



SBTC vs *Trade* na Desigualdade Salarial: Aplicação Empírica nos 27 Países da União Europeia

por

Ana de Lurdes Abreu Reimão Albuquerque

Tese de Mestrado em Economia e Gestão da Inovação

Orientada por:

Professor Doutor Óscar Afonso (orientador)

Mestre Alexandre Almeida (co-orientador)

Nota Biográfica

Ana de Lurdes Abreu Reimão Albuquerque nasceu em Vila Nova de Gaia, a 19 de Dezembro de 1987. Completou, em 2009, o curso de Economia na Faculdade de Economia da Universidade do Porto (FEP), com a nota final de 13 valores.

Após a conclusão do curso, ingressou no Mestrado em Economia e Gestão da Inovação. Concomitantemente, assumiu funções de administrativa na Caixa Económica Montepio Geral até Setembro de 2011. De seguida, encetou nova actividade profissional na empresa de corretagem e consultadoria de seguros, F·Rego – Corretores de Seguros como administrativa, cargo que ocupa até à presente data.

Agradecimentos

É com muita satisfação que expresso aqui o mais profundo e sincero agradecimento a todos aqueles que tornaram a realização deste trabalho possível.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer ao Professor Óscar Afonso, meu orientador da dissertação, pela competência científica e acompanhamento do trabalho, pela disponibilidade, apoio, generosidade e compreensão reveladas ao longo destes meses de trabalho, assim como pelas críticas, correcções e sugestões relevantes indispensáveis à concretização deste trabalho.

Ao Professor Alexandre Almeida, meu co-orientador, gostaria de agradecer pelo seu empenho em explicar as coisas de forma simples e clara, pela competência científica e orientação dada, pela disponibilidade, atenção dispensada, profissionalismo e incentivo demonstrados ao longo da dissertação e pela ajuda essencial na utilização do *software* e nas questões teóricas de econometria.

Gostaria também de agradecer a toda a minha família, em particular aos meus pais, Alexandre e Esmeralda, ao meu irmão Ivo e ao meu tio “Varinho”, que me apoiaram e incentivavam incondicionalmente, estando sempre disponíveis para me ajudar.

E por fim, mas não menos importante, agradeço ao meu namorado André, pelo seu companheirismo, compreensão, paciência e incentivo, pelo seu carinho e atenção, por sempre estar disposto a ajudar-me em qualquer situação e, principalmente, pelo seu apoio que me conforta e me torna mais confiante.

Resumo

Nas últimas décadas, o aumento da desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados tem sido observado em muitos países. Esta mudança é normalmente justificada através de duas linhas teóricas fundamentais: liberalização do comércio internacional e/ou *Skill-Biased Technological Change* (SBTC). Neste trabalho, analisamos o impacto real de ambas as linhas teóricas na desigualdade salarial de 27 países da União Europeia (UE27), tendo por base o uso de técnicas econométricas e os estudos até agora realizados.

Dada a limitação de dados disponíveis, os resultados deste trabalho são baseados numa amostra de 18 países da União Europeia durante o período entre 1997 a 2009. Em função dos pressupostos teóricos apresentados e os resultados dos testes estatísticos, concluímos que a literatura SBTC apresenta um efeito marginal significativo na desigualdade salarial, quer medido pelo rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, quer entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico, para os diferentes grupos em análise. Os resultados obtidos revelaram ainda que a imigração e a educação exercem uma influência significativa na desigualdade salarial, nos vários países da amostra.

Abstract

In the last decades, the wage inequality increase between skilled and unskilled workers has been observed in several countries. This change is usually justified by two fundamental theoretical perspectives: liberalization of international trade and/or Skill-Biased Technological Change (SBTC). In this work, we analyze the impact of both theories on wage inequality of 27 countries of the European Union (EU27), based on econometric techniques and studies carried out so far.

Due to the limitation of available data, the results of our work are based on a sample of 18 countries of the European Union during the period between 1997 and 2009. Based on theoretical assumptions and statistical test results, we were able to conclude that SBTC presents a significant marginal effect on the wage inequality, both measured as the wage premium ratio between individuals with higher education and individuals with upper secondary education, and between individuals with higher education and individuals with basic education, for the different groups under analysis. The obtained results further revealed that immigration and education exert a significant influence on wage inequality, for the different countries in the sample.

Índice

1. Introdução	1
2. Literatura Relevante	5
3. Dados e Metodologia	15
3.1. Metodologia de investigação e amostra do modelo	15
3.2. Análise descritiva	19
i) Análise de correlação	24
3.3. Modelo econométrico	27
i) Pool OLS	28
ii) Modelo de Efeitos Fixos (FEM)	30
iii) Modelo de Efeitos Aleatórios (REM)	32
iv) Pool OLS, FEM, REM: Qual o modelo a adoptar?	33
4. Resultados Estimados	36
5. Conclusão	52
6. Referências Bibliográficas	55

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Composição da amostra e subamostras.....	18
Tabela 2 - Definição das variáveis de análise	19
Tabela 3 - Estatística descritiva dos países da amostra	20
Tabela 4 - Estatística descritiva dos países líderes da amostra	21
Tabela 5 - Estatística descritiva dos países seguidores na inovação da amostra...	22
Tabela 6 - Estatística descritiva dos países moderados na inovação da amostra ..	23
Tabela 7 - Correlações (<i>Pearson</i>) para os países da amostra	25
Tabela 8 - Correlações (<i>Spearman</i>) para os países da amostra	26
Tabela 9 - Modelo 1: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário.....	36
Tabela 10 - Modelo 1: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico.....	39
Tabela 11 - Modelo 2: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário.....	41
Tabela 12 - Modelo 2: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico.....	43
Tabela 13 - Modelo 3: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário.....	44
Tabela 14 - Modelo 3: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico.....	46

Tabela 15 - Modelo 4: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário.....	47
---	----

Tabela 16 - Modelo 4: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico.....	50
---	----

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Desempenho da inovação nos estados membros da UE	16
Gráfico 2 - Comparação de estimação de Pool OLS com FEM/REM	28

Abreviaturas e Acrónimos

EML	Economias de mercado liberal
EMS	Economias de mercado social
FEM	<i>Fixed-Effects Model</i>
FGLS	<i>Feasible Generalized Least Squares</i>
GLS	<i>Generalized Least Squares</i>
HOS	Heckscher-Ohlin-Samuelson
I&D	Investigação e Desenvolvimento
IUS	<i>Innovation Union Scoreboard</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
PIB	Produto Interno Bruto
REM	<i>Random Effects Model</i>
SBTC	<i>Skill-Biased Technological Change</i>
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UE27	União Europeia dos 27 Estados-membro

1. Introdução

“What are the implications of technical change for the labor market? How does new technology affect the distribution of wages and income? Is technology responsible for the changes in the wage structure observed in many advanced economies since the 1970s?” – Acemoglu, 2002

Hoje em dia, vivendo num mundo cada vez mais globalizado e interligado por diversas redes, é visível um aumento na Investigação e Desenvolvimento (I&D) materializada em inovação e tecnologia em diversos países. Consequentemente, é visível um aumento da mudança tecnológica¹ e da capacidade tecnológica,² quer ao nível dos bens finais, quer dos bens intermédios. Estas mudanças a nível tecnológico provocam um aumento da procura de trabalho mais qualificado (*High-skill* ou *H-skill*),³ para melhor aplicação e desenvolvimento de diversas tecnologias e inovações. Por conseguinte, estas alterações conduzem a um aumento da diferença entre salários dos indivíduos mais e menos qualificados, ou seja, a um aumento da desigualdade salarial.

A desigualdade salarial pode ser medida e analisada tendo em consideração variados aspectos, por exemplo: desigualdade salarial entre diferentes países, entre géneros, entre diferentes regiões de um país, entre diferentes classes etárias, entre diferentes raças e etnias e entre diferentes qualificações adquiridas pelo trabalhador.

Neste trabalho a desigualdade salarial analisada terá como base as diferentes qualificações dos trabalhadores nos 27 países de União Europeia (UE27), onde Portugal também se insere.

Ao analisar a temática da desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados, está-se a analisar um assunto que não é recente, mas que continua a ser objecto de estudo, pois as conclusões sobre o assunto continuam a ser controversas.

¹ Mudança tecnológica engloba qualquer método pelo qual a nova tecnologia é incorporada na capacidade de produção de empresas e economias: através da incorporação de nova tecnologia em sectores relativamente grandes (como o investimento em instalações de produção novas ou adicionais) ou através da incorporação incremental de mudanças técnicas (Bell & Pavitt, 2002).

² Capacidade Tecnológica incorpora os recursos distintos adicionais necessários para produzir e gerir a mudança tecnológica, incluindo competências, conhecimento e experiência, vínculos e estrutura institucionais (Bell & Pavitt, 2002).

³ Trabalhadores qualificados “estão empregues em vários sectores, e uma parte substancial da mão-de-obra qualificada é empregue em sectores como educação, saúde, serviços jurídicos, que produzem serviços não transaccionáveis. No entanto, os trabalhadores qualificados também são empregues em várias empresas na produção de produtos comercializados tecnologicamente sofisticados e em vários sectores dos serviços, oferecendo diferentes tipos de serviços de consultoria para organização internacional” (Gupta & Dutta, 2010, p. 249).

Desde logo porque os distintos motores da desigualdade propostos pela leitura não são consensuais. Efectivamente, em conjunto ou isoladamente tem sido sobretudo considerado o enviesamento do conhecimento tecnológico, a implementação de políticas governamentais (como, por exemplo, alterações no código de trabalho indexando o salário à produtividade de cada trabalhador), o aumento da escolaridade, a liberalização do comércio internacional e a migração internacional.

É visível em diversos países que, desde a década de 80 do século passado, o prémio monetário concedido aos trabalhadores com mais qualificações (*skill-premium*), tem vindo a aumentar (Autor et al, 2008). A coincidência desta tendência com a expansão dos fluxos de comércio à escala internacional e com o aumento da oferta de trabalho qualificado leva a considerar que a expansão da procura deste tipo de trabalho é ainda mais rápida. Tendo em consideração esta evidência, a *Skill-biased Technological Change*⁴ (SBTC) e o comércio internacional são apontados como os principais motores orientadores deste fenómeno (Afonso & Almeida, 2010).

É possível constatar em diversos estudos e dados estatísticos que países desenvolvidos e em desenvolvimento têm vindo a aumentar a desigualdade salarial, sendo tal atribuído, por alguns autores, à liberalização do comércio e ao consequente aumento do comércio internacional. Se nos países desenvolvidos o aumento da desigualdade salarial é expectável com um aumento do comércio internacional e coerente com a teoria de Hecksher-Ohlin-Samuelson (HOS) (Samuelson, 1953), nos países em desenvolvimento o impacto da liberalização do comércio é variável (Durevall & Munshi, 2006). De acordo com o corolário de Stolper e Samuelson ao modelo de HOS a abertura ao comércio internacional fará diminuir a diferença salarial entre trabalhadores qualificados e trabalhadores não qualificados nos países em desenvolvimento, já que nesses países é de esperar um aumento da procura relativa dos trabalhadores não qualificados. Este corolário parece verificar-se, por exemplo, nos países da Ásia Oriental, mas parece igualmente ser refutado em países da América Latina, como é demonstrado por Galiano e Sanguinetti (2003).

Por outro lado, segundo a literatura da *Skill-Biased Technological Change*, sustentada pelo progresso e conhecimento tecnológico, o trabalho qualificado é favorecido. Esta linha teórica pode ser justificada com base em dois mecanismos

⁴ *Skill-biased technological change* significa qualquer mudança no conhecimento tecnológico que aumenta a procura agregada de competências/qualificações. Assim, um aumento na produtividade geral de um sector que usa os trabalhadores qualificados mais intensamente pode corresponder a uma mudança tecnológica baseada nas qualificações (Acemoglu D. , 2003).

diferentes: o tamanho do mercado (de trabalhadores qualificados) e o nível de preços (dos produtos produzidos por trabalhadores qualificados). Sob o ponto de vista do tamanho do mercado, com o aumento de oferta de trabalho qualificado (muito devido ao aumento do nível de escolaridade) é cada vez mais rentável investir em tecnologia usada em bens intermédios *H-skill*. Tal leva a um aumento da produtividade relativa dos *H-skill*, provocando um aumento do seu salário relativo. Assim, apesar de aumentar a oferta deste tipo de trabalhadores, os incentivos adicionais induzidos pela I&D leva ao aumento ainda mais significativo da sua procura. Por sua vez, na sequência do efeito dos preços, o aumento do preço relativo dos bens *H-skill* leva a que seja mais rentável investir em I&D direccionada para esses trabalhadores. Esse investimento aumenta a produtividade dos mesmos e provoca o aumento do seu salário. Tal acontece porque, como já foi referido acima, o processo implica uma expansão da procura de trabalho qualificado acima da expansão da oferta. (Afonso & Almeida, 2010)

É devido, principalmente, a estas duas linhas teóricas e às suas conclusões, por vezes concordantes e noutras divergentes, que leva a propor-se as seguintes questões no panorama dos 27 países da União Europeia (UE27), será que a desigualdade salarial:

(i) - Ocorre tal como o proposto pela literatura SBTC?

ou,

(ii) - É motivada pelo comércio internacional entre países com níveis diferentes de desenvolvimento?

Há um alargado debate sobre se os efeitos do comércio internacional são mais importantes que os efeitos da SBTC. Alguns acreditam que o comércio internacional é a principal fonte do *gap* salarial entre os trabalhadores qualificados e não qualificados. Outros defendem que o desenvolvimento tecnológico é a causa mais plausível. Apesar das divergentes opiniões, segundo Cheng & Dingsheng (2007), a maioria da literatura empírica sugere que o impacto da SBTC é significativamente maior do que o efeito do comércio internacional. Por sua vez, Acemoglu (2003) sugere que ambas as explicações deveriam ser tomadas em conjunto porque o comércio internacional induz a SBTC.

Tendo em conta as duas questões acima, neste trabalho pretende-se estudar empiricamente a relativa importância da literatura SBTC e do comércio internacional no que concerne à desigualdade salarial nos 27 países da União Europeia, verificando se efectivamente a desigualdade salarial existente nos países poderá ser explicada por uma das duas linhas teóricas supra mencionadas ou pelas duas conjuntamente. Para isso, a amostra dos países da União Europeia é agrupada em quatro grupos diferentes de

países, tendo como base o desempenho de inovação obtido pelo Índice Sumário da Inovação, do *Innovation Union Scoreboard* 2010, abrangendo o período de 1997 a 2009: países líderes da inovação, seguidores da inovação, inovadores moderados e inovadores modestos.

Tendo em consideração os vários métodos de análise, em função dos pressupostos teóricos apresentados e os resultados dos testes estatísticos, os resultados obtidos sugerem que, em geral, nos quatros modelos analisados, é a SBTC que apresenta um efeito marginal maior e significativo no prémio salarial, quer medido pelo rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, quer pelo rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico para os diferentes grupos em análise. Para o grupo dos países líderes o comércio internacional também demonstra um efeito positivo, embora menos significativo, na desigualdade salarial, principalmente, quando medida pelo rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário.

De realçar que foi também possível concluir que variáveis como a imigração e a educação se revelam um factor relevante na desigualdade salarial. Foi possível constatar que a imigração tem um efeito positivo no prémio salarial quando medido pelo prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico, principalmente nos países seguidores na inovação e no total da amostra, e tem um efeito negativo na desigualdade salarial quando medido pelo prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário nos países líderes. Relativamente ao nível da educação verifica-se que também apresenta um efeito positivo no prémio salarial para ambos os rácios, em todos os países e grupos considerados.

No capítulo seguinte apresentarei, mais detalhadamente, as várias teorias e evidências empíricas existentes sobre este tema da desigualdade salarial baseada nas qualificações dos trabalhadores.

No capítulo 3, explico a escolha dos dados usados dos 27 países da União Europeia e a sua divisão em quatro pequenos grupos para a investigação, apresentando os procedimentos metodológicos sobre a amostra e as técnicas de estimativa utilizadas.

Antecedendo a conclusão do trabalho de dissertação, no capítulo 4, analiso detalhadamente os resultados obtidos na investigação.

2. Literatura Relevante

A desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados, num determinado país, pode ser analisada, sobretudo, por duas linhas teóricas existentes: a nível das modificações no comércio internacional (*trade*) e/ ou a nível da literatura SBTC. Todavia, factores como a demografia, o aumento da escolaridade, a sindicalização, o colapso do comunismo, a imigração, a democratização ou a introdução do salário mínimo nacional, podem também ser importantes factores que influenciam as tendências da desigualdade salarial (O'Rouker, 2001).

