

INOVAÇÃO E CRESCIMENTO ECONÓMICO: PORTUGAL (2000 - 2013)

Cátia Rosário¹

[rosário.catia@hotmail.com]

António Augusto Costa²

[aaugusto@ulusofona.pt]

Resumo

O crescimento económico de um país depende de inúmeros fatores, sendo um deles a inovação, que se centra essencialmente na criação e exploração de novas ideias e posteriormente na sua aplicação prática. Desta forma deve ser analisada do ponto de vista do desenvolvimento tecnológico e, para tal, o número de investigadores, o investimento em investigação e o tipo de investigação (básica ou aplicada) são essenciais para a sua compreensão.

Com o fim de efetuar esta análise, determinando a importância da inovação para o crescimento económico de Portugal, no período 2000 - 2013, foram efetuados dois modelos de regressão linear múltipla. Tendo-se concluído que quanto maior a percentagem de investigadores nas empresas ou então a criação de sinergias entre a investigação feita nas empresas e universidades, então o crescimento económico será favorecido. De igual modo, a inovação tecnológica é o reflexo da investigação feita por cientistas e engenheiros e conseqüentemente contribui de forma mais acentuada que a investigação feita noutras áreas, como por exemplo em ciências sociais.

Palavras-chave: inovação, crescimento económico, pesquisa fundamental e pesquisa aplicada.

1 Aluna do Mestrado em Gestão de Empresas da Escola de Ciências Económicas e das Organizações

2 Doutor em Ciências Económicas

INNOVATION AND ECONOMIC GROWTH: PORTUGAL (2000-2013)

Abstract

The economic growth of a country depends on many factors. One of them is innovation, which focuses primarily on the creation and development of new ideas and subsequently in its practical application.

It should be analysed from a technological development point of view and so the number of researchers, the research investment and the type of research (basic and applied) are essential to this analysis.

In order to perform this analysis and determine the importance of innovation for economic growth in Portugal in the period 2000 - 2013, were made two models of multiple linear regression.

It was concluded that the higher the percentage of researchers in companies or the synergies between researchers in companies and universities, then economic growth will be favoured. Similarly, technological innovation is a reflection of research by scientists and engineers and thus contribute more strongly that research done in other areas, such as social sciences.

Keywords: innovation, economic growth, fundamental and applied research.

Introdução

A história do desenvolvimento económico e social dos países está marcada por inúmeras revoluções, que advêm da necessidade dos agentes económicos se adaptarem a um ambiente cada vez mais competitivo e global. Estas revoluções resultam de mudanças que são estimuladas essencialmente pelas empresas ao introduzir no mercado inovações que o dinamizam e criam valor (Barros & Pereira, 2008).

Parece ser consensual que o comportamento do produto no longo prazo é determinado essencialmente pela evolução da produtividade e não pela acumulação de fatores (Jones, 2002). Há ainda que ter em conta que a evolução da produtividade depende sobretudo dos esforços de investigação (inovação e imitação).

Desta forma, o crescimento económico dos países é influenciado pela inovação e tal abordagem foi sugerida por Schumpeter (1939) ao tentar estabelecer a relação entre os ciclos longos de crescimento e a mudança tecnológica. Este autor sugeriu que o desenvolvimento económico e social foi influenciado por aspetos deste a difusão da máquina a vapor até ao desenvolvimento da energia eléctrica. Ou seja, o desenvolvimento económico ocorre fundamentalmente pela inovação que introduz concorrência no mercado. Sendo assim “a inovação de produtos e de processos de produção está no coração da competitividade de um país.” (Barros & Pereira, 2008, p. 977)

De acordo com o Centro de Estudos em Inovação, do Instituto Superior Técnico de Lisboa (2005) o conhecimento tem vindo a assumir uma importância crescente no desenvolvimento económico de Portugal. Sendo reconhecido que os bens intangíveis são extremamente importantes para as economias dos países, substituindo a importância dos fatores capital, força de trabalho e mudança tecnológica como únicos contribuintes para o desenvolvimento económico.

