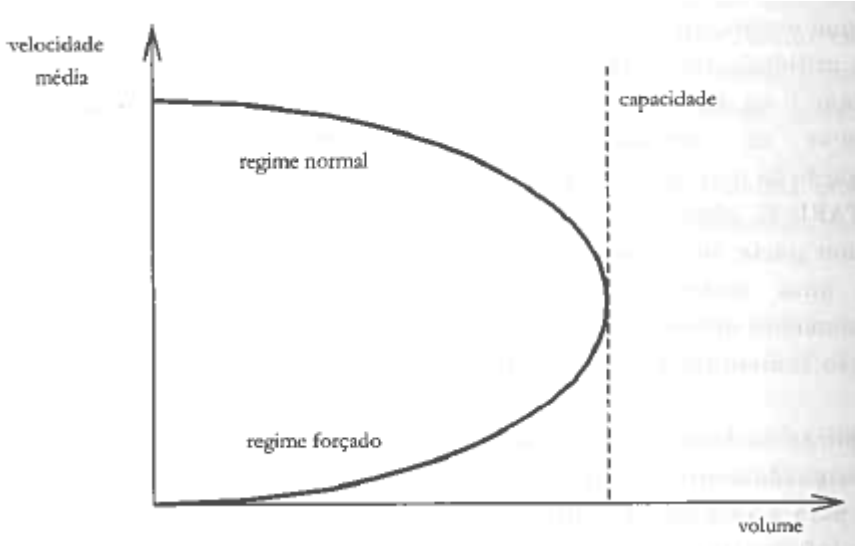



Fig. 7 - Relação da Velocidade Média de Circulação com o Volume de Tráfego.

*Fonte: Costa e Nijkamp (2009)*

O congestionamento urbano impõe à sociedade custos crescentes em termos de atrasos de tempo, muitas vezes superiores aos custos ambientais e aos custos operacionais da própria infraestrutura. Estes atrasos são responsáveis pela perda de competitividade económica da cidade e da região afetada por este fenómeno, para além de uma forte degradação na qualidade de serviço do transporte público e de consequências ambientais, tais como incrementos na poluição sonora e atmosférica.

Tendo em conta esta problemática, Costa e Nijkamp (2009), procuraram encontrar soluções para resolver o problema do congestionamento urbano. Transpondo para terminologia específica da economia, o pretendido é tentar sugerir soluções para ajustar a procura à oferta de modo a evitar que se atinga a capacidade máxima da infraestrutura.

A utilização da infraestrutura possui um custo médio para o utilizador que não corresponde ao custo real. O custo real, ou custo marginal, da utilização da infraestrutura corresponde ao custo médio acrescentado das externalidades (poluição atmosférica, degradação da infraestrutura, sinistros rodoviários, etc). Tendo isto em consideração é possível obter as curvas da figura 8 que representa os custos, médio e marginal, de utilização da infraestrutura (ou, em termos económicos, da oferta), bem como a curva da procura. O volume de tráfego ótimo é dado pela projeção vertical do ponto em que a curva da procura intersecta a curva do custo marginal, sendo o volume de tráfego real o ponto onde a curva da procura intersecta a curva do custo médio.

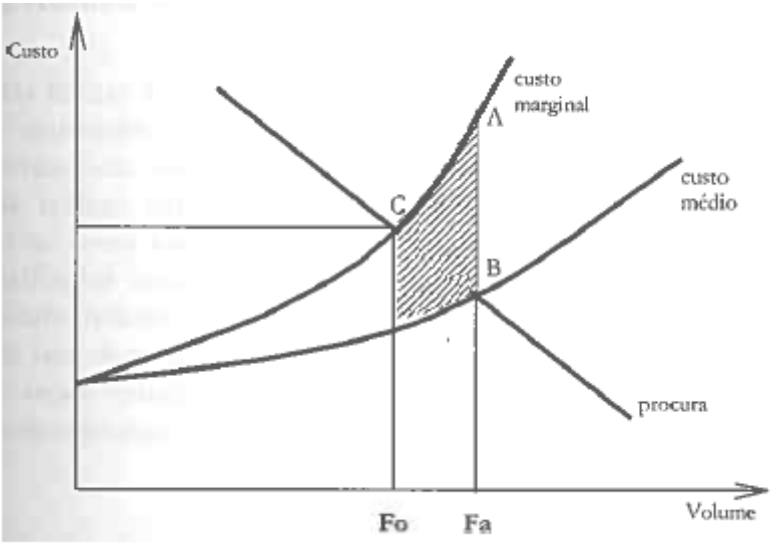



Fig. 8 - Curva dos Custos e da Procura e Volume de Tráfego Ótimo.

*Fonte: Costa e Nijkamp (2009)*

Os autores sugerem três maneiras de controlar o congestionamento urbano, ou economicamente falando, de controlar a variação da procura. O combate ao congestionamento pode ser alcançado através do aumento do preço dos bens complementares, da redução dos bens substitutos ou com restrições do nível de capacidade.

O aumento do preço dos bens complementares corresponde num agravamento do preço dos bens que estão ligados à utilização do automóvel (ou do transporte privado no geral), agravando o seu custo de utilização. A diminuição do preço dos bens substitutos consiste na redução do custo dos bens que substituem o transporte individual, que ao verem um corte no seu preço de utilização passam a representar alternativas competitivas ao uso do automóvel, reduzindo a procura. As restrições ao nível da capacidade pressupõem uma alteração do comportamento dos utilizadores de transporte privado, condicionando o acesso à infraestrutura rodoviária, e desta maneira forçando uma alteração modal ao utilizador.

Economicamente falando estamos perante a presença de três situações:

- Aumento do preço dos bens complementares - Agravar o custo da oferta, que corresponde a uma deslocação da curva da oferta do custo médio para o custo marginal, consequentemente reduzindo o volume de procura
- Diminuição do preço dos bens substitutos - Diminuir a procura, que corresponde a uma deslocação da curva da procura para a esquerda, reduzindo o seu volume
- Restrições ao nível de capacidade - Diminuir a oferta, forçando a procura para um novo volume, mais baixo que o original.

Seguindo uma política do aumento do preço dos bens complementares, o pretendido é taxar ao utilizador o custo marginal da infraestrutura de modo a atingir um volume de tráfego ótimo. Esta situação é graficamente representada na figura 9 e o valor adicional que o utilizador tem de pagar está identificado por RP.

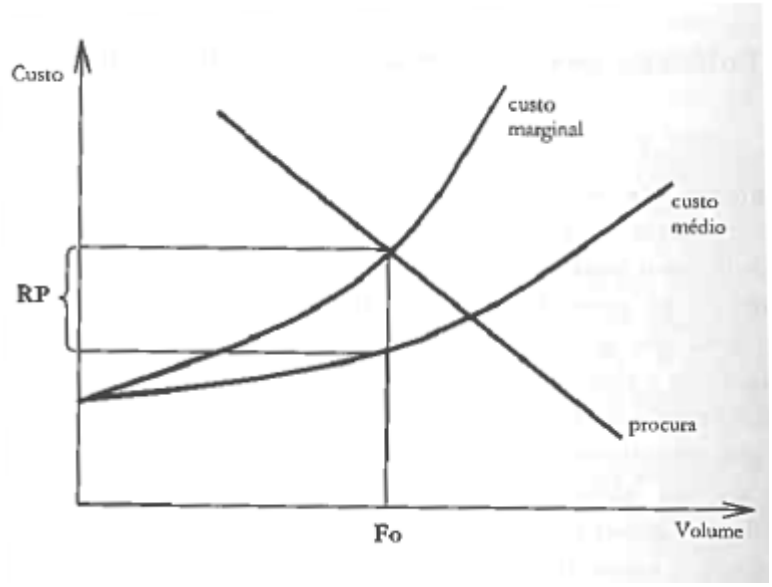



Fig. 9 - Representação Gráfica do Aumento dos Bens Complementares.

*Fonte: Costa e Nijkamp (2009)*

Esta situação pode ser alcançada através da aplicação de impostos sobre combustíveis ou sobre veículos, portagens ou tarifas de tráfego ou através de um agravamento do tarifário de estacionamento. Todas estas medidas visam desincentivar o uso do automóvel privado, agravando os custos da sua utilização, resultando numa maior procura potencial para os transportes públicos.

Pela política da redução dos bens substitutos pretende-se incentivar o abandono do transporte privado tornando o transporte público mais competitivo, resultando numa diminuição de volume de tráfego e do custo de uso da infraestrutura. Em termos económicos esta ação corresponde a diminuir a procura, baixando o volume de tráfego da infraestrutura. Tal está explícito na figura 10.

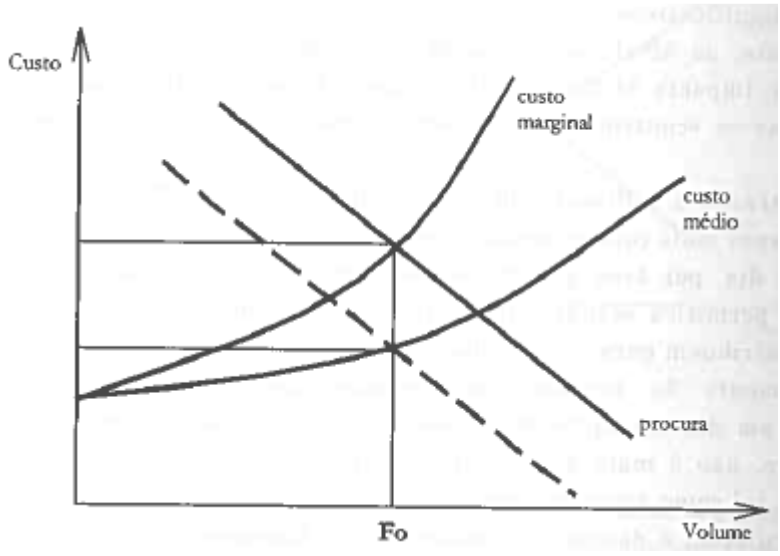



Fig. 10 - Representação Gráfica da Redução do Preço dos Bens Substitutos.

*Fonte: Costa e Nijkamp (2009)*

Costa e Nijkamp (2009) sugerem várias medidas de promoção do transporte público, entre as quais:

- Aplicação de subsídios públicos, que aumentam a disponibilidade dos serviços de trânsito, a sua velocidade, área de atuação, fiabilidade e frequência.
- Diminuição do preço dos solos nos centros urbanos, de maneira a evitar a dispersão urbana e por consequência conseguir um sistema de transportes mais eficiente.
- Financiamento do preço dos bilhetes dos transportes públicos, conseguido, por exemplo, através de subsidiação cruzada
- Garantir uma boa integração dos vários sistemas de transporte público, tanto a nível físico (através da construção de interfaces), como a nível lógico (com sistemas tarifários e bilhética em comum).
- Desenvolver sistemas park & ride para reduzir a circulação em transporte privado dentro dos limites urbanos
- Criação de corredores bus, exclusivos a transporte públicos, e devias de alta ocupação para veículos com mais de três passageiros (denominados de HOV -*High Occupancy Vehicles*). Esta medida, já com sucesso denotado nos EUA, incentiva o *carsharing* e contribui para um aumento da velocidade de circulação dentro das cidades.
- Implementação de sistemas de gestão de tráfego automóvel, que permitem sincronizar os semáforos de uma cidade, modificando os seus tempos de espera de modo a corrigir situações pontuais de congestionamento e a dar prioridade ao transporte público. Este tipo de sistemas já existe em cidades como Lisboa e o Porto.
- Investimento em sistemas de informação ao utente em tempo real, fornecendo horários, tarifas, itinerários e tempos previstos de espera. Estes sistemas podem ser implementados em pontos estratégicos da cidade e além de melhorarem a imagem do transporte público, permite aos utentes programar melhor as suas deslocações.
- Um investimento em Marketing, de forma a promover a imagem do transporte público e as suas vantagens sociais e ambientais. Esta política visa aumentar a atratividade do transporte coletivo.

Por último, se a decisão passar pela restrição de capacidade, o objetivo consiste na redução da oferta de infraestrutura de modo a impor uma determinada procura, ou um determinado volume de tráfego, como representado na figura 11.

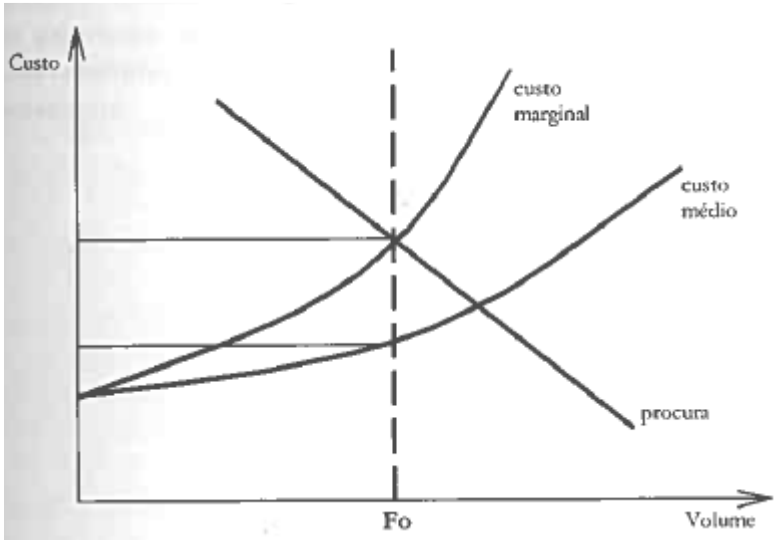



Fig. 11 - Representação Gráfica dos Efeitos da Restrição de Capacidade.

*Fonte: Costa e Nijkamp (2009)*

Para se atingir este objetivo, pode-se proceder à aplicação de estrangulamentos físicos da infraestrutura, como a redução de vias, aplicações de sentidos únicos ou criação de ruas pedonais, ou então pode regular-se a utilização da infraestrutura. Este processo tem de ser bem planeado, requerendo alternativas ao acesso automóvel. Uma má gestão deste processo pode levar a que as empresas abandonem a área de restrição para novos locais acessíveis por automóvel.