Segundo Wood (1995), Durevall & Munshi (2006) e Cheng & Dingsheng (2007), entre outros, a teoria que melhor explica os efeitos do comércio sobre a desigualdade salarial é a teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson (HOS). Esta teoria afirma que, num regime de liberalização do comércio internacional, a estrutura de produção de um país é determinada pela sua dotação relativa dos factores. Assim, sob determinados pressupostos, os países devem exportar os bens que usam intensivamente os factores de produção que são relativamente abundantes e importar bens que usam intensivamente factores que são relativamente escassos no seu país. Um efeito colateral desse tipo de comércio, não surpreendente, é a alteração da remuneração de diferentes factores na economia doméstica (Wood, 1995).

O corolário de Stolper e Samuelson considera a relação entre os preços dos bens e o rendimento dos factores no modelo de HOS. A ideia central defendida é que o comércio internacional reduz a desigualdade salarial em países intensivos em mão-de-obra não qualificada e aumenta em países intensivos em mão-de-obra qualificada, através de mudanças nos preços relativos (Durevall & Munshi, 2006).

Para melhor se perceberem os efeitos sobre os salários, estes autores consideram um modelo de Heckscher-Ohlin simples com dois países (desenvolvidos e em desenvolvimento), dois factores (mão-de-obra qualificada e não qualificada) e dois bens (bens intensivos em trabalho qualificado e bens intensivos em trabalho não qualificado). Países em desenvolvimento relativamente abundantes em mão-de-obra não qualificada beneficiam com a especialização em bens intensivos em mão-de-obra não qualificada (possuindo maior vantagem comparativa nesses bens). Como resultado, a procura relativa por trabalhadores não qualificados aumenta, levando a um aumento do seu salário relativo. Por outro lado, países desenvolvidos que são relativamente abundantes em mão-de-obra qualificada beneficiam com a especialização na produção

de bens intensivos em mão-de-obra qualificada (onde obtêm maior vantagem comparativa). Assim, haverá uma contracção do sector que utiliza trabalhadores não qualificados (de importação), reduzindo a procura de trabalhadores não qualificados e consequente o seu salário relativo.

Desde modo, nos países em desenvolvimento o preço relativo dos bens intensivos em mão-de-obra não qualificada aumenta, proporcionando um aumento nos salários dos trabalhadores não qualificados; por outro lado, nos países desenvolvidos, o aumento do preço relativo dos bens intensivos em mão-de-obra qualificada leva a um aumento nos salários dos trabalhadores mais qualificados. Isto conduziria, então, a uma redução da desigualdade dos salários nos países em desenvolvimento e a um aumento nos países desenvolvidos (Durevall & Munshi, 2006).

No entanto, há que ter em consideração vários factores que poderão influenciar o livre comércio e a distribuição salarial, como, por exemplo: a redução de tarifas ao comércio, com efeito positivo na expansão do comércio entre países; a alteração de atribuição dos *skills-premium*; a maior consciência e utilização das melhores práticas de produção tecnológica existente no estrangeiro, induzindo a mudança tecnológica e aumentando o trabalho qualificado (e.g. Acemoglu, 2003).

É igualmente pertinente analisar estudos empíricos já existentes sobre a liberalização do comércio internacional e a desigualdade salarial nos diversos países do mundo. Tendo como referência a análise feita a diversos estudos por Durevall & Munshi (2006) constata-se que a previsão não se confirma na realidade: a desigualdade salarial tem diminuído nalguns países em desenvolvimento e aumentado noutros. Por exemplo, na Índia, no Quênia e em alguns países da Ásia Oriental, conhecidos por Tigres Asiáticos (Hong Kong, Coreia, Singapura e Taiwan), com a abertura ao comércio internacional, a desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados reduziu-se, indo de encontro à teoria de Hecksher-Ohlin-Samuelson supra apresentada. Porém, noutros estudos efectuados em épocas diferentes, em alguns países da América Latina, como é o caso da Argentina, Uruguai, Chile, México, Colômbia e Costa Rica, constatou-se que a liberalização do comércio internacional aumentou a desigualdade salarial.

Mas quais podem ser as razões para o aumento da desigualdade salarial nos países em desenvolvimento? Nos estudos analisados por Durevall & Munshi (2006) e Cheng & Dingsheng (2007) foi possível identificar alguns factores que contribuem para esse aumento da desigualdade salarial. Entre esses factores destaque-se: o aumento do nível

de escolaridade; as mudanças no *skill-premium* nas indústrias; o recurso a investimento directo estrangeiro; a orientação da exportação realizada, desencadeada pelo *catching-up* tecnológico; aumento do progresso e desenvolvimento da tecnologia e consequentes mudanças na estrutura produtiva da economia (por exemplo, importação de equipamentos), que favorece cada vez mais a procura de mão-de-obra qualificada.

Segundo Acemoglu (2003), a SBTC, que propõe a principal explicação para a desigualdade salarial, significa que qualquer mudança na tecnologia aumenta a procura agregada das qualificações e que um aumento na produtividade geral de um sector que use trabalhadores qualificados mais intensamente pode corresponder a uma mudança tecnológica baseada nas qualificações.

Em termos históricos parece poder dizer-se que no início do século XIX as inovações substituíram (ao que parece) os trabalhadores qualificados e expandiram as tarefas realizadas por trabalhadores não qualificados. Por sua vez, no século XX os avanços tecnológicos aumentaram a procura de qualificações (*skills*) e a desigualdade salarial, principalmente por dois motivos: o comportamento dos salários e o *feedback* da escolarização indicam que a mudança tecnológica se baseou, ao longo do século, nas qualificações dos trabalhadores. A mudança tecnológica e o desenvolvimento e utilização da tecnologia por trabalhadores qualificados dão resposta às necessidades de obtenção de máximo lucro. Este século foi caracterizado pela SBTC, pois o aumento rápido da oferta de trabalhadores qualificados induziu o desenvolvimento de tecnologias complementares, exigindo mais qualificação. É provável que a recente aceleração na SBTC tenha sido uma resposta ao rápido aumento na oferta de qualificações durante as últimas décadas (Acemoglu D. , 2002).

Acemoglu (2002) defende ainda que os recentes desenvolvimentos tecnológicos podem ter afectado a organização do mercado de trabalho, incluindo a forma como as empresas se organizam e as políticas de mercado de trabalho, e ter tido um grande efeito sobre a estrutura dos salários.

Para melhor compreensão do porquê de, actualmente, as mudanças tecnológicas favorecerem os trabalhadores qualificados, Acemoglu (2002) aborda a tecnologia de duas formas: primeiramente, como algo exógeno e, depois, como algo endógeno.

Na primeira abordagem, a tecnologia é algo exógeno que decorre dos avanços da ciência ou do comportamento dos empresários devido a diversos motivos sem fins lucrativos e que leva ao da procura de qualificações, devido a uma “revolução

tecnológica” (com *internet*, *microchips* e computadores), mas sem explicar o momento da aceleração.

Na segunda abordagem, a tecnologia é endógena, reagindo a incentivos. O grande aumento na oferta de trabalhadores qualificados induz a aceleração na procura de qualificações. Ou seja, quando as tecnologias baseadas nas qualificações são mais rentáveis, as empresas terão mais incentivos para desenvolver e adoptar tais tecnologias. Por isso, um factor determinante da rentabilidade das novas tecnologias é o tamanho do mercado.

Isso implica que os equipamentos que complementam o trabalho qualificado são mais rentáveis para o desenvolvimento quando existem mais trabalhadores qualificados a utilizá-los. Assim, as novas tecnologias tornaram-se mais *skill-biased* porque a oferta de trabalhadores qualificados também cresceu. Um rápido aumento na oferta de qualificações pode, por isso, levar a uma aceleração na procura de qualificações (Acemoglu, 1998). Donde, o *timing* dos aumentos da oferta e da procura não são uma coincidência, mas reflectem a resposta da tecnologia à oferta de qualificações (Acemoglu D. , 2002).

A literatura da SBTC tenta pois solucionar a contradição do aumento do *skill premium* num contexto de aumento relativo da oferta de trabalhadores qualificados. O argumento é que a mudança no conhecimento tecnológico induz um aumento na procura relativa de trabalhadores mais qualificados que excede o aumento da oferta relativa, aumentando assim o *skill premium*. Nesta literatura, a direcção do conhecimento tecnológico, que impulsiona a dinâmica da desigualdade salarial, é determinada pelas dotações de trabalho (Acemoglu, 2002 e 2003). Com o aumento de oferta de trabalho qualificado (muito devido ao aumento do nível de escolaridade), no sector de bens intermédios, é cada vez mais rentável investir em tecnologia usada em bens intermédios *H-skill*, o que leva ao aumento da produtividade relativa dos *H-skill*. Como resultado, cria incentivos adicionais para a I&D baseadas nessas tecnologias, levando ao aumento da procura de trabalhadores cada vez mais qualificados e, assim, aumentando o *skill premium*. É por isso que as contribuições recentes interpretam o aumento do *skill premium* como uma consequência directa do aumento da oferta relativa de trabalhadores mais qualificados. No entanto, sublinhando o efeito do

tamanho do mercado sobre a evolução do conhecimento tecnológico, essa literatura contradiz a literatura dominante sobre os efeitos de escala desde Jones (1995).¹

Além disso, dados de países desenvolvidos e em desenvolvimento contradizem essa literatura da SBTC. Por exemplo, a Hungria e a República Checa registaram um aumento do *skill premium*, entre 1993 e 2004, enquanto o emprego relativo de trabalhadores mais qualificados diminuiu; a Holanda registou uma diminuição do *skill premium*, entre 1980 e meados de 1990, num cenário com aumento relativo de competências; o Canadá, entre 1980 e 1990, teve uma estável oferta relativa de qualificações, mas o *skill premium* aumentou (Afonso & Leite, 2010).

Tendo em consideração estas contradições, surgem estudos que removem os efeitos de escala. A cadeia de efeitos passa então a ser induzida pelo canal dos preços em que o aumento do preço relativos dos bens *H-skill* leva a que seja cada vez mais rentável investir em I&D. Daí advêm incentivos adicionais para melhorar os bens *H-skill*, aumentando a produtividade relativa dos *H-skills* e provocando um aumento do salário relativo do trabalhadores *H-skill* (aumento do *skill premium*), ou seja, aumentando a desigualdade salarial.

Afonso (2006) explica o aumento do *skill premium* num contexto em que os preços dominam o efeito induzido pelo mercado. Um aumento da oferta de trabalho altamente qualificado provoca uma queda imediata no prémio dos trabalhadores qualificados (*H-skills*). Mas o aumento da oferta de trabalho altamente qualificada direcciona o conhecimento tecnológico a favor dos *H-skills*, não pela dimensão do mercado mas porque induz a um “efeito de absorção do conhecimento tecnológico” (Afonso, 2006) que estimula a procura de trabalhadores qualificados e ao aumento do prémio dos *H-skills*.

No seguimento da remoção dos efeitos de escala na literatura da SBTC, em que o caminho da desigualdade salarial é igualmente influenciado pela direcção do progresso do conhecimento tecnológico, mas fortemente induzido pelo canal de preço, Afonso e Leite (2010) sugeriram um modelo com *learning-by-doing* e com custos de adopção de tecnologia que afecta a direcção da mudança no conhecimento tecnológico, a procura

¹ Segundo Jones (1995), se o nível de recursos para a I&D duplicasse, então o crescimento do output *per capita* também deveria duplicar. Mas, empiricamente, este ponto de vista sobre os efeitos de escala não está comprovado. Por exemplo, nos EUA o número de cientistas e engenheiros de 1950 para 1987 quintuplicou, mas o crescimento do output *per capita* não teve o mesmo aumento. Por isso, “the prediction of scale effects is clearly at odds with empirical evidence” (Jones, 1995, p. 760).

relativa de trabalho altamente qualificada e o *skill premium*. Concluíram que um aumento exógeno da oferta relativa de trabalho altamente qualificado aumenta sempre o *skill premium* na literatura SBTC, enquanto que, nesse modelo, o *skill premium* tanto pode aumentar como diminuir.

Ainda no contexto de ausência de efeitos de escala, outro factor que pode influenciar a desigualdade salarial, tendo por base a literatura da SBTC, são as políticas governamentais de um país. Tendo em conta a política do governo, Afonso (2008) analisa como a literatura SBTC e a consequente desigualdade salarial influenciada pela qualificação pode ser causada pela intervenção do governo. Tendo, como exemplo, a política dos EUA, em 1981, o governo começou por estimular investimentos em I&D, sobretudo direccionado para trabalhadores qualificados, e a contribuir para o forte progresso do conhecimento tecnológico. Ao mesmo tempo, começou-se por mudar a composição das despesas públicas, direccionando alguns dos gastos públicos para bens altamente qualificados. Afonso (2008) mostrou que a desigualdade salarial influenciada pela qualificação é também causada pelo desvio do conhecimento tecnológico que pode, no entanto, ser encorajado por intervenções do governo. Por seu turno, os resultados da sua investigação sugerem que a política do governo dos EUA pode ser uma explicação para o aumento do *skill premium*, nas décadas de 80 e de 90 (Afonso, 2008).

No entanto, Afonso e Almeida (2010) ao alargarem o debate empírico sobre este tema, estudaram a importância relativa da literatura da SBTC e do comércio internacional sobre a desigualdade salarial a favor dos trabalhadores mais qualificados, através de um conjunto de dados de 25 países da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Económico (OCDE), separando em dois grupos (países desenvolvidos e em desenvolvimento), entre 1997 a 2006. Foi possível concluir que a SBTC é a principal explicação nos países desenvolvidos, quando a desigualdade salarial é medida pela relação entre os salários dos licenciados e os salários dos indivíduos com o ensino básico; já o comércio internacional domina a explicação nos países em desenvolvimento, quando a desigualdade salarial é avaliada pela relação entre os salários dos licenciados e os salários dos indivíduos com o ensino secundário.

Por outro lado, autores como Acemoglu (2003) e Unel (2010) sugeriram que o aumento do comércio internacional pode ser uma das principais causas do aumento da desigualdade salarial, porque induz a SBTC. Ou seja, as duas explicações concorrentes para o aumento da procura de qualificações – comércio internacional e SBTC – podem estar relacionadas. A explicação do comércio internacional sugere que o *skill premium*,

por exemplo, dos EUA aumentou, porque o comércio com os países menos desenvolvidos com trabalho escasso aumentou a procura trabalhadores norte-americanos qualificados. De facto, segundo Acemoglu (2003), entre 1970 e 1990, a percentagem das importações dos países menos desenvolvidos no PIB dos EUA aumentou consideravelmente.

Segundo Acemoglu (2003), o comércio internacional induz a SBTC porque nos EUA houve uma tendência para aumentar o preço relativo dos bens intensivos em qualificação. Essa mudança nos preços relativos aumenta a procura por tecnologias utilizadas na produção desses bens, o que faz com que essas tecnologias e inovações sejam mais rentáveis e incentivem novas mudanças tecnológicas. Por isso é que o *skill premium* é determinado pela oferta relativa de competências, pelo grau de polarização de competências em tecnologia e pelo comércio internacional. Assim, como defende Acemoglu (2003), um aumento no número de trabalhadores qualificados amplia o tamanho do mercado para as tecnologias complementares qualificadas e induz a SBTC. No entanto, a relação entre as fontes e os *skill premium* relativos são diferentes em todos os países, havendo, contudo, uma relação negativa entre a oferta relativa de qualificações e o *skill premium* entre países com acesso à mesma tecnologia de ponta.

Mais ainda, Lorenzen (s. d.) defende que o fenómeno da desigualdade salarial pode ser explicado com um modelo de oferta e procura. A procura por trabalhadores qualificados aumentou em relação à procura por trabalhadores não qualificados, enquanto a oferta de cada um destes grupos de trabalhadores tem permanecido relativamente estável. E, assim, os três principais factores que contribuem, em conjunto, para o aumento da procura de trabalhadores qualificados e consequente aumento da desigualdade salarial são: as mudanças entre e intra-indústrias,² o comércio internacional e as mudanças tecnológicas.