O objetivo deste estudo é determinar qual o impacto da pesquisa fundamental e da pesquisa aplicada no crescimento económico de Portugal. De igual modo, pretende-se determinar de que forma indicadores associados à inovação tecnológica afetam o crescimento

económico, comparativamente com indicadores que não estão associados à inovação de cariz tecnológico.

Para alcançar o objetivo proposto é feita a análise do crescimento económico de Portugal, entre 2000 e 2013 e da sua relação com alguns indicadores que refletem a evolução da inovação.

Para avaliar o crescimento económico é utilizado o Produto Interno Bruto (PIB) e a taxa de crescimento real do PIB. No estudo da evolução da inovação são apresentados dois modelos de regressão linear múltipla (MRLM), analisando o contributo da pesquisa aplicada e fundamental, bem como o relevo das ciências sociais e engenharias.

É primeiramente apresentada a revisão da literatura que permite clarificar o conceito de inovação, as suas vantagens e de que forma pode ser feita. Neste ponto é dado especial destaque à diferenciação da inovação que tem por base a pesquisa básica e a aplicada, de modo a partir dessa abordagem para o estudo empírico. Posteriormente são apresentados os MRLM referidos e é feita a sua análise e, por último, são apresentadas as principais conclusões deste estudo bem como as suas limitações e sugestões para estudos futuros.

1. Revisão da literatura

A criação de conhecimento, a aposta na investigação e na inovação são essenciais para o sucesso das empresas, pois permitem que estas se mantenham competitivas e criem valor para si e para os seus clientes.

Tal como Tidd, Bessant & Pavitt (2003) referem, apesar de algumas vantagens competitivas poderem vir da dimensão, do número de ações detidas, entre outros aspetos, a matriz está a perder cada vez mais para as empresas que mobilizam o conhecimento, a experiência e as capacidades tecnológicas. As empresas que direcionam estas capacidades para criar novos produtos, serviços e processos, têm maiores possibilidades de crescer de forma sustentável.

Joseph Schumpeter (1934) foi o primeiro economista a apresentar uma teoria coerente e integrativa do desenvolvimento que atribui às empresas o papel de agente indutor de mudança no sistema económico através da inovação.

Sendo a inovação o reflexo da mencionada investigação e criação de conhecimento, importa referir algumas das óticas sobre inovação, presentes na literatura:

Tabela 1 – Resumo de algumas definições propostas para o conceito de inovação

Autores	Ideias-chave
Schumpeter (1934)	A inovação é a entrada no mercado de um produto novo e significativamente diferente, introdução de uma nova técnica de produção ou a abertura de um novo mercado.
Drucker (1998)	A inovação passa essencialmente pela criação de mudanças orientadas para o potencial económico ou social.
Fonseca (2002)	A inovação é a adoção de novas soluções tecnológicas, processos ou produtos. É a entrada em novos mercados, novas formas de relacionamento com clientes e fornecedores ou novas formas de acesso a matérias-primas.
Tidd, Bessant & Pavitt (2003)	A inovação é um processo através do qual as empresas renovam as formas como os seus produtos e serviços são desenvolvidos, produzidos e vendidos. A inovação é um processo através do qual as empresas renovam as formas como os seus produtos e serviços são desenvolvidos, produzidos e vendidos.
Baregheh, Rowley & Sambrook (2009)	A inovação é um processo multiestágico através do qual as organizações transformam ideias em bens, serviços ou processos novos ou significativamente melhorados, com o objetivo de progredir, competir ou diferenciaram-se com sucesso no mercado.
Teixeira (2011)	A inovação é a geração e exploração de novas ideias, ou ainda a criação de coisas novas ou o rearranjar de coisas antigas, mas de uma nova forma.

