



FEUC FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Ana Rita Nogueira Cortez Lopes

Desempenho do Setor dos Transportes em Portugal
– o que trouxe a atual crise financeira?

Dissertação de Mestrado em Economia, na especialidade
de Economia Industrial, apresentada à Faculdade de Economia da
Universidade de Coimbra para obtenção do grau de Mestre

Orientador: Professor Doutor Daniel Filipe Videira Murta

Coimbra, Junho 2014

Resumo:

É indiscutível que a crise financeira e económica teve impactos em Portugal, registando-se taxa de crescimento negativas do PIB, aumento na taxa de desemprego, aumento dos preços de combustíveis e a diminuição dos rendimentos das famílias.

Dado o interesse do setor dos transportes para o crescimento de um país, o objeto deste trabalho de projeto é o de verificar as alterações decorrentes da atual crise financeira e económica do país, comparando o atual período com o de 1995 a 2000, período no qual se verificou o crescimento do PIB.

Em comparação com o período de crescimento do PIB analisado, verificámos que, no decorrer da atual crise financeira e económica, existiu uma diminuição do investimento no setor dos transportes, da venda de novos veículos, do consumo de combustíveis, e do transporte de passageiros e de mercadorias.

Palavras-chave: Transportes, PIB, Crise, Crescimento, Portugal.

Classificação JEL: L91, R40, O40, G10.

Abstract:

It is undisputed that the financial and economic crisis had an impact in Portugal, with negative rates of GDP growth, increased unemployment, increase in the fuel prices and reduction household incomes.

Given the interest that the transport sector has for the growth of a country, the object of this work was to verify changes resulting from the current financial and economic crisis in the country, comparing this period with the period from 1995 to 2000 of growth in GDP.

In comparison with the period of growth of GDP it was verified, during the financial and economic crisis, the decline in investment in the transport sector, the sale of new motor vehicles, fuel consumption, and transport of passengers and goods.

Key Words: Transport, GDP, Crisis, Growth, Portugal.

JEL Classification: L91, R40, O40, G10

Índice

I) Introdução.....	1
II) Revisão da Literatura	3
1. Crise Financeira Internacional	3
2. Crescimento Económico e Transportes	4
III) Contributo do estudo	7
1. Dados Utilizados.....	7
2. Período de análise	7
3. Setor dos transportes	9
a. Investimento do setor	9
b. Parque Automóvel.....	11
c. Transporte de passageiros	15
d. Transporte de mercadorias	17
IV) Conclusão	19
V) Bibliografia	21
VI) Anexos.....	22
ANEXO 1 – Dados.....	22
ANEXO 2 – Cálculo de passageiro-quilómetro:.....	29
ANEXO 3 – Correlação	30

Índice de figuras

Figura 1 - Taxa de crescimento real do PIB	8
Figura 2 - FBCF	9
Figura 3 - Investimento por infraestrutura	11
Figura 4 - Matrículas efetuadas durante o ano	12
Figura 5 - Consumo combustíveis	13
Figura 6 - Preço combustíveis.....	13
Figura 7 - Rendimento e Despesa média das famílias	14
Figura 8 - Distribuição por modo de transporte.....	15
Figura 9 - Passageiro-quilómetro.....	16
Figura 10 - Tonelada-quilómetro.....	17

Índice de tabelas

Tabela 1 - Correlação entre PIB e FBCF	10
Tabela 2 - Correlação entre PIB e o consumo de combustíveis (Gasolina e Gasóleo); correlação entre PIB e o preço dos combustíveis (Gasolina e Gasóleo)	14
Tabela 3 - Correlação entre o número de pkm e o PIB.....	16
Tabela 4 - Correlação entre o valor de Tkm (rodoviário, ferroviário e total) e o PIB.....	18
Tabela 5 - Taxa de crescimento real do PIB; PIB; Taxa de desemprego; FBCF; Rendimento, Despesa e Poupança média das famílias	22
Tabela 6 - Investimento por infraestrutura.....	23
Tabela 7 - Matrículas, por classes.....	24
Tabela 8 - Consumo e Preço de combustíveis	25
Tabela 9 - Transporte de mercadorias em tonelada-quilómetro	26
Tabela 10 - Exportações.....	26
Tabela 11 - Taxa de crescimento das variáveis: PIB; FBCF; Investimento; consumo de combustíveis; Preço de combustíveis; Pkm; Tkm	27
Tabela 12 - Taxa de crescimento médio anual das variáveis:.....	28
Tabela 13 - Passageiro-quilómetro	29

Índice de siglas

- DGEG - Direção Geral da Energia e Geologia
- EUA - Estados Unidos da América
- FBCF - Formação Bruta de Capital Fixo
- GPL - Gás Liquefeito de Petróleo
- INE - Instituto Nacional de Estatística
- IUC - Imposto Único de Circulação
- IVA - Imposto de Valor Acrescentado
- PIB - Produto Interno Bruto
- Pkm - Passageiro-quilómetro
- Tkm - Tonelada-quilómetro
- UE - União Europeia
- VAB - Valor Acrescentado Bruto

I) Introdução

O transporte tem um papel importante no desenvolvimento das economias modernas, tendo-se desenvolvido e adaptado ao longo dos anos. Assim, como definido por Diekmann (2000), “transporte inclui todas as atividades relacionadas direta ou indiretamente com o uso de veículos, embarcações e aeronaves e das estruturas relacionadas com o movimento de bens e passageiros”¹.

O setor dos transportes é indispensável à sociedade atual e encontra-se em constante evolução. Em todas as economias este setor desempenha um papel fulcral, seja no transporte de bens de primeira necessidade, pela simplificação das deslocações de trabalho e de lazer quotidianas, permitem a troca facilitada de produtos, bens e informação, permitem uma melhor distribuição de serviços, traduzindo-se na subida do nível médio da qualidade de vida da população.

As infraestruturas de transportes como as rodovias, ferrovias, aeroportos e portos contribuem para a redução das distâncias entre regiões permitindo ultrapassar barreiras geográficas, impulsionando o desenvolvimento económico e social de determinadas regiões.

Dado o interesse que o setor dos transportes tem para o crescimento de um país, o objeto deste trabalho de projeto é o de verificar alterações decorrentes da atual crise financeira e económica do país, com alguma origem internacional, no setor dos transportes em Portugal, comparando este período com um período passado de crescimento do PIB.

Iniciamos o trabalho com uma breve revisão bibliográfica sobre a atual crise, como esta teve início, quais os seus efeitos, e as suas consequências no setor dos transportes. Sobre este ponto é também abordada a ligação entre o crescimento económico e o setor dos transportes, em que o foco neste ponto recai sobre o desempenho do setor.

Na seção contributos do estudo vamos analisar algumas características do setor dos transportes, que irão ser utilizadas na resposta ao objeto deste trabalho. Damos início a este ponto com a definição dos períodos em análise, ou seja, os períodos de crescimento do PIB e de crise, escolhendo o período de crescimento que melhor se adequa à análise. Seguidamente, apresentamos algumas variáveis relevantes para o setor. Ainda neste ponto é realizada uma breve cronologia dos acontecimentos mais relevantes para o setor dos transportes nos períodos analisados. No fecho deste ponto são ainda analisadas as características do setor dos

¹ “Transport includes all activities related directly and indirectly to the use of vehicles, vessels and aircraft and of related structures for the movement of goods and passengers”.

transportes, como investimento, parque automóvel, transporte de passageiros e o transporte de mercadorias. Segue-se a análise dos dados, por forma a fazer-se a comparação entre os dois períodos em estudo, apresentando-se conclusões.

II) Revisão da Literatura

1. Crise Financeira Internacional

No período compreendido entre 1995 e 2000 Portugal apresenta um ritmo de crescimento económico acelerado, ultrapassando a média da União Europeia (UE). No briefing de Kristof e Lima (2003) para o Parlamento Europeu, sobre a economia portuguesa, são apresentados como motivos para esse crescimento, o forte aumento das exportações e de estarmos perante um período de elevado investimento, dada a diminuição das taxas de juro verificada em 1995.

Os textos de Kristof e Lima (2003) e Aguiar-Conraria et. al (2010) têm um objetivo idêntico, o de apresentar mudanças na economia portuguesa ocorridas em dois períodos distintos. Referindo-se o primeiro ao período de 2001 a 2003 e o segundo de 1986 a 2009.