Segundo o artigo de Machin (2008) as recentes subidas da desigualdade salarial, tendo em foco o Reino Unido, foram principalmente devido a uma combinação de SBTC e mudanças institucionais que afectam o mercado de trabalho. Autores como Machin e Van Reenen (1998) vêem a SBTC como uma força que opera nos mercados

² A mudança industrial tem mostrado grande impacto na procura de trabalho qualificado porque, por um lado, a importância das indústrias na economia mudaram de sectores empregadores de trabalhadores pouco qualificados (indústrias transformadoras) para sectores empregadores de trabalhadores mais qualificados (serviços); por outro lado, dentro das indústrias tem aumentado o interesse por trabalhadores mais qualificados, devido ao aumento do investimento em tecnologia e I&D. Ambas levam ao aumento da procura de trabalhadores mais qualificados e consequentemente ao aumento dos salários em relação aos trabalhadores menos qualificados (Lorenzen, s. d.).

de trabalho de um número de países industrializados como gerador de maior desigualdade de mercado de trabalho do que no passado. Esta alteração foi motivada por avanços tecnológicos (como computadores, internet) que foram usados para beneficiar trabalhadores mais qualificados e, ao mesmo tempo, foram prejudiciais para os salários e perspectivas de emprego dos trabalhadores menos qualificados. Como essas tecnologias são difundidas em locais de trabalho modernos, o salário relativo do trabalhador qualificado aumenta ou aumentam as taxas de emprego de trabalhadores qualificados em detrimento dos trabalhadores menos qualificados.

Outros factores que influenciam a desigualdade salarial, positiva e/ou negativamente, podem ser as alterações institucionais. Em primeiro lugar, o rápido declínio dos sindicatos, que, tradicionalmente, tinham apoiado os salários e o emprego dos trabalhadores não qualificados, desempenhou um papel na crescente desigualdade salarial. Em segundo lugar, a introdução do salário mínimo nacional³ foi um importante factor na obtenção de notáveis ganhos salariais para os mais baixos assalariados, contribuindo para a redução da desigualdade (Machin & Van Reenen, 2008).

Um estudo de Rueda e Pontusson (2000) revelou que factores de oferta e procura por si só não podem explicar variações observadas na desigualdade salarial entre os países da OCDE, ou seja, que os efeitos da distribuição dos salários do governo são contingentes no contexto institucional.⁴ Enquanto os governos de esquerda estão associados a uma menor desigualdade salarial em economias de mercado liberal (EML),⁵ este não é o caso em economias de mercado social (EMS).⁶ Mostram que a distinção entre economias de mercado social e liberal tem implicações importantes para a nossa compreensão dos determinantes da desigualdade salarial. Os efeitos da distribuição dos salários na negociação da centralização, no emprego no sector público,

³ Dickens e Manning (2004), mostram que a introdução do salário mínimo nacional em Abril de 1999, no Reino Unido, foi importante na obtenção de ganhos salariais para os trabalhadores menos assalariados, na década de 2000, e no estreitamento da desigualdade (Machin & Van Reenen, 2008).

⁴ Como instituição vem à mente não só codificação de regras ou formalizados arranjos organizacionais, como também políticas de governo e a distribuição de poder entre interesses organizados. É comum, a distribuição sectorial do emprego e outras dimensões da estrutura industrial que são também referidas como variáveis institucionais. Quatro variáveis políticas institucionais relevantes da literatura são a sindicalização, centralização da negociação salarial, o tamanho do sector público e a composição partidária do governo (Rueda & Pontusson, 2000).

⁵ Nas economias de mercado liberal é mais comum a evidente discriminação salarial baseada no sexo, raça ou estatuto legal e a evolução salarial nos diferentes sectores da economia é mais forte (Rueda & Pontusson, 2000).

⁶ As economias de mercado social caracterizam-se por sistemas de segurança social abrangentes financiada por fundos públicos, pela regulamentação do governo para padronizar as condições de emprego e para fornecer um grau elevado de segurança no emprego e distingue-se por um elevado grau de institucionalização da negociação colectiva e a coordenação da formação dos salários (Rueda & Pontusson, 2000).

e no partidarismo diferem entre as variedades do capitalismo e que só a densidade sindical tem uma associação significativa com a desigualdade salarial, que não é afectada pela distinção entre as EMS e EML.

Segundo Rueda e Pontusson (2000), países com sistemas de negociação salarial mais centralizados tendem consistentemente a ter uma distribuição mais compactada dos salários do que os países com menos sistemas centralizados de negociação salarial. A centralização facilita a redução das diferenças salariais entre empresas e entre sectores uma vez que significa que mais empresas e sectores são incluídos num assentamento de salário único. A relação entre o tamanho do sector público e a distribuição global dos salários é dupla: em primeiro lugar, há a questão de como a distribuição dos salários no sector público se comparam com a distribuição dos salários no sector privado e, em segundo lugar, há a questão das diferenças salariais entre esses sectores e como eles afectam a distribuição global dos salários. Assim, há várias razões para esperar que os salários no sector público sejam mais compactados do que os salários no sector privado, além do facto de que o sector público é mais fortemente sindicalizado do que o sector privado na maioria dos países da OCDE.

Os governos partidários influenciam mais directamente a distribuição dos salários por meio de legislação do salário mínimo e a igualdade de remuneração, outras formas de política de rendimentos e uma variedade de medidas que reforçam a posição competitiva das mulheres e outros grupos desfavorecidos (por exemplo, os imigrantes) no mercado de trabalho. Mas as políticas do governo também afectam a distribuição dos rendimentos do mercado em geral, e dos salários, em particular. Indirectamente, as políticas do governo podem afectar a distribuição dos salários através dos seus efeitos sobre o desemprego, o tamanho do sector público e a densidade sindical.

A densidade sindical refere-se ao equilíbrio de poder entre sindicatos e empregadores, centralização pertence à organização formal do processo de negociação salarial e institucionalização descreve a influência dos salários colectivamente negociados sobre os salários reais em toda a economia. Assim, conflitos de interesses entre sindicatos e empregadores constituem uma importante dimensão da política de distribuição dos salários e, por isso, é esperado que a densidade salarial seja negativamente associado à desigualdade salarial (Rueda & Pontusson, 2000).

Apesar de todas estas teorias apresentadas, pretendemos debruçar-nos sobre o impacto da SBTC e/ou do comércio internacional na desigualdade salarial, deixando

ainda em aberto a possibilidade de variáveis como a imigração e o nível de escolaridade poderem realmente afectar a desigualdade salarial em diferentes grupos de países.

3. Dados e Metodologia

3.1. Metodologia de investigação e amostra do modelo

Neste estudo procuramos avaliar importância relativa da SBTC e do comércio internacional na desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados no contexto da União Europeia. Nesse sentido, utilizamos dados para os 27 países da União Europeia (EU27), abrangendo um intervalo de tempo de 1997 a 2009. Este conjunto de países encerra diferenças estruturais relevantes que importa controlar na nossa análise. Em particular, ao nível da dinâmica de inovação, podemos agrupar os países da União Europeia em quatro grupos diferentes, tendo como base o Índice Sumário da Inovação do *Innovation Union Scoreboard 2010*¹ (IUS, 2010)². Assim, foi possível dividir os países em: países líderes da inovação, seguidores da inovação, inovadores moderados e inovadores modestos.

- Dos países líderes da inovação fazem parte a Dinamarca, Finlândia, Alemanha e Suécia, apresentando um desempenho na inovação bastante superior ao da média da UE27. Este grupo de países domina o nível e performance da inovação principalmente nos investimentos empresariais e activos intelectuais e em menor medida, em recursos humanos, finanças, o fomento de *linkages & entrepreneurship* e efeitos económicos.

- Os países seguidores da inovação incluem a Áustria, Bélgica, Chipre, Estónia, França, Irlanda, Luxemburgo, Holanda, Eslovénia e Reino Unido com um desempenho na inovação próximo ao da média da UE27, baseado em sistemas de investigação de excelência e no fomento de *linkages & entrepreneurship*.

- No grupo dos países inovadores moderados, em que o desempenho na inovação é um pouco inferior ao da média da UE27, encontra-se a República Checa, Grécia, Hungria, Itália, Malta, Polónia, Portugal, Eslováquia e Espanha, com um desempenho relativamente bom nos efeitos económicos e inovadores.

- Dos países inovadores modestos encontramos a Bulgária, Letónia, Lituânia e Roménia com um desempenho na inovação bastante inferior ao da média da UE27. Este

¹ O *Innovation Union Scoreboard 2010* (IUS 2010) utiliza as estatísticas do *Eurostat* mais recentes e outras fontes internacionalmente reconhecidas no momento da análise. É importante salientar que os dados obtidos dizem respeito ao desempenho real em 2007 (de quatro indicadores), 2008 (de dez indicadores) e 2009 (de dez indicadores). Como consequência, o IUS 2010 não contempla as mudanças mais recentes no desempenho da inovação, o impacto das políticas adoptadas nos últimos anos ou o impacto da crise financeira sobre o desempenho da inovação.

² O Índice Sumário é um indicador compósito agregando de 24 indicadores de inovação.

grupo de países apresenta um desempenho relativamente bom em recursos humanos, finanças e investimentos empresariais.

É de salientar que mesmo dentro dos quatro grupos de países é possível verificar que o crescimento do nível de desempenho na inovação é muito diferente, identificando-se líderes de crescimento dentro de cada grupo: entre os países líderes da inovação, a Finlândia e a Alemanha são os líderes do crescimento; nos países seguidores da inovação, a Estónia e a Eslovénia são os líderes do crescimento; nos países moderadamente inovadores, apesar de todos os países crescerem mais rapidamente do que a média da UE27, os líderes são Malta e Portugal (que registou o crescimento mais rápido no desempenho); já os líderes de crescimento nos países modestamente inovadores são a Bulgária e a Roménia.

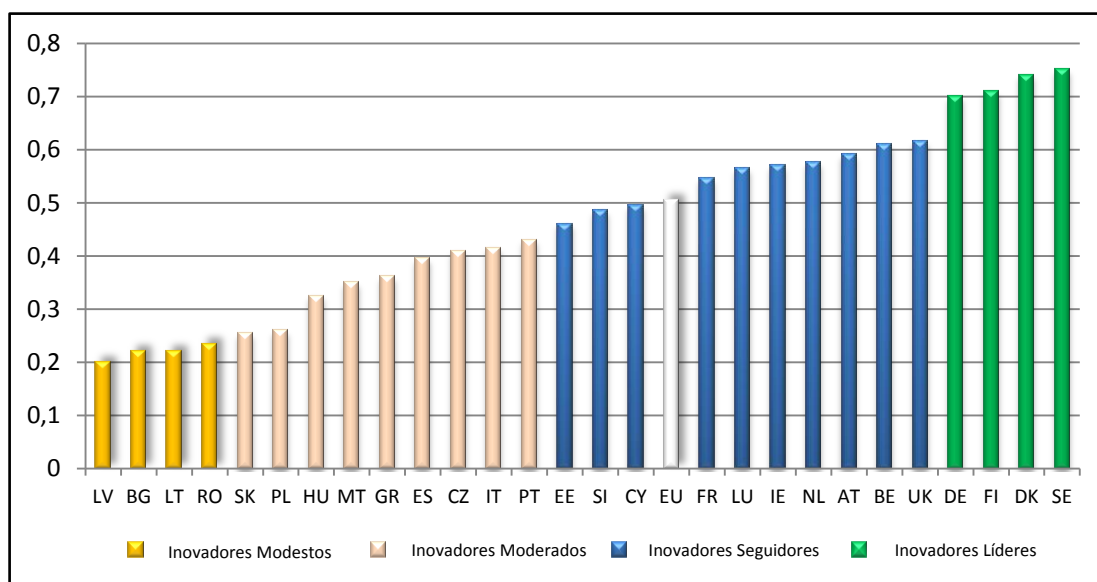


Gráfico 1 - Desempenho da inovação nos estados membros da UE3

Fonte: *Innovation Union Scoreboard 2010*

Portugal é um dos inovadores moderados que conjuga um nível médio de performance inovadora abaixo da média da UE27, com a dinâmica positiva de evolução mais rápida na inovação. O seu desempenho ao nível do crescimento de um sistema de investigação de excelência, no fomento dos *linkages & entrepreneurship* e a acumulação de activos intelectuais são acima da média, sendo mais fraco nas restantes

³ A média de desempenho é medida através de um indicador composto com base em dados de 24 indicadores que vai do desempenho mais baixo possível 0 a um máximo desempenho possível 1. O desempenho médio em 2010 reflecte o desempenho da inovação em 2008/2009, devido a um atraso na disponibilidade de dados.

dimensões, como investimentos empresariais e *outputs*. De realçar que em anos anteriores Portugal fez parte do grupo de países seguidores da inovação, destacando-se a evolução muito positiva na taxa de penetração das TIC.

Relativamente aos dados da evolução das despesas em I&D em percentagem do Produto Interno Bruto (PIB) verifica-se que, em geral, houve um progressivo aumento em todos os países em análise. Os quatro países inovadores líderes apresentam, actualmente, uma despesa em I&D no PIB acima dos 3%, já os países inovadores seguidores e os moderadamente inovadores apresentam valores entre os 2% e 1,5%, à excepção da Hungria e da Polónia com valores próximos de 1%.

Quanto ao grau de abertura, medido pela soma das exportações com as importações em percentagem do PIB, os países que, ao longo dos anos em análise, demonstram maior grau são a Bélgica, Irlanda, Holanda e Luxemburgo; os países com um menor grau de abertura são países como Polónia, Portugal, Espanha e Itália.

De acordo com os dados, a desigualdade salarial observada é maior entre os países moderadamente inovadores. Os países líderes na inovação apresentam a taxa salarial mais baixa dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino secundário e com básico, demonstrando uma desigualdade salarial menor. Já nos países moderadamente inovadores apresentam valores contrários.

Face aos objectivos deste estudo procurou-se modelizar a importância relativa do SBTC e do comércio internacional na desigualdade salarial baseada nas qualificações, pelo que se procurou estruturar uma amostra significativa. Para isso, teve-se em consideração a evolução dos índices de rendimentos relativos por níveis de escolaridade, usando, assim, como variáveis dependentes a taxa salarial dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino secundário ($WP_{T/S}$), bem como a taxa salarial dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino básico ou menos ($WP_{T/B}$). Em relação às variáveis independentes, e de acordo com Machin e Van Reenen (1998), para a obtenção da *proxy* SBTC é usada a despesa anual de I&D em percentagem do Produto Interno Bruto (PIB). Já para a avaliação do efeito de Stolper-Samuelson (HOS) é usado o grau de abertura do comércio internacional, em consonância com Thoenig e Verdier (2003).

Ao se definir a amostra é também importante tentar assegurar a fiabilidade e a comparabilidade dos dados utilizados, razão pela qual se optou por utilizar apenas duas fontes estatísticas. Nesse sentido, para as variáveis dependentes, seleccionou-se a base de dados, anualmente publicada pela OCDE, da *Education at a Glance*. Esta publicação

compila um vasto conjunto de indicadores comparáveis sobre sistemas de educação e representam o consenso do pensamento profissional sobre como medir o estado actual da educação a nível internacional, permitindo aos países verem o seu desempenho e compararem com os outros países. Já para as variáveis independentes e de controlo, optou-se por utilizar os dados disponíveis no site do *Eurostat*.

Dos quatro grupos supra referidos, e tendo em consideração que os dados recolhidos para análise são da base de dados do *Eurostat* e da OCDE, só foi exequível analisar os três primeiros grupos, pois não foi possível encontrar dados suficientes para a Bulgária, Letónia, Lituânia e Roménia (países modestamente inovadores) por não serem membros da OCDE. Também não foi possível encontrar dados satisfatórios em relação a países como Chipre, Estónia, Malta, Grécia e Eslováquia; e, por isso, foram também deixados de fora da amostra. Assim, restaram 18 países em análise.

Amostra total		Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Suécia, Áustria, Bélgica, França, Irlanda, Luxemburgo, Holanda, Eslovénia, Reino Unido, República Checa, Hungria, Itália, Polónia, Portugal e Espanha (n=18)
Desempenho da inovação	<i>Países líderes</i>	Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Suécia (n=4)
	<i>Países seguidores</i>	Áustria, Bélgica, França, Irlanda, Luxemburgo, Holanda, Eslovénia e Reino Unido (n=8)
	<i>Países moderados</i>	República Checa, Hungria, Itália, Polónia, Portugal e Espanha (n=6)

Tabela 1 - Composição da amostra e subamostras

Importante salientar que para colmatar a falta de alguns dados intermédios foi utilizado o cálculo da taxa de crescimento média. Esta taxa é calculada, à semelhança do que acontece com a variação absoluta média, a partir dos dois valores extremos do período em causa, não sendo tomados em consideração os valores intermédios. Assim, está a pressupor-se um crescimento entre extremos do período para o qual se calcula a taxa, da mesma maneira que, no cálculo da variação absoluta média, se estavam a pressupor aumentos absolutos constantes entre esses valores.⁴

O conjunto de variáveis da amostra foi definido em função dos modelos econométricos. No âmbito da estimação do impacto da SBTC e do comércio

⁴ Cálculo da taxa de crescimento média: $x_{t+k} = x_{t+1} \cdot \left(\frac{x_{t+k}}{x_t}\right)^{1/k}$

internacional na desigualdade salarial, o modelo definido regride a taxa salarial dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino secundário (ou a taxa salarial dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino básico ou menos) em função da SBTC e do comércio internacional e de um conjunto de variáveis de resultados e de controlo, correspondendo a *proxies* alternativas à SBTC e ao comércio internacional. Estas variáveis de análise estão sintetizadas no quadro abaixo apresentado.