Fonte: Compilação feita com base nos autores referidos

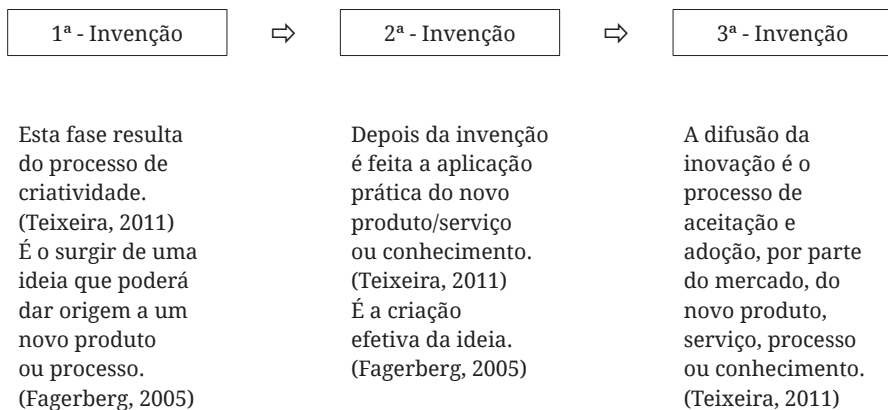
Tal como se pode observar na tabela 1 a inovação tem sido abordada, ao longo da literatura, pelos diversos autores como uma ferramenta ou um processo que permite criar algo, ou seja, “é a implementação da invenção, sendo certo que nem todas as invenções resultam em

inovações bem-sucedidas. Na realidade, para que uma inovação seja bem-sucedida, é necessário que a sua difusão origine um aumento do valor económico.” (Teixeira, 2011, p. 302)

Tidd, Bessant & Pavitt (2003) referem que as empresas inovam essencialmente pela procura de dois tipos de vantagens que estão diretamente relacionadas: vantagens competitivas e vantagens estratégicas. Desta forma, pode afirmar-se que ao inovar as empresas conseguem reduzir custos, aumentar a rentabilidade e aumentar a sua quota de mercado.

De acordo com Teixeira (2011) as empresas, ao procurarem alcançar as vantagens referidas anteriormente, devem ter em conta que a inovação é o resultado de todo um processo de desenvolvimento da inovação e tal processo é composto por três fases:

Figura 1 – Processo de desenvolvimento da inovação



Fonte: Adaptado de Fagerberg (2005) e Teixeira (2011)

Compreendendo o processo de desenvolvimento da inovação então torna-se necessário perceber de que formas podem ser feitas as inovações. Tal como as definições sobre o tema, também são inúmeras as formas como as empresas podem inovar.

Samuelson & Nordhaus (1999) destacam a importância do desenvolvimento tecnológico, que pode conduzir a duas formas de inovação:

- **Inovação de processo** – concerne a um novo conhecimento técnico que permite desenvolver técnicas de produção dos produtos ou serviços existentes. Permite às empresas produzir mais com os mesmos fatores produtivos ou então produzir o mesmo, mas com menos quantidade de fatores produtivos.
- **Inovação de produto** – diz respeito à introdução no mercado de produtos novos ou melhorados.

De acordo com Teixeira (2011) a inovação pode ainda ser:

- **Incremental** – traduz-se em extensões ou modificações de produtos ou serviços existentes, através da melhoria de desempenho, de forma gradual e com custos mais baixos. Esta forma de inovação, também denominada por inovação evolucionária, processa-se tipicamente nas empresas que constituem uma indústria e que inovam em produtos e/ou processos internamente como forma de se manterem competitivas.
- **Radical** – conduz a uma nova marca ou funcionalidade que separa o novo produto ou serviço do que o antecedeu. Esta forma de inovação também pode ser chamada de inovação revolucionária, dado que pode originar uma nova indústria ou levar à simbiose criativa de tecnologias não relacionadas até então.

Tendo em conta o exposto anteriormente é possível perceber a relevância dada à inovação para a sustentabilidade das empresas. Sagioro (2004) refere que o conhecimento e a inovação têm vindo a ser cada vez mais reconhecidos como os pilares mais importantes sobre o qual se sustenta o processo de desenvolvimento das empresas e consequentemente dos países.