A partir do ano de 2000, consideramos que a economia portuguesa apresentou um período de estagnação (Aguiar-Conraria et al, 2010). Os autores apresentam diversas razões para essa estagnação: a fraca procura interna, como consequência do abrandamento do consumo privado; o aumento da taxa de desemprego, dada a fraca atividade económica (Gonçalves, 2005); e a queda do crescimento das exportações. Justificações apontadas pelos autores são: o aumento da concorrência internacional, com a integração dos países do centro e leste da Europa na EU; e o aumento da taxa de inflação, originada pelo aumento dos salários e consequente aumento dos custos de produção não acompanhados por um aumento de produtividade, implicando uma pressão no aumento dos preços.

A crise mundial de 2008 começou por afetar o setor financeiro, contagiando depois outras áreas da economia, como o comércio internacional, produção e emprego.

Rothengatter (2011) pretende identificar possíveis alterações da estrutura económica e os seus impactos no setor dos transportes, a nível nacional e mundial. Iniciando, o seu trabalho identificando algumas razões para a crise mundial de 2008: juros baixos nos EUA, falta de controlo em operações financeiras especulativas, por parte de alguns bancos e de outras instituições financeiras, e disseminação de ativos de risco, em que os valores reais por trás deles não eram conhecidos.

Segundo Rothengatter (2011), os primeiros impactos chegaram aos mercados reais no outono de 2008, com o abrandamento das trocas internacionais. Este abrandamento conduziu à queda do PIB em muitos países levando à adoção de políticas económicas Keynesianas (através de pacotes de estímulo à economia). Ao contrário de países como a China e a Coreia

do Sul, que repartiram o valor desses pacotes de investimento em investigação e desenvolvimento de produtos. Os países ocidentais, como Portugal, “resgataram o sistema financeiro e promoveram políticas económicas para estabilizar a confiança no desenvolvimento económico e apoiar o consumo doméstico” (Rothengatter, 2011). Um dos exemplos desse esforço é o programa de abate a veículos na Alemanha, Reino Unido, EUA e Portugal (existente desde 2000), entre outros.

2. Crescimento Económico e Transportes

Segundo Banister e Berechman (2001), “historicamente, existe uma forte correlação entre o crescimento na procura de transporte, de mercadorias e de passageiros, e crescimento económico, medido pelo PIB”.

Os países desenvolvidos já estão providos de infraestruturas de transportes de alta qualidade, logo investimento nessas infraestruturas pode ter diferentes impactos ao nível do PIB (Banister e Berechman, 2001). Assim o investimento em infraestruturas não resulta necessariamente em crescimento económico, mas é um complemento para a existência desse.

No trabalho desenvolvido por Banister e Berechman (2001) estes desenvolvem a relação entre o investimento em infraestruturas de transporte e o crescimento. Referem que, para haver crescimento terão de ser cumpridas três condições: estarmos perante condições económicas, condições de investimento e condições políticas e institucionais. As condições económicas são representadas como externalidades positivas, como a existência de força de trabalho qualificado e expectativas otimistas da economia local. A segunda condição, a de investimento, depende da disponibilidade de fundos e do conhecimento do valor do investimento. A terceira condição é expressa por fatores políticos, os autores definem-nos como sendo: fontes de financiamento, privadas ou públicas, e ações políticas complementares (como, subsídios e reduções fiscais).

Ainda neste trabalho os autores apresentam possíveis benefícios decorrentes do investimento em transportes, definindo três dimensões: nacional, regional e local. Ao nível nacional, temos o crescimento da produtividade, crescimento do PIB, e do *stock* de infraestruturas. Ao nível regional, os benefícios verificam-se ao nível da acessibilidade, levando a mudanças na localização de atividades comerciais e complementares, habitação e emprego. Ao nível local, os benefícios refletem-se ao nível do bem-estar social, como o seu contributo para o aumento do emprego.

Como já referido, uma das condições políticas e estruturais são as ações políticas complementares, como os pacotes de estímulo. Estes pacotes agem como facilitadores da captação de novos investidores, dada a existência de uma “garantia” de investimento inicial concedida pelas instituições governamentais. JTRC (2009), no seu trabalho sobre o impacto da globalização e da crise económica no setor dos transportes, apresenta dois pacotes de estímulo: subsídio à substituição de carros antigos, aumentando no curto prazo a procura por novos veículos; e aumento dos fundos para investimento em infraestruturas, permitindo o incentivo ao investimento privado em projetos de transporte.

a. Transporte de passageiros e transporte de mercadorias

Dickmann (2000) procura compreender e avaliar os impactos económicos provenientes de mudanças futuras no volume e qualidade do setor dos transportes.

"Por definição, os serviços de transporte produzidos por indústrias fora do ramo do transporte e pelos agregados familiares permanecem invisíveis nas contas nacionais. (...) Ignorar os efeitos desses serviços iria levar à subrepresentação dos transportes e subestimação dos seus efeitos no crescimento e rendimento" (Dickmann, 2000).

O impacto no consumo privado de transportes, segundo Dickmann (2000), é analisado em duas dimensões: a compra de um veículo automóvel e os gastos os custos decorrentes da sua utilização. Referindo-se o primeiro a um ato de investimento é suscetível a alterações na economia e o segundo a gastos diários (combustível, reparações, seguro, entre outros) menos elásticos a essas alterações.

Dos custos decorrentes da utilização podemos considerar que o mais relevante é o custo com combustíveis. Segundo o estudo de Jobbágy e Bai (2011), em que analisam os efeitos da crise global nos mercados de combustíveis fósseis e combustíveis renováveis, verifica-se uma correlação positiva entre o PIB real e o consumo de combustíveis.

Enquanto o transporte de passageiros depende do nível de rendimento dos consumidores, o transporte de mercadorias é dependente do nível de trocas comerciais, relacionando-se desta forma com o PIB. Em fases de retoma económica, o crescimento das trocas pode ser o dobro do crescimento do PIB. Em fase recessiva, como a da atual crise, as trocas também podem diminuir na mesma proporção em relação ao PIB. A crise levou à diminuição do comércio internacional e, conseqüentemente, do transporte de mercadorias internacional que sofreu uma diminuição de 10%; no entanto, o transporte de mercadorias nacional permaneceu contante. Esta quebra no transporte de mercadorias levou as empresas a

ajustarem-se por forma a diminuir os custos no curto prazo e a adaptarem-se a novas fases de incerteza (Rothengatter, 2011).

O estudo de Garcia et al. (2008), sobre a relação entre o nível de transporte de mercadorias nacional e internacional e a atividade económica, investiga a correlação entre transporte de mercadorias por via rodoviária e o nível de atividade económica. No caso de Portugal, Espanha, França e Itália a análise da correlação parece confirmar a sua existência entre o PIB e os indicadores usados (número de viagens de veículos de transporte de mercadorias, número total de quilómetros percorridos por veículos de transporte de mercadorias, entre outros). Assim verificaram que o aumento da procura de transporte de mercadorias acompanha o aumento do PIB.

Rothengatter (2011) apresenta possíveis mudanças decorrentes da crise no transporte de mercadorias: existência de uma tendência de quotas mais baixas de carga a granel, produtos transportados menores e mais leves, e a preferência por produtos energeticamente eficientes. Assim, “o crescimento de volumes de transporte será mais modesto ou mesmo com tendência a estagnar nos países industrializados, enquanto o crescimento da tonelada-quilómetro continuará a taxas mais baixas” (Rothengatter, 2011).

III) Contributo do estudo

Nesta seção analisam-se características do PIB e do setor dos transportes, que irão ser utilizadas na resposta ao objeto deste trabalho. Primeiramente definem-se os períodos a analisar, ou seja, vamos verificar o intervalo em que o PIB cresceu escolhendo aquele que melhor se adequa à análise. Posteriormente irão ser analisadas características relevantes do setor dos transportes, fazendo a comparação destas com o desempenho do PIB, nos períodos em análise.

1. Dados Utilizados

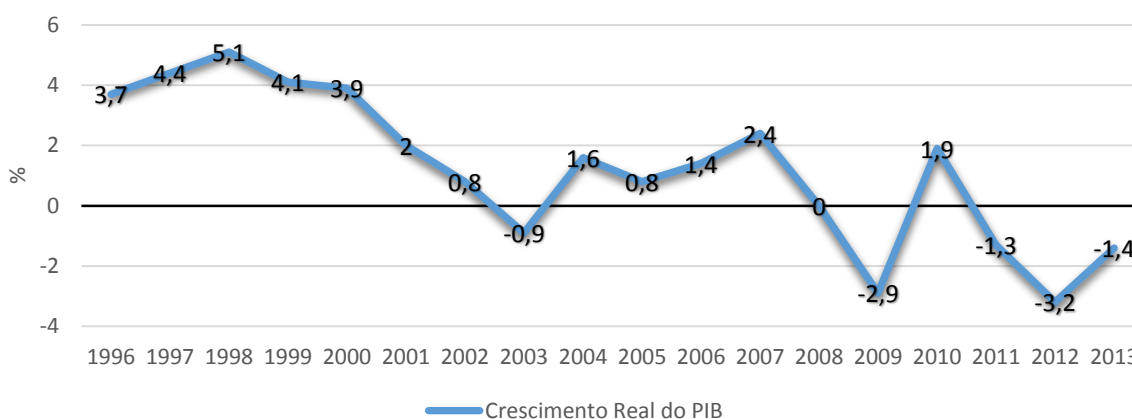
São analisados dados referentes a Portugal durante o período compreendido entre 1995 a 2013. Os dados neste estudo foram retirados do PORDATA, Eurostat, DGEG e INE, estando apresentados em anexo os valores utilizados. Os valores referentes às taxas de crescimento estão presentes no Anexo, tabelas 14 e 15.