Variável	Definição	Unidade
$WP_{T/Si,t}$	Taxa salarial dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino secundário do país <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Índice
$WP_{T/Bi,t}$	Taxa salarial dos licenciados em relação aos indivíduos com o ensino secundário do país <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Índice
$SBTC_{i,t}$	Despesa em Investigação e Desenvolvimento em percentagem do PIB do país, <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Percentagem
$Comércio_{i,t}$	Comércio internacional, medido pelo grau de abertura, isto é, soma das exportações e importações em percentagem do PIB, do país <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Percentagem
$IDE_{i,t}$	Intensidade do Investimento Directo Estrangeiro no país <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Percentagem
$Imigração_{i,t}$	Total de imigrantes trabalhadores em percentagem da população activa do país <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Percentagem
$Educação_{i,t}$	Total de indivíduos com o ensino superior completo, ou mais, com idade entre 25-64 anos em percentagem do total da população do mesmo grupo etário do país <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Percentagem
$Despesa\ em\ Educação_{i,t}$	Despesa em educação em percentagem do PIB do país, <i>i</i> , no ano <i>t</i>	Percentagem

Tabela 2 - Definição das variáveis de análise

3.2. Análise descritiva

Nos 27 países da União Europeia, apenas foi possível obter dados de 18 (N) países. A análise temporal (T) é de treze anos (1997-2009). Este conjunto de dados configurava um painel de dados em que a dimensão da amostra (N*T) seria de 234 observações (18*13). No entanto, a base de dados utilizada apresenta algumas falhas de informação que forçaram o redimensionamento do painel.⁵ Por um lado, e tendo em conta as

⁵ Esta indisponibilidade resulta parcialmente do facto de as fontes de dados utilizadas, *Eurostat* e OCDE, terem sofrido alterações na sua composição ao longo dos anos.

variáveis dependentes a utilizar na modelização, a não existência de 34 observações para a variável $WP_{T/S}$ e $WP_{T/B}$ conduziu a que essas observações fossem retiradas no âmbito da análise econométrica realizada. Todavia, foi necessário retirar ainda 5 observações à amostra e que resultam da indisponibilidade de dados relativamente às variáveis independentes imigração e imigração por população activa (omisso na base de dados considerada). Assim, o painel de dados original foi reconfigurado num painel de dados não balanceado com cerca de 200 observações.

Caracterizando agora a amostra deste grupo de países e seguindo as sugestões da literatura supra referida esta foi definida com base nas seguintes variáveis: o $WP_{T/S}$, o $WP_{T/B}$, a SBTC, o comércio, o IDE, a imigração por população activa, a educação e a despesa em educação. Aproveitando o painel de dados e a respectiva dimensão temporal, procedeu-se a uma análise de estatística descritiva que reporta os indicadores ao conjunto do período da análise.

	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
$WP_{T/S}$	155,394	22,388	235,079	120,622
$WP_{T/B}$	200,689	45,307	299,258	139,323
SBTC	1,787	0,843	4,130	0,540
Comércio	63,861	31,059	162,328	17,964
IDE	16,867	67,257	533,700	-7,400
Imigração	1,166	2,887	14,671	0,017
Educação	22,576	7,799	37,269	8,305
Despesa em educação	4,478	0,939	7,247	2,553

Tabela 3 - Estatística descritiva dos países da amostra

Da tabela acima descrita relativamente aos 18 países da União Europeia pode-se dizer que na análise elaborada, de 1997-2009:

- em média, os países pertencentes à União Europeia (UE27) possuem um índice de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível secundário de cerca 155,39 pontos e um índice de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível básico de cerca 200,69 pontos ;
- relativamente à variável SBTC, em média a despesa em I&D é de cerca de 1,79 em percentagem do PIB;

- já a média do grau de abertura, relativa à variável comércio, dos países em análise é de cerca 63,87 em percentagem do PIB;
- a média da taxa de indivíduos com ensino superior dos países em análise é de aproximadamente 22,58 em percentagem do total da população;
- relativamente à variável despesa em educação, em média a despesa é de cerca de 4,48 em percentagem do PIB.

Os quadros seguintes decompõem a tabela anterior em três tabelas: uma relativa ao grupo dos países líderes em inovação, outra relativa ao grupo dos países inovadores seguidores e outra relativa ao grupo de países moderadamente inovadores. Importa referir que: do grupo dos países líderes em inovação são utilizados os quatro países constantes base de dados; do grupo dos países inovadores seguidores existem dez países constantes na base de dados, mas serão utilizados apenas oito para a análise devido à falta de dados já mencionada; e do grupo de países moderadamente inovadores são utilizados apenas seis países constantes na base de dados, pois os restantes três do grupo não têm dados para a análise.

Assim, no que diz respeito às empresas certificadas em ISO ao grupo dos países líderes em inovação, no período de 1997-2009, observa-se que:

	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
<i>WP_{T/S}</i>	137,726	13,077	166,518	120,622
<i>WP_{T/S}</i>	158,299	13,565	191,166	139,331
<i>SBTC</i>	2,996	0,599	4,130	1,920
<i>Comércio</i>	61,342	6,895	72,402	46,535
<i>IDE</i>	4,645	4,097	20,100	-0,700
<i>Imigração</i>	0,02	0,307	0,949	0,054
<i>Educação</i>	29,765	4,246	37,269	22,643
<i>Despesa em educação</i>	5,479	1,169	7,247	3,539

Tabela 4 - Estatística descritiva dos países líderes da amostra

- o índice médio de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível secundário, nos países inovadores líderes, é de cerca 137,73 pontos e o índice médio de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível básico é de

cerca 158,29 pontos, sendo ambos inferior ao índice médio dos países da amostra pertencentes à União Europeia (UE27). Embora possam existir excepções, a distribuição estatística desta variável evidencia uma relação positiva entre o diferencial do *wage premium* e o investimento em I&D, a par com a literatura. De realçar, que tal facto depende do nível de desenvolvimentos destes países em análise;

- relativamente á variável SBTC, em média a despesa em I&D é de cerca de 2,99 em percentagem do PIB, superior à despesa média em I&D dos países da amostra de 1,79%, como já referido anteriormente, justificando serem os países líderes na inovação;

- já a média do grau de abertura dos países inovadores líderes é ligeiramente inferior à média dos países da amostra de cerca 61,34 em percentagem do PIB.

- em relação à média da taxa de indivíduos com ensino superior dos países inovadores líderes é de 29,76 em percentagem do total da população, relativamente superior à média verificada para o total da amostra em 7 pontos percentuais, onde o valor máximo deste grupo de países é da Finlândia em 2009, com um valor próximo da 40%;

- no que respeita à média da despesa em educação os países inovadores líderes demonstram uma percentagem superior à média dos países da amostra de cerca 5,48 em percentagem do PIB, onde o valor máximo gasto em educação pertence à Finlândia com 7,25 em percentagem do PIB .

No que diz respeito ao grupo dos países inovadores seguidores, conforme tabela abaixo referida, pode-se comentar:

	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
<i>WP_{T/S}</i>	153,131	14,906	198,397	127,741
<i>WP_{T/S}</i>	198,031	35,241	271,605	139,323
<i>SBTC</i>	1,789	0,346	2,750	1,100
<i>Comércio</i>	82,473	35,197	162,328	27,586
<i>IDE</i>	35,871	102,065	533,700	-7,400
<i>Imigração</i>	1,962	4,108	14,671	0,017
<i>Educação</i>	24,563	5,824	36,864	10,608
<i>Despesa em educação</i>	4,316	0,649	5,314	2,553

Tabela 5 - Estatística descritiva dos países seguidores na inovação da amostra

▪ o índice médio de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível secundário, nos países inovadores seguidores, é de cerca 153,133 pontos e o índice médio de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível básico é de cerca 198,03 pontos, apresentando ambos valores próximos ao índice médio dos países da amostra pertencentes à União Europeia (UE27);

▪ relativamente à variável SBTC, a média a despesa em I&D, nos países inovadores seguidores, é de cerca de 1,79 em percentagem do PIB, igual à despesa média em I&D dos países da amostra, indo de acordo com o mencionado anteriormente;

▪ já a média do grau de abertura dos países inovadores seguidores, relativa à variável comércio, é de cerca 82,47 em percentagem do PIB, sendo superior à média dos países da amostra;

▪ no que se refere à média da taxa de indivíduos com ensino superior dos países inovadores seguidores é de 24,58 em percentagem do total da população, relativamente próxima da média verificada para o total da amostra, onde o valor máximo deste grupo de países é do Reino Unido, em 2009, com um valor próximo dos 37% e o valor mínimo do grupo é referente à Áustria, mas no ano de 1997;

▪ em relação à média da despesa em educação dos países inovadores seguidores é de cerca 4,32 em percentagem do PIB, ligeiramente inferior à despesa média em educação dos países da amostra, em que o valor mais elevado do grupo é da França com 5,31 em percentagem do PIB.

No que diz respeito ao grupo de países moderadamente inovadores, conforme tabela abaixo referida, pode-se comentar:

	Média	Desvio-padrão	Máximo	Mínimo
<i>WP_{T/S}</i>	170,328	24,302	235,079	126,816
<i>WP_{T/S}</i>	233,557	43,596	299,258	155,807
<i>SBTC</i>	0,980	0,284	1,660	0,540
<i>Comércio</i>	40,159	13,085	73,171	17,964
<i>IDE</i>	2,813	1,696	8,400	0,500
<i>Imigração</i>	0,575	0,632	3,079	0,026
<i>Educação</i>	15,242	5,514	29,692	8,305
<i>Despesa em educação</i>	4,006	0,459	5,001	3,052

Tabela 6 - Estatística descritiva dos países moderados na inovação da amostra

- o índice médio de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível secundário, nos países inovadores moderados, é de cerca 170,33 pontos base e o índice médio de *wage premium* entre trabalhadores com nível terciário e o nível básico é de cerca 233,56 pontos base, sendo ambos superiores ao índice médio dos países da amostra pertencentes à União Europeia (UE27). De acordo com o verificado, nos países inovadores moderados, a distribuição estatística desta variável evidencia uma relação negativa entre o diferencial do *wage premium* e o investimento em I&D, em consonância com o seu nível de desenvolvimentos;

- relativamente à variável SBTC, em média a despesa em I&D é de cerca de 0,98 em percentagem do PIB, inferior à despesa média em I&D dos países da amostra de 1,79%, justificando serem um países inovadores moderados;

- já a média do grau de abertura dos países moderados na inovação é inferior à média dos países da amostra de cerca 40,16 em percentagem do PIB;

- no que se refere à média da taxa de indivíduos com ensino superior dos países inovadores moderados é de 15,24 em percentagem do total da população, relativamente inferior da média verificada para o total da amostra, onde o valor máximo deste grupo de países é da Espanha, em 2009, com um valor próximo dos 30% e o valor mínimo do grupo é referente a Portugal, com 8,31%, mas no ano de 1998;

- em relação à média da despesa em educação dos países inovadores moderados é inferior à despesa média em educação dos países da amostra, com cerca de 4,01 em percentagem do PIB, encontrando o valor mais elevado do grupo na Hungria com 5,001 em percentagem do PIB.

De seguida será descrita a respectiva correlação. Desejando desenvolver uma análise empírica para avaliar a importância da qualificação do desempenho de inovação, obtido pelo Índice Sumário da Inovação, e tendo essa análise uma base econométrica, importa desenvolver uma análise de correlação que nos permita averiguar sobre a existência de problemas de correlação entre as variáveis explicativas que possa conduzir à violação das hipóteses clássicas. Por outro lado, os resultados não deixam de permitir observar o grau de correlação entre as diferentes variáveis e permitir inferir sobre a co-evolução destas e o sinal dessa co-evolução.

i) Análise de correlação

A análise de correlação subsequente contempla, para cada par de variáveis da amostra relativa dos países em análise, o grau de correlação entre variáveis, sendo

importante para despistar potencial multi-colinearidade entre variáveis explicativas no contexto de uma regressão multivariada.

A tabela a seguir descreve a evidência do coeficiente de correlação *Pearson*, também chamado por coeficiente de correlação produto-momento, que mede a correlação entre duas variáveis de escala métrica. O sinal deste coeficiente exprime também se a relação é positiva ou negativa. Normalmente utiliza-se como *cut-off value* (ρ) o valor de 0,7 ou de -0,7 para indicar a presença de uma correlação forte.

Avaliando o grau de correlação com base na medida de *Pearson*, observamos que existe uma correlação positiva e considerada forte entre $WP_{T/S}$ e $WP_{T/B}$ e entre IDE e Imigração por população activa, com coeficientes superiores a 0,7.

		WTS	WTB	SBTC	Comércio	IDE	Imigração	Educação	Despesa em educação
WTS	Pearson Correlation	1	,900**	-,540**	-,240**	-,042	,061	-,561**	-,411**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,001	,563	,431	,000	,000
WTB	Pearson Correlation	,900**	1	-,610**	-,311**	,018	,089	-,654**	-,459**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,801	,246	,000	,000
SBTC	Pearson Correlation	-,540**	-,610**	1	,196**	-,031	-,078	,663**	,553**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,006	,654	,281	,000	,000
Comércio	Pearson Correlation	-,240**	-,311**	,196**	1	,239**	,233**	,363**	,091
	Sig. (2-tailed)	,001	,000	,006		,001	,002	,000	,232
IDE	Pearson Correlation	-,042	,018	-,031	,239**	1	,933**	,056	-,268**
	Sig. (2-tailed)	,563	,801	,654	,001		,000	,417	,000
Imigração	Pearson Correlation	,061	,089	-,078	,233**	,933**	1	-,073	-,439**
	Sig. (2-tailed)	,431	,246	,281	,002	,000		,314	,000
Educação	Pearson Correlation	-,561**	-,654**	,663**	,363**	,056	-,073	1	,424**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,417	,314		,000
Despesa em educação	Pearson Correlation	-,411**	-,459**	,553**	,091	-,268**	-,439**	,424**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,232	,000	,000	,000	

Tabela 7 - Correlações (*Pearson*) para os países da amostra

Nota: **, correlação é significativa ao nível de 0,01 (2 caudas).

A segunda tabela a seguir referida analisa o potencial de correlação não paramétrica entre cada par de variáveis. Analisa, assim, se a relação de correlação entre as duas variáveis pode ser descrita por uma qualquer função monótona arbitrária sem qualquer pressuposto sobre a distribuição estatística de cada uma das variáveis. Este grau de correlação é calculado com base no coeficiente de *Spearman*.

		WTS	WTB	SBTC	Comércio	IDE	Imigração	Educação	Despesa em educação
WTS	Correlation Coefficient	1,000	,908**	-,571**	-,219**	-,274**	,164*	-,561**	-,381**
	Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,004	,000	,032	,000	,000
WTB	Correlation Coefficient	,908**	1,000	-,665**	-,285**	-,241**	,222**	-,669**	-,474**
	Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,001	,004	,000	,000
SBTC	Correlation Coefficient	-,571**	-,665**	1,000	,407**	,182**	-,089	,664**	,495**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	,000	,007	,219	,000	,000
Comércio	Correlation Coefficient	-,219**	-,285**	,407**	1,000	,377**	,269**	,375**	,179*
	Sig. (2-tailed)	,004	,000	,000	.	,000	,000	,000	,018
IDE	Correlation Coefficient	-,274**	-,241**	,182**	,377**	1,000	,062	,303**	-,022
	Sig. (2-tailed)	,000	,001	,007	,000	.	,408	,000	,764
Imigração	Correlation Coefficient	,164*	,222**	-,089	,269**	,062	1,000	-,044	-,433**
	Sig. (2-tailed)	,032	,004	,219	,000	,408		,548	,000
Educação	Correlation Coefficient	-,561**	-,669**	,664**	,375**	,303**	-,044	1,000	,394**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,548		,000
Despesa em educação	Correlation Coefficient	-,381**	-,474**	,495**	,179*	-,022	-,433**	,394**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,018	,764	,000	,000	

Tabela 8 - Correlações (*Spearman*) para os países da amostra

Notas: **, correlação é significativa ao nível de 0,01 (2 caudas);

*, correlação é significativa ao nível de 0,05 (2 caudas).