### 1.2. OS CONCEITOS DE MONOPÓLIO, DUOPÓLIO E OLIGOPÓLIO

Os conceitos económicos de monopólio, duopólio e oligopólio acontecem naturalmente ou através de regulação estatal em certas atividades económicas. Na generalidade, os monopólios surgem em áreas de economia com infraestruturas muito bem estabelecidas, o que leva a que possíveis concorrentes tenham dificuldades em entrar nessas áreas de mercado. Um bom exemplo de um mercado monopolista é o das redes elétricas nacionais, que em praticamente todos os países são controladas apenas por uma única agência, normalmente regulada pelo Estado.

Segundo Sandroni (2000), Monopólio está definido como sendo uma "*Forma de organização de mercado nas economias capitalistas, em que uma empresa domina a oferta de determinado produto ou serviço que não tem substituto. O monopólio puro é raro, sendo mais comum o oligopólio, na qual um pequeno grupo de empresas detém a oferta de produtos e serviços, ou a concorrência imperfeita, na qual uma ou mais características de monopólio estão sempre presentes*".

Os monopólios podem ocorrer de várias formas. Podem surgir quando uma empresa possui em exclusividade um recurso, por regulação estatal, pela posse de patentes ou outros direitos de autor que permitam à empresa operar em exclusividade ou podem surgir através da fusão de empresas líderes de um segmento de mercado. Este último caso requer especial atenção por entidades do Estado como a Autoridade da Concorrência, de modo a salvaguardar o bom funcionamento do mercado e evitar a formação de cartéis.

A ocorrência de um monopólio traz consigo vantagens e desvantagens.

Segundo o glossário do sítio da internet *Economics Online*, os monopólios possuem características positivas e negativas para a economia.

Os monopólios podem ser defendidos na base que:

- Geram economias de escala, o que maximiza a eficácia de produção e evita duplicações de infraestrutura ou consumos de recursos desnecessários;
- Os monopólios domésticos podem tentar penetrar em mercados estrangeiros, o que beneficia o país em termos de receitas de exportação;
- Monopólios ineficientes acabarão eventualmente por ser substituídos, como defendido pelo economista da escola Austríaca, Joseph Schumpeter. A este processo chama-se de "Destruição Criativa";
- É discutido que empresas monopolistas tem mais capacidade de gerar saltos tecnológicos, na medida em que terão mais lucros para investir em I&D. Como têm uma posição dominante de mercado, estão também mais aptos para assumir os riscos associados com a Inovação.

Obviamente que a ocorrência de Monopólios também tem consequências negativas. Entre as quais destacam-se:

- Restrição da Oferta ao Mercado, tornando o produto mais escasso e consequentemente subindo os preços;
- Prática de preços mais elevados do que num mercado competitivo;
- Restrição da possibilidade de escolha aos clientes;
- Redução da soberania do cliente.

Acarretado a estes fatores indesejáveis estão também associados custos externos:

- Geram uma economia mais competitiva na sua globalidade;
- Geram uma economia menos eficiente produtivamente e nas suas alocações. Pode sofrer também problemas associados a más gestões devido à ausência de concorrência.
- Produz menos empregos para a economia. Como praticam preços mais elevados a um Output menor (ou seja, tornam o produto mais escasso), conseguem maiores margens de lucro a uma produção menor, o que necessita de menos pessoas para manter a operação.

Devido a estas grandes externalidades negativas, muitas das vezes os monopólios tem de ser regulados pelo próprio Estado, onde são aplicadas normas de operação especiais. Estas medidas de regulação podem adotar a forma de imposição de preços, evitar fusões de empresas, forçar empresas a subdividirem-se, impor objetivos específicos (como prémios de pontualidade em empresas de transporte) ou em último caso, nacionalizar empresas.

Na maioria dos mercados não existem monopólios mas sim oligopólios, um conjunto de duas ou mais empresas que controlam a maior porção desse mercado. Quando tal acontece diz-se que o mercado é altamente concentrado.

Os oligopólios ocorrem em muitos mercados. Exemplos notáveis são os mercados da aviação, bancário, refrigerantes e cervejas, supermercados e de editoras musicais. Um exemplo de oligopólio é o mercado da edição e distribuição de conteúdos musicais, que no Reino Unido e Estados Unidos da América era dominado por quatro empresas principais, a Universal, a EMI, a Sony BMG e a Warner. As suas distribuições de mercado estão representadas na Figura 12.

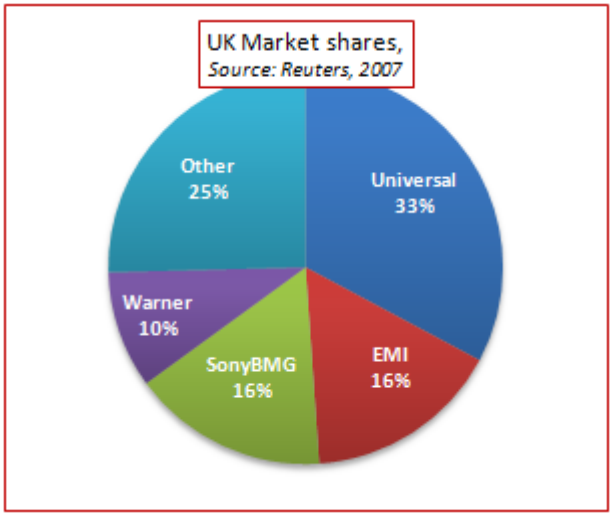



Fig. 12 – Cotas de Mercado das Principais Distribuidoras Musicais no Reino Unido em 2007

*Fonte: Economics Online (2012)*

Os oligopólios são mercados que revelam particularidades especiais. A sua principal característica é provavelmente a sua elevada interdependência. Como todas as empresas possuem um grande segmento de mercado, qualquer ação que uma faça vai ter influência direta na estratégia das outras empresas. Assim sendo, as empresas funcionam na base da antecipação das suas medidas, ponderando cada passo e prevendo as consequências que podem gerar. Se uma das empresas decidir baixar os seus preços para conquistar uma cota de mercado, tem de ter em atenção a reação das outras empresas, pois podem baixar o preço imediatamente a seguir, anulando o efeito esperado. Estas situações são bastantes comuns em mercados concorrenciais, como nas gasolineiras por exemplo, onde as variações de preço repercutem por todas as companhias com bastante rapidez.

Sandroni (2000) define Duopólio como uma "*situação de mercado caracterizada pela existência de apenas dois vendedores de determinada mercadoria ou serviço. As empresas que o compõem estão de tal modo ligadas que qualquer mudança verificada numa delas irá influenciar a outra. Por isso, cada empresa procura estar sempre atenta não só ao que a outra faz, mas também ao que fará no futuro. Para amenizar essa tensão, que pode ser prejudicial a ambas, é comum que as empresas entrem em acordo, estabelecendo preços únicos e tomando outras medidas análogas, com o que criam na prática um monopólio*". Nas redes de transportes públicos rodoviários é muito comum a existência de duopólios, que na realidade constituem um caso simplificado de um oligopólio.

Na secção seguinte ir-se-á introduzir um conceito económico, a teoria de jogos. Este conceito será útil para a compreensão das dinâmicas de decisão que ocorrem quando num mercado oligopolista ou duopolista.

### 1.2.1. Oligopólios e Teoria de Jogos

Como descrita por Sandroni na definição de duopólio, a elevada interdependência entre entidades económicas em relação às suas ações, podem gerar um incentivo à cooperação. Estas dinâmicas de cooperação/não-cooperação e antecipação das ações possíveis da concorrência são o caso de estudo da Teoria de Jogos. A Teoria de Jogos é um ramo da matemática aplicada muito usada na Economia, pois tem como objetivo maximizar o retorno através da escolha da melhor situação estratégica.

Esta situação pode facilmente ser descrita pelo Dilema do Prisioneiro. Descrevendo um possível cenário:

*O Fernando e o Ricardo são prisioneiros. Ambos foram condenados por um pequeno crime, onde existem provas claras de que são culpados. Se condenados ambos terão de servir uma pena de dois anos de prisão.*

*Durante a investigação, o inspetor da polícia criou suspeitas de que um deles é culpado de um crime sério, mas não possui provas para tal.*

*O Inspetor coloca o Fernando e o Ricardo em salas diferentes, não conseguindo comunicar entre si. O inspetor procede a um interrogatório e apresenta várias opções aos prisioneiros, cada uma delas com recompensas diferentes.*

*É-lhes dito que se ambos confessarem que praticaram o crime sério, terão uma sentença de 3 anos cada um. Embora, se um deles confessar ser o autor do crime sério e o outro não, o que não confessou servirá uma sentença de apenas 1 ano enquanto o outro terá uma sentença pesada de 10 anos. Eles também sabem que se ambos negarem terem praticado o crime sério que provavelmente irão cumprir apenas a pena dos crimes ligeiros, de dois anos cada um.*

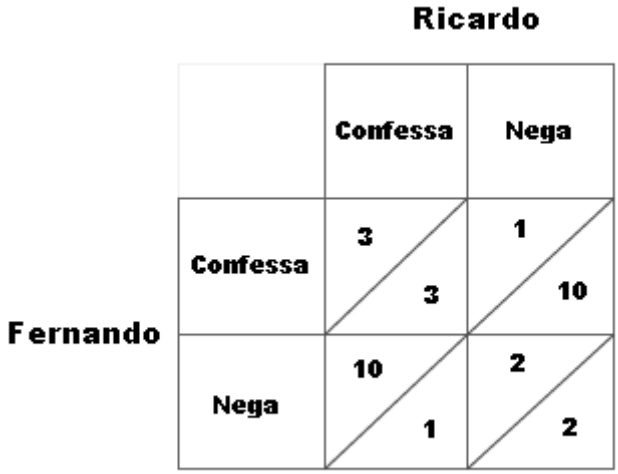



Fig. 13 - Tabela de Recompensas, com as penas em anos de prisão

*Fonte: Imagem do Autor*

Como se irá demonstrar ao longo deste trabalho, este dilema representa bastante bem o que acontece no mundo empresarial, caso troquemos as penas de prisão por retornos financeiros. Toda e qualquer ação num oligopólio influencia diretamente o resultado das outras empresas. Neste caso, para evitar o pior cenário possível, a opção mais segura seria confessar e cumprir apenas os 3 anos de sentença. Se for possível a comunicação, ambos acordariam que a melhor situação seria ambos negarem o crime sério, e cumprir a pena de dois anos cada um. Mas mesmo assim existe um enorme incentivo à fraude, porque se um dos elementos trocar de ideias à última da hora consoante o acordado, pode significar um retorno ótimo para um, servindo uma sentença de apenas 1 ano, em relação ao outro, que acabaria por ficar com a pena mais pesada de 10 anos.

Este exemplo serve para demonstrar outra das principais características associadas a um oligopólio, além da interdependência, que é a estratégia. A estratégia adotada pelas empresas constituintes de um

dado oligopólio é determinante para o retorno que potencialmente poderão receber. Desta maneira, as empresas podem tomar uma atitude de competição ou cooperação em relação aos seus pares e subir, descer ou manter os preços dos seus produtos ou serviços. Podem também definir se querem ser a primeira empresa a implementar uma nova estratégia ou esperar que os seus rivais a façam primeiro. A estas políticas estão obviamente associados custos de implementação, mas também lucros associados. Uma empresa que queira implementar uma medida em primeiro lugar terá de investir mais em I&D, mas também beneficiará em lucros no período imediatamente após ter implementado a sua nova medida, pois os seus rivais ainda não possuem essa nova tecnologia ou estratégia. Por outro lado, empresas que esperem pelas estratégias novas dos seus pares antes de aplicar as suas, conseguem poupar em I&D e podem eventualmente melhorar a nova tecnologia ou estratégia que o seu rival aplicou, conseguindo gerar lucros numa fase mais tardia.

Kreps et al. (1981) desenvolveu um modelo da teoria de jogos onde existiriam N ciclos de decisão e onde os intervenientes conhecem sempre as decisões dos seus competidores da iteração anterior, podendo dessa forma prever possíveis estratégias dos pares. Neste caso em especifico o fator reputação entra em jogo, e os intervenientes passam a agir em conta com a história passada de cada uma das entidades, afastando-se da cooperação caso a reputação de alguma das entidades seja negativa. Kreps et al. (1981) refere que em alguns casos, informação incompleta sobre as decisões da concorrência pode mesmo ser benéfico em prol da cooperação e para um equilíbrio mais vantajoso para ambas as entidades.

Estas situações de interdependência e escolha de estratégia são bastante comuns no campo dos transportes públicos quando existem múltiplos operadores numa mesma linha. Como tal, qualquer decisão tomada numa das empresas vai influenciar diretamente o normal funcionamento da outra. Muitas das vezes, este tipo de equilíbrio produz grandes custos sociais. Tal situação será abordada com mais detalhe no capítulo 2.

Antes de se avançar com mais detalhe sobre as vicissitudes da economia de transportes, é importante referir os fenómenos particulares associados à auto-regulação e auto-organização dos mercados no setor dos transportes. Muitas das vezes o equilíbrio é atingido de uma maneira natural, partindo da desorganização para a organização, ou do caos para a ordem, sem que nenhuma decisão tenha sido tomada nesse sentido.

Existem muitas correntes que estudam este fenómeno de natureza espontânea e que o tentam relacionar com o mundo empresarial. O objetivo dessas correntes é conseguir compreender como o caos se processa, ou simplesmente concluir que não existe qualquer tipo de ordem no caos, usando esta nova compreensão da incerteza para se tomar decisões com maior qualidade, e que possivelmente ajudarão a maiores taxas de sucesso no futuro de uma qualquer organização.

Ao longo desta dissertação não se ambiciona abordar o fenómeno complexo do caos, mas somente compreender como, numa operação regulada mas não coordenada, os intervenientes se auto-organizam seguindo as regras de funcionamento de um mercado competitivo.