Será efetuada uma análise da correlação entre o PIB e os restantes dados recolhidos, a escolha do instrumento estatístico de correlação deve-se à inexistência de dados suficientes para realizar um estudo econométrico, uma vez que os subperíodos são muito curtos e a realidade é a atual, assim os resultados observados na correlação foram interpretados tendo em conta as limitações da metodologia usada. A análise da correlação é o instrumento estatístico mais apropriado quando estudamos a relação entre duas variáveis.

2. Período de análise

Sendo o objeto deste trabalho de projeto a análise de dados referentes ao setor dos transportes, no período de crise financeira e económica nacional com parte da origem no exterior, fazendo uma comparação a um período de crescimento do PIB (Figura 1), é necessária a delimitação desse período e mencionar os acontecimentos mais relevantes, para o estudo, nesse período.

Figura 1 - Taxa de crescimento real do PIB



Fonte: Eurostat

Como referido por Kristof e Lima (2003) e Aguiar-Conraria et.al (2010) estamos perante um período de crescimento do PIB entre 1995 e 2000.

Segundo Rothengatter (2011) a partir do outono de 2008 estamos perante a crise, assim consideramos, para simplificação dos dados recolhidos, o início da crise partir de 2009. Os efeitos da crise levaram à diminuição da performance da economia portuguesa em comparação aos anos de crescimento, anos em que o PIB apresentou uma taxa de crescimento média anual de 4,20% e no período de crise essa taxa foi negativa, -1,40 %.

Os períodos a analisar serão os períodos de crise (2009-2013) e o período de crescimento do PIB de 1995 a 2000.

Os períodos em análise foram marcados por diferentes desenvolvimentos no setor dos transportes, e na economia em geral, considerando os mais importantes, obtemos:

- Em 1998 temos o resultado dos investimentos feitos em anos anteriores: inauguração da Ponte Vasco da Gama, entrada ao serviço de exploração os comboios Alfa Pendular, inauguração da Estação do Oriente, nesse mesmo ano decorre em Portugal a Expo 98.
- Em 2000 tem início o programa de abate de veículos automóveis, que decorre até 2010.
- No ano de 2002 temos a entrada em circulação do Euro e o aumento do IVA de 17% para 19%.
- Em 2003 dá-se a liberalização do preço dos combustíveis; início da operação comercial do metro do Porto.
- 2005 é ano de nova subida do IVA, para 21%.

- Em 2006 ocorre a reforma da tributação automóvel através da entrada em vigor do IUC (Imposto Único de Circulação).
- 2011 é o ano de pedido de ajuda à Comissão Europeia, ficando assim Portugal sob supervisão da Troika. São feitas várias exigências, como cortes nos salários e no investimento público, aumento do IVA de 21% para 23%, em relação ao setor dos transportes para fazer face às exigências impostas pelo programa cautelar o governo recomenda às empresas de transportes o aumento das tarifas médias em 15%.

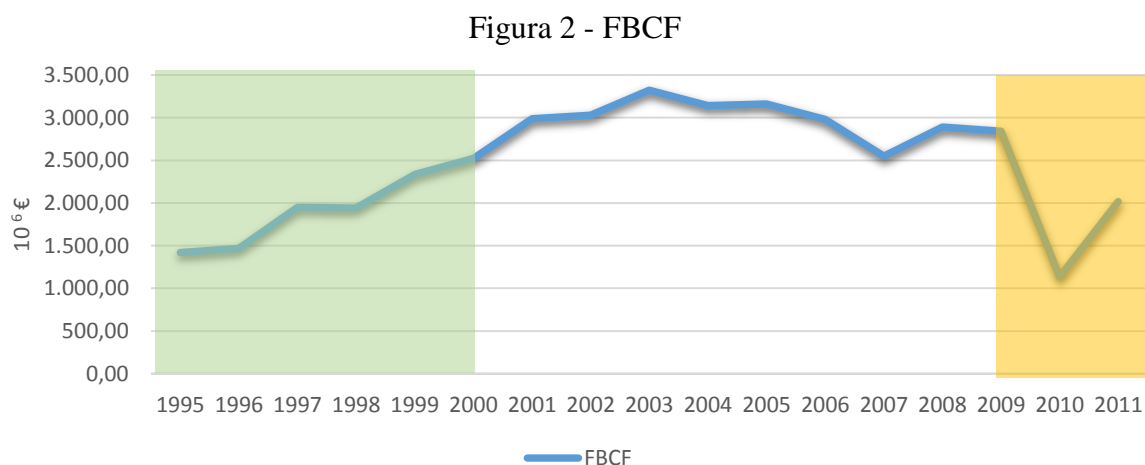
3. Setor dos transportes

Nesta seção, observam-se algumas características relevantes do setor dos transportes, sendo estas o investimento, desempenho, parque automóvel, transporte de mercadorias e transporte coletivo de passageiros.

a. Investimento do setor

A importância da análise do investimento no setor deve-se ao facto de este ser uma das condições para a existência de crescimento sendo este impulsionador do desenvolvimento do país (Banister e Berechman, 2001).

Vamos analisar o investimento em transportes recorrendo à Formação Bruta de Capital Fixo ²(FBCF) (Figura 2). A FBCF veio do INE, da rubrica Transportes e Armazenagem, e inclui também decisões privadas que têm que tentar se antecipar a adaptar ao desempenho da economia.



Fonte: PORDATA

² A FBCF, também é chamada de investimento bruto, representa o valor total do investimento realizado num dado período de tempo.

O maior valor de investimento ligado a transportes é o público, em infraestruturas; mas esse obedece a critérios políticos, também ligados ao ciclo eleitoral. No período de crescimento do PIB, pela análise da FBCF, o investimento no setor exhibe aumento dos seus valores, a taxa de crescimento médio anual superior ao PIB, 12,16%. A partir de 2001, e até 2008, os valores oscilam, apresentando uma reduzida taxa de crescimento média, 1,71%. Com o início da crise apresenta uma queda do seu valor de aproximadamente 60%, ou seja, o investimento no setor dos transportes no início da crise diminuiu substancialmente, apresentando no período de crise uma taxa de crescimento negativa, -11,22%.

Fazendo a análise da correlação entre o PIB e o investimento (Tabela 1), através das taxas de crescimento de ambas as variáveis, verificamos que o investimento apresenta valores negativos nos três períodos, no entanto, a correlação entre o PIB e o investimento no período de crise é mais forte que qualquer um dos outros.

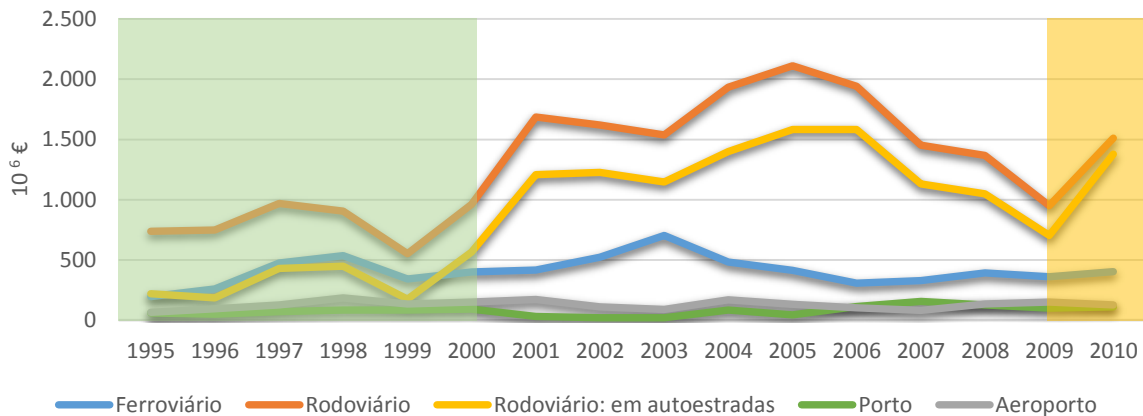
Tabela 1 - Correlação entre PIB e FBCF

	Período de Crescimento	Período de Crise	Período Total 1996-2011
FBCV	-0,097	-0,577	-0,136

No período de crescimento, a FBCF e o PIB apresentam valores de correlação próximo de zero, não sendo um valor esperado, visto o investimento ser um fator que impulsiona o crescimento económico e os valores serem crescentes no período de 1996 a 2000, porém, valores próximos de zero não significa que as duas variáveis não estão relacionadas, mas apenas que as duas variáveis não estão relacionadas de uma forma linear. No período de crise, a correlação apresenta o valor de -0,577, ou seja, o investimento, neste período, exhibe uma relação negativa com o PIB, quando o PIB aumentou o investimento diminuiu, em 2010, e o contrário também se verificou, em 2011. No período total da nossa amostra, podemos verificar novamente a correlação linear entre PIB e investimento.