Avaliando o grau de correlação com base no coeficiente de *Spearman* (Tabela 8), observamos que também esta medida indicia a existência de uma correlação positiva forte entre $WP_{T/S}$ e $WP_{T/B}$.

Assim, tendo em atenção as estatísticas descritivas dos vários países da amostra e as respectivas correlações entre as diferentes variáveis dependentes e independentes, é descrito e analisado, de seguida, o modelo econométrico.

3.3. Modelo econométrico

Metodologia

Como já referido na análise de estatística descritiva, a amostra configura dados em painel. Os dados em painel conjugam informação *cross-section* para um conjunto de países, com múltiplas observações temporais para cada uma delas (Greene, 2003). Por outras palavras, um painel de dados inclui para cada elemento da amostra, as observações das variáveis ao longo do tempo. Por esta via a amostra pode ser alargada, melhorando a qualidade do ajustamento.

No caso em análise foi possível construir um painel de dados não balanceado⁶ com um total de dezoito países (quatro países líderes da inovação, oito países inovadores seguidores e seis países moderadamente inovadores) para um período de treze anos, pois não foi possível aceder a dados para todos os países da UE27. Nesta investigação optou-se por usar o painel não balanceado visto que não implica alterações relevantes no modelo teórico.⁷ É de realçar que o *software* utilizado (o LIMDEP) permite tratar a ausência de informação como tal e não como um zero. Assim, foi considerado que não existia qualquer razão para se perder a valia de informação recolhida apesar de não ser completa para o total do período em análise.

O facto de se trabalhar com um painel de dados permite utilizar métodos de regressão multivariada mais complexos do que o simples OLS (Método dos Mínimos Quadrados Ordinários) ou o *pool OLS*.

Assim, de seguida é apresentado as diferentes opções metodológicas de estimação e a argumentação pela opção utilizada. Os painéis de dados caracterizam-se por incluírem um número de observações *cross-section* bastante maior do que o espectro temporal de disponibilidade de dados. Recorrendo a técnicas econométricas adequadas para estimar modelos teóricos com base nos dados em painel é possível uma maior flexibilidade em modelizar as diferenças idiossincráticas dos indivíduos, permitindo melhorar a precisão dos estimadores e a qualidade do ajustamento (Greene, 2003).⁸

O gráfico seguinte ilustra a estimação baseada no método *pool OLS* (que seguidamente é enunciado) fundamentada em técnicas adequadas para dados em painel,

⁶ Em alternativa, poderíamos ter usado um painel balanceado, mas um painel deste tipo implica que haja informação completa para todas as observações consideradas o que, neste caso, só seria possível, eliminando algumas das observações.

⁷ Ver mais detalhadamente Greene (2003, pp. 289-290).

⁸ Tal como acontece no caso em análise, é desaconselhável a utilização de métodos de análise de séries temporais como o *GMM - Generalized Moment Method - Método Generalizado dos Momentos* quando não há disponibilidade de dados num período longo (Greene, 2003).

comparando com a estimação de FEM/REM.⁹ A evolução temporal da relação causal em estimação para cada indivíduo importa vantagens qualitativas à estimação, para além da mera justaposição de observações feita pelo método *pool OLS*.

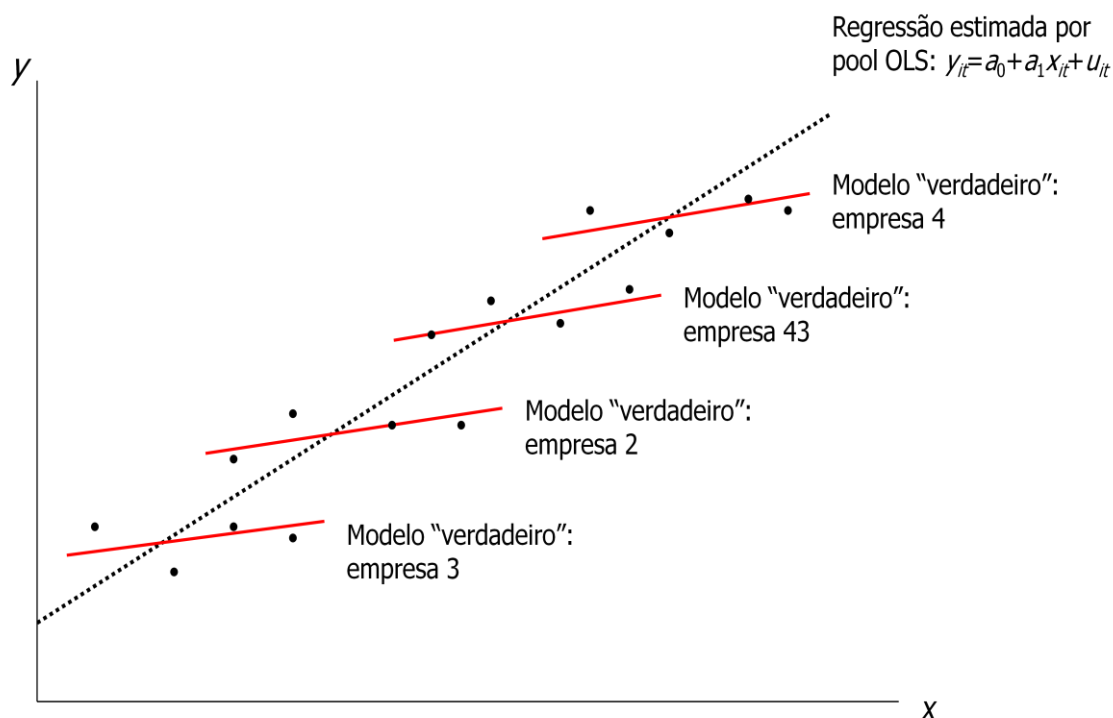


Gráfico 2 - Comparação de estimação de Pool OLS com FEM/REM

Fonte: Judge et al, 1985 (p. 453)

i) Pool OLS

O *pool OLS* é uma extensão do tradicional Método de Mínimos Quadrados beneficiando de uma maior dimensão de amostra possibilitada pelo painel de dados. Este alargamento tem impacto positivo na precisão dos estimadores e na qualidade da inferência estatística (Wooldridge, 2003). Atendendo às hipóteses para a análise empírica e modelo associado, iremos regredir o $WP_{T/S}$ e/ou o $WP_{T/B}$ em função da SBTC, do comércio internacional e de um conjunto de variáveis de controlo já referidas. O modelo genérico tomará, respectivamente, a assim a forma:

⁹ *FEM* – *Fixed-Effects Model*, ou seja, Modelo de Efeitos Fixos; *REM* – *Random Effects Model*, ou seja, Modelo de Efeitos Aleatórios.

$$WP_{T/S_{it}} = Z'_i \alpha + \beta_1 SBTC_{it} + \beta_2 COMÉRCIO_{it} + X'_{it} \theta + v_{it}$$

$$WP_{T/B_{it}} = Z'_i \alpha + \beta_1 SBTC_{it} + \beta_2 COMÉRCIO_{it} + X'_{it} \theta + v_{it}$$

Onde α é o vector das constantes para cada um dos países, β_1 o coeficiente de regressão que traduz o impacto estimado da SBTC na variável dependente, β_2 o coeficiente de regressão que traduz o impacto estimado do Comércio Internacional na variável dependente e X uma matriz de variáveis de controlo que incluem, entre outras, o nível de escolaridade. O erro compósito, considerando apenas a presença de efeitos grupo, é dado por:

$$\varepsilon_{it} = a_i + \mu_{it}$$

Em que:

ε_{it} exprime o erro associado aos modelos estimados, decompondo-o em componentes: uma componente não observada e específica de cada indivíduo (a_i) e uma perturbação de carácter estocástico μ_{it} .

De acordo com as hipóteses, será dada particular atenção à análise do coeficiente estimado $\hat{\beta}_1$:

$$\frac{\partial Y}{\partial SBTC} = \widehat{\beta}_1$$

dado que representa o impacto estimado da SBTC na desigualdade salarial, e à análise do coeficiente estimado $\hat{\beta}_2$:

$$\frac{\partial Y}{\partial COMÉRCIO} = \widehat{\beta}_2$$

que representa o impacto estimado do COMÉRCIO na desigualdade salarial.

A opção pelo método *pool OLS* é pertinente quando o vector Z'_i é, na verdade, um escalar, ou seja, apenas contém um termo constante comum a todas as observações da amostra. Contudo, se Z'_i corresponde a um vector incluindo componentes não observáveis e específicas do indivíduo, então existirá correlação do termo de perturbação ε_{it} com as variáveis explicativas donde resultaria que os estimadores obtidos

pela aplicação do método *pool OLS* seriam inconsistentes devido à violação da hipótese clássica de especificação correcta do modelo (o efeito não observado e que, não sendo captado pelo método *pool OLS*, consubstancia um problema de omissão de variáveis explicativas relevantes). Para além disso, o *pool OLS*, como ilustrado no gráfico 2 supra apresentado, ignora a evolução da relação causal a estimar ao longo do tempo. Por outras palavras, o método *pool OLS* estima o painel de dados sem ter em conta nesse processo a evolução temporal na estimação.

Assim, a estimação pelo *pool OLS* só é a melhor opção se a relação entre a variável explicada e pelo menos algumas das variáveis explicativas se mantiver constante ao longo do tempo. Espera-se também que não existam características “indivíduo-específicas” que influenciem essa relação ou que pela sua natureza idiossincrática, não sejam captadas, por qualquer das variáveis explicativas mas apenas por uma bateria de variáveis binárias identificativas de cada elemento da amostra (Wooldridge, 2003). Assim, em vez de agregar a informação de cada indivíduo ao longo do tempo e considerá-la na estimação do modelo, considera-se cada observação temporal como um indivíduo diferente, devolvendo uma média global.

ii) Modelo de Efeitos Fixos (FEM)

O Modelo de Efeitos Fixos, que na terminologia anglo-saxónica se denomina de *Fixed Effects Model* – FEM, em vez de ignorar a evolução temporal da relação em cada indivíduo, assume que podemos captar as diferenças idiossincráticas no termo constante (ver gráfico 2). Assim, estimam-se um conjunto de sub-regressões que permitem a estimação de uma modelo global médio que incorpora a evolução temporal da relação entre cada indivíduo e trabalha a informação do painel de dados de forma mais completa.

A implementação do modelo de efeitos fixos pressupõe que de facto existe uma componente não observada que é específica de cada indivíduo, como é o caso da cultura, ambiente, tradições, posição geográfica dos diferentes países, legislação laboral ou fiscal. Na correcção da violação da hipótese clássica, já anteriormente referida, o modelo de efeitos fixos implementa-se de forma similar à técnica de primeiras diferenças, de forma a remover o α_i e repor as hipóteses clássicas para garantir a

consistência dos estimadores. Este processo implica a estimação de um modelo transformado (tal como se apresenta de seguida). Modelo original genérico:

$$WP_{T/S_{it}} = Z'_i \alpha + \beta_1 SBT C_{it} + \beta_2 COMÉRCIO_{it} + X'_{it} \theta + v_{it}$$

$$WP_{T/B_{it}} = Z'_i \alpha + \beta_1 SBT C_{it} + \beta_2 COMÉRCIO_{it} + X'_{it} \theta + v_{it}$$

Dado que o termo a_i não varia ao longo do tempo, a sua média coincide com o próprio termo, pelo que a transformação o anula.

$$WP_{T/S_{it}} - \overline{WP_{T/S_{it}}} = Z'_i \alpha - \overline{Z'_i \alpha} + \beta_1 (SBT C_{it} - \overline{SBT C_{it}}) + \beta_2 (COMÉRCIO_{it} - \overline{COMÉRCIO_{it}}) + (X_{it} - \overline{X_{it}})' \theta + (a_i + \mu_{it} - (a_i + \overline{\mu_{it}}))$$

$$\begin{aligned} WP_{T/B_{it}} - \overline{WP_{T/B_{it}}} &= Z'_i \alpha - \overline{Z'_i \alpha} + \beta_1 (SBT C_{it} - \overline{SBT C_{it}}) \\ &+ \beta_2 (COMÉRCIO_{it} - \overline{COMÉRCIO_{it}}) + (X_{it} - \overline{X_{it}})' \theta \\ &+ (a_i + \mu_{it} - (a_i + \overline{\mu_{it}})) \end{aligned}$$

Em que as variáveis com a barra representam a média. Desta forma, no modelo transformado a componente não observada é eliminada. As variáveis transformadas $(\dot{W}P_{T/S_{it}}, \dot{S}BT C_{it}, \dot{C}OMÉRCIO_{it}, \dot{X}_{it})$ e o modelo transformado resultam em:

$$\dot{W}P_{T/S_{it}} = \beta_1 (\dot{S}BT C_{it}) + \beta_2 (\dot{C}OMÉRCIO_{it}) + (\dot{X}_{it})' \theta + (\mu_{it})$$

$$\dot{W}P_{T/B_{it}} = \beta_1 (\dot{S}BT C_{it}) + \beta_2 (\dot{C}OMÉRCIO_{it}) + (\dot{X}_{it})' \theta + (\mu_{it})$$

De forma similar às primeiras diferenças, o método dos efeitos fixos procura eliminar a componente não observada (a_i) contida no erro composto v_{it} ou u_{it} , restabelecendo as hipóteses clássicas necessárias à estimação por OLS. Em particular, este procedimento elimina o termo a_i que capta um conjunto de variáveis omitidas no modelo e que levariam a que os estimadores fossem enviesados e inconsistentes se

existisse alguma correlação entre a_i e qualquer uma das variáveis explicativas utilizadas. Assim, para conceder alguma consistência, o método de efeitos fixos transforma o modelo a estimar, através das primeiras diferenças, eliminando assim o a_i , do modelo de regressão.

Em síntese, o FEM é preferível ao *pool OLS* na estimação de painéis de dados porque considera na estimação a variação de cada variável estratificada por indivíduo (país) e porque conduz a estimadores que são sempre consistentes. Em comparação com o modelo de efeitos aleatórios REM que se apresenta de seguida, o modelo de efeitos fixos tem a vantagem de para além da referida consistência, viabilizar a inferência estatística. Contudo, poderão ser menos eficientes se não existir correlação entre o termo não observado e qualquer das variáveis explicativas.

iii) Modelo de Efeitos Aleatórios (REM)

O modelo de efeitos aleatórios, que na terminologia anglo-saxónica se denomina de *Random Effects Model* – REM, tem por base a assunção de que o termo não observado que é indivíduo-específico, não tem relação com qualquer das variáveis independentes utilizada. Se esta hipótese de partida for verdadeira, então a estimação por FEM apesar de consistente, não é eficiente. Pelo contrário, os estimadores REM serão consistentes e eficientes (Wooldridge, 2002; 2003).

A vantagem de usar o REM passa por esse ganho de eficiência, mas importa um risco, no sentido em que se a hipótese de partida for violada, os estimadores REM não serão consistentes. Contrariamente, os estimadores FEM são sempre consistentes. A maior eficiência resulta de esta hipótese subjacente ao modelo REM importar uma relevante redução no número de parâmetros a estimar comparativamente como o método FEM.