# 2
# AUTO-REGULAÇÃO DOS MERCADOS

## 2.1. TEORIAS ORGANIZATIVAS: O PROBLEMA DA COMPLEXIDADE E CAOS NAS ORGANIZAÇÕES

Ao longo da história, o derradeiro objetivo da Ciência consistia na formulação de leis que permitissem exprimir o comportamento complexo da natureza de uma forma simples, e que fosse de fácil compreensão para o ser humano. De facto, tais descobertas em campos como o da física e da matemática permitiram a formulação de simples relações, ou leis universais, que permitiram avanços notáveis noutros campos além das ciências puras, como o caso das engenharias, que se traduziram em avanços e descobertas que contribuíram para definir a forma de como hoje vivemos.

Mas será que uma lei universal realmente é universal? Será que essa simples relação traduz um fenómeno na sua totalidade? A Natureza não é uma fórmula matemática expressa num papel, e é muito mais complexa e caótica do que aquilo que os modelos nos querem fazer acreditar. Desta maneira, a Ciência sempre foi muito redutora na sua abordagem ao querer traduzir um fenómeno de uma natureza extremamente incerta em algo simples e totalmente abrangente.

Como referido por Bauer (1999) este problema começou a estar na ordem do dia a partir do início do século XX, quando os cientistas pressentiram a necessidade de procurar alternativas para o problema do reducionismo, procurando novos pressupostos que lidassem com os problemas da incerteza e complexidade, e onde se pudessem basear para avançar com os seus estudos.

Neste capítulo proceder-se-á a uma introdução a algumas das várias correntes que lidam com os problemas relacionados com a complexidade e com a incerteza. Este capítulo não tem a intenção de realizar um estudo profundo e detalhado. O seu objetivo passa apenas por expor as principais tendências no que toca à discussão do problema da complexidade e caos nas organizações, apresentando as várias correntes de pensamento como definido por Bauer (1999). No final deste capítulo são esperadas algumas bases para se efetuar uma relação entre as teorias organizativas estudadas e o caso de estudo deste trabalho, estreitamente ligado à economia de transportes.

## 2.2. CIBERNÉTICA

Segundo o *Cambridge Dictionaries Online*, cibernética é "*o estudo científico de como a informação é transmitida em máquinas e dispositivos eletrónicos comparativamente ao modo de como a informação é transmitida entre o cérebro e o sistema nervoso*" (tradução livre do autor).

A etimologia desta palavra remonta à palavra grega *kybernytiky*, que significa "*a arte de governar navios*". Um navio é um sistema complexo que possuí vários intervenientes, desde o capitão, ao timoneiro e ao remador. Enquanto o capitão estabelece a rota, o timoneiro tem de processar essa informação de modo a traduzi-la em ações que resultem num curso correto do navio. Por sua vez, o timoneiro tem de dar ordens aos remadores a modo de conseguir a rota pretendida. Segundo Bauer (1999) a Cibernética apresenta-se então como uma ciência de comunicação que visa ao controle, sendo esta mesma comunicação a responsável por transformar um sistema (encarando um sistema como sendo a soma de várias partes) num todo integrado, sendo o ato de controlo o que regula o seu comportamento final.

Embora o pretendido com esta análise seja desmitificar o problema da complexidade, e até certo ponto o próprio caos, reside na natureza humana uma necessidade de esquematização dos processos de pensamento de modo a ser mais fácil entender um qualquer problema. Sendo assim a própria Cibernética desenvolveu um modelo básico para explicar o seu ponto de vista, modelo este que se encontra esquematizado na figura 14.

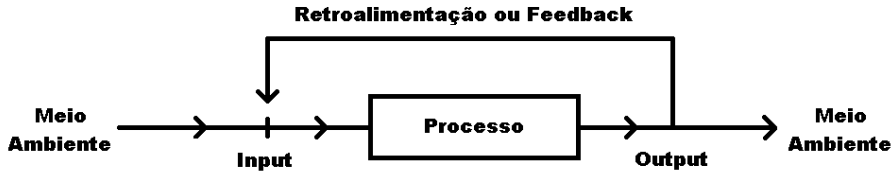



Fig. 14 - Modelo básico para a Cibernética e a Teoria Geral dos Sistemas

*Fonte: Imagem do Autor*

Como a Cibernética é uma ciência fortemente ligada ao controle, o modelo que estabelece é uma analogia semelhante ao comportamento de uma máquina.

Segundo Bauer (1999), os elementos do modelo básico são constituídos por:

- Input – constituído por matéria, energia ou informação
- Output – É o resultado do desenvolvimento do sistema, devolvido ao meio ambiente. É também composto por matéria, energia ou informação (à semelhança do Input) que foi transformada pelo processamento.
- Meio Ambiente – O input e o output correspondem as interações entre o ambiente e o sistema, gerando uma relação de interdependência entre ambos.
- Processo – é o mecanismo de conversão do input (insumos) em output (resultados) e descreve a ação do sistema.
- Retroalimentação ou Feedback – corresponde ao uso que o sistema faz, sob forma de input, do output ou parcela do input. Deste modo, o sistema pode verificar se os resultados estão ou não em conformidade com o previsto. Caso tal não aconteça e se existirem desvios ou discrepâncias do esperado, o sistema pode tentar corrigir de dois modos diferentes: ou através da regulação do input até se obter o output esperado, ou quando não é possível alterar o input, pela Homeostasia ou auto-regulação interna. A retroalimentação pode ter dois efeitos distintos, positivo ou negativo. Se o efeito for positivo quer dizer que o sinal de saída irá amplificar o sinal de entrada. Se tomarmos o exemplo de uma empresa, quer dizer que um hipotético aumento de vendas irá acarretar uma ordem para um aumento de produção. Caso o contrário aconteça e a

retroalimentação seja negativa, o sinal de saída irá inibir o sinal de entrada. Tomando o mesmo exemplo da empresa, isto acontece quando existe uma quebra de vendas e se dá uma ordem para reduzir a produção.

Por fim, para fechar a descrição do modelo da Cibernética é necessário definir o que se entende por Informação e por Homeostasia.

Neste contexto, a Informação representa tudo aquilo que possa reduzir a incerteza a respeito de algo, ou seja, representa um tipo de conhecimento que está disponível para uso imediato e que confere orientação às ações. Por sua vez, a Homeostasia corresponde à manutenção de um equilíbrio dinâmico por meio de auto-regulação, o que confere aos sistemas a capacidade de operação dentro de limites aceitáveis, mesmo que as influências do meio ambiente forcem as variáveis do sistema para além desses mesmos limites.

Em suma, a Cibernética usa a analogia de uma máquina para explicar como processos complexos se desencadeiam. Embora esta analogia trouxesse grandes avanços à Ciência, ela é limitada em si, pois condensa o comportamento da natureza àquele de uma máquina.

Assim, cientistas como Atlan (1992), pioneiro na teoria *Order From Noise* (que será abordada à frente) defendeu que para a compreensão do fenómeno da complexidade seriam precisos novos modelos no campo da Cibernética, pois os modelos clássicos já tinham atingindo a sua exaustão.

## 2.3. COMPLEXIDADE

Partindo do modelo clássico da Cibernética, começaram a surgir avanços acerca da compreensão do problema da complexidade em si e como é que esta é constituída.

Autores como Morin (1996) começaram a interrogar-se sobre a constituição de um sistema. Será que a soma das várias partes constituem o todo de um sistema, ou será que é precisamente o inverso, e é o todo que quando fragmentado é que dá origem às várias partes? E será que a soma das várias partes individualmente resulta necessariamente no todo?

A Ciência clássica considerava que as várias peças encaixadas resultavam sempre no todo, e que não existia espaço para sinergias que pudessem transformar o todo em algo maior que as diversas partes constituintes do sistema. Estávamos portanto numa ditadura da Lógica, que estabelecia a verdade intrínseca das teorias, e em que qualquer contradição deveria ser necessariamente dirimida. Esta linha de pensamento resultou em avanços em diversos campos, pois criou uma série de regras, que resultavam num procedimento de descoberta com necessidade a posterior validação científica.

Atualmente, concluiu-se que esta metodologia não resultava para todos os campos, especialmente quanto mais nos afastamos das ciências puras.

Morin (1996) na sua demanda pela reelaboração do conceito de todo e de partes chegou a algumas conclusões, entre as quais:

- *O todo é mais que a soma das partes*, visto que representa não só o surgimento de uma macrounidade como também possibilita a emergência de novas qualidade e propriedades;
- *O todo é menos que a soma das partes*, porque as partes, estando sujeitas às coações do todo, vêem-se inibidas nas suas potencialidades;
- *O todo é mais que o todo*, pois a sua retroalimentação nas partes leva-as a retroalimentar o todo, num processo infinito. Desta forma, mais do que uma instância global, o todo é a dinâmica organizacional;

- *As partes são em simultâneo menos e mais do que as partes*, pois, num sistema muito complexo como as sociedades humanas, as emergências mais notáveis dão-se ao nível dos indivíduos;
- *As partes são eventualmente mais que o todo*, pois a evolução do sistema não aponta necessariamente para o fortalecimento do todo. O "progresso" pode residir na ampliação do todo, mas também pode consistir em mais liberdade e independência para as partes;
- *O todo é menos que o todo*, pois persistem ignorâncias mútuas entre as partes e o todo. As partes não sabem tudo a respeito do todo, e o próprio todo desconhece aspetos das suas diversas partes, aspetos que no entanto o integram e o compõem. Efetuando a analogia às sociedades humanas, o indivíduo é ignorante e inconsciente acerca da totalidade social, mas a sociedade também é ignorante acerca das aspirações, sonhos, desejos e pensamentos dos seus indivíduos;
- *O todo é insuficiente;*
- *O todo é incerto*, pois não há maneira de definir com precisão as fronteiras de um sistema em relação aos demais nos quais se encontra imbricado;
- *O todo é conflituoso*, pois todos os sistemas possuem forças que se opõem à sua perpetuação.

A partir destas inferências, Bauer (1999) definiu três conceitos que, quando juntos e através das suas relações, definem o fenómeno da complexidade. Tais conceitos podem também ser tomados isoladamente, pois produzem-se uns aos outros em recorrência e interdependências. Bauer R. (1999) define então:

- *Sistema*, que exprime o todo enquanto fenómeno e enquanto unidade complexa que expressa também o caracter complexo da interdependência entre o todo e as partes;
- *Interação*, que corresponde às ações e retroalimentações que ocorrem e surgem no âmbito de um sistema;
- *Organização*, que exprime o caráter constitutivo dessas interações. Organização é tudo o que forma, preserva, regula, regenera, etc.

Estes três conceitos tomam igual importância na definição do "complexo", e pode-se falar que possuem uma relação de circularidade entre eles, como representado na figura 15.

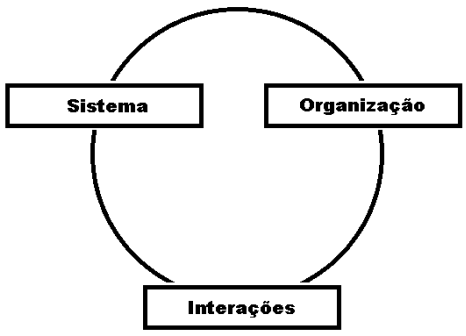



Fig. 15 - Circularidade sistema-organização-interações

*Fonte: Bauer (1999)*

Bauer (1999), com base nestas definições, procedeu a uma análise da dinâmica destes mesmos conceitos. Esta relação de circularidade é uma relação ativa, e não se pode esperar que se mantenha

assim indefinidamente, muito devido a fatores ambientais que já foram referidos no subcapítulo da cibernética. Assim, podemos referir que a Organização (e por organização, está-se a englobar os três conceitos descritos por Bauer) é por sua natureza ativa, e que tanto gera e armazena energia como a consome.

Assim, a Organização está sujeita a processos de entropia (que corresponde à degradação do sistema e de si própria) como a processos de neguentropia, ou entropia negativa (que por sua vez corresponde à regeneração do sistema e de si própria). Assim, a Organização corresponde à organização no sentido estrito da palavra, que corresponde a um processo permanente de reorganização daquilo que tende a desorganizar-se, como é de auto-organização, ou seja, um processo permanente de reorganização de si mesmo.

Esta definição básica da complexidade por parte de Bauer (1999), permitiu compreender que o conceito de auto-organização está intrinsecamente ligado à própria complexidade e sistemas organizativos. Efetuando uma extrapolação deste conceito ao nível empresarial, rapidamente se perceberá que a auto-organização é uma variável que se encontra sempre na ordem do dia, e que muitas vezes corresponde a um processo natural, que ocorre espontaneamente face aos desafios diários de cada uma dessas empresas.

Um dos desafios deste trabalho é também conseguir interpretar e analisar este fenómeno, identificando as principais consequências causadas pela espontaneidade da auto-organização.

Após abordadas as grandes correntes de pensamento no que toca à problemática da complexidade, é importante fazer uma breve referência às restantes teorias que abordam esta temática.

### 2.3. AUTOPOIESIS OU AUTO-GERAÇÃO

O conceito de *Autopoiesis* (do grego *poien*, que significa fazer ou gerar) é um conceito que provém da biologia através de Maturana et al. (1974) quando estabeleceu a hipótese que o ADN participaria na síntese das proteínas do citoplasma da célula ao mesmo tempo que essas proteínas participariam na síntese do próprio ADN.

Maturana et al. (1974) alargaram assim esse conceito aos sistemas compostos por seres vivos, que em oposição aos sistemas não-vivos, tinham a capacidade de desenvolver sistemas auto-organizantes caracterizados por três aspetos principais: a autonomia, a circularidade e a auto-referência. Assim, a *Autopoiesis* representa a capacidade autónoma que a vida possui em preservar-se e desenvolver-se e inclusive em gerar-se, ou seja, a autoproduzir-se. Desta maneira, Maturana considerou que o ser vivo constituía um sistema fechado, circularmente voltado sobre si mesmo.

Efetuando uma extrapolação aos demais sistemas, a *Autopoiesis* afirma que através de relações de constituição, especificação e ordem, um sistema vai sempre tentar manter a sua identidade através de uma constante organização.