A Figura 3 fornece-se uma visão sobre os níveis de investimento por diferentes tipos de infraestruturas, rodoviário (dividido em total de rodoviário e o investimento efetuado em autoestradas), ferroviários, portos e aeroportos.

Figura 3 - Investimento por infraestrutura



Fonte: OECD

Pela análise dos dados verificamos que aquela que capta a maior parte do investimento é o transporte rodoviário, apresentando um valor de investimento acima das outras infraestruturas. Dentro do investimento rodoviário verificamos, pelos dados, que o investimento em autoestradas é aquele que predomina.

No período de 1995 a 2000 o investimento cresceu 8,60%, valor superior ao PIB, tendo o investimento em autoestradas um aumento de 20,70% e o ferroviário de 15,39%, podemos justificar essas taxas elevadas com o forte investimento no ano de 1997, dado que no ano seguinte teve lugar a inauguração da Ponte Vasco da Gama, entrada ao serviço os comboios Alfa Pendular e a inauguração da Estação do Oriente.

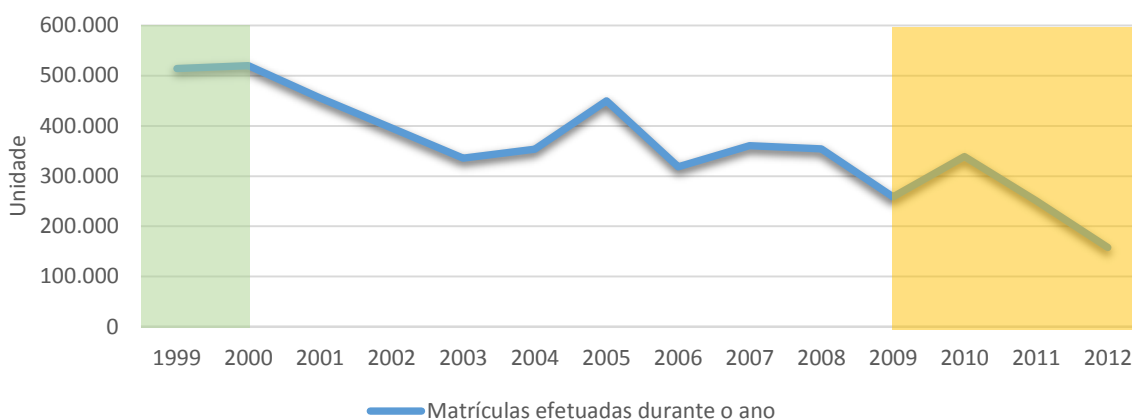
A partir de 2005 até 2009 temos uma diminuição do valor global do investimento em infraestruturas de transporte. Com o início da crise o investimento rodoviário e ferroviário aumenta, sendo o investimento rodoviário dominado, novamente, pelo investimento em autoestradas, infraestrutura cujo investimento que teve um aumento de 14,61%.

b. Parque Automóvel

Analisando o parque automóvel observamos que as matrículas efetuadas durante o ano, no período 1999 a 2012, que representando os veículos vendidos e legalizados nesse ano. Existem fatores que afetam a compra de novos veículos, quer para as empresas quer para as famílias, como o preço dos combustíveis, impostos sobre veículos e incentivos fiscais, em relação às famílias é de ter ainda em conta o rendimento disponível e as despesas de consumo final das famílias.

Na Figura 4 verificamos de imediato uma diminuição do número de matrículas registradas desde 1999 até 2012, apesar das oscilações existentes durante esse período.

Figura 4 - Matrículas efetuadas durante o ano



Fonte: INE

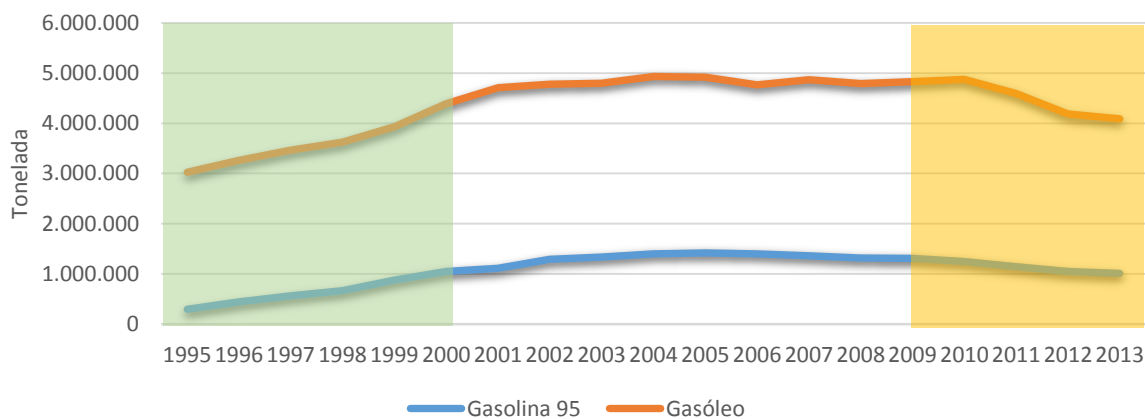
A diminuição do número de matrículas verifica-se desde o período de crescimento do PIB, tendo continuado até ao ano de 2003. Entre 2000 e 2010 estamos perante o programa de abate de veículos automóveis, que aparentemente não teve efeitos imediatos na venda de veículos, apenas temos um aumento do número de matrículas efetuadas em 2004 e 2005 e em 2010, ano final do programa de abate de veículos automóveis; podemos assim considerar esse aumento como uma resposta por parte dos indivíduos ao fim do programa de abate de veículos, que obtêm uma diminuição no preço final do veículo.

No período de crise o número de matrículas efetuado diminuiu 18,25%, contudo, no ano 2010, temos um aumento de 31%, já justificado; em 2011, os valores sofrem uma diminuição de valor 26%, idênticos aos valores de início de crise, essa diminuição contínua e de forma mais acentuada em 2012, verificamos assim que, nesse ano, o número de matrículas registadas representa 31% do valor de 1999.

Das classes existentes, automóveis ligeiros, veículos pesados e motociclos, a classe dos pesados é aquela que apresenta a maior queda, registando 19% do valor de 1999, seguido pela classe de automóveis ligeiros que em 2012 regista 28% do valor de 1999. Na classe dos motociclos, e apesar de se efetuarem menos matrículas que em 1999, o impacto não foi tão significativo como nas outras classes, dado que representa 85% do número de matrículas de 1999 (dados em anexo, Tabela 7).

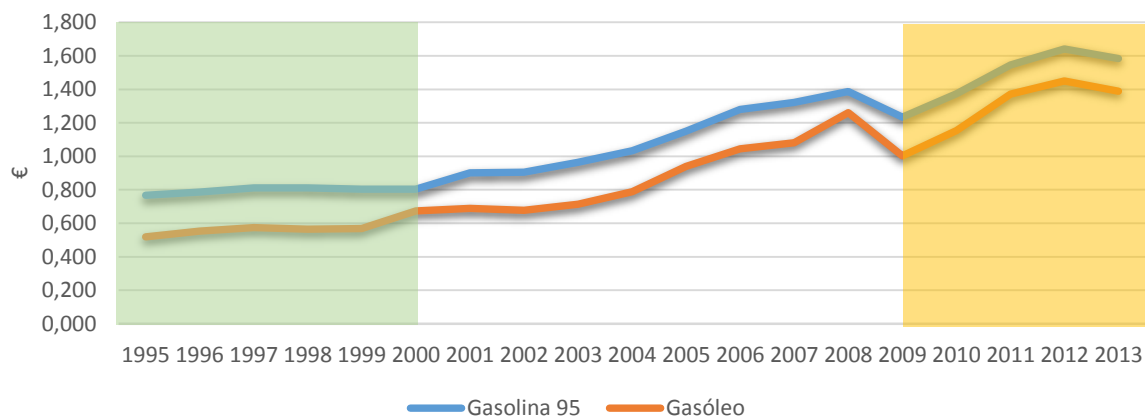
O preço dos combustíveis é um fator a ter em conta aquando da aquisição de veículos automóveis, considerando como principais combustíveis o gasóleo rodoviário e a gasolina sem chumbo 95. Nas Figuras 5 e 6 são apresentados dados seguem os resultados do estudo de Jobbágy e Bai (2011).