De uma forma prática, a implementação deste método pressupõe a prossecução de um conjunto de passos de pré-estimação semelhantes aos utilizados como método FEM, com a *nuance* subjacente à hipótese relativa ao a_i .

$$WP_{T/S_{it}} = Z'_i \alpha + \beta_1 SBTC_{it} + \beta_2 COMÉRCIO_{it} + X'_{it} \theta + v_{it}$$

$$WP_{T/B_{it}} = Z'_i \alpha + \beta_1 SBTC_{it} + \beta_2 COMÉRCIO_{it} + X'_{it} \theta + v_{it}$$

Como a_i é uma das componentes do erro compósito em cada período de tempo e existe correlação ao longo do tempo, o método REM pressupõe que a estimação se faça recorrendo ao Método dos Mínimos quadrados Generalizado (*Generalized Least Squares*, GLS) ou ao Método dos Mínimos quadrados Estimados (*Feasible Generalized Least Squares*, FGLS) no caso de a variância ser desconhecida (Park, 2006).¹⁰

De forma semelhante ao efectuado no caso anterior, a utilização do método de efeitos aleatórios pressupõe a prévia transformação do modelo de forma a eliminar a correlação nos termos de perturbação (Wooldridge, 2003). Assim, essa transformação importa os seguintes passos:¹¹

$$WP_{T/S_{it}} - \overline{\lambda WP_{T/S_{it}}} = Z'_i \alpha - \overline{\lambda Z'_i \alpha} + \beta_1 (SBTC_{it} - \overline{\lambda SBTC_{it}}) + \beta_2 (COMÉRCIO_{it} - \overline{\lambda COMÉRCIO_{it}}) + (X_{it} - \overline{\lambda X_{it}})' \theta + (a_i + \mu_{it} - \overline{\lambda a_i + \mu_{it}})$$

$$\begin{aligned} WP_{T/B_{it}} - \overline{\lambda WP_{T/B_{it}}} &= Z'_i \alpha - \overline{\lambda Z'_i \alpha} + \beta_1 (SBTC_{it} - \overline{\lambda SBTC_{it}}) \\ &+ \beta_2 (COMÉRCIO_{it} - \overline{\lambda COMÉRCIO_{it}}) + (X_{it} - \overline{\lambda X_{it}})' \theta \\ &+ (a_i + \mu_{it} - \overline{\lambda (a_i + \mu_{it})}) \end{aligned}$$

Esta transformação conduz a um modelo de regressão linear multivariada em que o problema de correlação é eliminado, permitindo estimar de forma eficiente por OLS.

iv) Pool OLS, FEM, REM: Qual o modelo a adoptar?

Como já referido, o método pool OLS consiste na prática na aplicação do método OLS a uma amostra justaposta para vários períodos. Os métodos FEM e REM (que consideram, na sua estimação a evolução temporal da relação causal em cada indivíduo)

¹⁰ Este problema pode ser resolvido usando o GLS no entanto, estes aspectos excedem o espectro necessariamente limitado desta tese, mas cuja análise mais detalhada pode ser consultada em Wooldridge (2003, pp 470-473).

¹¹ $\lambda = 1 - [\sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_a^2)]^{0.5}$

conduzirão no caso de existirem de facto efeitos de grupo (que captam as características idiossincráticas) a estimações mais eficientes.

No caso da presente investigação, e considerando as especificações definidas, é expectável que exista correlação entre a componente não observada e intrínseca ao país e alguma das variáveis explicativas. O desempenho final de qualquer nação reflecte, para além de características estruturais, aspectos idiossincráticas que embora não captáveis perfeitamente pelas variáveis explicativas, estão com elas relacionadas. Nesse sentido, vai-se optar por usar os modelos de efeitos fixos. Existem um conjunto de procedimentos estatísticos e de testes que contribuem para uma maior segurança na decisão e que, como veremos na secção de resultados, validam esta opção.

Assim, o primeiro teste estatístico implementado nesta análise prática é o teste F ou de significância global. Este teste procura inferir sobre a significância estatística do conjunto de *dummies* criadas artificialmente para captar os efeitos indivíduo - específicos no painel de dados. A hipótese nula assume que essas *dummies* são zero e que, como tal, não existiriam características idiossincráticas estatisticamente relevantes, que deveriam ser tidas em conta no processo de estimação. No caso de rejeição desta hipótese nula, isso implica que existem de facto efeitos de grupo e daí decorre que o FEM permite obter estimadores mais eficientes.

Complementarmente, conduzimos sempre o teste do Multiplicador de Lagrange (LM). De forma análoga ao teste F, analisa a significância das *dummies* comparativamente ao modelo subjacente à aplicação do método REM (em que não há correlação entre a componente indivíduo-específica e as variáveis independentes o que conduz a um modelo transformado a estimar diferente do FEM).

Por último, para se testar se a_i ou w_t estão correlacionados com as variáveis explicativas e, assim, optar pelo método FEM ou pelo método REM, realizamos o teste de Hausman. O teste de Hausman compara o modelo de efeitos fixos com o modelo de efeitos aleatórios assumindo como hipótese nula que a componente não observada e específica de cada indivíduo, não se correlacionam com os regressores do modelo (Hausman, 1978; Park, 2006). Se houver evidência da existência de correlação, a hipótese nula, é rejeitada e devemos optar pelo modelo de efeitos fixos, pois o modelo de efeitos aleatórios produziria estimadores inconsistentes. Se a hipótese nula não for rejeitada, então é preferível adoptarmos o modelo de efeitos aleatórios pois conduz a estimadores consistentes e mais eficientes do que os estimadores obtidos pelo método de efeitos fixos (Greene, 2003).

Nesta análise existem razões teóricas que suportam a escolha pelo modelo de efeitos fixos, validada também pelos testes estatísticos realizados. A relação da SBTC e do comércio internacional com a desigualdade salarial não se traduz numa função claramente definida na teoria, de tal maneira que todos os parâmetros estruturais que para ele contribuam estejam perfeitamente consolidados. Nesse sentido, e face às restrições impostas pelos dados disponíveis, não é possível modelizar uma relação completa que capte todos esses efeitos estruturais. Os aspectos idiossincráticos são capturados pelos efeitos de grupo, aspecto que permite identificar particularidades próprias de cada país e que favorecem a escolha pelo FEM ou o REM. No entanto, em face da possível ineficiência do modelo, a probabilidade de correlação entre a componente não estocástica do erro e alguma das variáveis independentes, traduzir-se-ia na não validade da inferência estatística.

Assim, optou-se por uma abordagem mais conservadora e prudente, seleccionando um método que, podendo não produzir os estimadores mais eficientes, produzisse estimadores consistentes e, por isso, permitisse a inferência estatística. Acresce, como já mencionado, que os meios estatísticos que se destinam a auxiliar esta escolha, com destaque para o teste de Hausman, apresentam uma estatística de teste globalmente elevada, indicando que para os níveis de significância normalmente utilizados como referência, o método de efeitos fixos, é de facto preferível e será aquele que será usado nas estimações dos modelos.

4. Resultados Estimados

Tendo em consideração a amostra em análise, o método de efeitos fixos seleccionado em função dos pressupostos teóricos apresentados e os resultados dos testes estatísticos conduzidos (Hausman, LM, e F), foram estimados modelos, para a amostra total de 18 países, bem como para cada um dos três grupos dos países (líderes, seguidores e moderados), apresentando-se de seguida os respectivos resultados.

De salientar que, tendo em atenção a análise das variáveis independentes, foram estimados e analisados quatro modelos (modelos 1 a 4); estes modelos foram repetidos para as duas variáveis dependentes, quer para o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, quer para o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico.

Modelo 1				
Variável dependente: WP_{TS}	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	11,0947**	9,4883*	10,2110***	7,4479
Comércio Internacional	0,1373**	0,4009*	0,0190	0,3679
Imigrantes	0,2087	-13,3348*	1,6644	1,5454
IDE				
Educação				
Despesa Educ				
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9313	0,9388	0,8419	0,9188
N*T	234	52	104	78
Hausman	16,48	10,01	7,80	17,09
F-test	90,938	137,652	20,959	23,483
Lagrange Multip	554,28	22,12	71,65	3,04
Baltagi-Li	497,55	21,77	60,02	2,96
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 9 - Modelo 1: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário

Nota: Segundo Wooldridge (2002), é utilizado o teste F, o Multiplicador de Lagrange (LM), o teste de Hausman e o teste Baltagi-Li para escolher o modelo mais adequado para a estimativa em cada caso.

*, ** e *** apresenta um nível de significância de 1%, 5% e 10%, respectivamente.

A tabela supra apresentada e as tabelas subsequentes reproduzem o resultado da estimação do modelo teórico explicitado anteriormente e que visa analisar a importância relativa da SBTC e do comércio internacional sobre a desigualdade salarial entre trabalhadores qualificados e não qualificados. Esta análise é efectuada considerando duas medidas do diferencial salarial. A primeira medida tem por base o diferencial remuneratório entre trabalhadores com formação terciária e trabalhadores com formação secundária e a segunda medida tem por base o diferencial remuneratório entre trabalhadores com formação terciária e trabalhadores com formação básica. O modelo 1 considera o rácio do prémio salarial (WP) entre indivíduos com o ensino superior e com o ensino secundário, regredindo-o em função das variáveis independentes SBTC, comércio internacional e imigrantes.

Da análise aos resultados decorre que, tendo em atenção o total da amostra, a SBTC é estatisticamente significativo a 5%. Em linha com o previsto na teoria, o seu efeito marginal é positivo sobre o WP, estimando-se que um aumento em 1pp da variável SBTC leva a um aumento de 11,09 pontos percentuais (pp) no prémio salarial (WP). A busca permanente de conhecimento e progresso favorece a procura de trabalhadores mais qualificados fomentando o aumento do seu preço e, assim, conduzindo a um aumento da desigualdade salarial. O comércio internacional também é estatisticamente significativo a 5% estimando-se que o efeito marginal sobre o WP de um aumento em 1pp da variável comércio leva a um aumento de 0,137 pp do WP. Este resultado encontra-se igualmente alinhado com a previsão teórica de que os países mais desenvolvidos, ao especializarem-se na produção de bens e serviços em que dispõem de vantagens competitivas, tecnologia e conhecimento, fomentam a desigualdade salarial. Na análise considerou-se ainda a entrada de imigrantes em proporção da população activa, que, no entanto não se revelou estatisticamente significativa.

Apesar da amostra total já representar um grupo de países considerados desenvolvidos entendeu-se que seria interessante e vantajoso dividir a amostra em três grupos mais homogéneos pelo desempenho de inovação de cada país, segundo o relatório *Innovation Union Scoreboard* (IUS): os líderes, os seguidores e os moderados.

Assim, para os países líderes, a SBTC e o comércio continuam a ser estatisticamente significantes. O efeito da SBTC é positivo sobre o WP, estimando-se um efeito marginal de 9,48 pp (um pouco inferior em relação ao conjunto dos países da amostra), mais uma vez indo de encontro com a teoria de que o enviesamento da procura por tecnologia e conhecimento exige mais qualificação por parte dos

indivíduos, conduzindo à elevação do WP, mesmo entre trabalhadores muito qualificados e de qualificação intermédia. O efeito do comércio internacional estima-se também positivo, sendo relativamente maior do que o observado para o total dos países da amostra. Este resultado adequa-se ao previsto pela teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson, pois países líderes da inovação são intensivos em tecnologia e conhecimento e a especialização da sua economia fundada nestes fatores, promove o aumento da procura por trabalhadores mais qualificados e, por sua vez, o aumento do prémio salarial. Relativamente à variável imigrantes observa-se um efeito negativo e estatisticamente significativo a 1% no rácio do WP, estimando-se que um aumento em 1pp de trabalhadores imigrantes leva a uma diminuição do WP em 13,33pp; isto pode indicar que, para este rácio entre indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, estes países recebem maioritariamente mão-de-obra qualificada que permite ocupar cargos que exigem mais qualificação/ conhecimento e, por isso, aumenta a oferta relativamente à procura (v.g.: o recrutamento de engenheiros pela Alemanha).

No caso dos países seguidores, a variável SBTC estatisticamente significativa, estima-se um efeito marginal positivo de 10,21 pp no WP, próximo do efeito verificado para a amostra total dos países e também de acordo com a teoria SBTC. Por outro lado, a variável comércio internacional, apesar de se estimar um efeito positivo no WP não é estatisticamente significativa. A não significância estatística observada pode ter explicação no facto de, apesar de classificados como seguidores da inovação, estes países evidenciam taxas de penetração das TIC e níveis de escolaridade elevados, bem como uma rápida transição para níveis de inovação próximos da fronteira tecnológica, mas também, paradoxalmente, manterem alguma vantagem comparativa em trabalho menos qualificado. A variável dos imigrantes é estatisticamente não significativa.

Nos países moderados, a SBTC, o comércio internacional e os imigrantes apresentam efeitos marginais positivos estatisticamente não significativos, apesar de alinhados com as estimativas dos grupos anteriores. A heterogeneidade deste grupo pode contribuir para explicar a não significância estatística destas variáveis na medida em que o IUS (2010) agrupa nesta classificação países como a Itália (país com indústrias de valor acrescentado, com *clusters* completos ao nível da indústria têxtil e que aposta no *design* e na maquinaria mas ainda com bastante mão-de-obra pouco qualificada), a Hungria (país com uma estrutura económica menos sofisticada explorando ainda a mão-de-obra mais barata e observando níveis de mais baixos (IUS, 2010)) no mesmo grupo de países com um certo nível de inovação, segundo

determinados indicadores (como a adesão à banda larga, taxas de penetração ou...), estes países apresentam estruturas de produção e desenvolvimentos bastante diferentes uns dos outros, sendo um dos motivos por o modelo apresentar resultados tão díspares em relação aos outros.

Modelo 1				
Variável dependente: $WP_{T/B}$	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	7,2708	9,6124**	17,0293	-17,0286
Comércio Internacional	-0,0149	0,1159	-0,0732	0,4064***
Imigrantes	3,2368**	2,2718	6,5361*	0,8427
IDE				
Educação				
Despesa Educ				
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9711	0,9067	0,9381	0,9701
N*T	234	52	104	78
Hausman	11,09	14,62	6,75	9,91
F-test	198,331	42,458	75,809	108,789
Lagrange Multip	543,35	4,21	167,01	47,95
Baltagi-Li	487,74	4,14	139,89	46,77
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 10 - Modelo 1: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico

Nota: ver nota da tabela 9.

Na tabela anterior replica-se à análise anterior, utilizando como variável dependente o prémio salarial (WP) entre indivíduos com o ensino superior e com o ensino básico.

Para o total da amostra de países, estima-se um efeito marginal da SBTC sobre o WP, apesar de inferior ao observado no modelo anterior, mas que, no entanto, não é estatisticamente significativo. O mesmo se verifica no caso do comércio internacional em que, novamente, os resultados apontam para uma não significância estatística. No que respeita à variável imigrantes, estima-se que o efeito marginal sobre o WP é positivo e estatisticamente significativo a 5%. Assim, um aumento em 1pp de

trabalhadores imigrantes em percentagem da população activa leva a um aumento de 3,23 pp no rácio do WP, sugerindo que, em média, a maioria dos trabalhadores imigrantes, tendo em atenção a variável dependente ($WP_{T/B}$), são menos qualificados que a população nativa ou exercem trabalhos não adequados à sua qualificação, levando a um aumento de oferta de mão-de-obra não qualificada e, conseqüentemente, a uma diminuição do salário.

Refazendo sucintamente a análise para os diferentes grupos de países observamos que nos países líderes, a SBTC é estatisticamente significativa a 5%, estimando-se um efeito da marginal sobre o WP positivo (com valores semelhantes ao conjunto $WP_{T/S}$). Também no comércio internacional e na imigração se estima terem impactos positivos, mas não estatisticamente significativos.

Para os países seguidores, estima-se que a SBTC tenha um efeito positivo estatisticamente não significativo e que o comércio internacional tenha um efeito negativo, também estatisticamente não significativo. Por sua vez, a variável dos imigrantes é estatisticamente significante a 1%, com um efeito positivo sobre o rácio do WP, indo de encontro com o observado para a amostra total dos países. Este resultado pode, possivelmente, ser interpretado como decorrendo do facto de os imigrantes provocarem um aumento de oferta de trabalho, frequentemente não qualificado, promovendo o alargamento do diferencial salarial.

Nos países moderados, observa-se que a SBTC e os imigrantes são estatisticamente não significativos e que o comércio internacional apresenta um efeito marginal positivo estatisticamente significativo a 10%.

Modelo 2				
<i>Variável dependente: $WP_{T/S}$</i>	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	11,3223*	8,0899*	11,1627***	7,4464
Comércio Internacional	0,1306***	0,4322*	0,0084	0,3601
Imigrantes	0,2311	-13,6458*	1,7871	1,5506
IDE	-0,0042	-0,1545	-0,0103	0,1036
Educação				
Despesa Educ				
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9291	0,9376	0,8158	0,9168
N*T	234	52	104	78
Hausman	20,31	9,44	10,88	19,21
F-test	82,829	130,077	17,273	19,002
Lagrange Multip	482,15	21,82	56,15	0,13
Baltagi-Li	433,80	21,51	47,52	0,13
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 11 - Modelo 2: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário

Nota: ver nota da tabela 9.

Relativamente ao modelo anterior (modelo 1 – tabela 9), foi acrescentada uma variável de controlo, Investimento Directo Estrangeiro (IDE) referente à sua intensidade em cada país, às outras variáveis já apresentadas, para o rácio do WP entre indivíduos com o ensino superior e com o ensino secundário.

