

---

IDE, Difusão de Tecnologia e Crescimento Económico: Uma análise da  
União Europeia

**Catarina da Silva Brandão**

---

Dissertação  
Mestrado em Economia e Gestão Internacional

---

Orientado por  
**Óscar João Atanázio Afonso**

---

2020

## **Nota Biográfica**

Catarina da Silva Brandão nasceu a 17 de março de 1995 em Paços de Ferreira, Portugal.

Licenciou-se em Economia pela Faculdade de Economia da Universidade do Porto em 2017.

Ingressou em novembro de 2017 num estágio no Grupo Salvador Caetano, onde desempenhou funções no departamento de peças e acessórios. Finalizado o estágio iniciou a sua atividade profissional em duas das marcas detidas pelo grupo onde atualmente continua a desempenhar funções no departamento de peças e acessórios.

Atualmente, ingressa o Mestrado em Economia e Gestão Internacional na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, tendo concluído a parte curricular em 2019.

## **Agradecimentos**

Apesar da simplicidade deste trabalho de dissertação dificilmente o mesmo poderia ter sido concluído sem o contributo daqueles que me rodeiam. Assim, não poderia terminar este processo sem lhes manifestar o meu profundo e sincero agradecimento.

Em primeiro lugar e de forma particular ao meu orientador Professor Óscar Afonso. Quero agradecer por toda a dedicação, compreensão e exigência em todas as fases de construção deste trabalho. A sua sabedoria e calma foram fulcrais nos momentos de maior adversidade.

A todos os professores dos vários graus de ensino, especialmente aos professores da Faculdade de Economia do Porto agradeço por todos os conhecimentos transmitidos.

Aos meus amigos, familiares e colegas de trabalho quero agradecer especialmente por toda a força e motivação transmitida ao longo deste exaustivo processo.

Finalmente, aos meus pais e irmã agradeço por todo o incentivo e apoio ao longo de todos estes anos de estudo, principalmente por toda a paciência ao longo deste último ano. Sem eles, esta conquista não seria possível.

Muito obrigada!

## Resumo

A relação entre o investimento direto estrangeiro (IDE) e o crescimento económico tem sido amplamente estudado ao longo dos últimos anos. Porém, as suas conclusões remetem para resultados contraditórios e ambíguos. Tal ambiguidade pode ser causada não só pelo uso erróneo de um determinado método de estimação, mas também pela não análise das condições domésticas do país recetor de IDE – *stock* de capital humano, grau de abertura da economia, condições económicas e tecnológicas. Na verdade, esta relação corresponde a um processo bastante complexo, considerando a heterogeneidade dos diferentes países.

De notar que a convergência económica e tecnológica inter-países tem como condição necessária a existência de relações económicas internacionais, aqui materializadas pelo IDE e pela difusão de tecnologia associada, proveniente de países tecnologicamente mais avançados. A essa condição necessária acresce claramente a importância das características domésticas e, conseqüentemente, da capacidade de absorção pelas economias menos desenvolvidas das possibilidades permitidas pela existência de IDE.

Assim, o principal objetivo da presente dissertação passa pela contribuição para a literatura empírica e teórica da área, nomeadamente, através da estimação do impacto do IDE, da difusão de tecnologia e da capacidade de absorção no crescimento económico de 27 países da União Europeia no período de 17 anos (2000-2017). Deseja-se, em particular, responder à seguinte questão de investigação: *o IDE gera crescimento económico via difusão de tecnologia?* Para tal, recorreu-se metodologicamente ao uso de um método econométrico, depois da dedução das especificações terem resultado de uma abordagem de contabilidade de crescimento. No contexto da abordagem seguida, a função produção de partida incorpora ganhos de eficiência relativo ao uso dos fatores físicos trabalho e capital.

Os resultados das estimações enfatizam a importância do IDE, da difusão de tecnologia e da capacidade de absorção no crescimento económico. Tais resultados encontram-se de acordo com a literatura que considera o IDE como fulcral no processo de crescimento, remetendo ainda, como expectável, para a importância do capital humano e do investimento doméstico em I&D como facilitadores do processo de absorção dos *spillovers* de tecnologia e conhecimento provenientes do IDE.

**Palavras chave:** Crescimento económico; Investimento Direto Estrangeiro; Difusão de tecnologia; União Europeia.

## **Abstract**

The relationship between foreign direct investment (FDI) and economic growth has been widely studied over the past few years. However, their conclusions refer to contradictory and ambiguous results. Such ambiguity can be caused not only by the erroneous use of a given estimation method, but also by the non-analysis of the domestic conditions of the FDI receiving country – human capital stock, degree of openness, economic and technological conditions. Thus, this relationship corresponds to a very complex process, considering the heterogeneity of the different countries.

It should be noted that inter-country economic and technological convergence is a necessary condition for the existence of international economic relations, materialized here by FDI and the diffusion of technology from technologically more advanced countries. To that necessary condition, the importance of domestic characteristics and, consequently, the absorption capacity of less development economies is clearly added.

Therefore, the main objective of this dissertation is to contribute to the empirical and theoretical literature of the area, namely through the estimation of the impact of FDI, the diffusion of technology and the absorption capacity in the economic growth of 27 countries of the European Union in the period of 17 years (2000-2017). It is therefore intended to answer the research question: does FDI generate economic growth through diffusion of technology? To this end, an econometric method based on the growth accounting approach in which the production function incorporates efficiency gains related to the use of labor and capital factors was used methodologically.

The results of the estimates emphasize the importance of FD, the diffusion of technology and the absorption capacity in economic growth. These results are in accordance with the literature that considers FDI as central to the growth process, also referring, as expected, to the importance of human capital and domestic investment in R&D as facilitators of the process of absorption of technology and knowledge spillovers from FDI.

**Keywords:** Economic Growth; Foreign Direct Investment; Technology diffusion; European union.

# Índice

<i>Nota Biográfica</i> .....	<i>ii</i>
<i>Agradecimentos</i> .....	<i>iii</i>
<i>Resumo</i> .....	<i>iv</i>
<i>Abstract</i> .....	<i>v</i>
<i>Índice de tabelas</i> .....	<i>vii</i>
<i>Índice de Figuras</i> .....	<i>viii</i>
<b>1. Introdução</b> .....	<b>1</b>
<b>2. Revisão de literatura</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1. Principais conceitos</b> .....	<b>3</b>
2.1.1. União Europeia .....	3
2.1.2. Investimento direto estrangeiro.....	3
2.1.3. Teorias de crescimento económico.....	5
2.1.4. Capacidade de absorção das economias e suas dimensões .....	10
2.1.5. Difusão de tecnologia.....	11
<b>2.2. IDE, Difusão de tecnologia e crescimento económico</b> .....	<b>12</b>
<b>3. Metodologia</b> .....	<b>15</b>
3.1. Seleção da metodologia de Investigação .....	15
3.2. Especificação econométrica.....	15
3.3. Fontes de dados e variáveis <i>proxy</i> relevantes.....	20
<b>4. Resultados empíricos e discussão</b> .....	<b>24</b>
4.1. Descrição variáveis .....	24
4.2. Resultados empíricos .....	29
4.2.1. Testes diagnósticos .....	29
4.2.2. Resultados empíricos e discussão.....	32
<b>5. Conclusão</b> .....	<b>47</b>
<i>Bibliografia</i> .....	<i>49</i>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>

## Índice de tabelas

Tabela 1: Impacto do IDE e da difusão de tecnologia no crescimento económico.....	14
Tabela 2: Descrição das variáveis recolhidas.....	23
Tabela 3: Descrição variáveis modelo 2000-2017.....	28
Tabela 4: Tipos de estimação com dados em painel.....	30
Tabela 5: Matriz correlação entre as variáveis usadas nas estimações (2000-2017).....	31
Tabela 6: Resultados estimação da especificação (3.11).....	32
Tabela 7: Resultados estimação da especificação (3.7).....	38
Tabela 8: Decomposição da taxa de crescimento do PIB real (Valores médios no período de 2000-2017).....	43
Tabela 9: Contributo dos determinantes da eficiência do trabalho para o PIB real e para a eficiência do trabalho (valores médios por ano).....	44
Tabela 10: Contributo dos determinantes da eficiência do trabalho para o PIB real e para a eficiência do trabalho (Valores percentuais médios para o período de 2000-2017).....	45
Tabela A 1: Decomposição da taxa de crescimento do PIB real (valores percentuais médios para o período 2000-2017).....	58

## Índice de Figuras

Figura 1: Taxa de crescimento média do PIB (2000-2017).....	24
Figura 2: Taxa de crescimento média do PIB por trabalhador (2000-2017) .....	25
Figura 3: Taxa de crescimento média do PIB (em % Capital) (2000-2017) .....	25
Figura 4: Taxa de crescimento média das exportações por trabalhador (2000-2017).....	26
Figura 5: Taxa de crescimento média das importações de máquinas e bens de equipamento por trabalhador (2000-2017) .....	26
Figura 6: Taxa de crescimento média do IDE por trabalhador (2000-2017).....	27
Figura 7: Taxa de crescimento média do investimento em I&D por trabalhador (2000-2017) .....	27
Figura 8: Decomposição da taxa de crescimento da eficiência do trabalho estimada por país e por ano (2000-2017).....	36
Figura 9: Contributo da eficiência do trabalho para o crescimento do PIB real por país (2000- 2017).....	42
Figura A1: Linha de tendência do excedente bruto de exploração (EM milhões de USD preços constantes de 2010) .....	53
Figura A2: Linha de tendência do salário REAL (em milhões de USD preços constantes de 2010) .....	53
Figura A3: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Bulgária) .....	54
Figura A4: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Croácia) .....	54
Figura A5: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Chipre) .....	55
Figura A6: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Dinamarca) .....	55
Figura A7: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Grécia).....	55
Figura A8: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Irlanda) .....	56
Figura A9: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Luxemburgo).....	56
Figura A10: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Suécia) .....	56
Figura A11: Linha de tendência do IDE (em milhões de USD) (Luxemburgo) .....	57
Figura A12: Linha de tendência do IDE (em milhões de USD) (Bélgica) .....	57

## 1. Introdução

O investimento direto estrangeiro (IDE) é, internacionalmente, considerado um impulsionador fulcral no processo de aprofundamento da integração económica. Por esse motivo, diversos países com diferentes graus de desenvolvimento adotam políticas favoráveis no que concerne a este tipo de investimento estrangeiro. Nestas condições, segundo a OCDE (2008), o IDE promoverá a estabilidade financeira, o bem-estar social e o desenvolvimento e crescimento económico, nomeadamente, através do aumento do *stock* de capital doméstico, da competitividade, da transferência de novas tecnologias de novos conhecimentos e do aperfeiçoamento das técnicas de gestão das empresas domésticas (OCDE, 2008).

Verifica-se que a literatura económica define vários canais através dos quais o IDE contribui para o crescimento económico. O modelo neoclássico de crescimento económico, por exemplo, postula que o IDE aumenta o *stock* de capital do país recetor permitindo uma maior taxa de crescimento relativamente à que seria alcançada somente com as poupanças domésticas (Solow, 1957; Teixeira & Fortuna, 2010; Forte & Moura, 2013). A teoria endógena do crescimento económico, por outro lado, defende que o avanço tecnológico proporcionado pelo IDE, por via da respectiva difusão, estimula o crescimento económico pela criação de externalidades positivas que compensam os rendimentos decrescentes do fator capital (Romer, 1990; Teixeira & Fortuna, 2010; Forte & Moura, 2013).

Porém, ao nível empírico, os resultados são ambíguos e contraditórios na medida em que enquanto alguns estudos corroboram uma relação positiva (e.g., Wang, 2009; Krammer, 2010), outros remetem para uma relação negativa (e.g., Borensztein et al., 1998) ou até mesmo insignificante (e.g., Carkovic & Levine, 2002). Tal facto pode ser explicado por uma escolha errada do método de estimação ou por uma não análise das condições domésticas da economia recetora. Estas podem ser fulcrais na capacidade de absorção dos *spillovers* de tecnologia e conhecimento, que são importantíssimos na ocorrência de difusão de tecnologia entre países com diferentes graus de desenvolvimento (OCDE, 2002; Wang, 2009; Forte & Moura, 2013).

Neste sentido, torna-se pertinente proceder à análise do impacto conjunto do IDE e da difusão de tecnologia no crescimento económico de longo prazo, considerando as diferentes características domésticas dos países e procurando responder à questão de investigação: *O IDE gera crescimento económico via difusão de tecnologia?*

Para o efeito, segue-se uma metodologia assente na contabilidade do crescimento. Como é usual nestes casos, parte-se de uma função produção que, no nosso caso, para além dos *inputs* físicos trabalho e capital, considera a eficiência do trabalho (medida de qualidade do factor) e a eficiência do capital (qualidade do capital). As eficiências são, por sua vez, influenciadas por uma série de variáveis, entre as quais o IDE. Usando técnicas econométricas adequadas, tal análise – as especificações obtidas – será testada considerando 27 países da União Europeia (UE) num período de 17 anos (2000-2017)<sup>1</sup>. Em suma, metodologicamente, a análise baseia-se num modelo de contabilidade de crescimento em que a função produção incorpora os ganhos de eficiência relativos ao uso dos fatores físicos, capital e trabalho.

A presente dissertação encontra-se estruturada da seguinte forma. Na secção 2, apresenta-se a revisão de literatura onde serão recolhidas informações fundamentais sobre a relação entre o IDE, a difusão de tecnologia e o crescimento económico. Na secção 3, apresenta-se as variáveis e a metodologia de investigação adotada. A secção 4 descreve detalhadamente os resultados empíricos obtidos. Por fim, a secção 5 apresenta as principais conclusões contribuições e limitações da investigação efetuada.

---

<sup>1</sup> Nestes 27 países inclui-se o Reino Unido que, efectivamente, só abandona a UE a 31 de dezembro de 2020, mas excluí-se Malta por falta de dados essenciais à análise efetuada.

## **2. Revisão de literatura**

### **2.1. Principais conceitos**

#### **2.1.1. União Europeia**

A União Europeia (UE) é vista como uma União Económica e Monetária (UEM) única constituída atualmente por 27 estados-membros<sup>2</sup> e pelos seus cidadãos.