Figura 5 - Consumo combustíveis



Fonte: DGEG

Figura 6 - Preço combustíveis



Fonte: DGEG

No período de crescimento do PIB verificamos um aumento do consumo (28,75% para a gasolina e 7,75% para o gasóleo) acompanhado por um ligeiro aumento dos preços (0,89% para a gasolina e 5,36% para o gasóleo). No período de crise, com a persistência do forte aumento de preços dos combustíveis (2,69% para a gasolina e 1,97% para o gasóleo) ocorre a diminuição do consumo de combustível (-5,10% para a gasolina e -3,12% para o gasóleo), o aumento dos preços dos combustíveis pode ser considerado um fator que contribuiu para a recessão.

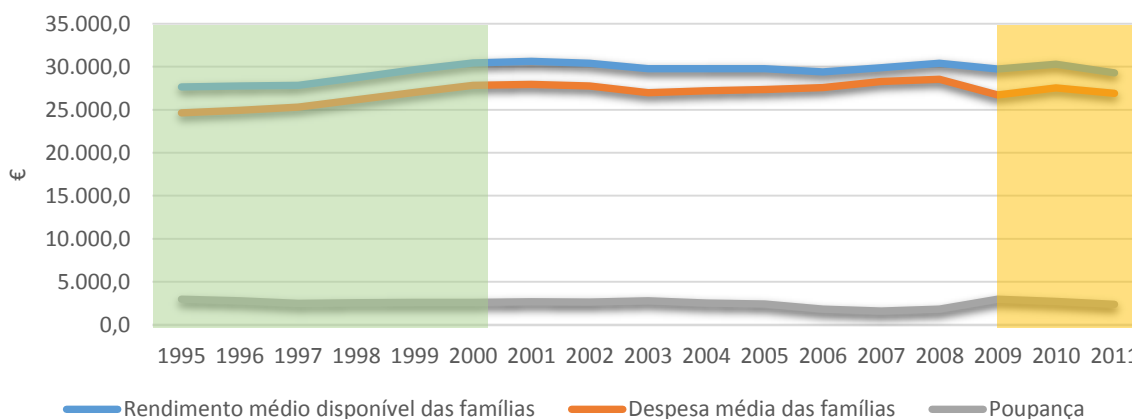
Confirmamos os resultados da correlação do consumo de combustíveis, nos três períodos, e para os dois combustíveis, os resultados mostram correlação positiva entre o PIB e o consumo. Nos preços verificamos que no período de crescimento existe correlação forte e positiva, que se explica por um crescimento, que quando é global, resiste e pressiona a subida dos combustíveis, mas no período de crise apresenta correlação negativa, ou seja, os preços dos combustíveis variam de forma oposta à do PIB, já num contexto de recessivo, um aumento do preço (que vem de fora) só agravaria o desempenho da economia.

Tabela 2 - Correlação entre PIB e o consumo de combustíveis (Gasolina e Gasóleo); correlação entre PIB e o preço dos combustíveis (Gasolina e Gasóleo)

		Período de Crescimento	Período de Crise	Período Total
Consumo	Gasolina	0,993	0,818	0,988
	Gasóleo	0,982	0,936	0,971
Preço	Gasolina	0,701	-0,620	0,752
	Gasóleo	0,826	-0,594	0,774

Em relação à aquisição, por parte de particulares, de veículos automóveis é necessário ter em conta os rendimentos e as despesas médias das famílias e respetiva poupança. As despesas médias das famílias apenas incluem bens e serviços de necessidade básica, e despesas de consumo final, estando incluído nestas as despesas de habitação e despesas com bens de consumo duradouros (como o caso de um veículo automóvel). Na Figura 7 estão presentes: o rendimento médio disponível das famílias a preços constantes do PIB com base em 2006, as despesas médias das famílias a preços constantes do PIB com base em 2006, e as poupanças (sendo essas calculadas pela diferença entre rendimento e despesas).

Figura 7 - Rendimento e Despesa média das famílias



Fonte: PORDATA

De salientar que as poupanças das famílias no período de crescimento diminuíram, com o aumento do rendimento que foi acompanhado por um maior aumento das despesas. No período de crise, temos novamente uma diminuição da poupança, existindo diminuição do rendimento de 2009 a 2011 e um aumento das despesas nesse mesmo período.

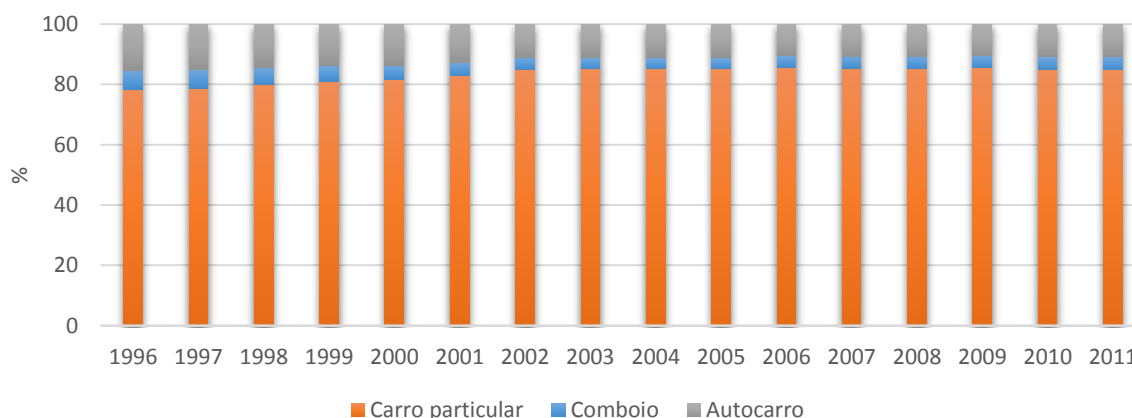
Verificamos pela análise dos dados que ocorre um aumento das poupanças em anos anteriores ao aumento do número de matrículas efetuadas, permitindo que as famílias suportem encargos mais elevados para a aquisição de veículos, como prestações, seguros e impostos. Nos anos de crescimento e de crise, em 1999 e 2009 temos um aumento da poupança, ocorrendo em 2000 e 2010 o aumento de matrículas efetuadas, dado o fim do programa de abate de veículos.

Dado o forte aumento dos preços de combustíveis e a diminuição do rendimento e das poupanças, que se destinam ao consumo de bens duradouros, podemos considerar esses dois fatores como condicionantes da decisão dos indivíduos.

c. Transporte de passageiros

Nesta seção são apresentados dados referentes ao transporte de passageiros, por diferentes modos de transporte, como rodoviário e ferroviário. Pela análise da Figura 8, que representa a distribuição por modo de transporte nas viagens do dia-a-dia, verificamos que o principal modo de transporte é o automóvel, este pode ser considerado aquele com mais fiabilidade e mobilidade.