De acordo com Sagioro (2004), a pesquisa feita por Robert Solow ao estudar o crescimento da economia norte-americana, ao longo do século XX, concluiu que este não podia ser explicado apenas pelo crescimento de capital e trabalho. Ou seja, existem outras fontes de

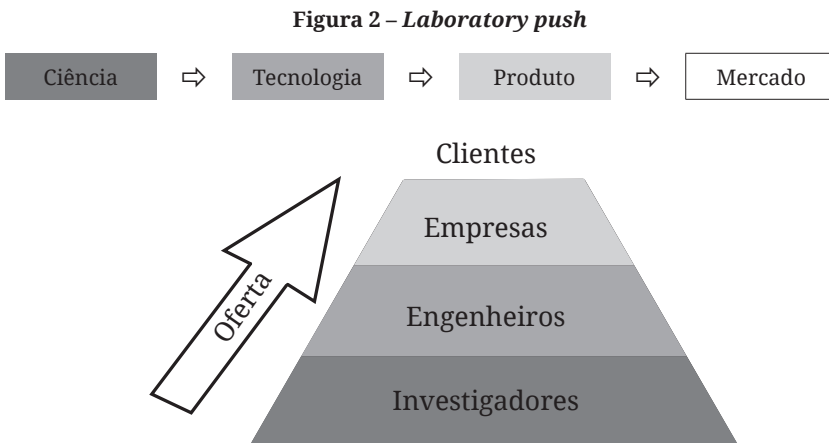
crescimento económico – resíduo de Solow – onde o conhecimento assume um papel central.

Desta forma, é notória a importância da investigação e desenvolvimento (I&D) como sendo um instrumento fundamental para que os países acompanhem o cenário de um mundo globalizado e dinâmico.

Assim sendo, importa distinguir e relacionar as duas principais fontes/formas de pesquisa/investigação:

- **Pesquisa fundamental ou básica** – é feita essencialmente no meio académico e a sua contribuição é principalmente para o aumento do conhecimento científico. Sagioro (2004) salienta que este tipo de pesquisa não apresenta valor económico, nem é suficiente para criar competitividade, dado que raramente encontra viabilidade de execução em base comercial.

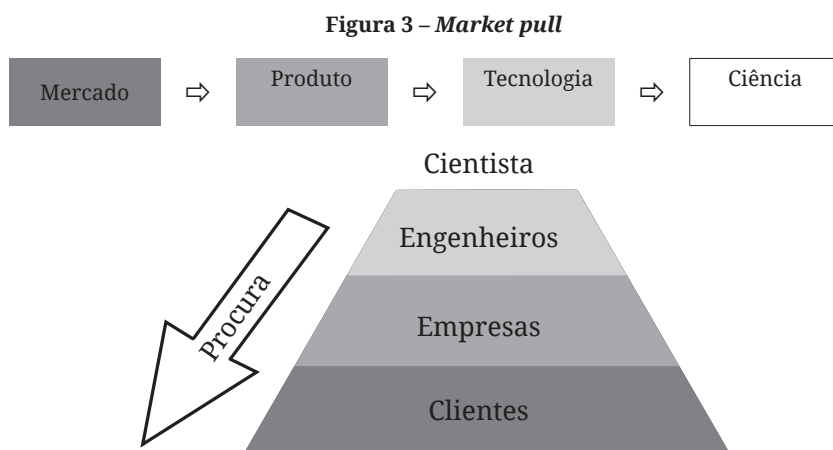
Campos & Valadares (2008) relacionam a pesquisa básica com o paradigma denominado *laboratory push*, no qual se supõe que os resultados científicos, obtidos nas universidades e centros de pesquisa académicos, levam à inovação e criação de novos produtos e posteriormente à sua inserção no mercado, tal como se observa na figura apresentada.



Fonte: Campos & Valadares (2008)

- **Pesquisa aplicada** – é específica para a resolução de “problemas” concretos. Sagioro (2004) relaciona esta pesquisa com a inovação de produtos e processos, ou seja, está diretamente relacionada com a aplicação imediata à criação de novos ou melhores bens, serviços ou processos.

Campos & Valadares (2008) relacionam a pesquisa aplicada com o paradigma denominado *market Pull*, onde se considera que a procura (existente ou projetada) exerce pressão sobre as empresas que, por sua vez, pressionam os engenheiros a desenvolver novos resultados tecnológicos que, por sua vez, necessitam de pesquisas científicas, tal como se observa na figura seguinte.