O seu carácter único resulta da delegação de alguns dos seus poderes de decisão por parte dos estados-membros, de modo a assegurar que as decisões sobre os assuntos de interesse comum possam ser tomadas de forma democrática a nível europeu, sem embargo da soberania e independência dos mesmos. Assim se compreende que qualquer tomada de decisão da União envolve várias instituições: a Comissão Europeia propõe uma nova legislação e o Parlamento e Conselho adotam-na, sendo os estados-membros e as restantes instituições da UE responsáveis pela sua implementação (European Commission, 2018).

Um outro fator de diferenciação da UE é a construção de um mercado único baseado em quatro liberdades: livre circulação de mercadorias, de serviços, de pessoas e de capitais. De modo a aumentar a eficiência da mesma e por ser uma união monetária, criou-se ainda, em vez de fixar definitivamente as taxas câmbio das distintas moedas, uma moeda única, o euro, gerida pela instituição supranacional Banco Central Europeu. Esta instituição é, assim, responsável pela política monetária e cambial única da UE e a sustentabilidade da União exige ainda uma forte coordenação das restantes políticas (daí a designação de União Económica). Além de uma UEM, há também alguma coordenação política, como esta patente na existência da “Carta dos Direitos Fundamentais da UE”, que protege certos direitos políticos, sociais e económicos dos cidadãos e residentes na UE (European Commission, 2018).

#### **2.1.2. Investimento direto estrangeiro**

O Investimento Direto Estrangeiro (IDE) reflete uma categoria de investimento caracterizada pelo estabelecimento de um interesse duradouro de uma empresa residente (investidor direto) numa empresa não residente. Tal interesse implica a existência subjacente de uma relação de longo prazo bem como um grau significativo de influência na gestão da empresa recetora de investimento. Deste modo, o IDE permite a contabilização de todas as

---

<sup>2</sup> Saída do Reino Unido a 31/01/2020 com efeitos efetivos a 31/12/2020.

transações relacionadas com o capital acionista e com os reinvestimentos. Porém, um determinado investimento estrangeiro será considerado IDE se a entidade identificada como investidor direto deter pelo menos 10% do capital ou do poder de voto sobre os ativos estrangeiros (OCDE, 2008).

De acordo com a OCDE (2008), a análise regular das tendências e desenvolvimentos do IDE é parte integrante da maioria dos estudos macroeconómicos bem como da maioria das análises financeiras entre fronteiras. Logo, é do interesse dos analistas não só a identificação das suas origens e principais destinos, mas também a identificação do seu tipo – fusões e aquisições ou investimentos do tipo *Greenfield*.<sup>3</sup>

Deste modo, a medição do IDE deve recair sobre regras claras e não ambíguas, devendo as estatísticas refletir as mudanças e os novos desenvolvimentos implementados via mercado. Estas estatísticas incorporam distintas contas de entre as quais se destacam as posições (*stock*) de investimento, as transações financeiras de investimento, bem como os fluxos de rendimento provenientes do IDE (UNCTAD, 2005, p. 298 e 299; OCDE, 2008).

Por um lado, a primeira conta reflete o nível total de investimento de entidades não residentes num determinado país e momento do tempo. Por outro lado, a segunda encontra-se relacionada com os investimentos líquidos internos e externos (fluxos de entrada e saída), discriminados por instrumento e num determinado momento do tempo. De notar que os fluxos de entrada providenciam um indicador da atratividade das economias. Finalmente, a terceira conta fornece informações sobre os ganhos dos investidores e das empresas de investimento direto (UNCTAD, 2005, p. 298 e 299; OCDE, 2008).

Assim, pode afirmar-se que o IDE corresponde não só a uma parte integrante de um sistema económico internacional eficiente, mas também a um enorme motor de desenvolvimento económico. Resulta também evidente que, apesar dos seus benefícios não se acumularem automaticamente entre os diferentes países, as políticas nacionais de investimento são fulcrais para que promova a difusão de tecnologia, a formação de capital humano e o desenvolvimento das empresas domésticas (OCDE, 2002).

---

<sup>3</sup> Ocorre quando uma determinada empresa decide construir uma nova fábrica ou uma linha de montagem num país estrangeiro. Tal investimento permite a dispersão para a economia recetora de recursos financeiros, tecnológicos e de gestão (Dunning & Lundan, 2008: p.15).

### **2.1.3. Teorias de crescimento económico**

*O crescimento económico de um país pode ser definido como o aumento a longo prazo da sua capacidade de oferecer à população bens económicos cada vez mais diversificados, baseando-se esta capacidade crescente numa tecnologia e nos ajustamentos institucionais e ideológicos que esta exige* (Kuznets, 1973: p. 247).

Em linha com a definição acima, a teoria do crescimento económico deverá permitir analisar não só como um número limitado de *inputs* – e.g., trabalho, capital, capital humano, conhecimento tecnológico e enquadramento institucional – possibilita a obtenção de um nível agregado de produto real, mas também qual o efeito de cada *input* individualmente (Barro, 1998; Figueiredo et al., 2005; Afonso et al., 2019).

Intuitivamente, percebe-se que os modelos resultantes da teoria do crescimento económico incidam maioritariamente sobre a oferta agregada a qual, a longo prazo tende a fazer convergir o produto (efetivo) de equilíbrio para o nível de produto potencial. Nesta teoria, a par dos desenvolvimentos teóricos há inúmeras aplicações empíricas desses desenvolvimentos. Entre as aplicações empíricas há diversas que, partindo de uma função de produção agregada, se dedicam à contabilidade de crescimento, procurando explicar o contributo dos *inputs* para a taxa de crescimento observada. Tal processo pode permitir a contabilização do efeito direto de cada *input* na evolução, crescimento e distribuição do *output* (Barro, 1998; Figueiredo et al., 2005; Afonso et al., 2019).

Considerando o nosso interesse no estudo da análise da influência do IDE e da difusão de tecnologia no crescimento económico iremos seguir o ponto de vista das aplicações empíricas de contabilidade de crescimento e, para compreender os fundamentos subjacentes, serão analisados de seguida os modelos de crescimento económico clássico, neoclássico e endógeno.

#### **Teoria clássica de crescimento**

Nos trabalhos dos autores clássicos não existe diferenciação entre as matérias de crescimento económico e de comércio externo. Contudo, e atendendo aos objetivos da presente dissertação, torna-se fulcral a breve análise dos trabalhos de Adam Smith e David Ricardo, na medida em que os mesmo fazem referência a alguns conceitos essenciais para o debate da teoria de crescimento, nomeadamente os conceitos de divisão e acumulação de capital, de crescimento, de distribuição do rendimento e de rendimentos crescentes à escala (Figueiredo et al., 2005: p. 50).

Adam Smith defende na sua obra o processo de divisão técnica de trabalho como gerador de rendimentos crescentes, rendimentos esses que, com a adoção de um modelo de mercado, poderão promover o crescimento económico sustentado. Porém, a reduzida extensão do mercado doméstico condicionaria a contínua divisão de trabalho e, subsequentemente, o aumento da produtividade. Assim, para Smith, o comércio externo era visto como fulcral para ultrapassar este problema, na medida em que, permitiria um alargamento do mercado e, conseqüentemente, um aumento da produtividade da economia resultante da estimulação da acumulação de capital e de novas inovações técnicas (Smith, 1776; Figueiredo et al., 2005).

Ricardo focou o seu estudo nas características penalizadoras do desenvolvimento do capitalismo. Implicitamente, apresentou um modelo “dinâmico” de crescimento, considerando que o elevado nível de poupança permite a acumulação de capital suficiente para um aumento da produção e, conseqüentemente, da produtividade. No entanto, a limitação ao nível da qualidade e quantidade da terra, imposta pela lei dos rendimentos decrescentes a que este fator se encontraria sujeito, diminuiria o lucro obtido bem como o estímulo a novos investimentos atingindo-se, assim, o “estado estacionário”. De notar que, a chegada a este estado só poderá ser retardada com a existência de trocas comerciais externas pois sem elas não tardaria a dar-se uma saturação das terras utilizáveis (Ricardo, 1817; Figueiredo et al., 2005).

### **Teoria de crescimento pós-clássica, pré Solow**

A visão apresentada pelos economistas clássicos relativamente ao crescimento económico foi-se esbatendo no decurso da evolução do pensamento económico. Não obstante, não podemos deixar de citar o trabalho seminal de Harrod (1939, 1948) e Domar (1937, 1948) como responsável pela consolidação e impulso autónomo dos estudos de crescimento económico. Estes autores procuraram demonstrar, com base em certos princípios,<sup>4</sup> a existência de um equilíbrio macroeconómico dinâmico no curto e de outro no longo prazo com observação de desemprego (Domar, 1937 e 1946; Harrod, 1939 e 1948).

Após a 2ª Guerra Mundial, a visão clássica de que a produção é fortemente impactada pelo uso dos fatores produtivos (trabalho, capital e terra) e da sua produtividade, é novamente crucial para a explicação e contabilização do crescimento.

---

<sup>4</sup> No essencial tomam uma função de produção simples (constituída pelo trabalho e capital disponíveis) na qual existe complementaridade dos fatores produtivos.

## Teoria neoclássica de crescimento

O modelo proposto por Solow (1956) é considerado o modelo base da teoria neoclássica moderna de crescimento económico. Este modelo retrata a relação entre a poupança,<sup>5</sup> a acumulação de capital e o crescimento económico com base numa função produção agregada a dois fatores (trabalho e capital). Dadas as hipóteses subjacentes, constata-se que é atingido um equilíbrio dinâmico estável – estacionário ou *steady-state* – quaisquer que sejam as dotações iniciais dos fatores, verificando-se uma taxa de crescimento do produto agregado idêntica à taxa de crescimento do fator trabalho. Todavia, as causas do crescimento económico não podem somente ser explicadas pela poupança das economias. Assim, de modo a coadunar o modelo com crescimento equilibrado e sustentado, Solow propõe um novo modelo com progresso técnico exógeno (Solow, 1956; Figueiredo et al., 2005: p.74, p. 94 a 97; Afonso et al., 2019).<sup>6</sup> Tal introdução, promove um aumento da produtividade total dos fatores, gerando efeitos positivos no processo de acumulação.

Em qualquer dos casos, o modelo de Solow remete para a convergência das economias, crescendo mais aquelas que mais se afastavam do estado estacionário. Neste contexto, a difusão do progresso técnico leva à convergência dos níveis de produto por trabalhador e dos níveis de rendimentos de países mais pobres para os níveis de países mais ricos (Solow, 1956; Figueiredo et al., 2005: p. 92; Afonso et al., 2019).

No que concerne à contabilização do crescimento, Solow (1957) veio “contabilizar” o contributo do trabalho, do capital e do progresso técnico para o crescimento económico e, assim, revelar enfatizar essas fontes fulcrais de crescimento. No entanto, como o progresso técnico é considerado exógeno, logo, não observável, o seu cálculo teve de ser efetuado como a diferença entre o crescimento observado do produto e o crescimento explicado pelos fatores de produção físicos (trabalho e capital), ficando, por isso, recorrentemente reconhecido como o “resíduo de Solow”. Existe ainda uma distinção clara entre os efeitos de crescimento e os efeitos de nível, pelo que sendo os motores do crescimento os anunciados acima, o IDE e o comércio internacional seriam – quando muito – fontes geradoras de efeitos de nível positivos no curto-prazo, isto é, de nível ou transitórios (Figueiredo et al., 2005: p. 98 e 99; Afonso et al., 2019).

---

<sup>5</sup> O modelo proposto por Solow é pautado por: mercados competitivos, indivíduos racionais, fatores substitutos e totalmente divisíveis, rendimentos marginais decrescentes relativamente aos *inputs*, rendimentos físicos constantes à escala e crescimento exógeno do fator trabalho.

<sup>6</sup> Assim, neste novo modelo, a função produção agregada apresenta como *inputs* o trabalho (L), o capital (K) e o progresso técnico (A).  $Y(t) = F(K(t), L(t), A(t))$

## Teoria de crescimento endógeno

O pensamento neoclássico sofre uma marcante revolução com o aparecimento das teorias de crescimento endógeno – sobretudo com Romer (1986, 1990) e Lucas (1988,1993) – as quais pretendem explicar o crescimento económico através de mecanismos endógenos à economia, tentando, assim, colmatar as limitações existentes no modelo de Solow (1956), ao nível do crescimento (exógeno) de longo prazo. Estas teorias propõem-se, nomeadamente, explicar a observação empírica relativa à não convergência entre países com diferentes graus de desenvolvimento. Para tal, contrariam a existência de rendimentos marginais decrescentes associados à acumulação de capital, enfatizando, por exemplo, a acumulação de capital humano e a produção e difusão de inovações tecnológicas, como variáveis fundamentais para o crescimento económico (Figueiredo et al., 2005: p. 150; Afonso et al., 2019).

Romer (1986) considera o conhecimento como o motor de crescimento económico. Neste modelo, a criação de conhecimento decorre da experiência produtiva e, por conseguinte, do investimento, isto é, ocorre através de processos de *learning-by-doing*. Tais processos, apresentam as características de um bem público puro,<sup>7</sup> na medida em que, novos conhecimentos gerados por via da experiência produtiva difundir-se-iam de imediato na economia de forma gratuita. Tal consideração leva a uma diferença entre o equilíbrio descentralizado decorrente das decisões otimizadoras de cada produtor e o ótimo social. Assim, passa a verificar-se uma falha de mercado e uma fundamentação teórica para a existência de intervenção pública no que concerne à acumulação de capital físico (Romer, 1986; Figueiredo et al., 2005: p. 157 a 161; Afonso et al., 2019).