Figura 8 - Distribuição por modo de transporte

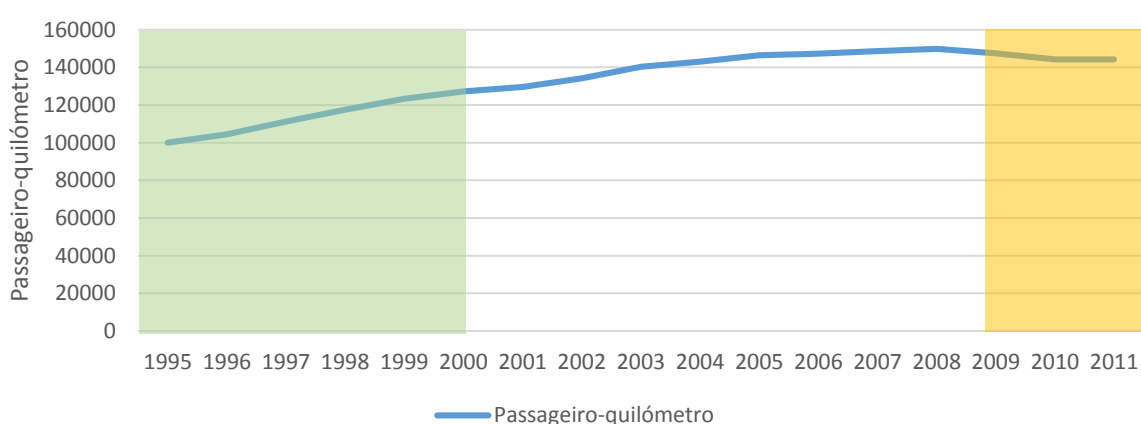


Fonte: Eurostat

Apesar de ser o modo mais utilizado, é necessário considerar condicionantes resultantes do seu uso, os congestionamentos no trânsito nas áreas urbanas, os danos ambientais (a qualidade do ar e da água é degradada pelos poluentes emitidos pelos transportes).

Analisado o modo de transporte primordial focamos a análise no volume de passageiros pela forma mais comum de ser medido, através do valor total de passageiro-quilómetro. Pela análise da Figura 9, verificamos que durante o período de crescimento económico o número de passageiro-quilómetro aumentou, apresentando uma taxa de crescimento média anual de 4,92%, contudo, durante o período de crise os valores apresentam uma diminuição de -1,25%.

Figura 9 - Passageiro-quilómetro



Fonte: Eurostat, com execução do autor (Anexos 2)

A correlação entre o PIB e o número de pkm é realizada usando as taxas de crescimento dos mesmos; esta é positiva no período de crescimento do PIB, estando assim de acordo com a análise dos valores anteriormente executada. O valor da correlação no período de crise é negativo, altura em que o valor de pkm diminuiu de forma constante. Uma provável justificação do valor de correlação negativo deve-se à oscilação do PIB; este aumentou em 2010, voltando a diminuir em 2011. No período total verificamos a existência de correlação positiva e forte, ou seja, no global o número de pkm segue as variações do PIB.

Tabela 3 - Correlação entre o número de pkm e o PIB

	Período de Crescimento	Período de Crise	Período Total
PIB	0,613	-0,498	0,626

d. Transporte de mercadorias

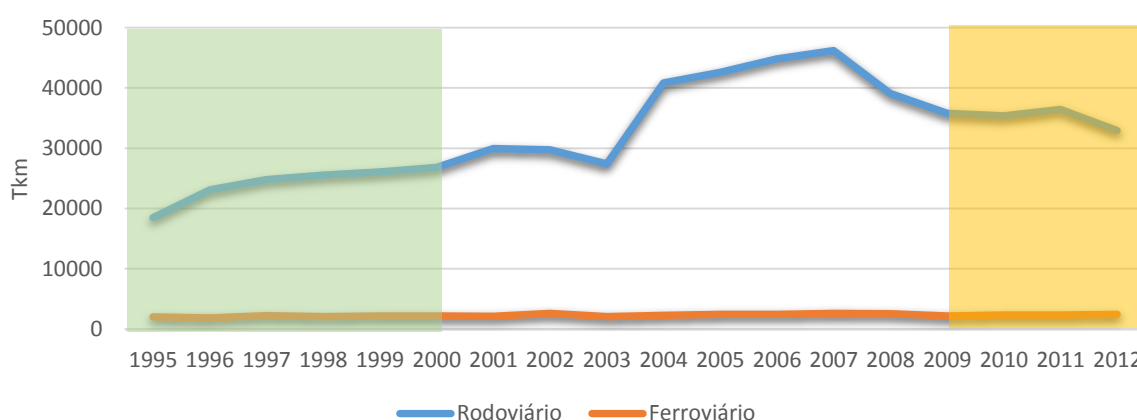
O desenvolvimento dos transportes de mercadorias é resultante da resposta às necessidades do país, daí a importância de o analisar.

Para a análise desta característica utilizamos o transporte de mercadorias medido em tonelada-quilómetro (Figura 10), fazendo a distinção entre rodoviário e ferroviário.

Segundo Rathengatter (2011) e Garcia et. al (2008) é esperado que o transporte de mercadorias esteja relacionado com o PIB e que o valor da tonelada-quilómetro (Tkm) diminua no período de crise, e quando o PIB aumenta que o valor de Tkm também aumente.

Na Figura 10 apresentamos o transporte de mercadorias medido em Tkm, confirmando novamente o domínio do transporte rodoviário. Verificamos no período de crescimento o aumento do número de Tkm e no período de crise a diminuição do valor de Tkm, como referido nos estudos de Garcia et. al (2008) e Rothengatter (2011). O período de crescimento foi caracterizado pela taxa de crescimento média anual de 7,73 % no transporte rodoviário e de 1,58% no transporte ferroviário. No período de crise, verifica-se o decréscimo do valor de Tkm, diminuindo -4,19% e -1,28%, no transporte rodoviário e ferroviário, respetivamente. O transporte ferroviário, dominado pelas grandes tonelagens, é mais estável a crescer e a decrescer.

Figura 10 - Tonelada-quilómetro



Fonte: Eurostat

Confirmamos os resultados de Garcia et. al (2008) e Rothengatter (2011) através da correlação entre as variáveis e o PIB (Tabela 4), apresentando sempre valores positivos.

Tabela 4 - Correlação entre o valor de Tkm (rodoviário, ferroviário e total) e o PIB

		Período de Crescimento	Período de Crise	Período Total
Tkm	Rodoviário	0,595	0,325	0,569
	Ferrovário	0,155	0,882	0,453
	Total	-0,533	0,664	0,404

No período de crescimento, o transporte de mercadorias, rodoviário e ferroviário, apresenta correlação positiva com o PIB, a correlação entre o PIB e o transporte de mercadorias rodoviário é mais forte que a correlação entre o PIB e o transporte de mercadorias ferroviário. No período de crise, o transporte rodoviário e ferroviário continuam a apresentar correlação positiva, contudo, o transporte ferroviário apresenta correlação mais forte que o transporte rodoviário, significando que, no período de crise, o transporte de mercadorias ficou menos longe das oscilações do PIB do que o rodoviário que caiu sempre mais.

Os valores agregados de Tkm para os dois modos mostram na correlação das suas taxas de crescimento com o PIB valores muito diferentes e contraintuitivos, como uma correlação negativa na fase de crescimento, o que reforçou a ideia, presente na literatura, de que são subsectores suficientemente distintos entre si.

IV) Conclusão

A crise financeira internacional teve um impacto severo nos países industrializados. Em Portugal registaram-se taxas de crescimento negativas do PIB; contudo, em anos anteriores, verificou-se crescimento. O PIB não foi o único fator agravado pela crise, verificámos ao longo deste trabalho de projeto aumentos na taxa de desemprego, aumento dos preços de combustível e a diminuição dos rendimentos das famílias.

O objeto deste trabalho foi o de comparar o desempenho da economia com o do setor dos transportes, nos anos da atual crise (2009 a 2013), contrapondo-os aos de um período de crescimento recente (1995 a 2000). Observaram-se a evolução do investimento, parque automóvel, transporte de passageiros e transporte de mercadorias, e através da análise da correlação entre as variáveis do setor do transporte e o PIB.

No período de crescimento verificámos o aumento do investimento do setor, através da análise da FBCF. O investimento no setor dos transportes, como era esperado, diminuiu de forma significativa (-11,30%) no período de crise.

Com a crise, as vendas de veículos em Portugal verificaram um forte decréscimo, que era esperado, dada a diminuição do rendimento das famílias portuguesas, aumento da carga fiscal e dificuldade no acesso ao crédito. Ao contrário do esperado, o pacote de estímulo à aquisição de veículos automóveis não teve efeito aquando da entrada em vigor. Só quando acompanhado pela antevisão, das famílias e empresas, de aumentos de impostos e do fim do programa de abate de veículos é que se verificou o aumento das vendas de veículos.

O transporte de passageiros é suscetível a mudanças do clima económico que se verifica no país; verificamos que, no período de crescimento, aumenta o número de passageiro-quilómetro de forma constante e, no período de crise, existe uma ligeira diminuição desse número.

Ao contrário do transporte de passageiros, o transporte de mercadorias é dependente do nível de atividade comercial, estando assim relacionado com o PIB. Segundo Rothengatter (2011), com a crise era de esperar uma diminuição do comércio internacional e do transporte de mercadorias, e verificou-se em Portugal a diminuição do volume de mercadorias transportadas. Contudo, no país, e nesse período, verificamos o aumento do nível de exportação, o que levou a que o valor da tonelada-quilómetro aumentasse no início da crise, com uma ligeira diminuição em 2012.