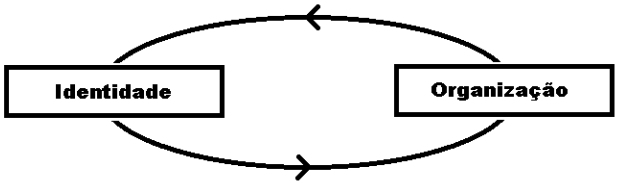



Fig. 16 - Circularidade Identidade-Organização

*Fonte: Bauer (1999)*

Isto é particularmente verdade nas organizações quando se deparam com uma ideia revolucionária. Ao início essa ideia é ridicularizada e depois combatida. Se a ideia continuar a persistir, eventualmente será adotada no seio dessa organização, o que poderá levar a processos de inovação. Toda esta resistência oferecida a novas ideias que podem surgir através da própria deriva natural de um sistema fechado, é uma reação normal prevista pela *Autopoiesis*, pois não passa de uma tentativa do Sistema em preservar a sua identidade.

### 2.4. *ORDER FROM NOISE*

*Order From Noise* ou Ordem pelo Ruído é uma teoria do campo da complexidade que procura compreender como os sistemas são capazes de não apenas resistir ao ruído (e por ruído entende-se como sendo qualquer tipo de perturbação ao normal funcionamento de um sistema), mas dele tirar partido como fator de organização e evolução.

Atlan (1992), um estudioso desta teoria, não concorda com a denominação dada e prefere chamá-la de "complexidade pelo ruído" ou, numa definição mais completa, de "complexidade por auto-organização pelo ruído". O ruído pode também ser entendido como informação, sendo essa mesma informação benéfica para o normal funcionamento de um sistema e constituindo uma perturbação caso não o seja. Assim sendo, quanto mais informação existir dentro de um sistema, maior será a improbabilidade de constituí-lo tal como ele é com base na combinação aleatória das suas diferentes partes.

Nesta teoria, segundo o trabalho de Atlan (1992), os dois fatores fundamentais para a auto-organização de um sistema correspondem à *redundância inicial* e à *confiabilidade*. Quanto maior for a redundância inicial de um sistema, mais facilmente este será reproduzido.

Contudo, à medida que o sistema evolui, existe um aumento progressivo de complexidade associado, fruto de sucessivas desorganizações e reorganizações. Isto causa que a variedade do sistema seja cada vez maior e a sua redundância cada vez menor. Neste patamar de evolução a confiabilidade toma uma importância crucial, pois a dificuldade em reconstituir o sistema é maior, logo a confiabilidade no sistema tem também de ser maior de maneira ao sistema se auto-organizar com eficácia.

Em suma, esta teoria quer-nos dizer que a existência de muita informação num sistema pode representar tanto uma oportunidade como uma ameaça. Sistemas bastante complexos podem degenerar em caos à face de um acontecimento, não conseguindo reorganizar-se em consequência, mas também podem gerar inovações que tornará o sistema mais forte a partir desse momento.

## 2.5. AUTO-ORGANIZAÇÃO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTES

Especialmente em ambiente urbano, as linhas exploradas por operadores de transporte que prestam um serviço público coabitam numa malha bastante apertada, com alguns dos operadores a oferecer o mesmo produto aos seus clientes, ou seja, uma mesma oferta de mobilidade em parte dos seus trajetos. Este facto contribuiu para a existência de várias linhas ou troços de linha sobrepostos, causador de embaraços entre os vários operadores de transporte e de transtornos à população perante a qualidade do serviço público prestado.

É importante, para clareza de leitura, notar que os operadores de transportes públicos podem ser empresas públicas ou privadas. Independentemente do seu possessor, ambas prestam um serviço público, que é o transporte coletivo de passageiros.

Ao longo do presente capítulo, a análise efetuada ao tema da auto-organização recebeu uma conotação algo benéfica, ou seja, a auto-organização foi dada como um fenómeno positivo, pois seria um reequilíbrio espontâneo com efeitos positivos para uma situação onde o caos reinava. Embora este reequilíbrio possa ser benéfico num grande número de casos, nem sempre um sistema em equilíbrio é um bom sistema, pois pode não dar resposta às necessidades originais para que o sistema foi originalmente programado.

Infelizmente, no domínio dos transportes públicos e mais concretamente no caso de estudo específico desta dissertação, a auto-organização, ou o equilíbrio natural deste sistema, não tende para uma solução ótima do ponto de vista social, ou mais concretamente, da mobilidade geral da população. A auto-organização funciona geralmente bem numa ótica de economia de mercado, com os comportamentos de entidades concorrentes a tender para um equilíbrio sustentável tanto a nível de preços como a nível das suas operações. No caso dos transportes públicos, onde o serviço público é o que está em causa, o equilíbrio atingido neste caso é prejudicial. Torna-se importante resolver este tipo de situações de modo a garantir à população um nível de serviço de transportes públicos adequado.

Tome-se por exemplo uma situação genérica onde existe uma sobreposição de duas linhas de autocarros, explorada por dois operadores de transportes públicos diferentes.

Numa ótica de qualidade de serviço público, a melhor atitude de ambos os operadores seria a de racionalizar a sua oferta. Num ambiente ideal, visto que os transportes públicos são um mercado de predominância monopolística (esta solução será abordada com maior detalhe no próximo subcapítulo), um dos operadores abandonaria uma das linhas sobrepostas a favor do outro operador, poupando-se assim recursos, tanto humanos como materiais, e que por sua vez iria simplificar e tornar mais eficaz a operação geral da malha de transportes daquela mesma região. A monopolização de um eixo de transportes públicos pode também ter efeitos negativos, visto que o Operador tem o poder de definir o seu tarifário e reajustar as suas frequências. No caso da área metropolitana do Porto, com o tarifário ANDANTE, cujos preços são estipulados pelo Ministério da Economia e do Emprego, a monopolização do eixo não representará um problema. Porém, se o operador funcionar numa perspetiva de aumentar o seu número de clientes, tenderá a praticar um tarifário mais acessível, de formar a captar novos utilizadores provenientes de outros modos de transporte.

Como na maioria das vezes tais ações não são possíveis, correndo o risco de se entrar em situações litigiosas, a melhor conduta seria a de racionalizar as suas ofertas, através da cadênciação dos seus horários. Desta maneira, ambos os operadores iriam ter um mesmo número de passageiros a utilizar a sua rede (ou economicamente falando, iriam usufruir de uma mesma procura) e a população ficaria melhor servida, pois teria dois operadores a servir o mesmo eixo com horários cadenciados, aumentando a regularidade do serviço oferecido.

O que acontece na generalidade, é o ponto de equilíbrio deste sistema tender para uma situação que é a oposta da descrita no anterior parágrafo. Existe uma propensão para os operadores entrarem numa filosofia de concorrência direta em vez de uma de cooperação. Desta maneira os dois operadores regulam os seus horários um pelo outro, num processo dinâmico e totalmente interdependente, à semelhança dos ensinamentos da teoria dos jogos (abordado em 1.2.1), juntando toda a sua oferta em horários coincidentes. Neste caso, a cadênciação deixa de existir, e os clientes passam a ter uma oferta em duplicado, a uma mesma hora, para um mesmo destino. Duplicar a capacidade da oferta nos mesmos horários representa na verdade uma redução da qualidade do serviço, pois os clientes passam a ter menos frequência de serviços que podem usufruir. Desta maneira, os recursos não estão a ser utilizados racionalmente e a sociedade em geral perde, pois reduz hipóteses de viagem nos seus padrões de mobilidade potencial.

A Concorrência direta, na maioria dos mercados, é geralmente boa, contribui para a descida dos preços e potencia o funcionamento da economia promovendo a soberania do consumidor, adicionando valor a todos os intervenientes. Contudo, a concorrência direta no domínio dos transportes apenas contribui para a degradação geral do serviço. O Equilíbrio Económico atingido neste sector é geralmente prejudicial para a sociedade como um todo. O comportamento natural dos operadores, juntamente com a desconfiança mútua que existe entre as várias entidades do sector, tendem a levá-los a entrar em conflitos diretos ou através de horários sobrepostos, ou através de horários predatórios que diferem meros minutos dos horários das operadoras rivais, roubando a maior parte da procura existente para esse eixo. Esta última situação torna-se ainda mais grave quando os sistemas de tarifário são os mesmos. Ambos estes casos serão abordados com maior detalhe nos capítulos 4 e 5.

Este tipo de situações são indesejáveis, visto serem altamente inconvenientes para os utilizadores. As operadoras rivais não fazem uma devida cadênciação dos seus horários, sendo sempre a tendência geral os autocarros passarem com poucos minutos de intervalo, deixando posteriormente largos minutos sem nenhum serviço. Assim, os padrões de mobilidade da população são reduzidos e a qualidade do serviço diminuí drasticamente. O tema desta dissertação passa por uma análise deste problema, através da observação de casos práticos reais, e a realização de uma reflexão que visa analisar quais serão as melhores soluções para este tipo de problemática.

Assim sendo, é importante prevenir este tipo de comportamentos, ou por acordo mútuo ou por contrato entre operadoras. Estas ações devem ser complementadas com forte monitorização para evitar situações de litígio.

O capítulo seguinte abordará casos práticos a demostrar estas situações de equilíbrio/desequilíbrio, demonstrando através de análises empíricas estas situações que em nada favorecem o serviço público e que por vezes criam situações litigiosas entre os operadores.

Embora existam muitas mais teorias que tentem explicar o fenómeno da complexidade ou parte dele, essas não são especialmente relevantes para este estudo. Esta breve exposição serviu apenas para o leitor ficar um pouco mais esclarecido sobre como a auto-organização se processa, e de como fenómenos de organização que à primeira vista parecem espontâneos são produto de processos algo intrincados.

Este capítulo teve também o objetivo de relacionar as várias teorias associadas à auto-organização com casos reais que acontecem no domínio dos transportes públicos, tentando expor como esses fenómenos se processam.

Passa-se em seguida para uma análise mais profunda sobre a Economia de Transportes, que servirá como base teórica para as análises efetuadas na parte prática do presente estudo.

# 3

# O MERCADO DO TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS

O conceito de transporte público existe desde há muito tempo. Na Grécia Antiga, os mortos eram enterrados com uma moeda debaixo da sua língua, pois acreditavam que essa moeda serviria para pagar a Caronte, o barqueiro mitológico responsável pelo transporte das suas almas através do rio Estige até ao reino dos mortos de Hades. Este pedaço da história mitológica grega não representava nada mais do que um espelho da realidade em que viviam, existindo já na antiguidade *ferryboats* que transportavam pessoas e bens num trajeto regular por um preço fixo. Embora rudimentar, este serviço de *ferryboats* constituí provavelmente o primeiro sistema de transporte público *per se* com que nos deparamos na história.

Porém para assistirmos ao primeiro sistema de transportes com características modernas temos de avançar para a França do século XVII. Em 1662, o matemático e físico francês Blaise Pascal juntamente com alguns dos seus amigos, obteve uma licença do rei Louis XIV para organizar e explorar uma rede de transportes em Paris que contava com cinco carruagens de 8 lugares cada. Estabeleceram-se igualmente várias normas para o funcionamento da rede como a fixação dos trajetos e as saídas dos veículos obedecerem a horários regulares mesmo sem passageiros. Dividiu-se a Paris da altura em sectores de modo a estabelecer-se um tarifário, onde se fixou como 5 centavos a tarifa mínima da rede. Recusaram-se também pagamentos em ouro de modo a aumentar a rapidez e eficiência de operação. Eventualmente, questões políticas sobre a limitação deste serviço de transporte a pessoas de classes sociais mais elevadas, as ruas estreitas de Paris e o aumento de tarifas levaram à queda desta forma de transporte aquando da morte de Pascal, 15 anos depois de a rede ter sido criada (Costa e Fernandes, 2009).

Esta pequena introdução histórica permite definir com rigor o que de facto é considerado como transporte público. Segundo o *Cambridge Dictionaries Online*, transporte público é "um sistema de veículos, tais como autocarros ou comboios, que operam em horários fixos, em rotas fixas, e que são utilizadas pelo público" (tradução livre do autor). Se a essa definição adicionarmos que todas as viagens estão sujeitas a uma tarifa fixa, e que todos os serviços são efetuados caso existam pessoas a viajar ou não, obtemos então uma definição exaustiva do que realmente é o transporte público.

A Economia de Transportes é um sector bastante peculiar do Mercado, visto que o seu comportamento dista totalmente do que é considerado normal em praticamente todas as outras áreas económicas. De facto, algumas ações que são consideradas como benéficas no mundo dos Transportes, tais como a diferenciação da clientela, são consideradas crime em praticamente todas as outras atividades de

negócio. Assim, alguns comportamentos que se considerariam normais num mercado regular, podem revelar-se como extremamente prejudiciais no mundo dos Transportes Públicos.

Este capítulo serve para uma melhor compreensão das diferentes particularidades, *modus operandi* e intervenientes que afetam este sector. Esta análise encaminhar-nos-á de uma forma natural ao derradeiro objetivo deste trabalho, compreender casos reais de linhas de operadores de transportes públicos que se encontram sobrepostas, respetivas consequências sociais e como se pode eventualmente regular tal fenómeno indesejável.

### 3.1. Os Principais Intervenientes no Mercado do Transporte Público em Portugal

Passemos a uma análise da realidade portuguesa dos vários intervenientes no campo dos transportes públicos com uma exposição dos principais problemas gerados por cada interveniente. Segundo Costa (2012), existem pelo menos 7 *stakeholders*:

- Os Clientes
- As Autarquias
- O Governo Central
- Os Operadores
- A ANTROP (Associação Nacional de Transportadores Rodoviários de Passageiros)
- As Agências de Viagens
- Os Alunos (que representam um tipo particular de clientes)

Admitindo que para este estudo os *stakeholders* com maior destaque correspondem aos Clientes, às Autarquias, ao Governo Central e aos Operadores, proceder-se-á em seguida a uma pequena descrição das principais particularidades e problemas que afetam estas entidades.

Segundo Costa (2012), Os Clientes constituem a parte que realmente utiliza o sistema de transportes existente. Geralmente são indiferentes em relação à qualidade do serviço, estando descontentes apenas com um ou outro aspeto da operação. Existem dúvidas se um cliente de transportes públicos é leal ou não à operadora que presta o serviço, não possuindo uma grande perceção de marca, em grande parte à custa do pouco investimento da maioria das empresas de transporte público nesse sentido.