Na análise para o total da amostra, verifica-se que, como já acontece no modelo anterior, e em linha com a teoria, o comércio internacional é estatisticamente significativo a 10%, estimando-se um efeito marginal positivo. Também o SBTC apresenta um efeito marginal positivo estatisticamente significativo estimado em 11,32 pp no WP. As variáveis imigrantes e IDE não são estatisticamente significativas.

Para os países líderes, as variáveis SBTC, comércio internacional e imigrantes são estatisticamente significativas a 1%, muito semelhante ao que ocorreu no modelo anterior. Importa salientar que com a introdução da variável IDE, que é estatisticamente não significativa, as estimativas obtidas relativamente ao modelo 1, apenas evidenciam uma ligeira variação.

Para os países seguidores, observa-se novamente insignificância estatística da variável IDE estimando-se efeitos marginais similares ao modelo anterior. Nesta subamostra, apenas a SBTC é estatisticamente significativa estimando-se um impacto marginal superior em, aproximadamente, 1 pp em relação ao modelo anterior. As variáveis comércio internacional e imigrantes são estatisticamente não significativas.

Já nos países moderados, nenhuma variável é estatisticamente significativa. Este resultado pode decorrer da elevada heterogeneidade estrutural entre os elementos deste grupo de países.

Em todas as estimativas, a variável IDE é sempre estatisticamente não significativa. Consideramos que esta variável de controlo poderia contribuir também para a evolução do WP. A sua não significância pode resultar da própria variável que estava disponível e que afere os fluxos de IDE e não o *stock*. Os fluxos de IDE, como é sabido, evidenciam grande variabilidade, pelo que seria mais interessante trabalhar, eventualmente, com *stocks* de IDE, e se possível, desagregados por actividade económica, por forma a captar a intensidade tecnológica do mesmo. Por dificuldade de obtenção de dados e por considerarmos que essa análise excede os objectivos e âmbito desta tese, não foi feita a análise utilizando a variável *stock*. Quanto à variabilidade dos fluxos, por exemplo, é possível verificar, nos dados da *Eurostat*, que o Luxemburgo é um país com um IDE muito superior (até desfasado) ao dos outros países da UE27, fenómeno que se justifica por razões fiscais, atraindo muitas sedes de empresas internacionais. A este aspecto junta-se a posição geográfica central e próxima de países como Alemanha, França, Bélgica, Holanda e até Itália.

Em países como a Alemanha ou a França caracterizados por um elevado estágio de desenvolvimento tecnológico, um factor que poderá justificar a entrada de IDE é o facto de empresas desejarem aceder a tecnologia e acompanhar fornecedores/clientes tecnologicamente avançados. Já em países como Portugal, Espanha, Irlanda, estes eram atractivos para o IDE por ter mão-de-obra mais barata (inicialmente pouco qualificada e actualmente, também qualificada – *call centres*), vantagem que se deteriorou face a outros países da Europa de Leste e aos países Asiáticos.

Modelo 2				
Variável dependente: $WP_{T/B}$	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	7,6826	8,9785**	18,9017	-17,0403
Comércio Internacional	-0,0290	0,1462	-0,0934	0,3429
Imigrantes	3,3054**	2,2994	6,7806*	0,8842
IDE	-0,0139	-0,0913	-0,0206	0,8320
Educação				
Despesa Educ				
Constante	-		-	-
R ² adj	0,9704	0,9078	0,9330	0,9698
N*T	234	52	104	78
Hausman	14,36	13,68	8,01	13,49
F-test	185,244	41,005	69,916	102,966
Lagrange Multip	494,94	4,63	171,46	45,24
Baltagi-Li	445,30	4,57	145,13	44,12
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 12 - Modelo 2: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico

Nota: ver nota da tabela 9.

Como já referido na análise para o rácio do $WP_{T/S}$, este modelo para o rácio $WP_{T/B}$ não acrescenta nada de novo à análise, pois o IDE é sempre estatisticamente não significativo e os restantes resultados são muito semelhantes ao modelo 1.

Assim, para a amostra total dos países, a SBTC apresenta um efeito positivo mas estatisticamente não significativo, tal como o comércio internacional e o IDE, que estimando-se um efeito marginal negativo, o mesmo é não significativo. Só a variável dos imigrantes é que surge estatisticamente significativa, a 5%, estimando-se um efeito marginal positivo sobre o WP, com valores muito semelhantes ao modelo anterior.

Para os países líderes, as variáveis comércio internacional, imigrantes e IDE são estatisticamente não significativas. Apenas o SBTC apresenta um efeito marginal positivo e estatisticamente significativo a um nível 5%.

Nos países seguidores, a variável imigrantes estima-se que tenha um efeito marginal positivo e estatisticamente significativo, analogamente ao modelo anterior. As variáveis SBTC, comércio e IDE são estatisticamente não significativas.

Finalmente, para os países moderados e em consonância com o mesmo modelo para o rácio $WP_{T/B}$, nenhum estimador das variáveis em análise são estatisticamente significantes. Como na análise anterior a variável IDE nada acrescenta ao modelo.

Modelo 3				
Variável dependente: $WP_{T/S}$	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	6,1541	7,0046***	7,7411	-5,7540
Comércio Internacional	0,1424**	0,4105*	0,0521	0,0271
Imigrantes	-0,2971	-13,8278*	1,0008	1,7736
IDE	0,0043	-0,0822	-0,0035	0,4127
Educação	0,5745*	0,2768	0,4069*	1,2588
Despesa Educ				
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9332	0,9364	0,8329	0,9199
N*T	234	52	104	78
Hausman	24,20	0	13,13	22,36
F-test	82,441	123,873	19,781	18,534
Lagrange Multip	442,27	-	50,10	0,05
Baltagi-Li	397,92	-	42,40	0,05
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 13 - Modelo 3: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário

Nota: ver nota da tabela 9.

Neste terceiro modelo, considerando o rácio do prémio salarial (WP) entre indivíduos com o ensino superior e com o ensino secundário, foi acrescentado, às restantes variáveis a variável educação, aferindo a percentagem da população com o ensino superior.

Assim, para todos os países da amostra, estima-se que o comércio internacional seja estatisticamente significativo a 5%, com um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP em cerca de 0,14 pp, indo, mais uma vez, de acordo com a teoria de Hecksher-Ohlin-Samuelson. No que diz respeito à variável educação, esta é estatisticamente significativa a 1%, com um efeito positivo no rácio do WP, podendo-se verificar que um aumento de 1% da população com o ensino superior, leva a um aumento de 0,57 pp do WP. Este resultado pode estar alinhado com o preconizado encontro com a literatura do

SBTC; ou seja, apesar de, por um lado, esta variável ser sinónimo de um aumento futuro da oferta de trabalho qualificado, também enviesa a procura por tecnologia, fomentando o aumento da procura por trabalho e promovendo o aumento do WP. A variável SBTC estima-se ter um efeito positivo no WP, mas inferior ao observado no modelo 2 e estatisticamente não significativo. As variáveis imigrantes e IDE também se apresentam estatisticamente não significativas.

Para os países líderes, é possível verificar-se uma situação semelhante ao total dos países da amostra. A variável comércio internacional é estatisticamente significativa a 1%, estimando-se um efeito marginal positivo no rácio do WP em aproximadamente 0,41 pp. Também a variável SBTC se estima ser estatisticamente significativa a 10%, com um efeito marginal positivo no rácio do WP de 7,005 pp. A variável imigrantes apresenta um efeito negativo no WP de 13,82 pp, muito superior ao verificado no modelo anterior e estatisticamente significativa, em consonância com o observado nos modelos anteriores. A variável educação estima-se ter um efeito marginal positivo inferior ao modelo anterior e estatisticamente não significativa, tal como acontece com a variável IDE.

Para os países seguidores só a variável educação se estima ser estatisticamente significativa a 1%, com um efeito marginal positivo no rácio do WP em que um aumento de 1pp da população com o ensino superior, leva a um aumento de 0,41 pp. As restantes variáveis SBTC, comércio internacional, imigrantes e IDE, apesar de estarem em consonância com o modelo anterior (com valores inferiores) são estatisticamente não significativas.

Por fim, nos países moderados, como já foi anteriormente justificado, mesmo com a adição de uma nova variável, todas as variáveis são estatisticamente não significativas.

Apesar de ser um grupo de países muito diferentes, que dificulta a correcta estimação das variáveis, foi possível constatar que a variável educação só é estatisticamente significante a 12%, apresentando um efeito positivo no WP muito superior comparativamente ao verificado nos outros grupos de países em análise, sendo a educação um ponto fulcral para o desenvolvimento tecnológico destes países.

Como a variável educação é uma variável que mede o lado da oferta foi possível verificar que a sua utilização no modelo influenciou o impacto quer das restantes variáveis de controlo do lado da oferta, quer também as variáveis do lado da procura (esmorecendo o seu impacto no rácio do WP, principalmente a SBTC).

Modelo 3				
Variável dependente: $WP_{T/B}$	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	2,6751	6,1114	15,2913	-20,7347
Comércio Internacional	-0,0176	0,0889	-0,0474	0,2497
Imigrantes	2,7936**	1,8185	5,9509**	0,9466
IDE	-0,0056	0,0999	-0,0134	0,9185
Educação	0,5567**	0,7314	0,4293	0,3543
Despesa Educ				
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9713	0,9102	0,7916	0,9691
N*T	234	52	104	78
Hausman	19,87	0	9,59	20,69
F-test	172,129	31,325	70,41	58,157
Lagrange Multip	499,54	-	175,11	14,49
Baltagi-Li	449,45	-	148,21	14,13
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 14 - Modelo 3: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico

Nota: ver nota da tabela 9.

Neste modelo 3, considerando o rácio do prémio salarial (WP) entre indivíduos com o ensino superior e com o ensino básico e acrescentando a variável de controlo educação, verifica-se para todos os países da amostra que a variável imigrantes é estatisticamente significativa a 5% e tem efeito marginal positivo sobre o rácio do WP em cerca de 2,79 pp, valores semelhantes aos modelos anteriores analisados. A variável educação é também estatisticamente significativa a 5%, e tem um efeito positivo no rácio do WP em aproximadamente 0,55 pp (valor muito parecido ao apresentado para o modelo com $WP_{T/S}$), confirmando que o aumento de oferta de indivíduos mais qualificados leva a um aumento da diferença salarial, como defendido na literatura da SBTC, devido à maior criação de procura por mais conhecimento e tecnologia e, por sua vez, mais trabalhadores qualificados. As variáveis SBTC, comércio internacional e IDE são estatisticamente não significativas e apresentam valores bastante inferiores ao modelo 2 correspondente.

Nos países líderes, neste modelo, foi possível verificar que todos as variáveis estimadas não são estatisticamente significativas. Mesmo assim, é observável que as

variáveis SBTC, imigrantes e educação apresentam um efeito marginal positivo no rácio do WP de acordo com aos modelos anteriores.

Para os países seguidores, a variável imigrantes é estatisticamente significativa a 5% e tem um efeito marginal positivo no rácio do WP de aproximadamente 5,95 pp (diminuindo cerca de 1 pp em relação ao modelo 2). As variáveis SBTC e educação apresentam um efeito positivo estatisticamente não significativo e o comércio internacional e o IDE estima-se terem um efeito negativo, mas também estatisticamente não significativo.

Para os países moderados, as variáveis são todas estatisticamente não significativas, o que pode decorrer, como argumentado anteriormente, pelo facto de ser um grupo com características socioeconómicas muito díspares.

Mais uma vez, como constatado na tabela anterior, a nova variável de controlo, a educação, tem um impacto nas restantes variáveis quer do lado da oferta, quer no lado da procura.

Modelo 4				
<i>Variável dependente: $WP_{T/S}$</i>	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	11,9023**	9,0978**	7,6893	13,5256
Comércio Internacional	0,1910**	0,7716*	-0,0103	0,5374**
Imigrantes	0,6531	-13,7489*	2,4767***	0,5892
IDE	-0,0019	-0,2419	-0,0126	0,2312
Educação				
Despesa Educ	3,9678**	4,0157**	0,6640	14,1126**
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9248	0,9430	0,7916	0,9251
N*T	234	52	104	78
Hausman	21,01	0	15,36	18,19
F-test	73,311	60,843	5,930	9,645
Lagrange Multip	421,57	-	1,32	0,02
Baltagi-Li	369,17	-	1,07	0,02
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 15 - Modelo 4: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário

Nota: ver nota da tabela 9.

Neste quarto e último modelo, considerando o rácio do prémio salarial (WP) entre indivíduos com o ensino superior e com o ensino secundário, em vez de se utilizar a variável de controlo educação é utilizada a variável das despesas de educação em percentagem do PIB (sendo uma variável de controlo do lado da oferta). Esta variável mede os fluxos das despesas em educação, reflectindo a aposta de cada país na educação, demonstrando as expectativas de hoje para o futuro próximo.

Tendo em consideração esta nova variável para o total da amostra, a SBTC é estatisticamente significativa a 5% e estima-se ter um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP em cerca de 11,90 pp, como acontece nos modelos 1 e 2 analisados e de acordo com a teoria da SBTC. O comércio internacional é estatisticamente significativo a 5%, com um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP estimado em aproximadamente de 0,19 pp. (como acontece nos modelos 1 e 2 analisados), novamente de acordo com a teoria de Hecksher-Ohlin-Samuelson. A variável despesas de educação é também estatisticamente significativa a 1%, com um efeito marginal estimado de 3,96 pp sobre o WP, indo também de encontro com o modelo anterior e com a literatura do SBTC; ou seja, o aumento da oferta de indivíduos mais qualificados é acompanhado pelo aumento da procura por mais conhecimento ainda maior levando a que o WP continua a aumentar. As variáveis imigrantes e IDE são estatisticamente não significativas.

Nos países líderes, é possível constatar-se que a SBTC é estatisticamente significativa a 5% e tem um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP estimado em cerca de 9,09 pp. O comércio internacional é estatisticamente significativo a 1%, com um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP estimado em aproximadamente 0,77 pp (um pouco maior comparativamente aos modelos anteriores, mas também de acordo com a teoria). A variável imigrantes é também estatisticamente significativa a 1% e tem um efeito marginal negativo sobre o rácio do WP em cerca de 13,74 pp (também de acordo com o comentado anteriormente). E a variável despesas de educação é também estatisticamente significativa a 5%, estimando-se um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP em 4,02 pp, pois um aumento da oferta de indivíduos mais qualificados leva a um ainda maior enviesamento da procura por conhecimento e tecnologia. Só a variável IDE é estatisticamente não significativa.

Para os países seguidores, verifica-se que só a variável imigrantes é estatisticamente significativa a 10%, estimando-se um efeito marginal negativo sobre o

rácio do WP de 2,48 pp. Este sinal pode decorrer da entrada de imigrantes pouco qualificados ou afetos a trabalho pouco qualificado, o que leva à expansão da oferta de trabalho pouco qualificado e ao aumento da desigualdade salarial. A variável despesas de educação estima-se ter um efeito marginal positivo mas que é estatisticamente não significativo. Também as variáveis SBTC, comércio internacional e IDE são estatisticamente não significativas.

Para os países moderados, apesar de ser uma amostra com países muito heterogéneos a nível estrutural foi possível constatar que o comércio internacional é estatisticamente significativo a 5%, estimando-se um efeito marginal positivo sobre o rácio do WP de cerca de 0,53 pp. A variável despesas de educação também se estima ter um efeito positivo sobre o rácio do WP, estatisticamente significativo a 5% e bastante superior em contraste com os restantes grupos de análise, estimando-se que um aumento em 1 pp. da despesa em educação leva a um aumento do rácio do WP em 14,1 pp. As restantes variáveis SBTC, imigrantes e IDE são estatisticamente não significativas.

Neste grupo de países um aumento do investimento em educação leva a um aumento da oferta de trabalho qualificado em países em que a procura é bastante elevada em relação à oferta, no rácio do prémio salarial entre indivíduos com o ensino superior e indivíduos com o ensino secundário.

Modelo 4				
Variável dependente: WP_{T/B}	<i>Todos</i>	Desempenho da inovação		
		<i>Líderes</i>	<i>Seguidores</i>	<i>Moderados</i>
SBTC	5,0484	6,0689	29,5190***	-20,1947
Comércio Internacional	-0,0047	0,38032	-0,1524	0,5805*
Imigrantes	3,6207**	2,6354	6,2609**	0,6739
IDE	-0,0142	-0,1171	-0,0244	1,3271
Educação				
Despesa Educ	1,9761	-0,5061	-3,8350	17,0564*
Constante	-	-	-	-
R ² adj	0,9686	0,9087	0,9246	0,9781
N*T	234	52	104	78
Hausman	11,81	0	15,36	17,87
F-test	162,520	6,168	23,472	69,473
Lagrange Multip	444,84	-	30,17	24,67
Baltagi-Li	389,55	-	24,41	24,26
Modelo	FEM	FEM	FEM	FEM

Tabela 16 - Modelo 4: Resultados da estimação utilizando como variável dependente o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico

Nota: ver nota da tabela 9.