Lucas (1988) considera uma função de produção com dois bens de consumo (capital físico e trabalho) e um único fator de produção (capital humano), na qual a acumulação de capital humano se torna fulcral no processo de crescimento económico. Esta variável não apresenta rendimentos marginais decrescentes, permitindo, assim, através do capital humano existente e formado por um determinado indivíduo imputar efeitos positivos no que concerne à eficiência de outros indivíduos e da economia. Aqui, também, se verifica uma diferença entre o ótimo social e o equilíbrio descentralizado que só pode ser colmatado com a intervenção do estado ao nível da acumulação de capital humano (Lucas,1988; Figueiredo

---

<sup>7</sup> Um bem público rege-se pela não rivalidade – i.e., pode ser usado por mais do que um agente ao mesmo tempo – e não-exclusividade – i.e., é praticamente impossível utilizar que alguém o utilize. Por exemplo, o conhecimento divulgado no ensino obrigatório (caso da fórmula resolvente). Pode ser utilizada por muita gente ao mesmo tempo, pelo que o um bem é não-rival e, além disso, é praticamente impossível impedir que alguém a utilize, pelo que é não-exclusiva.

*et al.*, 2005: p.161 a 164; Afonso et al., 2019).

Lucas (1988) demonstra ainda a existência de não convergência entre os níveis de rendimentos per capita de dois diferentes países, considerando para tal diferentes dotações iniciais de fatores e que o capital humano migrará das regiões onde é mais escasso para as regiões onde é relativamente mais abundante, já que, devido às externalidades positivas, a taxa de salário de um determinado indivíduo será tanto maior quanto maior for o nível de qualificação médio da região (Lucas,1988; Figueiredo et al., 2005: p.161 a 164; Afonso et al., 2019).

Nos dois modelos de Lucas (1988 e 1993), a função produção corresponde a uma função agregada da economia pelo que não existe uma qualquer explicação dos fatores microeconómicos relacionados com o crescimento económico, como é o caso das decisões de investimento e do funcionamento das externalidades (Romer, 1986; Lucas,1988; Figueiredo et al., 2005; Afonso et al., 2019).

Neste sentido, Romer (1990) defende a inovação resultante da atividade de Investigação e Desenvolvimento (I&D), cujo processo se descreve abaixo (subsecção 2.1.4), como principal motor de crescimento económico, considerando-a um bem público impuro pois a mesma apresenta exclusividade parcial.<sup>8</sup> Tal consideração tem como objetivo a proteção da atividade de I&D, na medida em que, os benefícios da primeira utilização podem ser protegidos via patentes, mas os benefícios da segunda utilização não são completamente exclusivos uma vez que a patente não interdita o uso da inovação como fonte de I&D posterior (Romer, 1990; Figueiredo et al., 2005: p. 164 a 171; Afonso et al., 2019).

O conhecimento é, neste modelo, produzido num setor específico e responsável pela transformação de capital em novas variedades de bens de capital – I&D horizontal. Após tal criação, a empresa possui um período provisório de poder de mercado de monopólio – provisório pois as patentes têm duração limitada e as inovações tornam-se obsoletas.<sup>9</sup> Daqui retira-se que o ótimo social difere do equilíbrio descentralizado, verificando-se a existência ao nível doméstico de incentivos estatais ao investimento em I&D (Romer, 1990; Figueiredo et al., 2005: p. 164 a 171; Afonso et al., 2019).

---

<sup>8</sup> O conhecimento tecnológico pertence ao seu inventor que suportou o respectivo custo e que solicita essa exclusividade por via de um sistema de patentes (direitos de propriedade intelectual); porém, o conhecimento tecnológico pode ser usado para o desenvolvimento de novo e, nesse sentido, é não-exclusivo; ou seja, os retornos do investimento privado são parcialmente privados e parcialmente públicos (Afonso et al., 2019).

<sup>9</sup> A duração da patente dependerá do seu local de registo.

Nos modelos apresentados, o IDE e o comércio externo são considerados como canais fulcrais na difusão de tecnologia avançada e, conseqüentemente, fulcrais na promoção de um crescimento económico estável a longo prazo à escala global. (Lucas, 1988; Romer, 1986 e 1990; Figueiredo et al., 2005; Afonso et al., 2019).

#### **2.1.4. Capacidade de absorção das economias e suas dimensões**

A capacidade de absorção de uma economia define-se como a capacidade de identificar, assimilar, transformar e implementar o conhecimento proveniente do exterior. Tal capacidade espelha a situação da difusão de tecnologia e de conhecimento não beneficiar todos os países de igual forma nem um mesmo país equitativamente (Cohen & Levinthal, 1989; OCDE, 2008). Deste modo, a capacidade de absorção assume-se não só como uma plataforma de promoção de convergência tecnológica entre países com diferentes graus de desenvolvimento (Abramovitz, 1986), mas também como uma plataforma geradora de efeitos positivos no crescimento económico. Tal capacidade de absorção incorpora duas dimensões fulcrais (inter-relacionadas): o capital humano e o investimento em I&D (Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010).

O capital humano é reconhecido como um fator significativo na produtividade dos indivíduos e na competitividade das empresas. Este é um conceito amplamente utilizado e com definições complexas e variadas. Em certos contextos, pode incluir apenas a escolaridade (ou seja, a educação formal adquirida), enquanto noutras pode abranger um conjunto mais amplo de investimentos que potencialmente influenciam o bem-estar e a produtividade de pessoas, empresas e nações, podendo ainda incluir investimentos em saúde e nutrição, bem como em formação profissional adquirida fora do sistema de educação formal. Assim, a educação, formação e saúde aumentam a produtividade individual dos trabalhadores de uma determinada economia permitindo o uso correto dos conhecimentos adquiridos e aumentando as perspectivas de um maior rendimento no futuro. Os ganhos daí decorrentes para a economia poderão possibilitar um crescimento económico sustentável a longo prazo (Schultz, 1961; Becker, 1962; Teixeira & Queirós, 2016). Contudo, de todas as definições, o nível de escolaridade é a variável mais fidedigna no que concerne à informação do *stock* de capital humano numa determinada economia (Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010).

Por sua vez, o processo de investigação e desenvolvimento (I&D) é, frequentemente,

crucial na medição da inovação de um determinado país, bem como da sua capacidade de imitação. De acordo com Aghion & Howitt (1998), o progresso técnico resulta de processos competitivos de inovação responsáveis pela criação de *stock* de I&D, processos estes que culminam num rápido crescimento económico. De notar ainda, que os modelos pioneiros de crescimento endógeno vistos anteriormente defendem que são o capital humano e o investimento em I&D os principais geradores de progresso tecnológico e de crescimento económico (Lucas, 1988; Romer, 1990; Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010).

Em particular, o investimento doméstico no *stock* de I&D promove a melhoria da capacidade de absorção da tecnologia proveniente do exterior. Este processo pode ser medido e decomposto em diversas variáveis tais como, o número de cientistas e engenheiros, o número de invenções patenteadas e o gasto total no processo de I&D efetuado quer por investidores domésticos, quer por investidores estrangeiros (Teixeira & Fortuna, 2010).

### **2.1.5. Difusão de tecnologia**

A literatura económica identifica a difusão de tecnologia como um canal fulcral no processo de crescimento económico (Borensztein et al., 1998; OCDE, 2002; Zhang et al., 2010). A difusão de tecnologia possibilita que as empresas estrangeiras gerem externalidades positivas na economia doméstica (OCDE, 2002). Tais externalidades são geradas por *spillovers* de conhecimento e tecnologia avançada de empresas estrangeiras para empresas domésticas, nomeadamente, através da migração de trabalho especializado, da internalização do I&D e de parcerias não só com fornecedores locais, mas também com empresas complementares. Porém, a parceria com fornecedores locais será uma das mais importantes, na medida em que promoverá a assistência necessária no processo de produção, de controlo de qualidade e de aquisição de novos clientes. De notar que, estas externalidades podem ainda melhorar o nível de produtividade e rendimento do país recetor (OCDE, 2002).

No entanto, a difusão de tecnologia pode reduzir a produtividade das empresas domésticas não só devido à redução da procura de produtos domésticos, mas também devido ao custo mais elevado de vários *inputs*, incluindo matérias-primas e o fator trabalho (OCDE, 2002; Zhang et al., 2010).

## 2.2. IDE, Difusão de tecnologia e crescimento económico

A relação entre o IDE e o crescimento económico tem sido amplamente estudada e discutida ao longo dos anos, tanto a nível teórico como a nível empírico, sem, no entanto, gerar um consenso.

As empresas multinacionais (MNEs) são altamente avançadas tecnologicamente e consideradas líderes no investimento em I&D. Deste modo, através das várias operações que executam, acabam por tornar-se os principais agentes de difusão de tecnologia a nível mundial (Borensztein et al., 1998; OCDE, 2002; Zhang et al., 2010; Reyes, 2017).

O IDE pode influenciar positivamente o crescimento económico através de vários canais, de entre os quais se destacam (i) a transferência de novos conhecimentos e tecnologias, (ii) a formação de capital humano, (iii) a integração nos mercados globais, (iv) o aumento da competitividade e (v) a reorganização das empresas domésticas (OCDE, 2002). Porém, esta influência positiva encontra-se amplamente dependente das circunstâncias, características e capacidades das economias, nomeadamente, no que se relaciona com a existência de um *stock* mínimo de capital humano, de tecnologia, de investimento em I&D e de um certo grau de abertura ao exterior (Borensztein et al., 1998; Forte & Moura, 2013).

Dessa forma, verifica-se a existência de um nível de tecnologia superior nas economias mais desenvolvidas relativamente às menos desenvolvidas, isto é, verifica-se a existência de um *gap* tecnológico entre países. Por um lado, quando o *gap* é muito pequeno, os potenciais *spillovers* de tecnologia são reduzidos e limitados pois o nível de tecnologia entre as duas economias é mais similar. Por outro lado, quando o *gap* é muito elevado, os potenciais *spillovers* impactam reduzidamente as empresas domésticas, na medida em que as mesmas podem não possuir a capacidade de absorção e as características necessárias para o seu usufruto (Borensztein et al., 1998; Zhang et al., 2010).

Empiricamente, a relação entre o IDE e o crescimento económico apresenta resultados contraditórios (ver Tabela 1), na medida em que, enquanto determinados estudos corroboram uma relação positiva entre estas duas variáveis (e.g., Wang, 2009; Krammer, 2010), alguns remetem para a existência de uma correlação negativa (e.g., Borensztein et al., 1998) e outros não encontram uma qualquer relação entre as variáveis estudadas (e.g., Carkovic & Levine, 2002).

A estrutura teórica que providencia a fundamentação para as abordagens empíricas relativas ao IDE encontra-se associada a modelos de crescimento neoclássico e endógeno.

Por um lado, a teoria neoclássica de crescimento limita o impacto do IDE ao curto prazo – efeito de nível, recorde-se – dado que a longo prazo o crescimento económico resulta somente do crescimento dos *inputs* (trabalho e capital) e/ou do progresso técnico. Por outro lado, a teoria endógena de crescimento considera a transferência de tecnologia como um dos principais responsáveis pela difusão das externalidades positivas do IDE e da presença externa. Deste modo, o IDE poderá contribuir para o crescimento económico sustentado a longo prazo, não só através da formação de capital humano, mas também através do *stock* de conhecimento alusivo à aquisição de conhecimento de trabalho e práticas de gestão eficientes (Lucas, 1988; Romer, 1986; Figueiredo et al., 2005; Forte & Moura, 2013; Afonso et al. 2019).

A ambiguidade na relação FDI-crescimento pode ser explicada por erros potenciais na escolha do método de estimação, pela não análise das diferentes condições e características domésticas da economia recetora de IDE – e.g., nível de tecnologia, de capital humano, do grau de abertura – na medida em que o impacto positivo do IDE no crescimento não ocorre de forma automática dependendo da capacidade de absorção. A ambiguidade apresentada pode ainda relacionar-se com a variável IDE e sua especificação (OCDE, 2002; Forte & Moura, 2013; Wang, 2009; Bermejo & Werner, 2018).

Por conseguinte, embora o IDE consiga promover o crescimento e a produtividade económica via difusão de tecnologia, torna-se fulcral o estudo deste efeito com consideração das características domésticas que determinam a capacidade de absorção.

**Tabela 1: Impacto do IDE e da difusão de tecnologia no crescimento económico.**

<b>Autor (ano)</b>	<b>Países analisados</b>	<b>Período</b>	<b>Modelo (e variáveis Proxy usadas)</b>	<b>Resultados Empíricos</b>
<b>Borensztein et al., (1998)</b>	69 países em desenvolvimento	1970-1989	Dados em painel (PIB real per capita; Nível escolaridade; Fluxo de entrada IDE (%PIB); PIB, Consumo público (%PIB); Instabilidade política; Direitos políticos; Desenvolvimento financeiro; Taxa de inflação; Qualidade das instituições)	<b>IDE (interação c/ Capital humano): (+)</b> <b>IDE: (-)</b>
<b>Carkovic &amp; Levine (2002)</b>	71 países	1960-1972	OLS e dados em painel dinâmicos (PIB real per capita; Fluxo de entrada IDE (%PIB); Rendimento inicial per capita; Inflação; Tamanho governo; Abertura ao comércio; Crédito privado).	<b>IDE: (0)</b>
<b>Krammer (2010)</b>	47 países (27 em transição e 20 desenvolvidos)	1990-2006	Raízes unitárias e cointegração em dados em painel (Produtividade total dos fatores (TFP); Nível de escolaridade; <i>Stock</i> de capital doméstico I&D; <i>Spillovers</i> comércio internacional e IDE; Taxa de inscrições no ensino superior)	Capital humano: (+) I&D: (+) Comércio internacional: (+) <b>IDE: (+)</b>
<b>Li &amp; Liu (2005)</b>	84 países	1970-1999	Dados em Painel (PIB per capita; Nível escolaridade; Fluxo de entrada IDE (%PIB); Investimento doméstico (%PIB); Crescimento população; <i>Gap</i> tecnológico; Nível inicial do PIB)	<b>IDE: (+)</b> Capital Humano: (+) IDE (Interação c/ Capital humano): (+) IDE (Interação gap tecnológico): (+)
<b>Wang (2009)</b>	12 países asiáticos	1987-1997	Dados em painel (PIB per capita; Fluxo de entrada IDE (%PIB); Nível inicial de capital humano; Investimento doméstico; Crescimento da força de trabalho)	<b>IDE: (+)</b>
<b>Glas et al. (2015)</b>	Países BRIC	1995-2009	Dados em painel (Produtividade total dos fatores; Nível de escolaridade; <i>Stock</i> de I&D doméstico; Fluxo de entrada IDE (%PIB); Comércio internacional-importação maquinaria, licenças e royalties (%PIB))	IDE (interação CA): (+) Comércio (interação CA): (+) Comércio internacional (+) IDE: (-)

Fonte: Elaboração própria

### 3. Metodologia

#### 3.1. Seleção da metodologia de Investigação

A seleção de uma metodologia adequada é fulcral no processo de investigação. Esta seleção condiciona, se errada, as conclusões e a validade de um determinado estudo (Amaratunga et al., 2002).