As Autarquias representam um dos principais *stakeholders* no transporte público. Além de exercerem pressões junto das operadoras no âmbito da reestruturação das suas redes de acordo com os seus interesses (e não as suas necessidades), estas ainda influenciam ativamente o processo do desenho das linhas de transporte através de restrições ao livre circulação dos autocarros no centro das cidades e através da localização de centros de camionagem fora das cidades, o que contribui para uma marginalização do autocarro, ou seja, uma marginalização do transporte público rodoviário de passageiros.

O Governo Central representa um dos intervenientes no transporte público rodoviário em Portugal porque, ao contrário da maioria dos países europeus onde as empresas de transporte público urbanas pertencem às próprias autarquias, este possui operadoras de transporte público de autocarros diretamente, sendo as duas maiores e principais a Carris e a STCP. Ao contrário das autarquias que demonstram interesse em ter um bom sistema de transportes, pois afeta diretamente as área das suas jurisdições políticas, o Governo Central não considera os transportes públicos como atividade chave. Outro embaraço a um melhor funcionamento da gestão dos transportes públicos é a dicotomia de poderes existentes entre a DGTT (Direção Geral dos Transportes Terrestres), a AMTC e as autarquias.

Os Operadores de transporte públicos são as várias empresas que garantem as operações das várias linhas de origens de destinos que no conjunto formam a intricada malha de mobilidade, essencial para a sociedade desenvolver a sua atividade. A sua atividade encontra-se cada vez mais dificultada hoje em dia, devido à subida do custo dos combustíveis, seguros, processos litigiosos que junto a problemas de recrutamento e também devido à dificuldade de pagamento das autarquias perante a crise económica atual que causam uma redução de lucros, receitas e fundos de maneio a este tipo de empresas.

A conjuntura dos transportes públicos rodoviários em Portugal apresenta-se algo difícil. Atualmente denota-se um forte declínio na procura (exceto em áreas urbanas em expansão), um aumento contínuo dos custos de produção, potenciado principalmente pelo aumento do custo dos combustíveis, e uma atribuição de subsídios pouco criteriosa ligada a processos administrativos lentos e com burocracia complexa. Tudo isto, aliado a uma legislação totalmente desatualizada, que data de 1947, coloca os transportes públicos rodoviários numa situação de necessidade de mudança como nunca antes esteve. A racionalização dos transportes públicos rodoviários torna-se não uma opção sensata de poupança, mas sim imperioso para a sobrevivência da noção de transportes como serviço público.

## 3.2. PARTICULARIDADES DA ECONOMIA DE TRANSPORTES

Talvez a maior das particularidades desta área é possuir o seu próprio corpo de análise, ou seja, possuir o seu grupo de regras específicas de operação que não são aplicáveis na maioria dos outros campos económicos.

Um dos fenómenos mais recorrentes no domínio dos transportes é o conceito de procura induzida ou procura latente. Podemos dizer que estamos perante uma procura latente aquando um incremento substancial da oferta, existe também um incremento na procura. Este fenómeno é constatável muito facilmente em várias áreas ligadas às redes de transportes.

Litman (2011) estudou este fenómeno ligado à procura induzida em alargamento ou criação de novas vias rodoviárias, chegando à conclusão que em vez de aliviar o congestionamento existente em certas vias, os alargamentos contribuíram de facto para um aumento do uso do carro per capita. Jacobsen (1997) afirmou que os engenheiros rodoviários encaram o trânsito como sendo um fluido, assumindo que um dado volume irá fluir ao longo da via, mas que na realidade dever-se-ia encarar o trânsito como sendo um gás, que aumenta de volume de modo a preencher o espaço disponível, que neste caso seriam novas vias ou alargamento das existentes.

Com base nestas informações, pode-se afirmar que novas estradas geram mais tráfego, em vez de combatê-lo. Se analisarmos tal facto em termos económicos, verifica-se que obedece à lei do equilíbrio económico (anteriormente exposta no capítulo 1), pois ao ampliar uma estrada, está-se a aumentar a oferta, o que significa uma redução no seu preço de utilização, pois passa a ser um recurso mais abundante. O único pormenor diferente nesta análise é que a procura não fica estática no tempo, mas vai tender a crescer (procura induzida).

Este fenómeno acontece também com redes de transportes públicos rodoviários, onde muitas vezes se gera procura através do incremento da oferta. Isto é muito comum em operadoras que apostam em maiores frequências de serviço ao invés de menos serviço mas com mais capacidade.

As redes de transporte público beneficiam em muito com um efeito chamado efeito de rede. Este efeito revela-se quando quanto mais produtos ou serviços existirem por pessoa, mais esse produto se valoriza nas mãos de cada indivíduo que o possuí. Este tema foi primeiramente abordado por Rohlfs (1974) quando discutiu a temática de serviços de telefonemas a longa distância. Assim sendo, quanto

mais redes intermodais de transportes tivermos interligadas mais valor estamos a acrescentar ao sistema, e melhores vantagens existirão para os seus utilizadores.

Uma das maiores particularidades dos transportes públicos é a diferenciação da clientela. O que seria considerado de crime em qualquer atividade económica regular é de facto considerado boa prática no caso dos transportes públicos. Assim, efetuam-se distinções por idade (estudantes, seniores, tipo de rendimentos), por qualidade (viagens em 1ª e 2ª classe), por quantidade (descontos de grupo) ou por momento, sendo este último bastante típico nos transportes aeronáuticos.

Desta maneira, pode-se então passar para uma análise do *modus operandi* do sector.

Todas as decisões que estão associadas a transportes têm de ter em atenção três níveis distintos. O nível estratégico, o tático e o operacional. Se qualquer um destes três níveis for descurado, o sucesso de uma implementação estará certamente comprometido.

Para ilustrar melhor estes três níveis pode-se tomar como exemplo a interface de General Torres, em Vila Nova de Gaia. General Torres apresenta uma boa estratégia, pois situa uma estação de metro perto da estação de comboios para efetuar o transbordo de pessoas. Apresenta também um bom nível operacional, pois tanto a operação do metro como da CP ocorrem nos seus moldes normais e sem problemas de demais. Contudo, a nível tático esta interface apresenta graves deficiências. A estação de comboios não se encontra à mesma cota da estação de metro e não existem elevadores ou escadas rolantes de acesso direto à estação de metro. Em vez disso, existe uma passagem pedonal que transmite uma sensação de insegurança, que está desprovida de acesso para pessoas de mobilidade reduzida e onde se ainda despendem alguns minutos a percorrê-la. Como tal acontece, General Torres é um exemplo de uma interface que apresenta alguns problemas.

# 4

# Observações Empíricas, Resultados e Análise aos Resultados

## 4.1. INTRODUÇÃO

Neste capítulo, introduzir-se-á aquilo que será o material para o caso de estudo deste trabalho. Durante o período desta dissertação, o autor efetuou visitas de campo de modo a registar dados empíricos em eixos onde existissem sobreposições de operadores de transporte público.

Pretendeu-se recolher dados que comprovassem a problemática já exposta no ponto 2.5 do segundo capítulo desta dissertação, que corresponde ao desperdício de recursos materiais e humanos provocados por uma ótica de competição direta, e as consequências sociais no que toca aos padrões de mobilidade que esse mesmo desperdício gera.

## 4.2. METODOLOGIA

O processo de recolha de dados ocorreu de duas formas diferentes.

Nos casos de estudo 1.3 (Espírito Santo vs STCP) e 1.5 (VALPI vs STCP) o autor efetuou visitas de campo aos eixos designados e, durante um período de tempo de amostra, anotou as horas de todas as passagens de autocarros pelo ponto onde o autor se fixou.

O período de tempo de amostragem correspondeu em ambos os casos a uma tarde de uma Quinta-Feira, aproximadamente entre as 16:00 e as 19:00, de modo a abranger a hora de ponta de final de tarde. O clima em ambos os dias foi ameno, e não se registaram fatores externos que pudessem influenciar os padrões de utilização dos transportes públicos. Devido a estes factos, o autor considerou que os dias em que efetuou as contagens correspondem a um dia de funcionamento normal da atividade das operadoras em questão, o que o levou a considerar que os resultados obtidos poderão ser extrapolados como sendo o comportamento normal de um qualquer dia modelo.

Depois da recolha de dados do terreno, o autor comparou as horas de passagem reais com as horas tabeladas nos horários das respetivas empresas para uma melhor base de análise.

Para o caso de estudo 4.4 (Santos vs RNE), o autor procedeu apenas a um levantamento dos horários tabelados de cada uma das operadoras e procedeu imediatamente a uma análise, sem confirmação via visita ao terreno. Esta conduta foi adotada devido ao facto de serem serviços de expresso, que possuem apenas uma paragem inicial e outra final, e onde se admitiu que os horários de saída foram cumpridos. Como os resultados recolhidos nos horários foram suficientes para a confirmação dos resultados que

seriam esperados na ótica da auto-organização em transportes públicos, o autor admitiu que uma visita ao terreno seria dispensável.

Com estes três casos, é de esperar que se consiga uma base de análise que suporte uma posterior reflexão sobre as melhores soluções a adotar para os problemas que serão apresentados neste capítulo. O capítulo 5 será responsável por responder às soluções enquanto este capítulo terá o objetivo de desvendar os problemas existentes.

## 4.3. ESPÍRITO SANTO VS STCP

### 4.3.2. DESCRIÇÃO

Este primeiro caso de estudo descreve um eixo com uma elevada densidade de linhas de transportes públicos operadas tanto pela STCP (Sociedade de Transportes Coletivos do Porto) como pela Espírito Santo, um dos principais operadores de transporte público a funcionar no concelho de Vila Nova de Gaia.

O eixo aqui analisado corresponde a uma secção onde várias linhas das duas operadoras convergem num único trajeto, situado entre a zona de Candal, em Gaia, e o término da maioria destas linhas, na praia de Lavadores, também em Gaia.

A recolha dos dados foi efetuada dia 17 de Maio de 2012, fora da época balnear. Se a recolha fosse efetuada em época balnear, poderia ter variado os padrões de procura deste eixo, tendo em consideração que o seu término é numa praia.

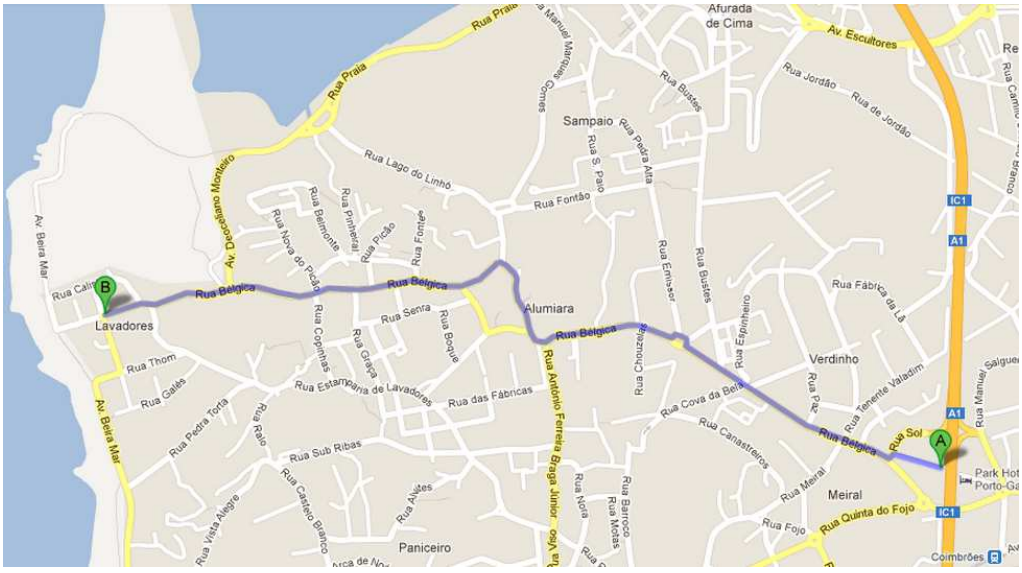



Fig. 17 – Enquadramento esquemático do eixo Candal-Lavadores, em Gaia.

*Fonte: Google Maps (2012)*

Neste troço, a STCP opera a linha 902, que efetua o trajeto Boavista (Casa da Música) – Praia de Lavadores.

A Espírito Santo opera neste troço as linhas 11, 12, 14, 17 e 18. A linha 11 efetua o trajeto Porto (via Rei Ramiro)-Lavadores, a 12 Porto(via Devesas)-Lavadores, a 14 Porto-Afurada(Via Candal), a 17

Porto (Via Candal)-Afurada e finalmente a linha 18 é responsável pelo serviço entre Boavista (Via Arrábida Shopping)-Afurada.

Ambos os Operadores possuem o sistema ANDANTE, o que significa que utilizam o mesmo tarifário. O tarifário representa um fator chave na análise destes casos, pois coloca as duas operadoras no mesmo patamar no que toca à escolha por parte do cliente. Como o tarifário é o mesmo, não existe uma vantagem económica para o utilizador em escolher um operador em detrimento do outro. Desta maneira é possível analisar este caso com maior precisão, pois deixa de existir diferenciações de escolha, e um utilizador tende a entrar no primeiro autocarro que chega à sua paragem.

Neste caso não se registaram as taxas de ocupação dos veículos, visto serem bastante semelhantes.

### 4.3.2. Observações Empíricas

O autor efetuou as contagens na paragem de Espinheiro, que fica aproximadamente a meio do eixo Candal-Lavadores. Foram registadas todas as carreiras que passaram por esse local e feita uma distinção entre as que tinham o mesmo destino final que a linha da STCP.

Assim sendo, chegou-se às seguintes tabelas, que apresentam as passagens de autocarros no sentido do Porto, representado na Tabela 1, e as passagens de autocarros no sentido de Gaia (Lavadores), com os seus resultados expostos na Tabela 2.