Refazendo a análise para o modelo 4, mas utilizando como variável dependente o rácio do WP de indivíduos com o ensino superior em relação a indivíduos com o ensino básico, observamos que os resultados do ajustamento não são tão bons.

Para o total dos países, apesar da SBTC e das despesas de educação se estimar um efeito positivo e o comércio internacional um efeito negativo, estes são estatisticamente não significativos. Só a variável dos imigrantes é estatisticamente significativa a 5%, e se estima ter um efeito positivo sobre o rácio do WP de cerca de 3,62 pp, valores semelhantes aos modelos anteriormente analisados e já justificados. O IDE é também estatisticamente não significativo.

Para os países líderes, a SBTC tem um efeito marginal positivo mas estatisticamente não significativo. As restantes variáveis comércio, imigrantes, IDE e despesas de educação são estatisticamente insignificantes.

Para os países seguidores, como o observado para o total da amostra, a variável SBTC é estatisticamente significativa, com um efeito marginal positivo no rácio do WP

estimado em 29,52 pp, indo, mais uma vez, de acordo com a teoria da SBTC de que um aumento da oferta de indivíduos mais qualificados e de conhecimento leva a um enviesamento da procura por tecnologia e conhecimento que proporciona um aumento do WP. A variável dos imigrantes é estatisticamente significativa a 5% e tem um efeito positivo sobre o rácio do WP em cerca de 6,26 pp, valores semelhantes aos modelos analisados anteriormente. O comércio internacional tem um efeito negativo, mas é estatisticamente não significativo. O IDE e as despesas também são estatisticamente não significativos.

Finalmente, para os países moderados, a despesa é estatisticamente significativa a 1%, com um efeito positivo sobre o rácio do WP estimado em, aproximadamente, 17,06 pp, valor superior relativamente ao mesmo modelo para o $WP_{T/S}$. A variável comércio internacional é também estatisticamente significativa a 1%, mas tem um efeito positivo sobre o rácio do WP, contrariamente à teoria apresentada. A interpretação deste sinal deve ter em conta a heterogeneidade desta subamostra bem como o contexto de evolução destes países onde a progressiva integração Europeia e maior abertura ao comércio internacional é concomitante com um forte investimento em tecnologia, podendo contribuir para explicar a possibilidade de, neste caso, o comércio internacional poder estar associado a um impacto positivo. As variáveis SBTC, imigrantes, IDE e despesas são estatisticamente não significativas. Estes resultados contraditórios podem ser justificados, como já referido anteriormente, por ser feita uma análise a um conjunto de países que apresentam características económicas e sociais muito diferentes entre eles.

5. Conclusão

A Investigação e Desenvolvimento é hoje entendida como uma força motriz da inovação, da competitividade, do crescimento da produtividade e, principalmente, do crescimento económico (Baudry e Dumont, 2006). O recente consenso diz-nos que a mudança tecnológica favorece os trabalhadores mais qualificados na execução das tarefas anteriormente efectuadas por trabalhadores não qualificados, agravando a desigualdade salarial. Esta visão é moldada pelas grandes mudanças na tecnologia e na investigação, incluindo a rápida disseminação dos computadores/equipamentos electrónicos pelos locais de trabalho e em casa, e pelo aumento acentuado da desigualdade salarial.

“A evidência no início do século XX foi tão poderosa que Griliches (1969) sugeriu que o capital e as qualificações são intrinsecamente complementares. Entre muitos outros Nelson e Phelps (1967), Welch (1970), Schultz (1975) e Tinbergen (1975) também argumentaram que a evolução tecnológica aumentaria a procura de qualificações. Os computadores pessoais, as técnicas de produção assistidas por computador e a robótica parecem completar os trabalhadores qualificados, substituindo muitas tarefas intensivas em trabalho. Por isso, talvez seja natural ver o aumento da desigualdade ao longo das últimas décadas como consequência directa da mudança tecnológica” (Acemoglu D. , 2002).

Neste trabalho, foram apresentadas algumas linhas teóricas explicativas da desigualdade salarial, mais pormenorizadamente: a abertura ao comércio internacional e a literatura da SBTC.

Em ambas foi constatado, através de vários estudos empíricos, que nem sempre a teoria se verifica na realidade. Análises feitas por Durevall e Munshi (2006) permitiram concluir que, enquanto países como Índia, Coreia, Taiwan e Singapura reduziram a desigualdade salarial com a liberalização do mercado, indo de encontro à teoria de Heckscher-Ohlin-Samuelson, outros países como Argentina, México, Colômbia e outros aumentaram ainda mais a desigualdade salarial.

Por outro lado, Afonso e Leite (2010) mostraram que, em alguns países, apesar de ter aumentado a oferta de mão-de-obra qualificada, o *skill premium* não aumentou, e vice-versa, como foram os casos da Holanda e da Hungria, respectivamente.

Todas estas evidências contraditórias apresentadas ao longo do trabalho levaram-me a indagar sobre o porquê da existência de desigualdade salarial entre trabalhadores

qualificados e trabalhadores não qualificados, nomeadamente, nos 27 países da União Europeia.

Tendo em consideração que os dados recolhidos do *Eurostat*, da OCDE e do Índice Sumário da Inovação para os 27 países da UE, só foi exequível analisar, para um intervalo de tempo entre 1997 e 2009, uma amostra de 18 países da UE, podendo ser ainda dividida em três grupos de países: países líderes da inovação, seguidores da inovação e inovadores moderados. Isto acontece porque não foi possível encontrar dados satisfatórios em relação aos países modestamente inovadores, bem como a países como Chipre, Estónia, Malta, Grécia e Eslováquia e, por isso, foram deixados de fora da amostra.

Com os modelos econométricos supra apresentados e tendo em atenção as especificações de cada país era expectável que existisse uma correlação entre a componente não observada e intrínseca ao país e alguma das variáveis explicativas. Assim, optamos por usar os modelos de efeitos fixos (FEM), pois o desempenho final de qualquer país reflecte, para além de características estruturais, aspectos que permite identificar particularidades próprias de cada país que, embora não captáveis perfeitamente pelas variáveis explicativas, estão com elas relacionadas.

Do método de efeitos fixos seleccionado em função dos pressupostos teóricos apresentados e os resultados dos testes estatísticos conduzidos (Hausman, LM, e F) foram estimados quatro modelos para uma amostra total de 18 países, bem como para cada um dos três grupos dos países em análise (líderes, seguidores e modernos). Estes quatro modelos foram ainda repetidos para as duas variáveis dependentes, quer para o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, quer para o rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico.

Da análise feita pôde-se constatar que os resultados obtidos sugerem que, em geral, nos quatros modelos analisados, é a SBTC que apresenta um efeito marginal maior e significativo no prémio salarial quer medido pelo rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, quer entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico, para os diferentes grupos em análise. Para o grupo dos países líderes o comércio internacional também demonstra um pequeno efeito positivo na desigualdade salarial, principalmente, quando medida pelo rácio do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário.

Por outro lado, também foi possível constatar que a imigração tem um efeito positivo no prémio salarial quando medido pelo do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino básico, nomeadamente, nos países seguidores na inovação e no total da amostra e um efeito negativo na desigualdade salarial quando medido pelo do prémio salarial entre os indivíduos com o ensino superior e o ensino secundário, nos países líderes. Relativamente ao nível da educação verifica-se que também apresentam um efeito positivo na desigualdade para ambos os rácios, em todos os países e grupos.

Ao utilizar dados relativos a países da EU é importante salientar que, apesar de apresentar grupos de países com nível de inovação diferentes, segundo o Índice Sumário da Inovação, os níveis de desenvolvimento económico são bastante homogéneos num continente como a Europa. Por isso, consideramos que nesta investigação há algumas limitações que, no entanto, poderão constituir pontos interessantes para uma investigação futura. Por exemplo, apresentar uma amostra mais ampla e heterogénea que englobe mais países, não só com diferentes níveis de inovação, como também distintos níveis de desenvolvimento/crescimento económico na esfera global.

6. Referências Bibliográficas

- Acemoglu, D. (2003). "Patterns of Skill Premia". *Economic Studies* 70 , pp. 199-230.
- Acemoglu, D. (2002). "Technical Change, Inequality, and the Labor Market". *Journal of Economic Literature* , Vol. XL, pp. 7-72.
- Acemoglu, D. (1998). "Why do new technologies complement skills? Directed Technical Change and Wage Inequality". *The Quarterly Journal of Economics* , pp. 1055-1089.
- Acemoglu, D., & Zilibotti, F. (2001). "Prodivitivy Differences". *The Quarterly Journal of Economics* , 563-606.
- Afonso, Ó. (2010). "Growth and Wage Inequility in a Scale-independent Model with R&D and Human-Capital Accumulation". *The Manchester School* , Vol. 78, No. 2, pp. 149-182.
- Afonso, Ó. (2009). "Non-scale Effects of International Technological-Knowledge Diffusion on Southern Growyh and Wages". *The Japanese Economic Review* , pp. 1-26.
- Afonso, Ó. (2006). "Skill-biased technological knowledge without scale effects". *Applied Economics*, n.º 38 , pp. 13-21.
- Afonso, Ó. (2008). "The impact of government intervention on wage inequality without scale effects". *Economic Modelling*, n.º 25 , pp. 351-362.
- Afonso, Ó., & Almeida, A. (2010). SBTC versus trade: testing skill-premia evidence across 25 OECD countries. *Applied Economics Letters* , pp. 1497-1501.
- Afonso, Ó., & Leite, R. (2010). "Learning-by-doing, technology-adoption costs and wage inequality". *Economic Modelling* , pp. 11-10.
- Anderson, E. (2001). Globalisation and wage inequalities, 1870-1970. *European Review of Economic History*, 5 , pp. 91-118.
- Autor, D. H., Katz, L. F., & Kearney, M. S. (Maio de 2008). "Trends iU.S. Wage Inequality: Revising the Revisionists". *The Review of Economics and Statistics* , 90(2): 300–323.
- Baudry, M., & Dumont, B. (2006). Comparing firms' triadic patent applications across countries: Is there a gap in terms of R&D effort or a gap in terms of performances?. *Research Policy* , pp. 324-342.
- Bell, M., & Pavitt, K. (2002). "Accumulating Technological Capability in Developing Countries". In *The political economy of development. Volume 2. Resources and sectors in development* (pp. 532-56).

- Bernard, A. B., & Jensen, B. (2000). Understanding Increasing and Decreasing Wage Inequality. In R. C. Feenstra, *The Impact of International Trade on Wages* (pp. 227 - 268). University of Chicago Press.
- Chaves, C., Maciel, E., Guimarães, P., & Ribeiro, J. C. (2000). *Instrumentos estatísticos de apoio à economia: conceitos básicos*. McGraw-Hill.
- Chen, Y.-c., & Turnovsky, S. (2010). "Growth and inequality in a small open economy". *Journal of Macroeconomics*, n° 32 , pp. 497-514.
- Cheng, W., & Dingsheng, Z. (2007). "Does Trade in Intermediate Goods Increase or Decrease Wage Inequality?". *The Singapore Economic Review*, Vol. 52, N.º 2 , 201-213.
- Cheng, W., & Zhang, D. (2007). "Does trade in intermediete goods increase ir decrease wage inequality?". *The Singapore Economic Review*, vol. 52, n.º 2 , pp. 201-213.
- Commission, E. (2010). *Innovation Union Scoreboard 2010*. Research Innovation Policy.
- Dickens, R., & Manning, A. (2004). The National Minimum Wage and Wage Inequality. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* 167 .
- Durevall, D., & Munshi, F. (2006). "Trade Liberalization and Wage Inequality: Empirical Evidence from Bangladesh". *School of Business, Economics and Law* .
- European Commission. (2010). *Innovation Union Scoreboard 2010*. Research & Innovation Policy.
- Eurostat. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>, acedido em 18 de Junho de 2011.
- Feenstra, R., & Hanson, G. (2001). *Global Production Sharing and Rising Inequality: A Survey of Trade and Wages* .
- Galiani, S., & Sanguinetti, P. (2003). "The impact of trade liberalization on wage inequality: evidence from Argentina". *Journal of Development Economics*, N.º 72 , 497-513.
- Gould, E. D. (2002). Rising Wage Inequality, Comparative Advantage, and the Growing Importance of GeneralSkills in the United States. *Journal of Labor Economics*, Vol. 20, No. 1 , pp. 105-147.
- Greene, W. (2003). *Econometric Analysis*. Pretice Hall.
- Greiner, A., Rubart, J., & Semmler, W. (2004). "Economic growth, skill-biased technical change and wage inequality: A model and estimations for the US and Europe". *Journal of Macroeconomics*, n.º 26 , pp. 597-621.

- Gupta, M., & Dutta, P. (2010). "Skilled–unskilled wage inequality: A general equilibrium analysis". *Research in Economics*, n.º 64 , pp. 247-263.
- Hausman, J. A. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, Vol. 46, N.º 6 , pp. 1251-1271.
- Jones, C. (1995). "R&D-Based Models of Economic Growth". *Journal of Political Economy*, Vol. 103, N.º 4 , 759-784.
- Judge, G. G., Griffiths, W. E., Hill, R. C., Lütkepohl, H., & Lee, T. (1985). *The Theory and Practice of Econometrics*. New York: John Wiley & Sons.
- Juhn, C., Murphy, K. M., & Pierce, B. (1993). Wage Inequality and the Rise in Returns to Skill. *Journal of Political Economy*, Vol. 101, No. 3 , pp. 410-442.
- Kambourov, G., & Manovskii, I. (2009). "Occupational Mobility and Wage Inequality". *Review of Economic Studies*, n.º 76 , pp. 731-759.
- Lorenzen, C. (s.d.). Demand-Side Determinants of Wage Inequality.
- Machin, S. (2008). Big Ideas - Rising wage inequality. *CentrePiece* , pp. 8-10.
- Machin, S., & Van Reenen, J. (2008). Changes in Wage Inequality. In S. N. Durlauf, & L. E. Blume, *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2.ª Edição. Palgrave Macmillan.
- Machin, S., & Van Reenen, J. (1998). Technology and changes in skill structure: evidence from seven OECD countries. *Quarterly Journal of Economics*, 113 , pp. 1215-44.
- Marjit, S., & Kar, S. (2005). Emigration and wage inequality. *Economics Letters*, 88 , pp. 141-145.
- McCall, L. (2001). Sources of Racial Wage Inequality in Metropolitan Labor Markets: Racial, Ethnic, and Gender Differences. *American Sociological Review*, Vol. 66, No. 4 , pp. 520-541.
- OCDE. (2011). *Education at a Glance: OECD Indicators 2011*. Paris: OCDE.
- OCDE. http://www.oecd.org/home/0,2987,en_2649_201185_1_1_1_1_1,00.html,
 acedido em 18 de Junho de 2011.
- O'Rouker, K. H. (2001). Globalization and Inequality: Historical Trends. *Annual World Bank Conference on Development Economics*, (pp. 39-67).
- Park, H. (2006). *Linear Regression Models for Panel Data Using SAS, STATA, LIMDEP, and SPSS*. The Trustees of Indiana University.
- Rueda, D., & Pontusson, J. (2000). Wage Inequality and Varieties of Capitalism. *World Politics* 52 , pp. 350-383.

- Stolper, W. F., & Samuelson, P. A. (2001). "Protection and Real Wages". In *Globalization and labour markets, Vol. 1* (pp. 3-18).
- Thoenig, M., & Verdier, T. (2003). A theory of defensive skill biased innovation and globalization. *American Economic Review*, 93 , pp. 709-28.
- Topel, R. H. (1994). Regional Labor Markets and the Determinants of Wage Inequality. *The American Economic Review*, Vol. 84, No. 2 , pp. 17-22.
- Unel, B. (2010). "Firm heterogeneity, trade, and wage inequality". *Journal of Economic Dynamics & Control*, n.º 34 , pp. 1369–1379.
- Wood, A. (1995). "How Trade Hurt Unskilled Workers". *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, n.º 3 , pp. 57-80.
- Wooldridge, J. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, MA: MIT press.
- Wooldridge, J. (2003). *Introductory econometrics: A Modern Approach*. 2.^a Edição. Thomson South-Western (Mason).