A literatura relativa aos métodos de investigação define a existência de diferentes variedades metodológicas: qualitativas, quantitativas e mistas. A metodologia qualitativa por um lado, baseia-se na compreensão dos problemas através da análise de dados observáveis e interpretáveis (comportamentos, atitudes e valores). A metodologia quantitativa, por outro lado, baseia-se na identificação e apresentação de indicadores e tendências observáveis. Este processo adequa-se quando a recolha e inferência de diferentes variáveis é efetuada a partir da amostra de uma determinada população. Finalmente, a metodologia mista integra os dados quantitativos e qualitativos providenciando uma melhor compreensão do problema em estudo (Amaratunga et al., 2002; Sale et al., 2002; Creswell, 2013).

Deste modo, tendo em consideração a questão de investigação (*O IDE gera crescimento económico via difusão de tecnologia?*) e o facto de a mesma envolver o teste da relação entre as diferentes variáveis, o método quantitativo será o método mais adequado para a presente dissertação.

#### 3.2. Especificação econométrica

Na linha do enquadramento teórico especificado na revisão de literatura, o modelo mais adequado para esta dissertação será um modelo baseado numa abordagem *standard* da contabilidade de crescimento.<sup>10</sup> Tal abordagem, irá permitir através da utilização de uma função de produção neoclássica e da inclusão da eficiência dos fatores produtivos – com base no trabalho de Afonso (1999) – a verificação empírica da existência de uma relação estável, a longo prazo, entre o crescimento económico, o investimento direto estrangeiro e a difusão de tecnologia.

---

<sup>10</sup> A contabilidade de crescimento permite desagregar o crescimento económico em componentes associadas às mudanças dos *inputs* e associadas ao resíduo (e.g., Solow, 1957), refletor do progresso técnico e de outros elementos. A contabilidade de crescimento permite, assim, analisar os determinantes fulcrais do crescimento económico (e.g., Barro, 1998) para um melhor entendimento dos modelos de contabilidade de crescimento).

Deste modo, a função produção agregada será uma função neoclássica com elasticidade de substituição constante (função produção CES) (ver Arrow et al., 1961) descrita pela seguinte expressão:

$$Y(t) = \{\alpha [L(t)f(t)]^{-\omega} + \beta [K(t)g(t)]^{-\omega}\}^{-\frac{1}{\omega}} \quad (3.1)$$

Onde:

- Y(t): representa o output real agregado, no período t;
- L(t): corresponde à quantidade de trabalho, no período t;
- K(t): mede o *stock* de capital agregado, no período t;
- f(t): capta a eficiência do trabalho, no período t;
- g(t): avalia a eficiência do trabalho, no período t.

De notar que, neste caso, os *inputs* são medidos em termos de unidades de eficiência (Lf e Kg), o que promove a variação dos mesmos não só quantitativamente, mas também qualitativamente. Assim, os *inputs* K e L não podem ser considerados homogêneos em determinados momentos do tempo (Afonso, 1999).

A função produção agregada apresentada anteriormente, é caracterizada por uma elasticidade de substituição constante:<sup>11</sup>

$$\chi = \frac{1}{1+\omega} \quad (3.2),$$

onde  $\chi$  mede a elasticidade de substituição, bem como por rendimentos contantes à escala (equação (3.3)),<sup>12</sup> remetendo desta forma para:<sup>13</sup>

$$F(\lambda Lf, \lambda Kg) = [\alpha [\lambda Lf]^{-\omega} + \beta [\lambda Kg]^{-\omega}]^{-\frac{1}{\omega}} = \lambda F(Lf, Kg). \quad (3.3)$$

Apesar de o progresso técnico não ser a principal preocupação da presente dissertação, a função produção agregada (3.1) mostra que este promove o aumento do trabalho e do capital físico. Porém, como se admite a existência de taxas de crescimento diferentes para os diferentes *inputs* (claro no decurso da determinação das taxas de crescimento de f e g) tal remete para uma não neutralidade do progresso técnico (Afonso, 1999).

<sup>11</sup> Medida do grau de substituíbilidade entre os fatores, trabalho e capital. Uma  $\chi < 1$  remete para uma pequena substituíbilidade entre fatores, logo, para uma parcial complementaridade. Uma  $\chi > 1$  remete para uma grande substituíbilidade de fatores (Besanko & Braeutigam, 2011).

<sup>12</sup> Os rendimentos à escala remetem para o impacto no *output* da variação simultânea e na mesma proporção dos *inputs*. Os rendimentos constantes à escala ocorrem quando a variação no *output* coincide na mesma proporção com a variação dos *inputs* (Besanko & Braeutigam, 2011).

<sup>13</sup> A partir de agora, sempre que possível, omitiremos o índice t, para simplificação de notação.

A função de produção apresentada em (3.1), remete para o cumprimento das condições de maximização de lucro (de 1ª e 2ª ordem):

$$\frac{\partial Y}{\partial f} = \alpha Y^{(1+\omega)} (Lf)^{-(1+\omega)} L > 0 \quad (3.3.1)$$

$$\frac{\partial Y}{\partial g} = \beta Y^{(1+\omega)} (Kg)^{-(1+\omega)} L > 0 \quad (3.3.2)$$

(analogamente se tem que  $\frac{\partial Y}{\partial L} > 0$  e  $\frac{\partial Y}{\partial K} > 0$ )

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial L \partial f} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial K \partial g} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial g \partial f} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial L \partial g} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial K \partial f} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial L \partial K} > 0 \quad (3.4)$$

(analogamente se tem que  $\frac{\partial^2 Y}{\partial L^2} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial K^2} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial f^2} > 0; \frac{\partial^2 Y}{\partial g^2} > 0$ ).

Partindo agora da função produção iremos proceder à dedução da especificação para o crescimento do *output*. Desta forma, vem:

$$\dot{Y} = \frac{\partial Y}{\partial L} \dot{L} + \frac{\partial Y}{\partial K} \dot{K} + \frac{\partial Y}{\partial f} \dot{f} + \frac{\partial Y}{\partial g} \dot{g} \quad (3.5)$$

A equação anterior pode ser reescrita considerando as expressões (3.3) na forma:

$$\dot{Y} = Y^{(1+\omega)} \left[ \alpha (Lf)^{-(1+\omega)} f \dot{L} + \beta (Kg)^{-(1+\omega)} g \dot{K} + \alpha (Lf)^{-(1+\omega)} L \dot{f} + \beta (Kg)^{-(1+\omega)} K \dot{g} \right] \quad (3.6)$$

Atendendo a que  $\hat{Y} = \frac{\dot{Y}}{Y}$ , a especificação econométrica da taxa de crescimento vem dada por:

$$\hat{Y}(t) = \alpha \left[ \left( \frac{Y(t)}{L(t)f(t)} \right)^\omega (\hat{L}(t) + \hat{f}(t)) \right] + \beta \left[ \left( \frac{Y(t)}{K(t)g(t)} \right)^\omega (\hat{K}(t) + \hat{g}(t)) \right] + u(t), \quad (3.7)$$

onde  $u(t)$  é o termo de perturbação aleatório.

Contudo, os níveis de eficiência não são observáveis tendo, por isso, de ser estimados por um conjunto de variáveis domésticas e internacionais. Tendo em conta a literatura, considera-se que o comportamento do nível de eficiência do fator trabalho, por um lado, é dado por:

$$f(t) = F [XL(t)^{a1} MML(t)^{a2} IDEL(t)^{a3} IDL(t)^{a4}] \quad (3.8)$$

com:

$f(t)$ : a medir a eficiência do trabalho, no período  $t$ , tal como referido acima.

$f(1)$ : é o valor da eficiência do trabalho, no ano de início do estudo (2000).

$F$ : é um fator de escala.

$MML(t)$ : representa o nível de importações reais de máquinas e equipamentos de transporte, por trabalhador empregue, no ano  $t$ .

$XL(t)$ : avalia o nível de exportações totais reais, por trabalhador empregue, no ano  $t$ .

$IDEL(t)$ : é o *stock* de IDE real por trabalhador empregue, no ano  $t$

IDL(t): corresponde ao nível de despesas em I&D totais, por trabalhador empregue, no ano t.

$a_1, a_2, a_3, a_4$ : elasticidades constantes da eficiência do trabalho relativamente às variáveis, XL, MML, IDE, ID.

Logaritimizando a expressão anterior vem que:

$$\ln f = \ln F + a_1 \ln XL + a_2 \ln MML + a_3 \ln IDEL + a_4 \ln IDL$$

Deste modo, a taxa de crescimento da eficiência do trabalho passa a ser dada por:

$$\hat{f} = a_1 \widehat{XL} + a_2 \widehat{MML} + a_3 \widehat{IDEL} + a_4 \widehat{IDL} + s \quad (3.9)$$

onde s representa o termo perturbação aleatório.

Considerando a equação de maximização de lucro apresentada em (3.3.1) vem,

$$\frac{\partial Y(t)}{\partial L(t)} = \alpha Y(t)^{(1+\omega)} [L(t)f(t)]^{-(1+\omega)} f(t) = \frac{w(t)}{P(t)} = w^r(t)$$

em que:

$P(t)$  é o preço do *output*, ano t;

$w^r(t)$  é a remuneração real do fator trabalho, ano t.

Logaritimizando e reorganizando os termos da equação vem:

$$\ln w^r = \ln \alpha + (1 + \omega) \ln \left( \frac{Y}{Lf} \right) + \ln f$$

Calculando agora a taxa de crescimento, tem-se:

$$\widehat{w^r} = (1 + \omega) \widehat{YL} - (1 + \omega) \hat{f} + \hat{f}$$

$$\hat{f} = \left( \frac{\chi}{\chi - 1} \right) \widehat{w^r} - \left( \frac{1}{\chi - 1} \right) \widehat{YL} \quad (3.10)$$

onde,  $\chi$  é (como já se disse – ver expressão (3.2)) a elasticidade de substituição.

Substituindo, a equação (3.10) na equação (3.9), tem-se:

$$\left( \frac{\chi}{\chi - 1} \right) \widehat{w^r} - \left( \frac{1}{\chi - 1} \right) \widehat{YL} = a_1 \widehat{XL} + a_2 \widehat{MML} + a_3 \widehat{IDEL} + a_4 \widehat{IDL} + s$$

Resultando,

$$\widehat{YL} = A_1 \widehat{XL} + A_2 \widehat{MML} + A_3 \widehat{IDEL} + A_4 \widehat{IDL} + A_5 \widehat{w^r} + S \quad (3.11)$$

com,

$A_j = a_j (1 - \chi)$ , com  $j=1,2,3,4$ ,

$A_5 = \chi$

$S = s (1 - \chi)$

Observando a equação apresentada anteriormente, percebe-se o porquê da não

inclusão de uma medida de capital humano com base na educação.<sup>14</sup> Em regra, o nível de salário real pode ser considerado uma medida refletora da educação, atendendo a que, normalmente, uma maior qualificação corresponde a uma maior remuneração. Assim, o salário real reflete parcialmente as melhorias no capital humano, permitindo a inclusão das abordagens de crescimento económico que encaram o capital humano como fulcral no crescimento de determinadas economias (Shultz, 1961; Becker, 1962).

Olhando para a expressão (3.11) a mesma remete para a estimativa da elasticidade de substituição. Com tal, torna-se possível a estimação da taxa de crescimento da eficiência do trabalho em cada ano e em cada país:

$$\tilde{f} = \frac{1}{1-\chi} [\tilde{A}_1 \tilde{X}L + \tilde{A}_2 \tilde{M}ML + \tilde{A}_3 \tilde{I}DE\tilde{L} + \tilde{A}_4 \tilde{I}\tilde{D}L] \quad (3.12)$$

onde o til ( $\sim$ ) remete para a estimativa da variável. É ainda possível, a estimação do nível da eficiência do trabalho:<sup>15</sup>

$$\tilde{f} = \tilde{f}(t-1)e^{\tilde{f}(t)} \quad (3.13)$$

O comportamento do nível de eficiência do fator capital, por outro lado, obtém-se de forma análoga ao fator trabalho. Porém, atendendo que já se possui a estimativa da elasticidade de substituição a estimação de  $g$ , pode ser efetuada recorrendo a uma das condições de 1ª ordem de maximização de lucro para a função produção:

$$\frac{\partial Y(t)}{\partial K(t)} = \alpha Y(t)^{(1+\omega)} [K(t)g(t)]^{-(1+\omega)} g(t) = \frac{r(t)}{P(t)} = r^r(t) \quad (3.14)$$

onde  $r^r(t)$ : remuneração real do fator capital, no ano  $t$

Logaritmizando e calculando as taxas de crescimento vem que:

$$\hat{g} = \left(\frac{\chi}{\chi-1}\right) \hat{r}^r - \left(\frac{1}{\chi-1}\right) \hat{Y}K \quad (3.15)$$

Finalmente, é possível obter através desta expressão as estimativas para o nível de eficiência do capital em cada período e em cada país:<sup>16</sup>

$$\tilde{g} = \tilde{g}(t-1)e^{\tilde{g}(t)} \quad (3.16)$$

Com este facto, evita-se problemas de multicolinearidade pois, na especificação do comportamento do capital teria de Figurar como variável explicativa necessariamente o salário real já considerado anteriormente na estimação de  $\chi$ .

<sup>14</sup> A medição do stock de capital humano é difícil, na medida em que as *proxies* existentes são pobres e muitas vezes insuficientes, podendo não só levar a problemas de medição, mas também à não explicação da variável na sua totalidade (Teixeira & Fortuna, 2010).