Em termos de conclusão final, verificámos durante o período de crescimento o valor do investimento não apresenta correlação com o PIB, o consumo e o preço de combustível, o valor de passageiro-quilómetro e de tonelada-quilómetro acompanha o crescimento do PIB. No período de crise o valor da tonelada-quilómetro continua a apresentar correlação positiva com o PIB, ainda que menos importante; o valor do investimento, o consumo e preço de combustível e o número de passageiro-quilómetro passam a variar de forma contrária ao PIB, apresentando correlação negativa.

V) Bibliografia

- Banister, David; Berechman, Yossi (2001) Transport investment and the promotion of economic growth, *Journal of transport Geography*, 9, 209-218.
- Conraria, Luís Aguiar; Alexandre, Fernando; Pinho, Manuel Joaquim das Neves Correia de (2010) *O euro e o crescimento da economia portuguesa: uma análise contrafactual* Universidade do Minho Núcleo de Investigação em Políticas Económicas
- Diekmann, Achim (2000) *The Impact of Transport on the EU Economy*, Italia, Thirteen International Conference on Input-Output Techniques.
- Garcia, C.; Levy, S.; Limão, S.; Kupfer, F. (2008) *Correlation between Transport Intensity and GDP in European Regions: a New Approach*, Monte Verità, Swiss Transport Research Conference.
- Gonçalves, Carlos Manuel (2005) Evoluções recentes do desemprego em Portugal, *Revista da Faculdade de Letras: Sociologia*, I série vol. 15, 125-164.
- González-Marrero, R.; Lorenzo-Alegría, R.; Marrero, G. (2012) A Dynamic Model for Road Gasoline and Diesel Consumption: Na Application for Spanish Regions, *Internacional Journal of Energy Economics and Policy*, vol. 2 no 4, 201-209.
- Jobbágy, P.; Bai, A. (2012) The effects of global real economic crisis on the markets for fossil and renewable fuels, *Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, vol. 6 no 5, 51-56.
- Joint Transport Research Centre (JTRC) of the OECD and the International Transport Forum (2009) *Transport Outlook 2009 Globalisation, Crisis and Transport*, Discussion Paper no 2009-12.
- Kristof, Milan; Lima, Marcelo Rocha de (2003) *Briefing Econ 505 PT / rev.1: A economia portuguesa*, Luxemburgo, Parlamento Europeu.
- Murteira, Bento J. Ferreira; Black, George H. Joseph (1983) *Estatística Descritiva*, Portugal, McGraw-Hill.
- Rothengatter, Werner (2011) *Economic Crisis and Consequences for the Transport Sector, Transport Moving to Climate Intelligence*, Transportation Research, New York, Economics and Policy.

VI) Anexos

ANEXO 1 - Dados

Tabela 5 - Taxa de crescimento real do PIB; PIB; Taxa de desemprego; FBCF; Rendimento, Despesa e Poupança média das famílias

Unidade	Taxa de crescimento real do PIB - volume %	PIB 10 ⁶	Taxa de desemprego %	FBCF 10 ⁶	Rendimento médio disponível das famílias €	Despesas médias de consumo das famílias: €	Poupança €
1995	-	120.263,90	7,1	1.421,00	27.621,10	24.646,00	2.975,1
1996	3,7	124.699,80	7,2	1.467,10	27.750,40	24.936,00	2.814,4
1997	4,4	130.195,20	6,7	1.948,90	27.818,30	25.314,30	2.504,0
1998	5,1	136.885,10	4,9	1.939,80	28.723,75	26.153,05	2.570,7
1999	4,1	142.460,70	4,4	2.336,30	29.629,20	26.991,80	2.637,4
2000	3,9	148.038,90	3,9	2.522,60	30.423,00	27.810,40	2.612,6
2001	2,0	150.962,30	4,0	2.989,20	30.619,10	27.933,80	2.685,3
2002	0,8	152.116,30	5,0	3.031,50	30.394,90	27.743,50	2.651,4
2003	-0,9	150.730,30	6,3	3.322,00	29.775,80	26.956,30	2.819,5
2004	1,6	153.082,20	6,7	3.142,80	29.751,00	27.191,90	2.559,1
2005	0,8	154.268,70	7,6	3.160,80	29.764,80	27.346,50	2.418,3
2006	1,4	156.503,00	7,7	2.980,40	29.379,10	27.557,50	1.821,6
2007	2,4	160.204,80	8,0	2.550,40	29.885,80	28.258,20	1.627,6
2008	0	160.191,20	7,6	2.889,70	30.380,10	28.541,80	1.838,3
2009	-2,9	155.532,30	9,5	2.840,80	29.710,40	26.711,50	2.998,9
2010	1,9	158.544,00	10,8	1.135,90	30.276,40	27.546,10	2.730,3
2011	-1,3	156.561,40	12,7	2.021,80	29.275,50	26.890,10	2.385,4
2012	-3,2	151.503,70	15,7	-	28.838,70		
2013	-1,4	149.374,00	16,3	-	28.239,40		
Fonte	Eurostat				PORDATA		

Tabela 6 - Investimento por infraestrutura

	Ferroviário	Rodoviário	Rodoviário: autoestrada	Portos	Aeroportos
Unidade	10 ⁶				
1995	196	737	221	62	67
1996	260	748	185	51	95
1997	476	970	430	72	128
1998	536	905	448	86	185
1999	342	552	176	86	135
2000	401	961	567	93	150
2001	418	1.685	1.208	31	172
2002	523	1.620	1.227	22	112
2003	704	1.537	1.148	22	89
2004	484	1.933	1.398	84	170
2005	415	2.112	1.583	44	134
2006	307	1.940	1.582	114	103
2007	329	1.453	1.131	157	82
2008	392	1.366	1.050	128	135
2009	360	951	702	100	151
2010	403	1.511	1.379	112	127
2011	333			83	102
Fonte	OCDE				

Tabela 7 - Matrículas, por classes

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Matrículas efetuadas durante o ano	513.835	520.029	455.736	395.346	335.427	353.462	449.948	318.363	360.872	353.993	258.774	338.780	251.092	158.129
Automóveis ligeiros	451.477	458.536	395.836	344.130	291.298	309.729	398.682	286.174	321.459	313.791	221.037	295.990	213.237	126.289
De passageiros	352.501	341.475	302.437	266.423	224.033	240.649	315.050	222.465	253.279	258.138	181.132	248.813	177.376	110.002
De mercadorias	98.508	116.384	91.180	75.274	65.299	1.054	81.842	63.002	66.950	54.412	38.797	46.151	35.195	15.736
Mistos	76	197	1.236	1.824	1.346	67.300	756	32	11	6	6	1	3	2
Especiais	392	480	983	609	620	726	1.034	675	1.219	1.235	1.102	1.025	663	549
Automóveis pesados	8.901	8.985	8.256	6.046	4.474	4.735	6.076	3.919	4.741	4.636	3.821	3.753	2.768	1.715
De passageiros	1.231	1.471	1.308	1.031	921	984	1.377	884	1.133	1.289	984	1.037	711	579
De mercadorias	7.118	7.050	6.327	4.714	3.301	-	4.281	2.893	3.379	3.134	2.609	2.464	1.791	970
Mistos	1	70	-	26	-	3.439	-	0	0	0	0	0	0	0
Especiais	551	394	621	275	252	312	418	142	229	213	228	252	266	166
Motociclos	22.977	22.236	22.160	19.231	15.992	16.146	18.625	12.286	15.947	17.067	19.399	22.754	21.801	19.554
Tratores	14.727	14.837	15.011	12.942	12.407	11.419	12.839	9.000	10.310	10.455	8.417	9.326	7.881	6.411
Reboques e semirreboques	15.753	15.435	14.473	12.997	11.256	11.433	13.726	6.984	8.415	8.044	6.100	6.957	5.405	4.160
Fonte	INE													