Tabela 1 - Registo de passagem de autocarros no eixo Candal-Lavadores no sentido do Porto

| Sentido Porto | | |
|---|---|---|
| Linha | Horário Real | Horário Previsto (Em Candal) |
| ES 12 | 16:18 | 16:30 |
| STCP 902 | 16:21 | 16:25 |
| ES 17 | 16:24 | |
| ES 17 | 16:28 | |
| ES 11 | 16:40 | 16:45 |
| STCP 902 | 16:50 | 16:55 |
| ES 14 | 16:52 | |
| ES 12 | 16:54 | 17:00 |
| ES 18 | 17:10 | 17:15 |
| STCP 902 | 17:11 | 17:15 |
| ES 11 | 17:13 | 17:15 |
| ES 17 | 17:19 | |
| ES 14 | 17:22 | |
| ES 12 | 17:22 | 17:30 |
| STCP 902 | 17:23 | 17:30 |
| ES 11 | 17:41 | 17:45 |
| STCP 902 | 17:42 | 17:45 |
| ES 18 | 17:42 | 17:45 |
| ES 12 | 17:55 | 18:00 |
| STCP 902 | 17:56 | 18:00 |
| ES 14 | 17:58 | |

| | | |
|---|---|---|
| ES 17 | 17:59 | |
| ES 18 | 18:09 | 18:15 |
| ES 11 | 18:11 | 18:15 |
| STCP 902 | 18:12 | 18:15 |
| STCP 902 | 18:15 | 18:30 |
| ES 12 | 18:27 | 18:30 |
| ES 17 | 18:29 | |
| STCP 902 | 18:39 | 18:45 |
| ES 11 | 18:41 | 18:45 |
| ES 18 | 18:41 | 18:45 |
| ES 12 | 18:54 | 19:00 |
| STCP 902 | 18:56 | 19:00 |

Tabela 2 - Registo de passagem de autocarros no eixo Candal-Lavadores no sentido Gaia (Lavadores)

| Sentido Gaia (Lavadores) | | |
|---|---|---|
| Linha | Horário Real | Horário Previsto (Em Candal) |
| ES 12 | 16:16 | 16:10 |
| STCP 902 | 16:20 | 16:11 |
| ES 17 | 16:32 | |
| STCP 902 | 16:45 | 16:33 |
| ES 12 | 16:47 | 16:40 |
| ES 11 | 16:57 | 16:25 |
| ES 14 | 16:58 | |
| ES 17 | 16:59 | |
| STCP 902 | 17:00 | 16:48 |
| ES 11 | 17:05 | 16:55 |
| STCP 902 | 17:11 | 17:03 |
| ES 12 | 17:19 | 17:10 |
| ES 17 | 17:20 | |
| ES 18 | 17:21 | 17:18 |
| ES 11 | 17:27 | 17:25 |
| STCP 902 | 17:31 | 17:18 |
| ES 14 | 17:38 | |
| ES 17 | 17:45 | |
| STCP 902 | 17:45 | 17:33 |
| ES 18 | 17:50 | 17:48 |
| ES 11 | 17:52 | 17:50 |
| ES 12 | 17:57 | 17:40 |
| STCP 902 | 17:59 | 17:48 |
| ES 14 | 18:07 | |
| STCP 902 | 18:13 | 18:03 |
| ES 12 | 18:19 | 18:10 |

| | | |
|---|---|---|
| ES 17 | 18:24 | |
| ES 18 | 18:25 | 18:18 |
| ES 11 | 18:31 | 18:25 |
| STCP 902 | 18:32 | 18:18 |
| ES 14 | 18:34 | |
| STCP 902 | 18:44 | 18:33 |
| ES 17 | 18:49 | |

### 2.3.2. Análise aos Resultados Empíricos

Nesta secção de análise aos resultados consideraram-se dois aspetos fundamentais.

O primeiro aspeto a considerar é a comprovação de como a auto-organização numa ótica de concorrência direta provoca uma aproximação dos horários das duas operadoras, criando uma situação de equilíbrio totalmente desvantajosa no ponto de vista social.

O segundo aspeto a analisar serão os intervalos de tempo médios que a população fica sem serviço de autocarros neste eixo. Ou seja, ir-se-á efetuar uma análise das consequências práticas que esta situação de mau equilíbrio proporcionou para a população residente no eixo Candal-Lavadores.

Assim sendo, procedendo-se a uma análise das tabelas 1 e 2, verifica-se rapidamente que as horas de passagem das linhas 11, 12 e 18 da Espírito Santo coincidem com o horário de passagem da linha 902 da STCP. Em adição a esse facto verificam-se alguns casos em que algumas das carreiras da Espírito Santo estão adiantadas em relação ao seu próprio horário (como no caso do sentido Porto da carreira 11 e 902 nos seus horários das 16:30 e 16:25 em Candal, respetivamente).

Esta situação de competição agressiva entre os operadores, além de prejudicar a mobilidade geral para a população deste eixo, também danifica a qualidade do serviço dos transportes públicos, por pôr em causa a própria noção de uma carreira regular. Ao desrespeitarem propositadamente os seus próprios horários, a Espírito Santo está a danificar a confiança dos seus próprios utilizadores, não podendo confiar nos horários tabelados, com risco de algumas das carreiras terem passado a uma hora adiantada da prevista.

Estas aproximações das passagens dos autocarros geram lacunas temporais sem qualquer serviço de transportes. Analisando as duas tabelas de passagem e olhando para as linhas que servem a mesma gama de origens e destinos, ou seja, as linhas 11, 12, 18 e 902, chega-se à conclusão que os serviços estão concentrados aproximadamente aos 10 e 20 e aos 40 e 50 minutos de cada hora, gerando assim dois intervalos de 20 minutos em cada hora onde não existe qualquer tipo de serviço. Se os Operadores respeitassem os horários, o intervalo máximo em cada hora sem serviço seria de aproximadamente 10 minutos no sentido Gaia e 15 minutos no sentido Porto.

Esta concentração excessiva da oferta representa ao mesmo tempo um desperdício de recursos e uma degradação do serviço e da mobilidade da população do eixo Candal-Lavadores.

## 2.4. Santos vs RNE

### 2.4.2. DESCRIÇÃO

O segundo caso observado, embora não seja correspondente a um eixo urbano, continua a dar validade à tese de que a auto-organização, em alguns casos, cria equilíbrios prejudiciais no que toca a transportes públicos e à mobilidade da população.

O caso em questão corresponde ao eixo interurbano entre o Porto e Bragança, operados pelas companhias de expressos Santos e RNE (Rede Nacional de Expressos).




Fig. 18 - Enquadramento esquemático do eixo Porto-Bragança

*Fonte: Google Maps (2012)*

Os dados foram recolhidos através da consulta dos respetivos sítios da internet de cada uma das operadoras e foram posteriormente cruzados, numa tentativa de identificar serviços sobrepostos.

Os tarifários praticados pelas duas empresas são praticamente o mesmo (com os preços dos bilhetes a diferir apenas 70 cêntimos), bem como os descontos oferecidos a crianças, idosos, portadores de cartão jovem e militares.

Como as condições de operação das duas companhias são bastante semelhantes, podemos admitir que estão numa posição de igualdade no que toca à decisão de um potencial cliente na escolha de uma empresa em função da outra. Isto torna-se num bom caso de análise para estudarmos os efeitos da auto-organização neste eixo em específico.

### 2.4.2. OBSERVAÇÕES EMPÍRICAS

Retirando os dados disponíveis nos respetivos sítios da internet de cada empresa, foi possível construir as tabelas 3 e 4, que cruzam os horários das duas operadoras.

Nas tabelas 3 e 4 foram também assinalados, através do realce das linhas em questão, os horários das duas operadoras que são perfeitamente coincidentes.

Tabela 3 - Sobreposição dos horários de expressos da Santos e RNE no sentido Porto-Bragança

| Porto - Bragança | |
|---|---|
| Operadora | Horário |
| Santos | 07:00 |
| Santos | 09:00 |
| RNE | 09:15 |
| Santos | 10:00 |
| RNE | 10:00 |
| RNE | 11:00 |
| Santos | 12:00 |
| RNE | 12:45 |
| Santos | 13:00 |
| RNE | 14:30 |
| Santos | 14:30 |
| RNE | 16:00 |
| Santos | 16:00 |
| Santos | 16:30 |
| Santos | 17:30 |
| RNE | 17:45 |
| Santos | 18:30 |
| RNE | 19:30 |
| Santos | 19:30 |
| Santos | 20:00 |
| RNE | 20:30 |
| Santos | 21:20 |
| RNE | 23:00 |

Tabela 4 - Sobreposição dos horários de expressos da Santos e RNE no sentido Bragança-Porto

| Bragança - Porto | |
|---|---|
| Operadora | Horário |
| RNE | 06:00 |
| Santos | 06:00 |
| Santos | 08:15 |
| RNE | 08:30 |
| RNE | 10:00 |
| Santos | 10:00 |
| Santos | 11:00 |
| RNE | 12:30 |
| Santos | 12:30 |
| RNE | 14:00 |
| Santos | 14:00 |
| RNE | 15:15 |

| | |
|---|---|
| Santos | 15:30 |
| RNE | 16:30 |
| Santos | 17:00 |
| Santos | 18:30 |
| RNE | 19:00 |

#### 2.4.2. Análise aos Resultados Empíricos

O eixo Porto-Bragança possuí duas operadoras de expressos que efetuam um serviço bastante semelhante, oferecendo aos seus clientes a mesma gama de destinos.

À semelhança do que acontece no eixo Candal-Lavadores estudado no ponto 2.3 do presente capítulo, existe também aqui uma prevalência da competição direta, que gera uma aproximação dos serviços prestados pelas companhias que operam o eixo. Verificam-se que muitos dos serviços prestados pelos operadores coincidem no horário, ou encontram-se muito perto uns dos outros, por vezes distando de apenas 15 minutos uns dos outros.

Alguns dos fatores negativos envolvendo esta situação são comuns aos já demonstrados no ponto 2.3 deste capítulo, sendo o desperdício de recursos humanos e materiais e a quebra de mobilidade geral da população a desempenhar um papel de destaque.

### 2.5. VALPI vs STCP

#### 2.5.2. Descrição

Por fim, no âmbito deste estudo, foi efetuada mais uma recolha de dados através de uma visita de campo a uma das paragens de autocarros do Campo 24 de Agosto no Porto.

Dos três casos analisados, este é definitivamente o mais peculiar. Em análise está a carreira da VALPI que efetua a ligação Porto-Penafiel (designada por carreira do Agrupamento 8, segundo a VALPI) e a linha 94 da STCP que, curiosamente, está a ser operada também pela VALPI.

Este caso despertou interesse para análise no âmbito desta dissertação porque este eixo possui as condições necessárias para proporcionar uma situação de forte competição económica da VALPI com a linha 94 da STCP, operada também pela VALPI.

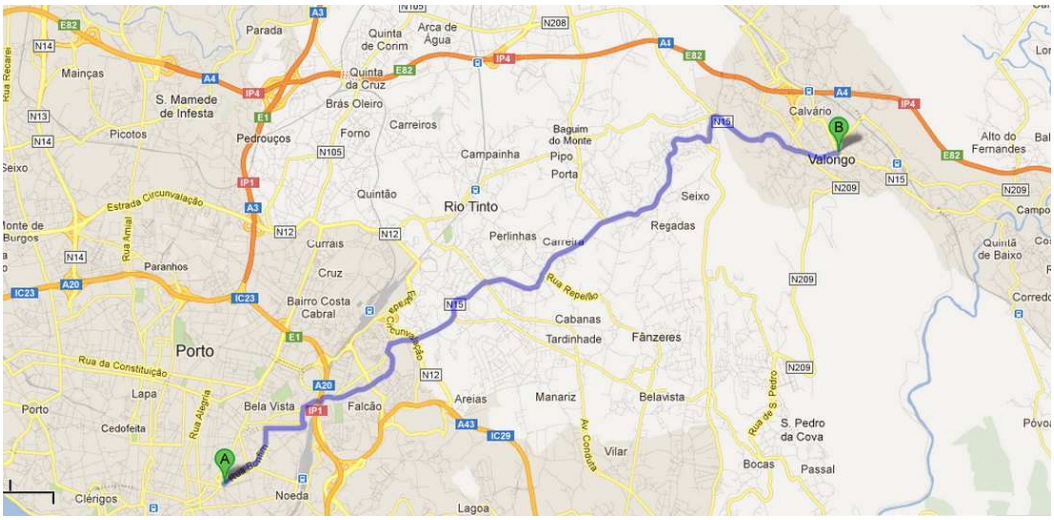



Fig. 19 - Enquadramento esquemático do eixo Porto-Penafiel, na sua parte sobreposta.

*Fonte: Google Maps (2012)*

A VALPI opera a linha 94 ao serviço da STCP. Segundo acordo entre os dois operadores, a VALPI é remunerada pelos quilómetros que efetua na linha 94 (quilómetros estes que foram previamente acordados com a STCP, consoante a quantidade de serviço desejada), e todas as receitas de passageiros que viajam na linha 94 pertencem à STCP. Como a VALPI também possuí uma linha que opera no mesmo eixo (Porto-Penafiel), seria uma situação altamente propícia a uma competição económica feroz, com a VALPI a aumentar a frequência de serviço da sua própria linha na esperança de conseguir tomar clientes que viajariam na carreira 94. A VALPI desta maneira conseguiria ter mais lucro, com a operação da linha 94 assegurada financeiramente pela STCP, e conseguindo conquistar com a sua linha própria, os clientes da carreira 94, cujo lucros de validações pertencem à STCP.

Ambas as linhas operam segundo o tarifário ANDANTE, o que as coloca em pé de igualdade para análise.