<sup>15</sup> Para os cálculos pode fazer-se a normalização de  $f=1000000$  para o 1º ano do período analisado (2000).

<sup>16</sup> Para os cálculos pode fazer-se a normalização de  $g=1$  para o 1º ano do período analisado (2000).

Deste modo, o crescimento do output pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$\tilde{Y} = \left[ \tilde{\alpha} \left( \frac{Y}{L\tilde{f}} \right)^\omega \right] \hat{L} + \left[ \tilde{\beta} \left( \frac{Y}{L\tilde{g}} \right)^\omega \right] \hat{K} + \left[ \tilde{\beta} \left( \frac{Y}{L\tilde{g}} \right)^\omega \right] \tilde{g} + \left[ \tilde{\alpha} \left( \frac{Y}{L\tilde{f}} \right)^\omega \right] [\tilde{a}_1 \widehat{XL} + \tilde{a}_2 \widehat{MML} + \tilde{a}_3 \widehat{IDEL} + \tilde{a}_4 \widehat{IDL}] \quad (3.17)$$

### 3.3. Fontes de dados e variáveis *proxy* relevantes.

A presente dissertação examina a relação entre o IDE e o crescimento económico considerando os efeitos diretos e indiretos da difusão de tecnologia bem como de outras características domésticas e externas relevantes, recorrendo, para isso, a um conjunto de dados em painel definidos através de uma amostra de 27 países da UE,<sup>17</sup> no período de 2000 a 2017. Desta forma, torna-se imperativo a análise e a clarificação das principais variáveis explicativas e das respetivas *proxies* utilizadas no presente estudo e mencionadas anteriormente. A Tabela 2, abaixo, sumaria a descrição das variáveis.

A variável dependente considera-se como indicador de crescimento económico. Normalmente, os estudos empíricos medem tal variável recorrendo ao uso de uma das duas *proxies* seguintes: taxa de crescimento média anual do produto interno bruto (PIB) per capita ou produtividade total dos fatores (PTF). A primeira *proxy*, remete para a diferença entre a taxa de crescimento do produto, com base no PIB a preços constantes, e o índice de população empregada. A segunda obtém-se substituindo à primeira uma estimativa da contribuição do capital físico para o crescimento da produtividade de um determinado país (Teixeira & Fortuna, 2010). Tendo em conta estes factos bem como o modelo apresentado anteriormente, optou-se pela consideração da taxa de crescimento do PIB como *proxy* do crescimento económico. Para efetuar a sua medição, extraiu-se do Banco Mundial o PIB real a preços constantes de 2010 procedendo-se posteriormente ao cálculo da taxa de crescimento anual, bem como ao cálculo do produto real por trabalhador (YL= Y/L) e do produto real por unidade de capital (YK= Y/K).

A produção de bens e serviços envolve a transformação de recursos em bens finais, permitindo compreender qual a máxima quantidade de produtos que uma determinada empresa consegue produzir tendo em consideração os seus níveis iniciais de capital (K) e trabalho (L) – e.g., Besanko (2011). Por um lado, o capital remete para a parte material

---

<sup>17</sup> Áustria; Bélgica; Bulgária; Croácia; Chipre; República Checa; Dinamarca; Estónia; Finlândia; França; Alemanha; Grécia; Hungria; Irlanda; Itália; Letónia; Lituânia; Luxemburgo; Holanda; Polónia; Portugal; Roménia; Eslováquia; Eslovénia; Espanha; Suécia; Reino Unido.

necessária ao processo produtivo, nomeadamente, máquinas, instalações e ferramentas. Por outro lado, o trabalho refere-se aos recursos humanos empregues na produção. Estas variáveis, são medidas com recurso a diferentes indicadores, respetivamente, o *stock* de capital líquido (retirado da AMECO, em milhões de euros a preços constantes de 2010, tendo sido posteriormente calculado com a ajuda da taxa de câmbio EUR/USD anual-retirada da OCDE - o valor em milhões de USD a preços constantes de 2010) e a força de trabalho (retirado do Banco Mundial pelo seu valor total).

De notar, que nesta dissertação serão ainda consideradas as remunerações

- do trabalho ( $w$ ) (retirado AMECO como ordenados e salários brutos: famílias e NPISH ( $UWSH$ ) em milhões de euros, tendo sido posteriormente calculado com a ajuda da taxa de câmbio EUR/USD anual, retirada da OCDE, e do índice de preços do consumidor (2010=100) o valor em milhões de USD a preços constantes de 2010);
- e do capital ( $r$ ) (retirado AMECO em milhões de euros, tendo sido posteriormente calculado com a ajuda da taxa de câmbio EUR/USD anual, retirada da OCDE, e do índice de preços do consumidor (2010=100) o valor em milhões de USD a preços constantes de 2010).

Após a retirada destas variáveis foi calculada a sua taxa de crescimento anual.

Seguidamente, resumem-se os fundamentos justificativos da inclusão das variáveis explicativas do nível de eficiência do fator trabalho bem como os seus principais indicadores. O processo de formação de capital e de crescimento económico encontram-se intimamente relacionados. Tal permite um aumento dos bens intensivos em capital, permitindo, ainda, a adoção de tecnologia de melhor qualidade. Uma melhor tecnologia irá exigir um maior investimento, ou seja, uma maior utilização intensiva de capital, levando, assim, a ganhos de produtividade (Blomström, & Kokko 1998; Anwer & Sampath, 1999).

O grau de abertura do comércio mede a soma das importações e exportações de bens e serviços como percentagem do produto interno bruto (PIB). Na dissertação iremos usar somente as exportações ( $X$ ) como *proxy* do grau de abertura, tendo a mesma sido retirada da base de dados do Banco Mundial em milhões de USD e a preços contantes de 2010. De notar que um grau de abertura elevado permite um melhor acesso às tecnologias internacionais mais avançadas, promovendo, assim, a adaptação das empresas domésticas a estas novas tecnologias bem como o processo de convergência (Baltabaev, 2014). Posteriormente procedeu-se ao cálculo das exportações por trabalhador ( $XL = X/L$ ) e da respetiva taxa de

crescimento.

Atentando à literatura relativa aos modelos de crescimento económico com I&D (e.g., Afonso et al., 2019) vem que as importações de máquinas e bens de equipamento (MM) permitem a transmissão de *spillovers* de tecnologia avançada. Assim, através da tecnologia incorporada as importações de máquinas e bens de equipamento proporcionam um aumento da eficiência das empresas domésticas. Neste caso, será usado o indicador mais convencional e aceite empiricamente, o peso das importações de máquinas e bens de equipamento (retirado da Organização Mundial do Comércio, em milhões de USD, tendo sido posteriormente calculado com a ajuda do índice de preços do consumidor (2010=100), retirado do Banco Mundial, o valor em milhões de USD a preços constantes de 2010) – e.g., De Long & Summers (1990); Teixeira & Fortuna (2010). Posteriormente procedeu-se ao cálculo das importações de máquinas e bens de equipamento por trabalhador ((MML = MM/L) e da respetiva taxa de crescimento.

O IDE é medido na presente dissertação como um rácio, isto é, como percentagem da população empregada. Esta variável foca-se sobretudo nos fluxos benéficos para a diminuição do *gap* tecnológico entre duas economias, resultantes da difusão de tecnologia e de conhecimento avançado que este tipo de investimento proporciona (retirado da UNCTAD como *stock inward* em milhões de USD tendo sido posteriormente calculado com a ajuda da taxa de câmbio EUR/USD anual, retirada da OCDE, e do índice de preços do consumidor (2010=100) o valor em milhões de USD a preços constantes de 2010). Posteriormente procedeu-se ao cálculo do IDE por trabalhador ((IDEL=IDE/L) e da respetiva taxa de crescimento média anual (Borensztein et al., 1998; Li & Liu, 2005; Teixeira & Fortuna, 2010; Baltabaev, 2014).

As economias dedicadas às atividades de I&D melhoram a sua capacidade de identificar, assimilar e aplicar as descobertas e conhecimentos estrangeiros, facto que facilita o aumento de produtividade das empresas domésticas e as transferências de tecnologia. No entanto, estas atividades podem ser divididas em *inputs* tecnológicos (capacidade de inovação e imitação de uma determinada economia, medida nomeadamente através dos gastos em I&D e do n° de cientistas e engenheiros) e *outputs* tecnológicos (atividade de inovação, medida pelo n° de patentes). Na presente dissertação será dada importância aos gastos em I&D (ID) (retirada do Banco Mundial como despesas em I&D (% PIB), calculado o valor em percentagem do trabalho através de  $IDL=ID \times YL$ , calculando-se de seguida a taxa de crescimento) – e.g.,

Borensztein et al. (1998); Teixeira & Fortuna (2010).

**Tabela 2: Descrição das variáveis recolhidas.**

Variáveis	Proxies	Período	Fonte
<b>PIB (Y)</b>	PIB (constante 2010 US\$)	1999-2017	Indicador Banco Mundial
<b>Stock de Capital (K)</b>	Stock de capital líquido (constante 2010 €)	1999-2017	Indicador AMECO
<b>Remuneração de K (r)</b>	Excedente Bruto de Exploração (Milhões €)	1999-2017	Indicador AMECO
<b>Emprego total (L)</b>	Força de trabalho, total	1999-2017	Indicador Banco Mundial
<b>Salário Real (w)</b>	Gross wages and salaries: households and NPISH (UWSH)	1999-2017	Indicador AMECO
<b>Exportações totais (X) (Grau de abertura)</b>	Exportações de bens e serviços (constante 2010 US\$)	1999-2017	Indicador Banco Mundial
<b>Importações de máquinas e bens de equipamento (MM)</b>	Importações de máquinas e bens de equipamento (Milhões US\$)	1999-2017	Indicador Organização Mundial do Comércio (OMC)
<b>IDE</b>	IDE <i>inward stock</i> (Milhões US\$)	1999-2017	Indicador UNCTAD
<b>Despesas em I&amp;D (ID)</b>	Despesas em I&D (% PIB)	1999-2017	Indicador Banco Mundial
<b>Taxa de câmbio (EUR/USD)</b>	Taxa de câmbio (EUR/USD)	1999-2017	Indicador OCDE
<b>Índice de preços do consumidor (2010=100)</b>	Índice de preços do consumidor (2010=100)	1999-2017	Indicador Banco Mundial

Fonte: Elaboração própria

## 4. Resultados empíricos e discussão

### 4.1. Descrição variáveis

A variável dependente,  $\hat{Y}$ , medida de crescimento médio anual do PIB representa as diferenças heterogêneas no crescimento económico do grupo de países da UE em estudo. O valor médio desta variável indica que o valor do crescimento económico dos países analisados é de 2.4% entre o período de 2000 a 2017, com um desvio padrão de 3.5 resultante da ampla variedade de valores verificados e que variam de uma taxa de crescimento negativa de 14.8% (Lituânia, 2009) para uma taxa de crescimento positiva de 25.1% (Irlanda, 2015) – ver Tabela 3 e Figura 1.

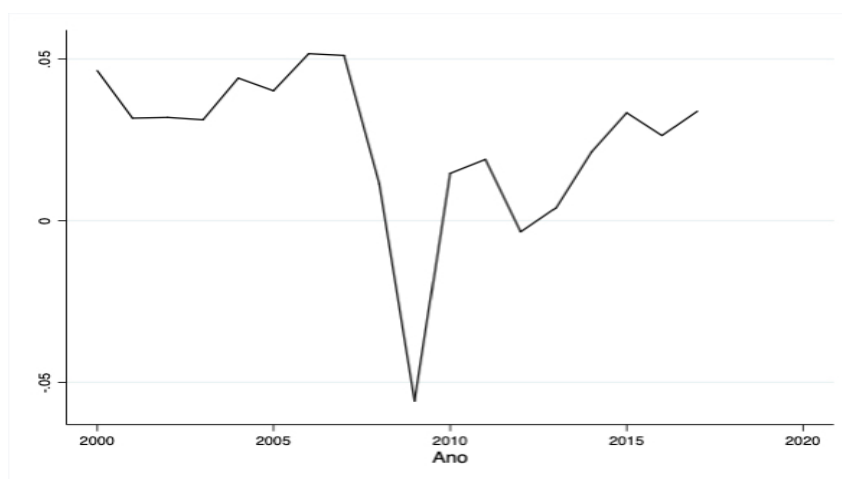


Figura 1: Taxa de crescimento média do PIB (2000-2017); Fonte: Elaboração própria

As variáveis fulcrais na estimação da eficiência dos fatores,  $\hat{Y}_L$  e  $\hat{Y}_K$ , apresentam o mesmo número de observações do que a variável anteriormente apresentada (N=486). Relativamente à sua média,  $\hat{Y}_L$ , apresenta um valor médio de 1.9% com um desvio padrão de 3.8 e um valor mínimo de -15.4% (Lituânia, 2009) e um valor máximo de 24.3% (Irlanda, 2015) – Figura 2. Relativamente a  $\hat{Y}_K$ , o valor médio é de 0.5% com um desvio padrão de 8.96% resultante da variação dos valores entre -20.7% (Estónia, 2009) e 29.0% (Letónia, 2003) – ver Figura 3.