Tabela 8 - Consumo e Preço de combustíveis

	Consumo		Preço	
	Gasolina s/Chumbo 95	Gasóleo	Gasóleo	Gasolina s/Chumbo 95
1995	296.801	3.023.524	0,519	0,768
1996	445.475	3.262.589	0,553	0,786
1997	563.057	3.462.423	0,574	0,811
1998	669.348	3.627.510	0,565	0,811
1999	878.488	3.928.507	0,569	0,803
2000	1.049.878	4.391.811	0,673	0,803
2001	1.115.519	4.707.137	0,690	0,900
2002	1.292.608	4.779.189	0,678	0,904
2003	1.335.690	4.800.266	0,713	0,965
2004	1.397.290	4.930.826	0,789	1,033
2005	1.417.860	4.915.265	0,939	1,150
2006	1.398.446	4.764.738	1,044	1,279
2007	1.362.922	4.864.374	1,081	1,322
2008	1.318.223	4.791.541	1,260	1,386
2009	1.308.281	4.831.597	1,003	1,235
2010	1.249.228	4.870.663	1,153	1,373
2011	1.143.611	4.595.524	1,372	1,546
2012	1.046.799	4.182.969	1,450	1,641
2013	1.014.712	4.088.388	1,389	1,583
Fonte	DGEG			

Tabela 9 - Transporte de mercadorias em tonelada-quilômetro

Unidade	Rodoviário	Ferroviário
	Tkm	
1995	18.493	2.018
1996	23.090	1.857
1997	24.796	2.247
1998	25.567	2.048
1999	26.087	2.179
2000	26.836	2.183
2001	29.967	2.138
2002	29.724	2.583
2003	27.425	2.073
2004	40.819	2.282
2005	42.607	2.422
2006	44.835	2.430
2007	46.203	2.586
2008	39.091	2.549
2009	35.808	2.174
2010	35.368	2.313
2011	36.453	2.322
2012	32.935	2.421
Fonte	Eurostat	

Tabela 10 - Exportações

Unidade	Exportações
	€
1995	17.799.038.369
1996	19.322.876.651
1997	21.395.156.424
1998	22.830.217.697
1999	23.710.695.275
2000	27.214.763.474
2001	27.858.857.619
2002	28.460.850.290
2003	29.260.273.064
2004	30.920.097.584
2005	31.137.084.365
2006	35.640.473.472
2007	38.294.061.544
2008	38.847.346.198
2009	31.696.763.402
2010	37.267.906.508
2011	42.828.033.392
2012	45.259.455.439
2013	47.378.879.690
Fonte	INE

Tabela 11 - Taxa de crescimento das variáveis: PIB; FBCF; Investimento; consumo de combustíveis; Preço de combustíveis; Pkm; Tkm

	Investimento			Consumo			Preço		Toneladas-quilômetro				
	PIB	FBCF	Total	Ferroviação	Rodoviação	Auto-Estrada	Gasolina 95	Gasóleo	Gasolina 95	Gasóleo	Pkm	Rodoviação	Ferroviação
1995													
1996	3,70%	3,24%	9,16%	32,65%	1,52%	-16,32%	50,09%	7,91%	2,31%	6,63%	4,33%	24,86%	-7,98%
1997	4,40%	32,84%	42,69%	83,08%	29,61%	132,37%	26,39%	6,13%	3,14%	3,70%	6,55%	7,39%	21,00%
1998	5,10%	-0,47%	3,55%	12,61%	-6,63%	4,23%	18,88%	4,77%	0,00%	-1,52%	5,56%	3,11%	-8,86%
1999	4,10%	20,44%	-34,88%	-36,19%	-38,99%	-60,73%	31,25%	8,30%	-0,92%	0,66%	4,91%	2,03%	6,40%
2000	3,90%	7,97%	43,85%	17,25%	73,89%	221,79%	19,51%	11,79%	0,00%	18,42%	3,30%	2,87%	0,18%
2001	2,00%	18,50%	43,72%	4,24%	75,40%	113,15%	6,25%	7,18%	12,11%	2,42%	1,77%	11,67%	-2,06%
2002	0,80%	1,42%	-0,94%	25,12%	-3,87%	1,56%	15,88%	1,53%	0,41%	-1,69%	3,59%	-0,81%	20,81%
2003	-0,90%	9,58%	3,19%	34,66%	-5,09%	-6,41%	3,33%	0,44%	6,75%	5,16%	4,59%	-7,73%	-19,74%
2004	1,60%	-5,39%	13,58%	-31,27%	25,73%	21,79%	4,61%	2,72%	7,00%	10,63%	1,84%	48,84%	10,08%
2005	0,80%	0,57%	1,70%	-14,26%	9,26%	13,25%	1,47%	-0,32%	11,37%	19,10%	2,45%	4,38%	6,13%
2006	1,40%	-5,71%	-9,09%	-26,02%	-8,12%	-0,12%	-1,37%	-3,06%	11,22%	11,15%	0,53%	5,23%	0,33%
2007	2,40%	-14,43%	-18,00%	7,17%	-25,11%	-28,49%	-2,54%	2,09%	3,36%	3,51%	0,96%	3,05%	6,42%
2008	0,00%	13,30%	-0,14%	19,15%	-5,97%	-7,16%	-3,28%	-1,50%	4,87%	16,54%	0,73%	-15,39%	-1,43%
2009	-2,90%	-1,69%	-22,71%	-8,16%	-30,36%	-33,10%	-0,75%	0,84%	-10,95%	-20,39%	-1,48%	-8,40%	-14,71%
2010	1,90%	-60,01%	37,37%	11,94%	58,76%	96,36%	-4,51%	0,81%	11,20%	14,95%	-2,22%	-1,23%	6,39%
2011	-1,30%	77,51%		-17,37%			-8,45%	-5,65%	12,60%	19,03%	-0,04%	3,07%	0,39%
2012	-3,20%						-8,47%	-8,98%	6,14%	5,70%		-9,65%	4,26%
2013	-1,40%						-3,07%	-2,26%	-3,50%	-4,24%			

Tabela 12 - Taxa de crescimento médio anual das variáveis:

	Investimento						Consumo		Preço		Toneladas-quilómetro		
	PIB	FBCF	Total	Ferroviário	Rodoviário	Auto-Estrada	Gasolina 95	Gasóleo	Gasolina 95	Gasóleo	Pkm	Rodoviário	Ferroviário
Crescimento	4,24%	12,16%	8,60%	15,39%	5,44%	20,70%	28,75%	7,75%	0,89%	5,36%	4,92%	7,73%	1,58%
Crise	-1,40%	-11,30%	3,04%	0,93%	5,15%	14,61%	-5,10%	-3,12%	2,69%	1,97%	-1,25%	-4,19%	-1,28%

$$tcm_{i,j} = \sqrt[j-i]{(1 + tc_j)(1 + tc_{j-1})(1 + tc_{j-2}) \dots (1 + tc_{i+2})(1 + tc_{i+1})} - 1$$

ANEXO 2 - Cálculo de passageiro-quilómetro:

Segundo a meta data dos dados “Volume of passenger transport relative to GDP” presentes no Eurostat, esse rácio é calculado pela seguinte formula:

$$\text{Volume of passenger transport relative to GDP} = \frac{\text{Passageiro - quilómetro}}{\text{PIB}}$$

Em que o valor do PIB é apresentado em volume e o ano de referência é 2000.

Passageiro-quilómetro representa um passageiro por quilómetro

Assim podemos calcular o valor de passageiro-quilómetro.

Tabela 13 - Passageiro-quilómetro

	Volume of passenger transport relative to GDP	PIB	Passageiro- quilómetro
1995	96,8	103.429,8	100.120,0
1996	97,4	107.244,8	104.456,4
1997	99,4	111.970,9	111.299,1
1998	99,8	117.724,4	117.489,0
1999	100,6	122.519,5	123.254,6
2000	100,0	127.316,9	127.316,9
2001	99,8	129.831,1	129.571,4
2002	102,6	130.823,6	134.225,0
2003	108,3	129.631,6	140.391,0
2004	108,6	131.654,3	142.976,6
2005	110,4	132.674,7	146.472,9
2006	109,4	134.596,2	147.248,2
2007	107,9	137.779,9	148.664,5
2008	108,7	137.768,2	149.754,0
2009	110,3	133.761,4	147.538,8
2010	105,8	136.351,6	144.260,0
2011	107,1	134.646,5	144.206,4

ANEXO 3 - Correlação

A análise da correlação é o instrumento estatístico mais apropriado quando estudamos a relação entre duas variáveis. Assim quando duas variáveis estão relacionadas existe correlação entre elas.

O coeficiente usado neste trabalho será o coeficiente de Peardon, sendo este o mais adequado para variáveis de tipo qualitativo:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

O coeficiente de correlação pode tomar qualquer valor entre 1 e -1, assim:

$r=1$, existe correlação positiva entre as variáveis, variam no mesmo sentido.

$r=-1$, existe correlação negativa entre as variáveis, variam em sentidos opostos.

$r=0$, não existe correlação entre as variáveis

Ao interpretar o coeficiente de correlação deve ter-se presente que um valor elevado de r não significa que uma variável é a causa da outra.