Fonte: Campos & Valadares (2008)

Tal como Campos & Valadares (2008) referem, nem o paradigma de *laboratory push* nem o de *market pull* são suficientes, por si só, para explicar a relação entre a inovação e o desenvolvimento económico. O desafio passa então por equilibrar os dois lados da equação, dado que o crescimento económico gerado pela inovação produz recursos adicionais tanto para a pesquisa básica como para a pesquisa aplicada. A procura por este equilíbrio conduz a uma espiral de crescimento sustentado, com reflexos na melhoria das condições económicas e sociais.

Há que ter em conta que o desenvolvimento económico de um país não se baseia apenas na diferenciação de pesquisa básica e aplicada. Existem outras variáveis que são de igual importância e que estão diretamente relacionadas com a forma como a investigação e o investimento em inovação são feitos e vistos pelas empresas e pelos próprios governos.

Wong, Ho & Autio (2005) salientam que, apesar do reconhecido contributo da inovação para o crescimento económico de um país e da sua referência na literatura (em termos teóricos e empíricos), o seu estudo não é propriamente fácil. Ou seja, sendo a inovação um fator determinante para o crescimento “não é fácil de medir e os investigadores podem ter que recorrer a variáveis como despesas em I&D ou resultados da inovação como as patentes.” (Wong, Ho, & Autio, 2005, p. 336)

2. Inovação e crescimento económico em Portugal

Com base na revisão da literatura apresentada e de modo a alcançar o objetivo proposto para este estudo, são apresentadas as seguintes hipóteses:

H1: A pesquisa aplicada apresenta um maior contributo para o crescimento económico de Portugal, comparativamente com a pesquisa fundamental.

H2: A inovação tecnológica tem um maior contributo para o crescimento económico de Portugal do que a inovação não tecnológica.

Sendo assim, são apresentados dois MRLM, com vista a explicar o contributo que as variáveis “investigadores nas empresas” e “investigadores nas universidades”, bem como “licenciados em engenharias” e “licenciados em ciências sociais” têm no PIB.

Os dados apresentados são anuais e referentes ao período de 2000 a 2013, considerando-se para os MRLM um nível de significância de 0,1 ($\alpha = 0,1$). Recorrendo ao software Gretl, é utilizado o método dos

mínimos quadrados (MMQ), que permite minimizar a soma dos quadrados dos desvios, sendo assim o melhor estimador não enviesado porque satisfaz os critérios de máxima verosimilhança.

Foram determinados os modelos a seguir apresentados.

$$\widehat{(\text{PIB})} = \beta_0 + \beta_1 \text{ investigadores em empresas} + \beta_2 \text{ investigadores nas universidades}$$

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p
constante	45387,8	25514,1	1,779	0,1029
Investigadores em empresas	2661,15	350,26	7,598	1,06E-05
Investigadores nas universidades	1041,31	515,087	2,022	0,0682

Os coeficientes associados às variáveis independentes apresentam valor p inferior ao nível de significância, logo faz sentido considerar estas variáveis no modelo e tal como se observa no quadro 1, presente em anexo, o modelo cumpre todos os pressupostos do modelo Gauss-Markov.

O modelo obtido foi:

$$\widehat{(\text{PIB})} = 45387,8 + 2661,15 \text{ investigadores em empresas} + 1041,31 \text{ investigadores nas universidades}$$

Tendo ainda em atenção que o valor p da estatística F é inferior ao nível de significância considerado então, pode afirmar-se que, o modelo tem um bom ajustamento global.

O coeficiente de determinação (R^2) é 0,882769, ou seja, as variações no PIB são explicadas em cerca de 88,28% pelas variações das variáveis explicativas: investigadores em empresas e investigadores em universidades.