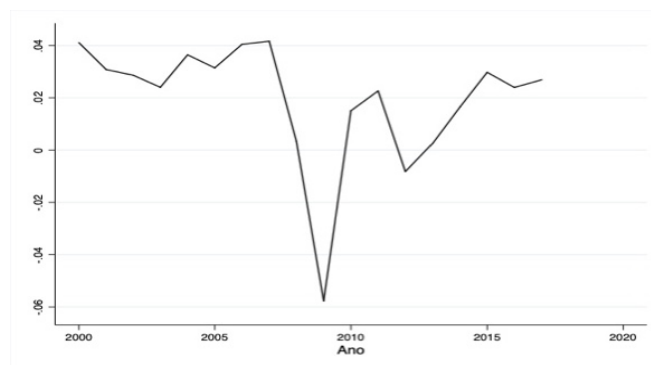


Figura 2: Taxa de crescimento média do PIB por trabalhador (2000-2017); Fonte: Elaboração própria

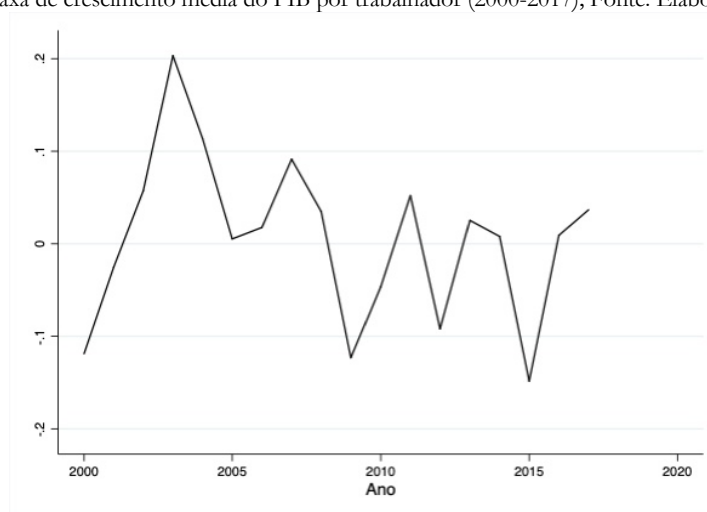


Figura 3: Taxa de crescimento média do PIB (em % Capital) (2000-2017); Fonte: Elaboração própria

A variável independente,  $Y$ , medida pela evolução do PIB (a preços constantes de 2010) apresenta um valor médio de  $6.23 \times 10^5$  e um desvio padrão de  $9,17 \times 10^5$  milhões de dólares, com a Estónia a apresentar em 2000 o menor valor do PIB,  $1.41 \times 10^4$  milhões de dólares, e a Alemanha o maior valor do PIB em 2017 com  $3.88 \times 10^6$ .

O trabalho,  $L$ , medido pela força de trabalho, apresenta um valor médio de 8887160 indivíduos, um valor mínimo de 188745 indivíduos (Luxemburgo, 2000) e um valor máximo de 436000000 indivíduos (Alemanha, 2017). A taxa de crescimento do trabalho,  $\hat{L}$  por seu lado, apresenta um valor médio de 0.47% com um desvio padrão de 1.6, resultante de um valor mínimo de -9.96% (Roménia, 2001) e de um valor máximo de 6.3% (Luxemburgo, 2009).

O capital,  $K$ , apresenta como média o valor de  $1.15 \times 10^6$  milhões de dólares e um valor mínimo e máximo, respetivamente de  $1.28 \times 10^4$  (Letónia, 2004) e de  $7.99 \times 10^6$  (Alemanha, 2001). No entanto, a taxa de crescimento do capital,  $\hat{K}$ , apresenta um valor médio

de 2.6% com desvio de 8.5 e um valor mínimo de -16.16% (Roménia, 2003) e um valor máximo de 25.3% (Polónia, 2015).

No que concerne ao crescimento das exportações (medida como percentagem do trabalho),  $\widehat{XL}$ , o seu valor médio e desvio padrão são, respetivamente, de 5.2% e 7.6 resultantes de um valor de mínimo de -19.46% (Estónia, 2009) e de um valor máximo de 38.4% (Irlanda, 2015) – ver Figura 4.

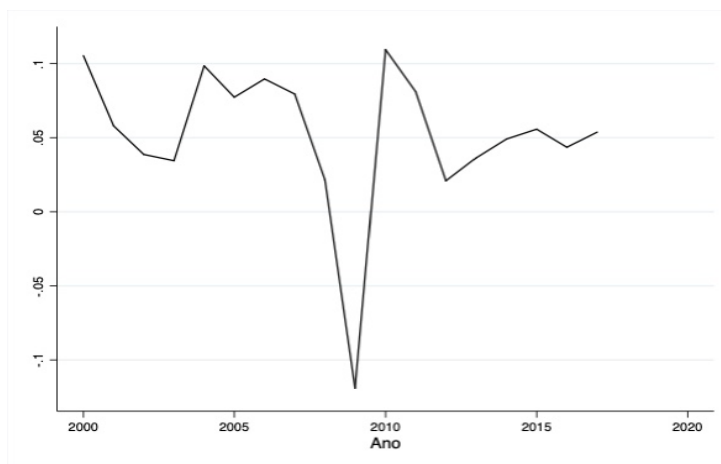


Figura 4: Taxa de crescimento média das exportações por trabalhador (2000-2017); Fonte: Elaboração própria

A taxa de crescimento das importações de máquinas e bens de equipamento ( em percentagem do trabalho),  $\widehat{MML}$ , apresenta um valor médio de 4.4% com um desvio padrão de 18.5 resultante de uma elevada variedade de valores, na medida em que os mesmos variam entre uma taxa de crescimento negativa de 58.7% (Lituânia, 2009) e uma taxa de crescimento positiva de 186.43% (Chipre, 2014) – ver Figura 5.

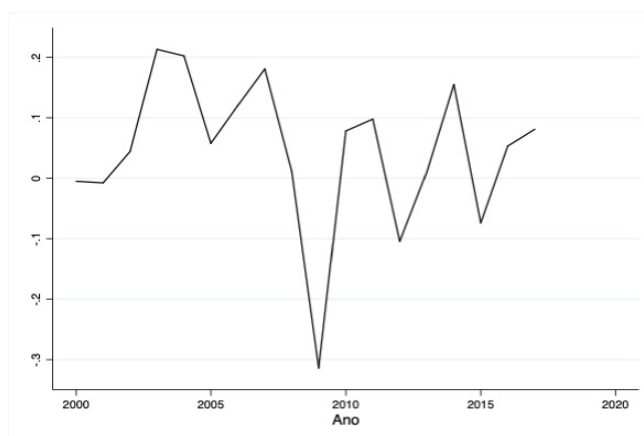


Figura 5: Taxa de crescimento média das importações de máquinas e bens de equipamento por trabalhador (2000-2017);  
Fonte: Elaboração própria

No que toca à taxa de crescimento do IDE por trabalhador,  $\widehat{IDEL}$ , o valor médio da mesma é de 11.41% com o desvio padrão mais elevado no valor de 42.08 e um valor mínimo e máximo, de -69.9% (França, 2000) e de 827.9% (Chipre, 2008). Os valores negativos deste indicador derivam da metodologia usada na base de dados da UNCTAD, que calcula a posição de stock de IDE como resultado das transações efetuadas entre os investidores domésticos e estrangeiros (créditos-débitos), sendo, assim os valores negativos resultados de um desinvestimento – ver Figura 6.

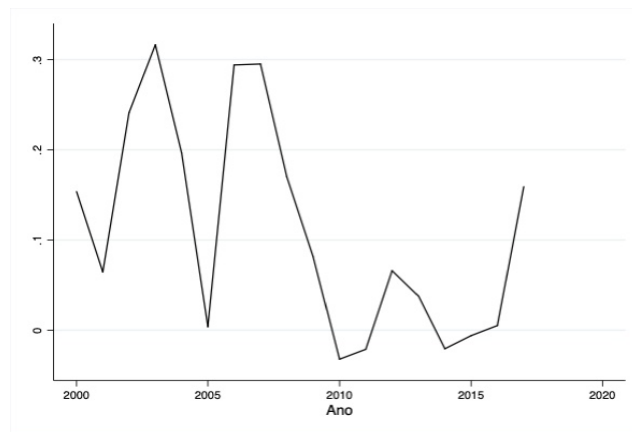


Figura 6: Taxa de crescimento média do IDE por trabalhador (2000-2017); Fonte: Elaboração própria

A taxa de crescimento das despesas em I&D por trabalhador,  $\widehat{IDL}$ , apresenta um valor médio de 4.1% com um desvio padrão de 9.37, e onde, o valor mínimo de -31.31% é atingido pela Eslováquia em 2016 e o valor máximo de 56.04% verificado na Estónia em 2017 – ver Figura 7.

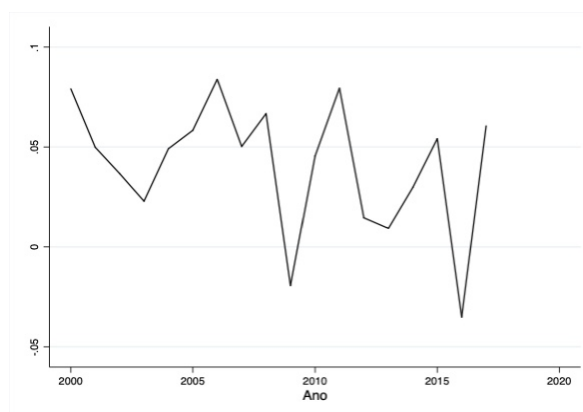


Figura 7: Taxa de crescimento média do investimento em I&D por trabalhador (2000-2017); Fonte: Elaboração própria

Finalmente, analisa-se as variáveis referentes às taxas de crescimento das remunerações do fator trabalho,  $\widehat{w}$ , e do fator capital,  $\widehat{r}$ .

A taxa de crescimento da remuneração do fator trabalho por trabalhador,  $\hat{w}$ , apresenta um valor médio de 2.03% com um desvio padrão de 10,5 e um valor mínimo e máximo, respetivamente, de -25.32% (Polónia, 2001) e de 37.99% (Letónia, 2000). A taxa de crescimento da remuneração do fator capital,  $\hat{r}$ , apresenta um valor médio de desvio padrão superiores, respetivamente, no valor de 2.73% e 13.46, este último resultante de um valor mínimo de -29.24% (Roménia, 2001) e um valor máximo de 107.77% (Irlanda, 2015).

**Tabela 3: Descrição variáveis modelo 2000-2017**

Variáveis	Dimensão	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
<b>Y</b> (milhões \$)	N=486 T=18	6.23x10 <sup>5</sup>	9,17x10 <sup>5</sup>	1.41x10 <sup>4</sup>	3.88x10 <sup>6</sup>
<b><math>\hat{Y}</math></b> (em %)	N=486 T=18	2.403	3.576	-14.814	25.117
<b><math>\hat{YL}</math></b> (em %)	N=486 T=18	1.940	3.784	-15.376	24.298
<b><math>\hat{YK}</math></b> (em %)	N=486 T=18	0.555	8.962	-20.721	29.004
<b>L</b> (indivíduos)	N=486 T=18	8887160	1.10x10 <sup>7</sup>	188745	4.36x10 <sup>7</sup>
<b><math>\hat{L}</math></b> (em %)	N=486 T=18	0.474	1.554	-9.958	6.312
<b>K</b>	N=486 T=18	1.15x10 <sup>6</sup>	1.74x10 <sup>6</sup>	1.28x10 <sup>4</sup>	7.99x10 <sup>6</sup>
<b><math>\hat{K}</math></b> (em %)	N=486 T=18	2.528	8.511	-16.163	25.302
<b><math>\hat{XL}</math></b> (em %)	N=486 T=18	5.187	7.625	-19.461	38.368
<b><math>\hat{MML}</math></b> (em %)	N=486 T=18	4.442	18.546	-58.688	186.439
<b><math>\hat{IDEL}</math></b> (em %)	N=486 T=18	11.141	42.079	-69.906	827.285
<b><math>\hat{IDL}</math></b> (em %)	N=486 T=18	4.086	9.374	-31.311	56.039
<b><math>\hat{w}</math></b> (em %)	N=486 T=18	2.036	10.552	-25.316	37.990
<b><math>\hat{r}</math></b> (em %)	N=486 T=18	2.734	13.464	-29.243	107.779

Fonte: Elaboração própria com base nos dados recolhidos.

## 4.2. Resultados empíricos

### 4.2.1. Testes diagnósticos

Os modelos de dados em painel apresentam como principal vantagem a explicação dos comportamentos de diferentes entidades ao longo do tempo tendo em consideração a heterogeneidade existente entre as diferentes entidades em estudo (Gujarati, 2004; Greene, 2011).

Ao combinar dados *cross-section* e *time-series* estes dados tornam-se mais informativos, mais eficientes, menos colineares e menos variáveis. Apesar das suas vantagens, os dados em painel, possuem alguns problemas no que concerne à estimação e à inferência e que se encontram inerentes aos dados *cross-section* (por exemplo, a heterocedasticidade) e *time-series* (por exemplo, a autocorrelação). O tratamento de tais problemas pode ser efetuado por várias técnicas de entre as quais se destacam o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios – ver Tabela 4. A opção por um modelo de efeitos fixos em detrimento de um modelo de efeitos aleatórios na primeira estimação e a opção por modelo de efeitos aleatórios na segunda estimação é conduzida pela teoria e suportada econometricamente pela rejeição e não rejeição, respetivamente, da hipótese nula do Teste de Hausman,<sup>18</sup> (Hausman, 1978; Gujarati, 2004)

A estatística F para dados em painel sob efeitos fixos mostra as estimações como globalmente significativas, o que também ocorre com estatística qui-quadrado sob efeitos aleatórios. O coeficiente de determinação global,  $R^2$ , evidencia uma razoável qualidade do ajustamento, no entanto, superior na primeira estimação (Gujarati, 2004; Greene, 2011).

A existência de uma relação linear “perfeita” ou exata entre algumas das variáveis explicativas analisadas pode levar a constrangimentos na identificação do impacto individual das mesmas no crescimento económico bem como constrangimentos nas estimações (estimções pouco fiáveis). Como observado na matriz de correlações, existem algumas variáveis com elevada correlação, nomeadamente e como seria de esperar, entre o capital e o PIB, entre o trabalho e o PIB, e entre o trabalho e o capital – ver Tabela 5. O Fator de Inflação da Variância (VIF) providencia uma medida de multicolinearidade refletindo a inflação provocada pela multicolinearidade na variância da estimação. Contudo, a literatura

---

<sup>18</sup> O teste de Hausman, na análise de dados em painel, auxilia a escolha entre o modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios. A hipótese nula diz-nos que os dois modelos levam provavelmente a coeficientes similares. A hipótese alternativa diz-nos, porém, que o modelo de efeitos fixos é o mais adequado.

não propõe um valor indicativo deste índice. Porém, a regra mais aceita remete para a existência de uma elevada multicolinearidade quando o VIF é superior a 10. Considerando tal facto, verifica-se que as nossas estimações não possuem um qualquer problema de multicolinearidade (VIF inferior a 10) (Gujarati, 2004; Greene, 2011).