### 2.5.2. Observações Empíricas

O Autor procedeu a uma visita de campo na paragem de 24 de Agosto, no Porto, para registo das passagens dos autocarros da VALPI em questão. Neste caso também foi anotada, se bem que de uma forma aproximada, o número de passageiros de cada veículo. O resultado desse levantamento de dados encontra-se expresso nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5 - Registo de passagem de autocarros no eixo Porto-Penafiel no sentido Penafiel

| Sentido Penafiel | | |
|---|---|---|
| Linha | Hora de Passagem | Nº de Passageiros |
| STCP 94 | 16:14 | Cheio |
| STCP 94 | 16:21 | 30 |
| STCP 94 | 16:28 | Cheio |
| VALPI | 16:31 | 8 |
| STCP 94 | 16:44 | Cheio |
| STCP 94 | 16:52 | Cheio |
| STCP 94 | 16:54 | 14 |

| | | |
|---|---|---|
| STCP 94 | 17:00 | 35 |
| STCP 94 | 17:01 | Cheio |
| VALPI | 17:09 | 4 |
| STCP 94 | 17:14 | Cheio |
| STCP 94 | 17:26 | Cheio |
| STCP 94 | 17:33 | Cheio |
| STCP 94 | 17:45 | Cheio |
| STCP 94 | 17:48 | Cheio |
| STCP 94 | 17:58 | Cheio |
| STCP 94 | 18:04 | Cheio |
| 94 | 18:15 | Cheio |
| 94 | 18:21 | Cheio |
| VALPI | 18:33 | 10 |
| 94 | 18:36 | Cheio |
| 94 | 18:38 | 3 |
| 94 | 18:46 | Cheio |

Tabela 6 - Registo de passagem de autocarros no eixo Porto-Penafiel no sentido Porto

| Sentido Porto | | |
|---|---|---|
| Linha | Hora de Passagem | Nº de Passageiros |
| STCP 94 | 16:17 | Cheio |
| STCP 94 | 16:29 | 30 |
| VALPI | 16:37 | 1 |
| STCP 94 | 16:39 | 20 |
| STCP 94 | 16:46 | 8 |
| STCP 94 | 16:53 | 24 |
| STCP 94 | 16:59 | Cheio |
| STCP 94 | 17:08 | 21 |
| STCP 94 | 17:17 | 18 |
| STCP 94 | 17:30 | 16 |
| STCP 94 | 17:37 | 14 |
| VALPI | 17:43 | 1 |
| STCP 94 | 17:51 | 17 |
| STCP 94 | 18:05 | 35 |
| STCP 94 | 18:06 | 9 |
| STCP 94 | 18:22 | 16 |
| STCP 94 | 18:23 | 8 |
| STCP 94 | 18:34 | 25 |
| STCP 94 | 18:47 | 9 |

### 2.5.2. ANÁLISE AOS RESULTADOS EMPÍRICOS

Depois da recolha dos resultados, facilmente se percebe que qualquer suspeita de concorrência económica direta não passou apenas de uma suposição.

Analisando os dados recolhidos, verificou-se que a carreira 94 tem uma taxa de ocupação dos seus veículos francamente superior à carreira da VALPI, e que qualquer teoria relacionada com a possível conquista de passageiros cai por terra.

A grande frequência da carreira ao serviço da STCP (a linha 94), criou um ambiente inóspito para a VALPI sequer tentar ganhar mais clientes. Com carreiras numa frequência média de 10 minutos seria bastante complicado à VALPI despender meios que justificassem o lucro a obter neste eixo em particular.

Assim, e ao contrário do que se analisou nos outros casos, não se verificou uma operação numa ótica de concorrência direta por parte da VALPI. As frequências das duas linhas são muito distintas para causar uma aproximação dos horários dos serviços, bem como danos sociais à mobilidade da população, tomando em conta que a linha 94 tem uma alta frequência de oferta de serviço.

## 2.5. ANÁLISE GERAL DOS RESULTADOS EMPÍRICOS

Analisando de uma forma geral estes três casos, pode-se afirmar que os comportamentos do caso de 2.3 e 2.4 são semelhantes no seu comportamento, e que a análise do caso 2.5 verificou a não existência de competição económica direta que provocasse os problemas que aconteceram nos restantes casos.

Sendo assim, a auto-organização em eixos urbanos com dois operadores de transportes públicos, quando numa ótica de competição direta, apresentam problemáticas semelhantes:

- Causam uma aproximação dos horários dos serviços prestados, provocando uma diminuição da frequência de autocarros.
- Os autocarros de um dado operador que chegarem mais cedo a uma paragem conseguirão tomar os clientes da companhia rival. Deste modo, existe uma tendência para o incumprimento dos horários estabelecidos.
- Ações mais agressivas por parte dos motoristas dos autocarros, de modo a conseguir efetuar o serviço primeiro do que o autocarro do operador rival, podem causar transtornos e mesmo representar perigo para o tráfego automóvel.
- Existe um desperdício de recursos materiais e humanos (autocarros e respetivos motoristas) sem que isso se traduza numa melhoria das condições de mobilidade das populações residentes no eixo em causa.
- De uma perspetiva ambientalista, este desperdício de recursos (que representa um incremento do número de autocarros) contribuirá também para um aumento da poluição atmosférica e sonora dos eixos urbanos em questão.

A auto-organização nestes casos em específico, tende para um tipo de equilíbrio que não é de todo o mais vantajoso tanto a nível social como de racionalização económica. Com estas desvantagens em mente, prossegue-se para o capítulo 5, que tem como objetivo refletir sobre esta problemática e tentar discutir algumas soluções possíveis que mitigassem esta situação incómoda.

# 5

# AUTO REGULAÇÃO EM TRANSPORTES PÚBLICOS: UMA REFLEXÃO SOBRE POSSÍVEIS SOLUÇÕES

## 5.1. INTRODUÇÃO

No capítulo anterior abordaram-se casos de estudo que lidam com a problemática da sobreposição de linhas de dois operadores de transporte público num mesmo eixo. O equilíbrio alcançado é inimigo da mobilidade sustentável, desperdiçando recursos e diminuindo os serviços à população.

O presente capítulo tem como objetivo efetuar uma reflexão sobre os casos estudados no capítulo 4 na esperança de encontrar algumas soluções plausíveis que consigam melhorar este problema.

## 5.2. REFLEXÃO SOBRE POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Tomando em conta toda a informação recolhida no âmbito desta dissertação, propõem-se dois tipos de soluções diferentes, sendo uma delas a atribuição do monopólio do eixo a apenas um dos operadores, e a outra a passar pela contratualização entre os operadores da exploração do eixo em questão.

Ambas as soluções apresentam potencialidades para a resolução do problema que a sobreposição das linhas acarreta, mas a solução da entrega do monopólio apresenta as maiores vantagens.

### 5.2.1. A ATRIBUIÇÃO DO MONOPÓLIO DO EIXO

A uma primeira vista, a hipótese da atribuição do monopólio do eixo a apenas um dos operadores parece ser a mais insensata das duas.

Tendo em conta as leis económicas abordadas no capítulo 1 deste trabalho, nota-se que a ocorrência de monopólios tendem a gerar, na generalidade dos casos, uma prática de preços mais elevados, uma redução da possibilidade de escolha por parte dos clientes e da sua própria soberania em relação ao produto que estão a consumir.

Mas ao contrário do que acontece na maioria das outras áreas económicas, a economia de transportes possuí algumas particularidades que distingue o seu comportamento do que seria considerado de usual. Como já foi abordado no capítulo 3, a presença de monopólios no mercado de transportes pode trazer consigo algumas vantagens.

Geralmente a concorrência é boa em mercados capitalistas, pois a competição entre dois produtos faz com que os preços caiam, beneficiando o utilizador. Coloca também o utilizador num estado soberano, pois passar a ter opção de escolha sobre o produto que vai adquirir.

No caso dos transportes públicos, há que agir da forma que proporcione as maiores opções de mobilidade aos clientes da maneira mais racional possível.

Como referido no capítulo 3 deste estudo, os clientes de transportes são um pouco insensíveis ao produto que estão a consumir, tendo apenas algumas queixas em relação a um ou outro aspeto da qualidade do serviço prestado. Os transportes podem ser considerados assim como um "mal necessário" para satisfazer as necessidades diárias de mobilidade da população, para se deslocarem para os seus empregos e demais atividades. A obra Compêndio de Economia Regional dos autores , Costa e Nijkamp (2009) refere que "existem uma série de razões para que as pessoas viajem. Dentro das razões internas que encorajam o excesso de viagens encontram-se a utilidade da própria viagem, a utilidade derivada de certos estilos de vida que se encontram associados à mobilidade e ao desejo de conhecer o espaço físico. Dentro das razões externas encontram-se as tecnologias baratas, as mudanças socioeconómicas e a culturalização do movimento e a inconstância das políticas ambientais"

Desta maneira, um utilizador de transportes públicos utiliza o transporte como um meio para atingir um fim, ou como uma maneira de desbloquear o consumo de um produto ao qual almeja, sendo raros os casos onde consome transportes públicos apenas por prazer.

Por outro lado, num eixo com linhas sobrepostas, a atribuição do monopólio a um dos operadores pode representar uma grande racionalização de recursos e de facto contribuir para uma melhoria da mobilidade geral da população do eixo em questão.

Como já foi constatado no capítulo anterior, eixos com dois operadores de transporte público causam uma aproximação dos horários dos serviços efetuados. Resumindo de uma maneira simples, o que acontece ao eixo é que passa a ter o dobro da oferta de capacidade (o dobro dos autocarros) para os mesmos serviços (nos mesmos horários), o que no geral causa uma perda de mobilidade porque esses serviços não estão distribuídos uniformemente ao longo do tempo.

Assim, ao atribuir o monopólio a um dos operadores, existiria uma adaptação natural do nível de serviço que o eixo em questão necessita. Se as necessidades de mobilidade da população forem maiores, o operador de transporte público despenderá mais autocarros, consequentemente aumentando o seu lucro. Por outro lado, se existirem quebras na procura, o operador pode ajustar a sua oferta de serviços de acordo, mitigando possíveis prejuízos.

O operador que ficar com o monopólio para si pode também aplicar frequências de serviço melhor distribuídas temporalmente sem incómodo, visto que a concorrência passa a ser inexistente, e desta forma melhorar a mobilidade geral da população do eixo em questão.

Tudo isto acarreta também vantagens ambientais a nível de poluição atmosférica e sonora, porque implica menos autocarros para efetuar o mesmo grau de serviço.

Paradoxalmente às leis usuais da economia, a atribuição do monopólio das operações do eixo a um só operador de transporte público parece ser a solução que economiza mais recursos e que contribui para um melhor serviço prestado à população.

Conseguindo-se afastar um dos operadores do eixo através de acordo mútuo ou através de um concurso público para a atribuição da concessão de exploração do eixo em questão, organizado por uma autoridade pública competente, obtêm-se não só uma solução para a problemática em questão, mas uma melhoria geral tanto da qualidade do serviço como da mobilidade geral da população.

#### 5.2.1. A CONTRATUALIZAÇÃO DA OPERAÇÃO NO EIXO

Caso a atribuição do monopólio do eixo seja impossível, a segunda melhor opção passa pela contratualização do serviço entre os dois operadores.

Esta deve ser feita sempre no interesse do utilizador e com a ótica da racionalização dos recursos para o eixo em causa. De modo a colmatar os efeitos nefastos que a auto-organização traz neste tipo de casos é necessário definir uma cadênciação dos horários de serviço de modo a serem uniformemente distribuídos ao longo do tempo, desta maneira evitando duplicação de capacidades que são desnecessárias.

A definição de uma cadênciação traz consigo outro problema associado. De modo a este contrato entre operadores resultar, será necessário que ambos cumpram os horários escrupulosamente. Embora com contrato definido, são na mesma dois operadores a explorar um mesmo eixo, o que pode trazer ao de cima as tendências naturais de competição direta. Estas podem manifestar-se através do atraso propositado dos autocarros em relação aos horários definidos de modo a roubar alguns minutos extras de passageiros ao operador rival. É precisamente esta tendência natural de equilíbrio que se quer contrariar.

Tendo esta situação em mente, um dos fatores mais importantes na implementação de uma solução através da contratualização da operação será a monitorização.

A monitorização teria de ser feita por uma entidade imparcial. Essa entidade poderia ser a autoridade metropolitana de transportes ou uma empresa contratada especificamente para esse fim. Atualmente a maioria dos autocarros possuí sistemas de geoposicionamento, o que facilita a tarefa de verificação do cumprimento dos horários. Seria necessário definir a tolerância temporal em relação ao horário de cada serviço, e quais as contrapartidas para o operador caso entrasse em incumprimento do horário.

Esta solução não permite a flexibilidade da adaptação dos recursos aos padrões de procura do eixo, o que pode gerar uma maior tensão financeira aos operadores de modo a prestarem estes serviços.

Por outro lado, a cadênciação dos horários cria uma melhor oferta de mobilidade à população residente do eixo em questão, e à semelhança do caso de atribuição do monopólio, vai também diminuir o número de autocarros em circulação, contribuindo para uma melhoria ambiental do eixo.

### 5.2. RESULTADOS ESPERADOS

Em ambas as análises o resultado esperado passar por se conseguir uma organização mais eficaz dos recursos do transporte público, passando necessariamente pela cadênciação dos horários de serviço, caso se esteja perante o cenário de monopólio ou perante o cenário de contratualização.

Assim foram realizados os gráficos 1,2,3 e 4 de modo a se efetuar uma previsão dos horários dos novos serviços em comparação com a situação atual. Serve também para representar graficamente o raciocínio que se tem vindo a seguir nesta análise.