A principal conclusão a que o modelo apresentado permite chegar prende-se com o facto de que, os investigadores nas empresas contribuem mais para o crescimento económico de Portugal. De acordo

com o modelo obtido, verifica-se que o aumento de 1% nos investigadores nas empresas provoca um aumento de 2661,15€ no PIB, enquanto que o aumento de 1% nos investigadores nas universidades conduz a um aumento menos significativo no PIB (apenas 1041,31€). Desta forma confirma-se a hipótese 1, pois pode afirmar-se que a pesquisa aplicada (aqui representada pelos investigadores em empresas) é efetivamente mais preponderante para o crescimento económico do país.

Tal como referido na revisão da literatura apresentada, a inovação está essencialmente relacionada com a componente tecnológica e, desta forma, foi efetuado o seguinte MRLM:

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p
Constante	141808	13978,7	10,14	6,40E-07
Licenciados em engenharia	6,01892	1,0446	-2,329	0,04
Licenciados em ciências sociais	-2,43236	1,00905	5,965	9,39E-05

Os coeficientes associados às variáveis independentes apresentam valor p inferior ao nível de significância, logo faz sentido considerar estas variáveis no modelo e tal como se observa no quadro 2, presente em anexo, o modelo cumpre todos os pressupostos do modelo Gauss-Markov.

O modelo obtido foi:

$$\widehat{(\text{PIB})} = 141808 + 6,02 \text{ licenciados em engenharia} - 2,43 \text{ licenciados em ciências sociais}$$

Tendo ainda em atenção que o valor p da estatística F é inferior ao nível de significância considerado então, pode afirmar-se que, o modelo tem um bom ajustamento global.

O coeficiente de determinação (R^2) é 0,872026, ou seja, as variações no PIB são explicadas em cerca de 87,20% pelas variações das variáveis explicativas: licenciados em engenharia e licenciados em ciências sociais.

Com este modelo confirma-se a hipótese 2, dado que se pode concluir que a formação em engenharias contribui para o aumento do PIB, contrariamente ao que acontece com as áreas voltadas para as ciências sociais. Esta observação tinha sido abordada na revisão da literatura, sendo que a generalidade dos autores se refere à inovação como inovação tecnológica.

Segundo o modelo obtido, verifica-se que, mais uma pessoa formada nas áreas das engenharias contribui positivamente para o crescimento económico de Portugal dado que faz aumentar o PIB em cerca de 6,02€. Em contrapartida, por mais uma pessoa formada na área das ciências sociais, o crescimento económico do país decresce em cerca de 2,43€.

3. Conclusão

A importância da inovação para o crescimento económico tem vindo a ser cada vez mais enfatizada na literatura e os estudos empíricos corroboram as teorias apresentadas. Sendo a inovação a forma como as empresas renovam e melhoram os seus produtos, serviços e processos, então criam valor para si e para o consumidor e, consequentemente, para toda a economia.

Com este trabalho foi possível mostrar a importância da inovação tecnológica, estudada através de um MRLM, onde se observou que as pessoas formadas na área das engenharias contribuem positivamente para o crescimento do PIB, contrariamente ao que se observa com as pessoas formadas em ciências sociais.

Foi ainda possível demonstrar na prática, a teoria de que a pesquisa aplicada, é mais significativa para o crescimento económico do que a pesquisa fundamental. Esta conclusão foi possível através da análise de um MRLM, onde se comparou o contributo que investigadores, nas empresas e nas universidades, representam para o PIB. Aqui demonstrou-se que os investigadores nas empresas (pesquisa aplicada) contribuem mais do dobro, para o crescimento do PIB, do que os investigadores nas universidades (pesquisa fundamental).

Em suma, com os dois modelos apresentados corroboram-se as referências teóricas apresentadas que sublinham a inovação, como sendo, essencialmente, tecnológica e, o facto de a sua importância para o mercado resultar, fundamentalmente, da pesquisa aplicada e/ou da comunhão entre a pesquisa aplicada e a básica.

Bibliografia

Barros, A. A., & Pereira, C. M. (2008). Empreendedorismo e crescimento económico: uma análise empírica. (D. d.-g. Universidade Presidente António Carlos, Ed.) 12, pp. 975-993.