**Tabela 4: Tipos de estimação com dados em painel.**

<i>Modelo de efeitos fixos</i>	<i>Modelo de efeitos aleatórios</i>
Homogeneidade parâmetros	Heterogeneidade parâmetros
Os dados time-serie encontram-se agrupados e só as constantes podem diferir entre as entidades, na medida em que, cada entidade pode possuir características próprias. Para cada período são observados os mesmos indivíduos/assuntos.	A constante de uma unidade individual é aleatória e extraída de uma população muito maior com um valor médio constante, ou seja, ocorre quando as variáveis/assuntos se alteram de um período para o outro.

Fonte: Elaboração própria

Tabela 5: Matriz correlação entre as variáveis usadas nas estimações (2000-2017).

	$Y$	$K$	$L$	$\hat{Y}$	$\hat{YL}$	$\hat{K}$	$\hat{L}$	$\hat{YK}$	$\hat{XL}$	$\hat{IDL}$	$\hat{IDES}$	$\hat{MML}$	$\hat{w}$	$\hat{r}$
$Y$	1													
$K$	0.9819	1												
$L$	0.9612	0.9399	1											
$\hat{Y}$	-0.1533	-0.1529	-0.1234	1										
$\hat{YL}$	-0.1772	-0.1757	-0.1342	0.9061	1									
$\hat{K}$	-0.0614	-0.0311	-0.0472	0.0059	0.0057	1								
$\hat{L}$	0.0746	0.0718	0.030	0.095	-0.3342	-0.0035	1							
$\hat{YK}$	-0.0038	-0.0295	-0.0055	0.390	0.3529	-0.9118	0.0412	1						
$\hat{XL}$	-0.1430	-0.1381	-0.0966	0.6178	0.7064	0.0225	-0.2874	0.2181	1					
$\hat{IDL}$	-0.1342	-0.1358	-0.1052	0.3208	0.3727	0.0765	-0.1603	0.0549	0.34433	1				
$\hat{IDES}$	-0.0672	-0.0613	-0.0678	0.1793	0.1486	-0.0981	0.0477	0.1661	0.0458	0.0008	1			
$\hat{MML}$	-0.0848	-0.0913	-0.0708	0.534	0.5301	-0.3877	-0.0576	0.5702	0.4985	0.2527	0.1138	1		
$\hat{w}$	-0.0784	-0.0471	-0.068	0.2695	0.3049	0.8448	-0.1206	-0.6679	0.2111	0.1925	-0.0619	-0.1186	1	
$\hat{r}$	-0.0755	-0.0515	-0.0624	0.4176	0.4745	0.6626	-0.19119	-0.442	0.4281	0.2255	-0.003	0.0275	0.7534	1

Nota: As células a cinzento indicam valores superiores a 0.7 e inferiores a -0.7.

Fonte: Cálculo própria a partir do STATA com base nos dados recolhidos.

#### 4.2.2. Resultados empíricos e discussão

Sob a hipótese do IDE e de difusão de tecnologia afetarem a eficiência dos fatores produtivos torna-se necessário, tal como visto anteriormente, a estimação da especificação subjacente à equação (3.11). Os resultados de tal estimação encontram-se na Tabela 6 apresentada seguidamente.

**Tabela 6: Resultados estimação da especificação (3.11)**

Variável dependente $\widehat{Y}_L$ - Taxa de crescimento produto real por trabalhador <sup>19</sup>	
Constante	0.00154 (0.001357)
$\widehat{X}_L$	0.21532*** (0.01804)
<i>MML</i>	0.05876*** (0.0069813)
<i>IDEs</i>	0.01033*** (0.00258)
<i>IDL</i>	0.03403*** (0.0123947)
$\widehat{w}$	0.07551*** (0.01089)
Nº observações	486
Nº países	27
VIF médio	1.21
[VIF Máximo]	[1.54]
Hausman test	28.95
(p-value)	(0.0000)
F- statistic	122.21
(p-value)	(0.0000)
R total	0.6078

Notas: Entre parênteses encontra-se o desvio padrão. Com \*, \*\* e \*\*\* a indicar significativo a 1%, 5% e 10%, respetivamente. Estimações efetuadas com o uso do STATA 14.

Fonte: Cálculo próprio com base nos dados recolhidos.

Os resultados apresentados nesta Tabela 6, mostram uma enorme capacidade

<sup>19</sup> Na apresentação da especificação econométrica, não foi mencionada a contante, de modo a que a interpretação da mesma fosse mais fácil.

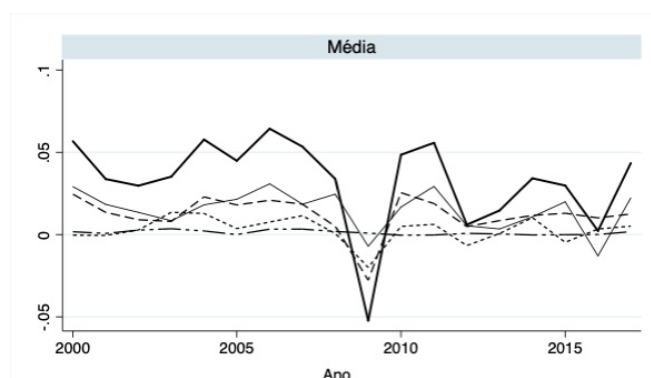
explicativa das variáveis. De facto, os coeficientes de regressão (à exceção da constante) são significativos e possuem o sinal previsto teoricamente, o que leva a que sejam considerados relevantes para a explicação do produto por trabalhador da UE. De notar ainda, no valor elevado da estatística F, valor que remete para uma estimação globalmente significativa (Gujarati, 2004; Greene, 2011).

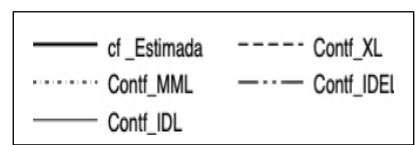
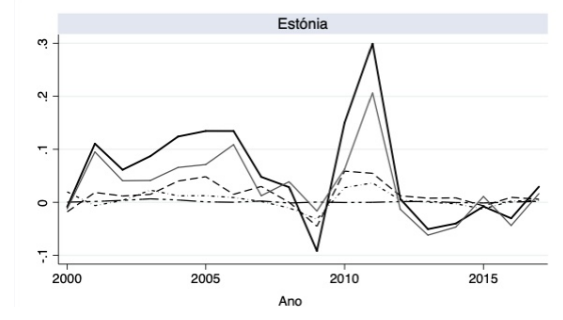
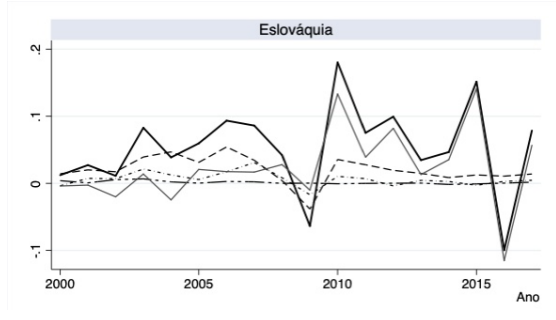
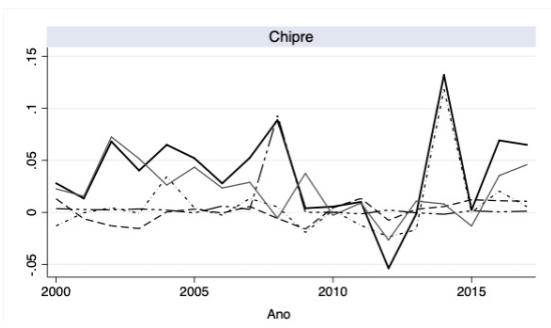
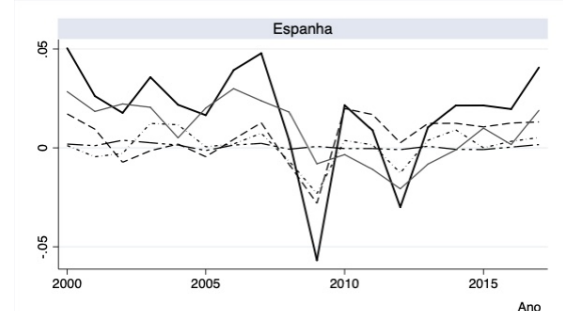
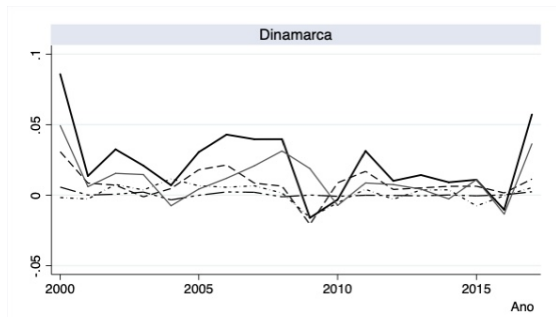
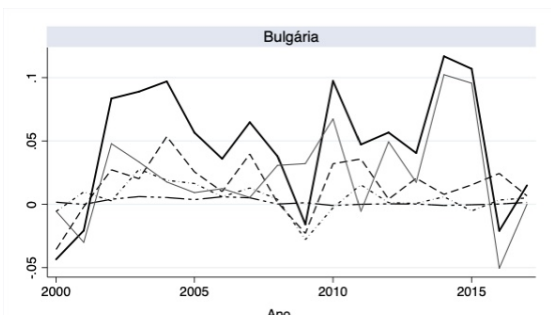
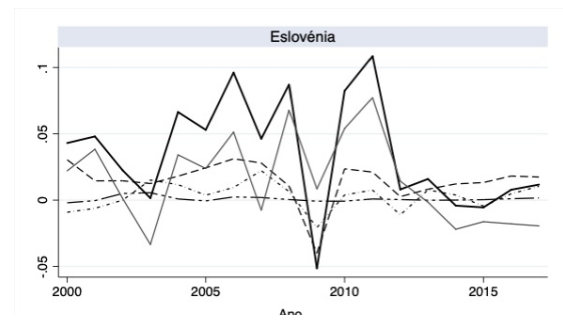
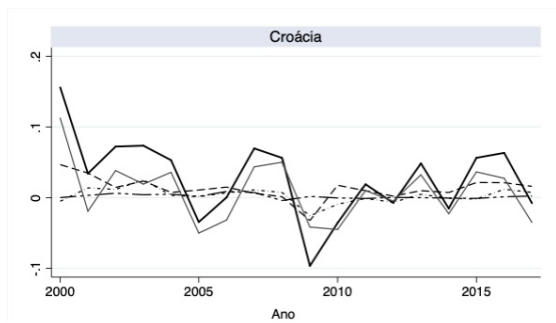
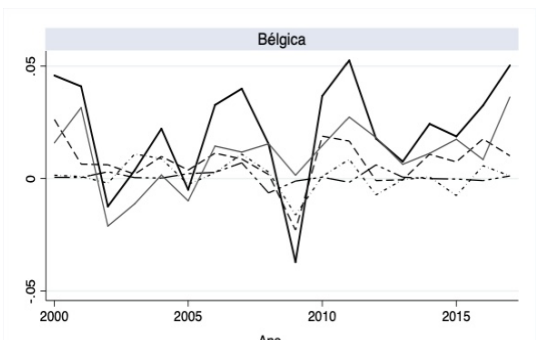
Porém, o valor da estimativa da elasticidade de substituição ( $\tilde{\chi}=0,07551$ ) é baixa quando comparada com o valor pré-definido para a função Cobb-Douglas ( $\chi = 1$ ), o que evidencia a escolha correta da função produção CES para caracterizar o processo produtivo da UE. Este baixo valor poderá ainda indicar a existência de um período em que a substituíbilidade dos fatores tenha ocorrido.