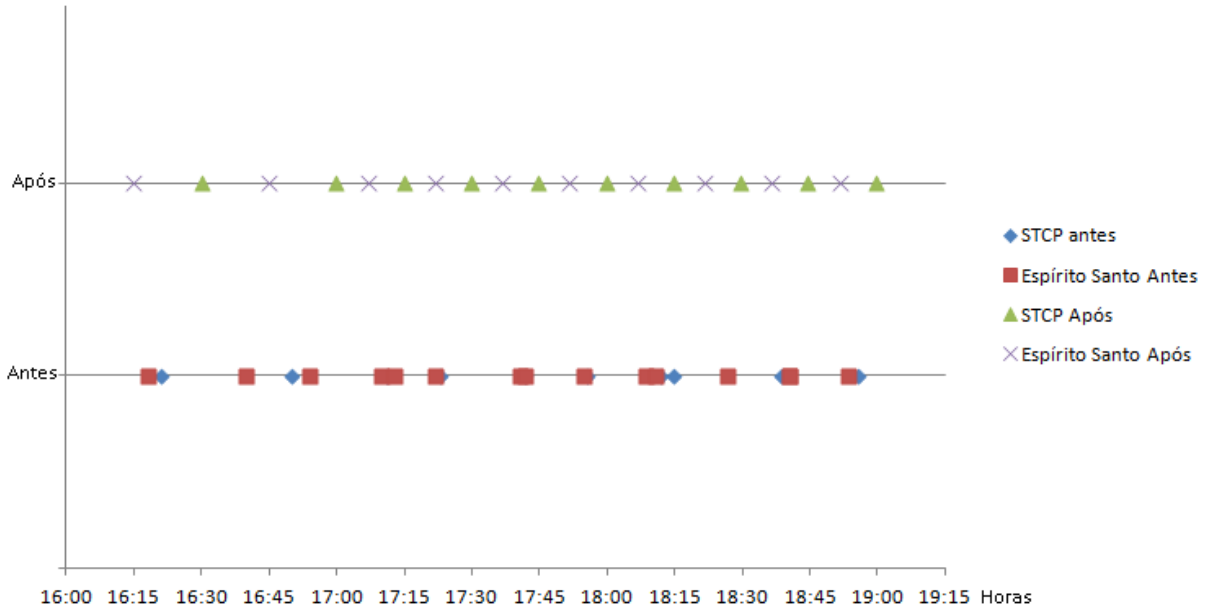



Fig. 20 - Distribuição dos Serviços STCP e ES no sentido Gaia-Porto antes e após intervenções sobre o eixo.

*Fonte: Imagem do Autor*

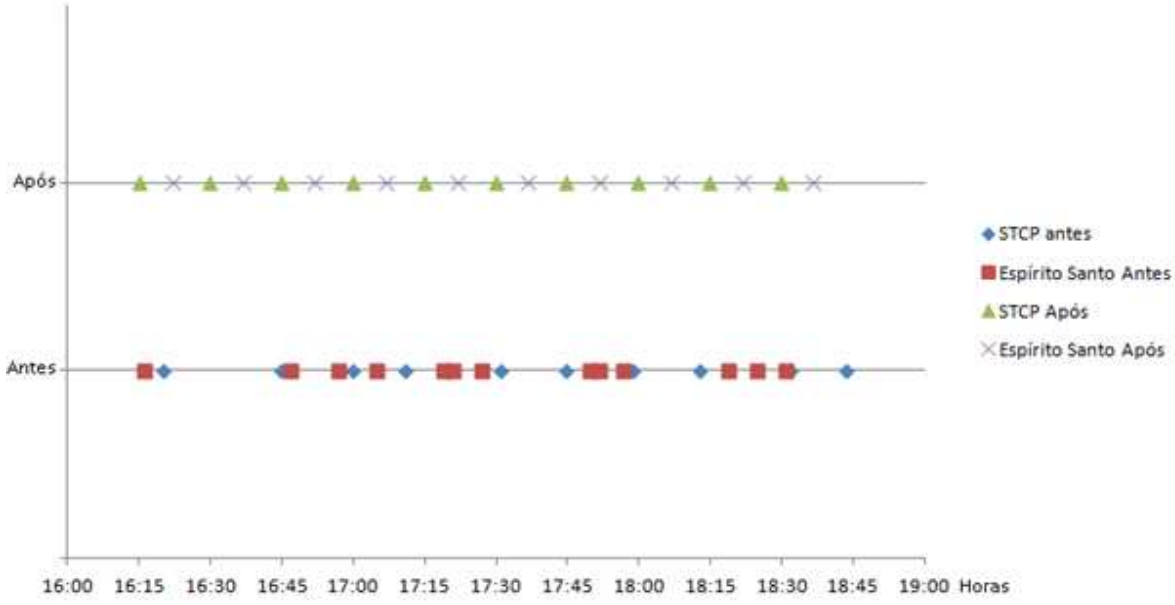



Fig. 21 - Distribuição dos Serviços STCP e ES no sentido Porto-Gaia antes e após intervenções sobre o eixo.

*Fonte: Imagem do Autor*

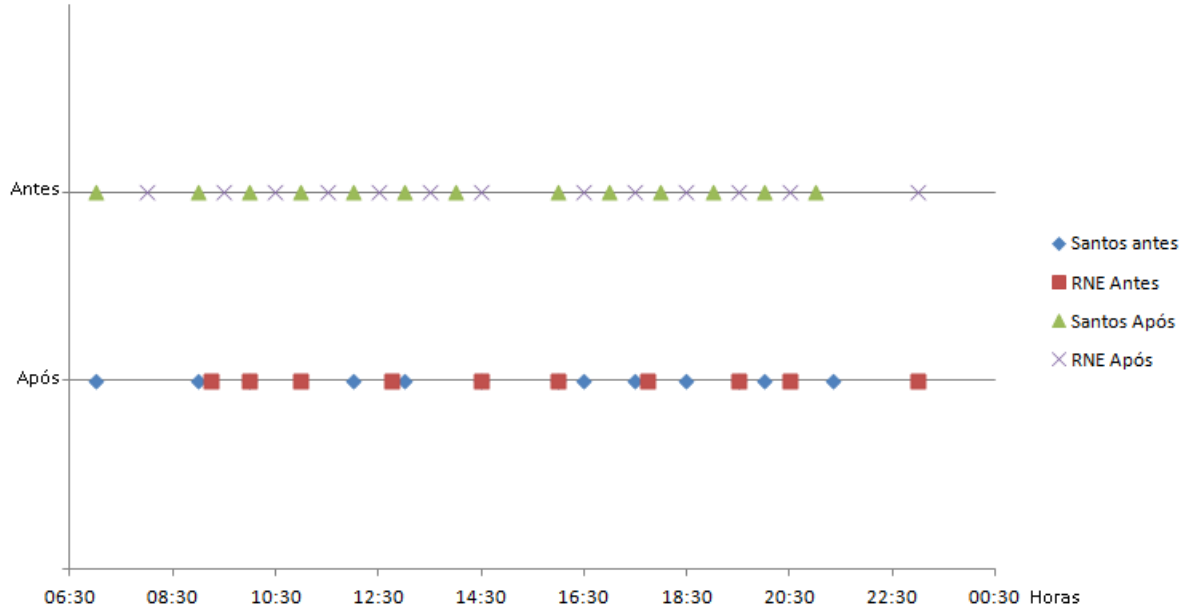



Fig. 22 - Distribuição dos Serviços Santos e RNE no sentido Porto-Bragança antes e após intervenções sobre o eixo.

*Fonte: Imagem do Autor*

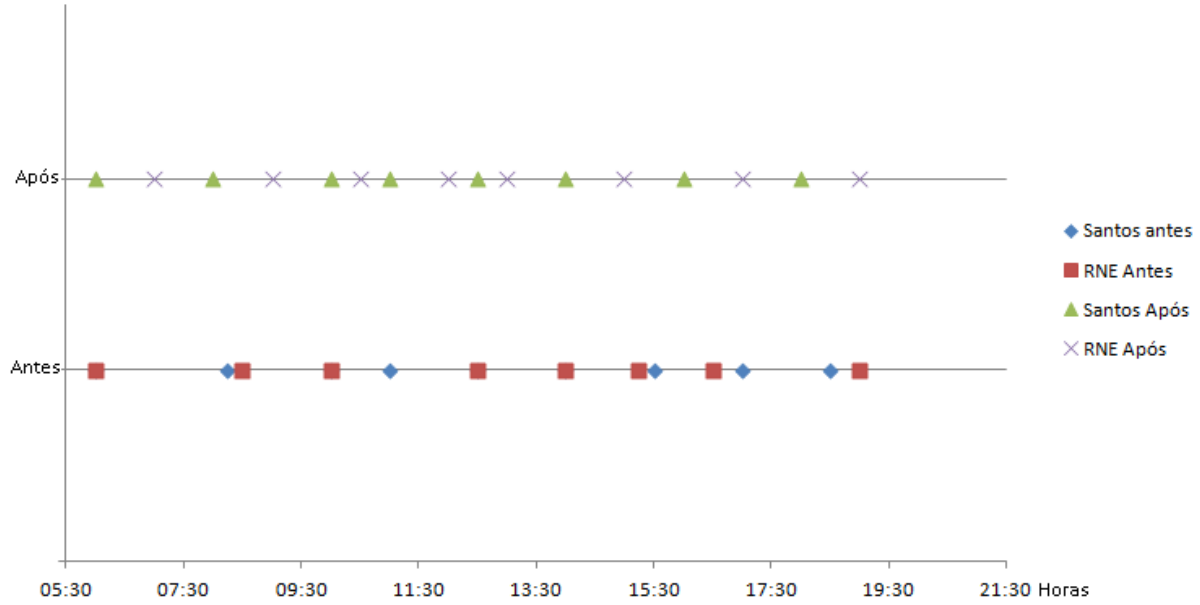



Fig. 23 - Distribuição dos Serviços Santos e RNE no sentido Bragança-Porto antes e após intervenções sobre o eixo.

*Fonte: Imagem do Autor*

A representação dos serviços após a implementação de medidas foi feita de maneira a distribuir o serviço da maneira mais eficaz possível, oferecendo ao utilizador o mínimo tempo de espera entre dois autocarros, tentando ao mesmo tempo respeitar as variações de procura diária. Há claramente uma maior continuidade temporal na oferta de serviços, o que representa uma maior e melhor mobilidade

para a população. Esta representação representa, obviamente, uma proposta aproximada, pois sem os padrões diários de procura ao transporte público e sem ter o conhecimento das medidas em concreto a ser aplicadas, uma representação totalmente fiel do que irá acontecer é de difícil realização.

# 6
# Considerações Finais

Os recursos existentes no planeta terra são de natureza finita, e o ser humano parece aperceber-se desse facto cada vez mais a cada dia que passa. Por esse motivo é de extrema importância e urgência repensarmos o modo de como vivemos e de como efetuamos as nossas atividades.

A mudança pode ser conseguida através de uma pequena ação de cada vez. O somatório de muitas pequenas ações semelhantes irá com certeza ter um impacto muito maior. É importante começar a racionalizar pequenos aspetos das nossas atividades diárias, não apenas pela escassez dos recursos, mas para que, no todo, consigamos uma sociedade mais eficiente e sustentável.

Com este estudo analisou-se um caso que é bastante comum em ambientes urbanos. As cidades são fortes centros de atividade, concentrando em si várias linhas de transportes públicos exploradas por múltiplos operadores. Várias linhas desta malha intricada de origens e destinos vão sobrepor em eixos iguais, criando duplicações de oferta que em nada servirão para melhorar as condições de mobilidade da população aí residente.

Ao tentar refletir sobre soluções para esta problemática, esta dissertação visa em contribuir para uma racionalização da operação destes eixos com oferta excessiva. Pensando num cenário idílico onde todos estes pequenos casos teriam uma solução de racionalização, com certeza estaríamos numa sociedade onde a sua rede de transportes não seria só muito mais eficiente, como seria muito mais sustentável.

Este estudo representa um pequeno contributo nesse sentido. É também um estudo que fica em aberto, na esperança de futuras contribuições neste âmbito de racionalização da mobilidade dos nossos transportes públicos.

## BIBLIOGRAFIA

Bauer, R. (1999). *Gestão da Mudança. Caos e Complexidade nas Organizações*. Atlas, São Paulo.

Costa, Á. (2012). *Curso de Gestão de Operações de Transporte Públicos.* Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal.

Costa, Á. and Fernandes, R. (2012) *Urban Public Transport in Europe: Technology Diffusion and Market Organisation*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 46 (2), pp. 269-284.

Costa, J. e Nijkamp, P. (2009). *Compêndio de Economia Regional, Volume 1 – Teorias, Temáticas e Políticas*, Principia Editora, Lisboa.

Litman, T. (2001). *Generated traffic and induced travel*. ITE Journal, 71, (74), Institute of Transportation Engineers, pp 38-47, Washington DC. [Consult. 30/04/2012] Disponível na internet:<http://www.vtpi.org/gentraf.pdf>

Kreps, D., Milgrom, P., Roberts, J. and Wilson, R. (1981). *Rational Cooperation In The Finitely Repeated Prisioner's Dillema*, Journal of Economic Theory 27, pp. 245-252, Amesterdão.

Samuelson, P. e Nordhaus, W. (2009). *Economics*, McGraw-Hill/Irwin, Universidade da Pensilvania.

Sandroni, P. (2000). *Novíssimo Dicionário de Economia*, Best Seller, São Paulo.

Rohlfs, J. (1974). *A Theory of Interdependent Demand for a Communications Service*, Bell Journal of Economics, The RAND Corporation, 5 (1), pp 16-37, Spring. [Consult. 05/05/2012] Disponível na internet:<http://www.stern.nyu.edu/networks/phdcourse/Rohlfs_A_theory_of_interdependent_demand.pdf>

Referências Eletrónicas

Sítio da Internet http://www.economicsonline.co.uk/Competitive_markets/Market_equilibrium.html. Data de Acesso em 26/04/2012

Sítio da Internet http://www.economicsonline.co.uk/Business_economics/Prisoner's_dilemma.html. Data de Acesso em 26/04/2012

Sítio da Internet http://www.economicsonline.co.uk/Market_failures/Monopoly_power.html. Data de Acesso em 26/04/2012

Sítio da Internet http://www.economicsonline.co.uk/Business_economics/Oligopoly.html. Data de Acesso em 26/04/2012

Sítio da Internet http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/cybernetics?q=cybernetics. Data de acesso em 26/04/2012

Sítio da Internet http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/publictransport?q=public+transport. Data de Acesso em 26/04/2012

Sítio da Internet http://www.espiritosanto.com.pt/images/horarios.pdf. Data de Acesso em 06/05/2012

Sítio da Internet http://www.itinerarium.net/default.aspx?tab=3. Data de Acesso em 06/05/2012

Sítio da Internet maps.google.com. Data de Acesso em 06/05/2012

Sítio da Internet http://www.santosviagensturismo.pt/. Data de Acesso em 06/05/2012

Sítio da Internet http://www2.valpi.pt/horarios/Horario.aspx?horario=8. Data de Acesso em 06/05/2012

Sítio da Internet http://www.rede-expressos.pt/. Data de Acesso em 06/05/2012