Campos, I. M., & Valadares, E. C. Inovação tecnológica e desenvolvimento económico. Obtido em 20 de Março de 2016, de <http://www.schwartzman.org.br>

Carree, M. A., & Thurik, A. R. (2002). The impact of entrepreneurship on economic growth. International handbook of entrepreneurship research.

Drucker, P. F. (1998). The discipline of innovation. Boston: Harvard Business Review.

Jones, C.I (2002), "Sources of U.S Economic Growth in a World of Ideas", American Economic Review, 92(1), pp. 220-239.

Marques, R. (2014). O impacto do empreendedorismo no crescimento económico: um estudo empírico para os países da OCDE. Faculdade de economia - Universidade do Porto.

Sagioro, R. (2004). Conhecimento, inovação e crescimento económico: uma aplicação do modelo Solow ao Brasil. (F. O. Cruz, Ed.)

Schumpeter, J.A. (1934). "The theory of economic development". Cambridge: Harvard University Press.

Schumpeter, J. A. (1939). "Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process". New York: McGraw-Hill.

Silva, C. (2014). PMEs, capacidade de inovação e crescimento económico: uma análise comparada do caso português. Mestrado em Economia - Universidade de Coimbra.

Silva, D., Bagno, R., & Salerno, M. (2014). Modelos para a gestão da inovação: revisão e análise da literatura. (P. USP, Ed.) pp. 477-490.

Teixeira, A. (1999). Capital Humano e Capacidade de Inovação - Contributos para o estudo do crescimento económico português, 1960-1991. Conselho Económico e Social. Lisboa.

Teixeira, A. & Fortuna, N. (2003). "Human capital, innovation capability and economic growth in Portugal, 1960-2001". FEP Working paper n°131, Faculdade de economia da universidade do Porto.

Teixeira, S. (2011). Gestão estratégica. Lisboa: Escolar Editora.

Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2003). Gestão da inovação: integração das mudanças tecnológicas, de mercado e organizacionais (1ª ed.). Monitor - Projetos e Edições.

Wong, P. K., Ho, Y. P., & Autio, E. (2005). Entrepreneurship, innovation and economic growth: Evidence from GEM data. (S. B. Economics, Ed.) pp. 335-350.

Websites consultados:

<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/2079/Patentes.html>. (6 de março de 2016). Obtido em 6 de março de 2016, de Organisation for Economic Co-operation and Development, Main Science and Technology Indicators, 2015/1 e Brasil: Coordenação-Geral de Indicadores (CGIN) - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

<http://www.pordata.pt/Portugal/Taxa+de+crescimento+real+do+PIB-2298>. (6 de março de 2016).
Obtido em 6 de março de 2016, de www.pordata.pt.

Anexo

Quadro 1 – Análise do modelo

Teste de White para a heterocedasticidade	
Hipótese nula: sem heterocedasticidade	
Estatística de teste: LM = 6,55376	
com valor $p = P(\text{Qui-quadrado}(5) > 6,55376) = 0,255998$	

Teste da normalidade dos resíduos	
Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal	
Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 0,996052	
com valor $p = 0,607729$	

Teste LM para autocorrelação até à ordem 2	
Hipótese nula: sem autocorrelação	
Estatística de teste: LMF = 1,91617	
com valor $p = P(F(2, 9) > 1,91617) = 0,202635$	

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)	
Investigadores em empresas	1,141
Investigadores nas universidades	1,141

Quadro 2 – Análise do modelo

Teste de White para a heterocedasticidade	
Hipótese nula: sem heterocedasticidade	
Estatística de teste: LM = 3,00589	
com valor $p = P(\text{Qui-quadrado}(5) > 3,00589) = 0,699078$	

Teste da normalidade dos resíduos	
Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal	
Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 2,16996	
com valor $p = 0,337908$	

Teste LM para autocorrelação até à ordem 1	
Hipótese nula: sem autocorrelação	
Estatística de teste: LMF = 1,03497	
com valor $p = P(F(1, 10) > 1,03497) = 0,332975$	

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)	
Licenciados em engenharia	4,553
Licenciados em ciências sociais	4,553