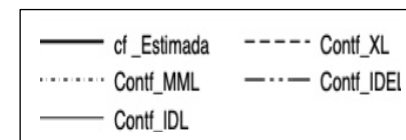
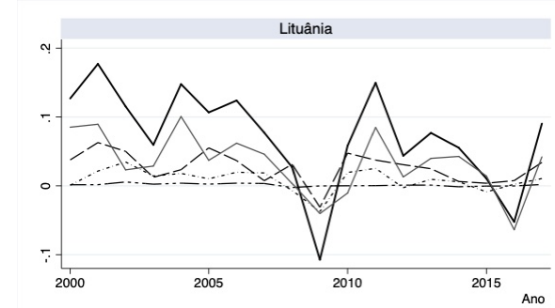
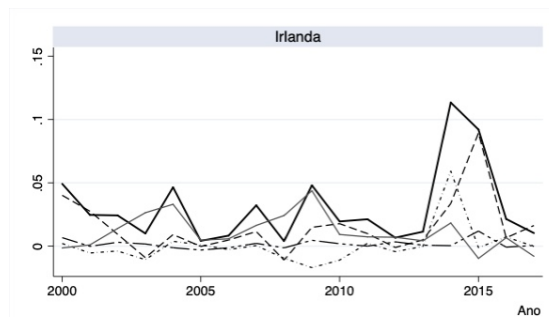
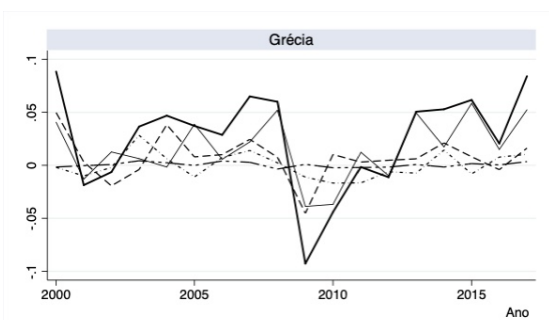
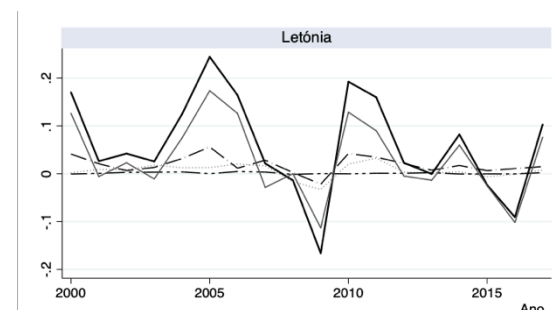
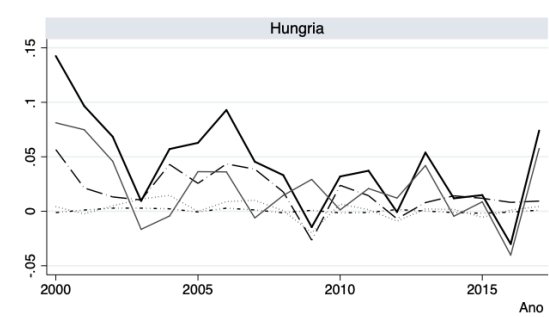
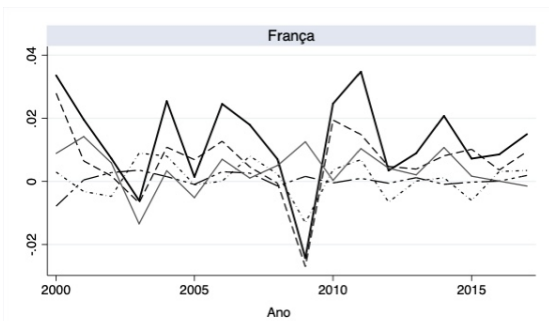
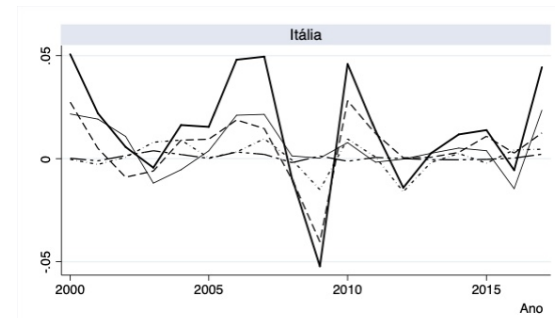
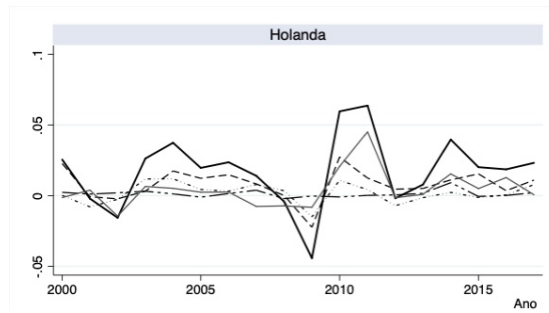
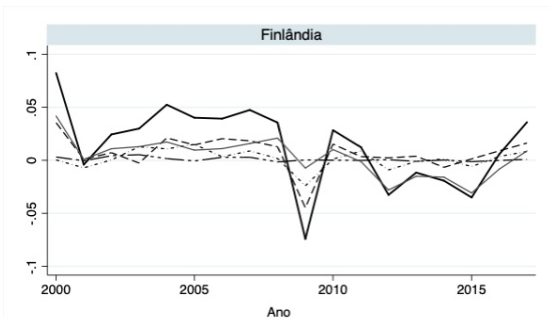
Os valores da taxa de crescimento do fator trabalho e do seu nível foram obtidos, respetivamente pela equação (3.12) e (3.13), que, pelo resultado da Tabela 6, vem:

$$\tilde{f} = \frac{1}{1 - 0.07551} [0.00154 + 0.2152\widehat{XL} + 0.05876\widehat{MML} + 0.01038\widehat{IDEL} + 0.03403\widehat{IDL}]$$

Deste modo, considerando os valores estimados constata-se, *ceteris paribus* que os maiores contributos para a taxa de crescimento da eficiência do fator trabalho são por ordem decrescente, a taxa de crescimento das exportações por trabalhador ( $\widehat{XL}$ ), a taxa de crescimento das importações de máquinas e bens de equipamento por trabalhador ( $\widehat{MML}$ ), a taxa de crescimento das despesas em atividades de I&D por trabalhador ( $\widehat{IDL}$ ) e, finalmente, a taxa de crescimento do IDE por trabalhador ( $\widehat{IDEL}$ ).







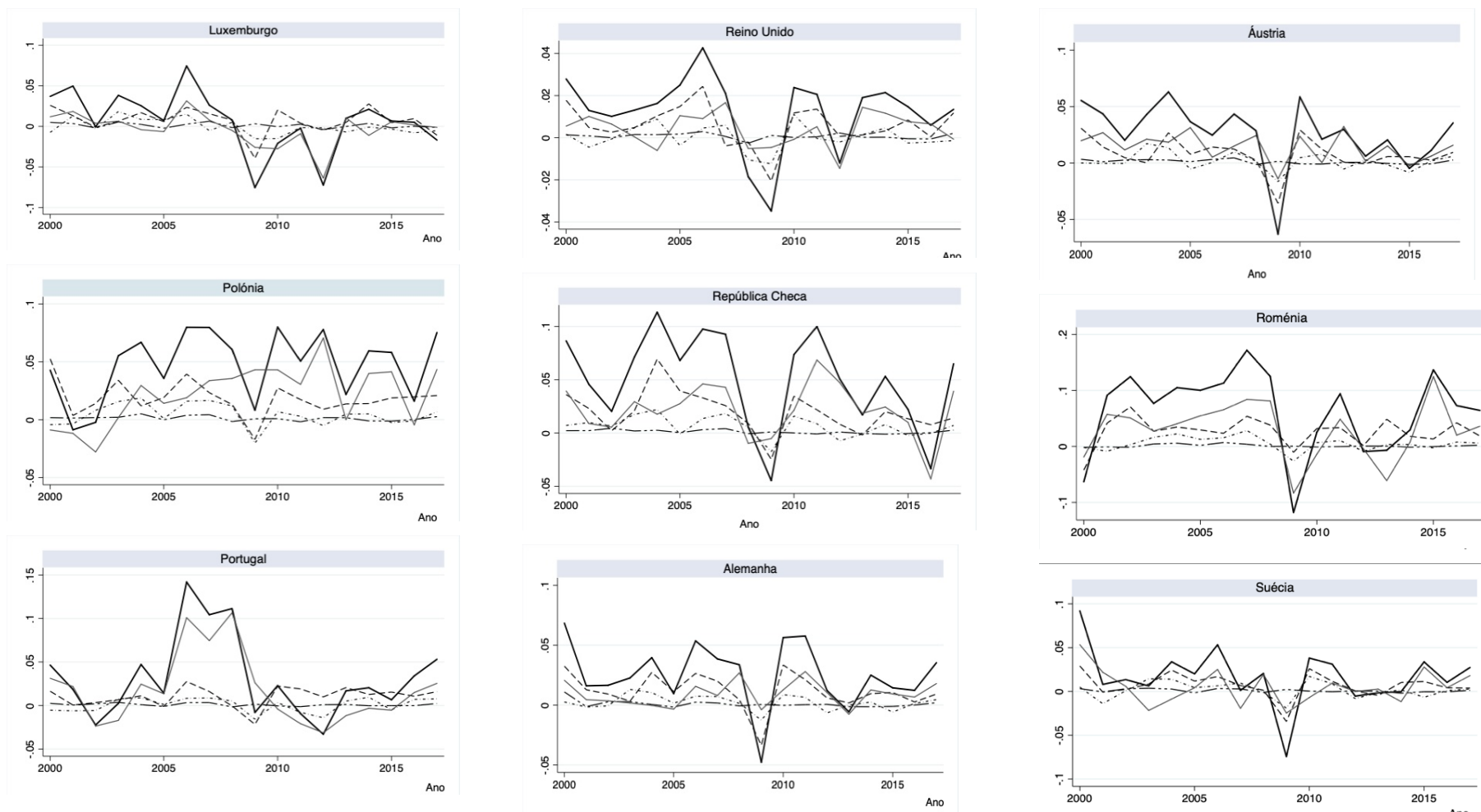
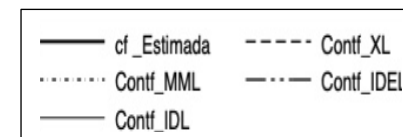


Figura 8: Decomposição da taxa de crescimento da eficiência do trabalho estimada por país e por ano (2000-2017)

Fonte: Elaboração própria



Por outro lado, face à totalidade do período analisado, e em média, verifica-se uma alteração na ordenação acima mencionada, agora, por ordem decrescente de contribuição vem a taxa de crescimento das despesas em atividades de I&D por trabalhador ( $\widehat{IDL}$ ), a taxa de crescimento das exportações por trabalhador ( $\widehat{XL}$ ), a taxa de crescimento das importações de máquinas e bens de equipamento por trabalhador ( $\widehat{MML}$ ) e, por fim, a taxa de crescimento do IDE por trabalhador ( $\widehat{IDEL}$ ) – ver Tabela 10. A decomposição da taxa de crescimento da eficiência do trabalho estimada, por país da UE encontra-se detalhada na Figura 8 – ver Tabela 9.

Em média, para o período e países analisados, o maior contributo para a taxa de eficiência do trabalho ocorre via a taxa de crescimento das despesas em I&D por trabalhador ( $\widehat{IDL}$ ),<sup>20</sup> enquanto que o menor ocorre via taxa de crescimento do IDE por trabalhador ( $\widehat{IDEL}$ ).<sup>21</sup> Contudo, verificam-se exceções quer na variável com maior contributo para a taxa de eficiência do fator trabalho quer na variável com menor. A Croácia, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Luxemburgo, Holanda, Suécia e Reino Unido apresentam como maior contribuição para a taxa de crescimento da eficiência do trabalho a taxa de crescimento das exportações por trabalhador ( $\widehat{XL}$ ). A Grécia, Irlanda, Portugal e Espanha apresentam um menor contributo no que concerne a taxa de crescimento das máquinas e equipamentos de transporte, enquanto que Chipre e Luxemburgo apresentam uma menor contribuição, respetivamente na taxa de crescimento das exportações por trabalhador ( $\widehat{XL}$ ) e na taxa de crescimento das despesas em I&D por trabalhador ( $\widehat{IDL}$ ) – ver Tabela 10 e Figura 8.

Torna-se agora necessário a estimação dos valores para a taxa de crescimento do fator capital e a estimação do seu nível, para tal, usar-se-á as equações (3.15), (3.16) e os dados da Tabela 6.

$$\hat{g} = \left( \frac{1}{0.07551-1} \right) (0.07551 \widehat{r^r} - \widehat{YK})$$

Do valor de  $\chi$  retirou-se o valor da estimativa de  $\omega$  ( $\omega = 12.25$ ) que será usado na estimação da função produção da UE apresentada na Tabela 7.

Os dados, tal como anteriormente, sugerem uma forte capacidade explicativa da taxa

<sup>20</sup> Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estónia, Grécia, Hungria, Itália, Letónia, Lituânia, Polónia, Portugal, Roménia, Eslováquia, Eslovénia e Espanha.

<sup>21</sup> Áustria, Bélgica, Bulgária, Croácia, República Checa, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Hungria, Itália, Letónia, Lituânia, Holanda, Polónia, Roménia, Eslováquia, Eslovénia, Suécia e Reino Unido.

de crescimento da UE não só pela sua significância individual, mas também pela significância global (Gujarati, 2004; Greene, 2011).

Recorrendo à expressão (3.17) pode-se agora verificar os contributos dos determinantes da eficiência do trabalho no crescimento económico da UE bem como efetuar a decomposição da taxa de crescimento estimada do PIB real – ver Tabela 8 e A 1, Figura 9.

**Tabela 7: Resultados estimação da especificação (3.7)**

Variável dependente $\hat{Y}$ - Taxa de crescimento produto real <sup>22</sup>	
Constante	0.0222845*** (0.024955)
$\left(\frac{Y(t)}{L(t)f(t)}\right)^\omega (\hat{L}(t) + \hat{f}(t))$	0.0000661** (0.0000299)
$\left(\frac{Y(t)}{K(t)g(t)}\right)^\omega (\hat{K}(t) + \hat{g}(t))$	1.112335*** (0.1830137)
Nº observações	486
Nº países	27
VIF médio	1
[VIF Máximo]	[1]
Hausman test	2.1
(p-value)	(0.3495)
Wald test	41.66
(p-value)	(0.0000)
R total	0.0745

Notas: Entre parênteses encontra-se o desvio padrão. Com \*, \*\* e \*\*\* a indicar significativo a 1%, 5% e 10%, respetivamente. Estimações efetuadas com o uso do STATA 14.

Fonte: Cálculo próprio com base nos dados recolhidos.

Para o período analisado, a contribuição para a taxa de crescimento estimada do PIB real é dada, por ordem decrescente, pela taxa de crescimento do capital ( $\hat{K}$ ), pela taxa de crescimento da eficiência do capital ( $\hat{g}$ ), pela taxa de crescimento do trabalho ( $\hat{L}$ ) e,

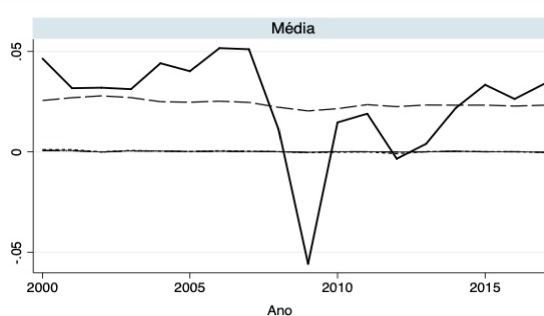
<sup>22</sup> Na apresentação da especificação econométrica, não foi mencionada a contante, de modo a que a interpretação da mesma fosse mais fácil.

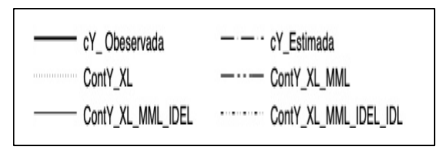
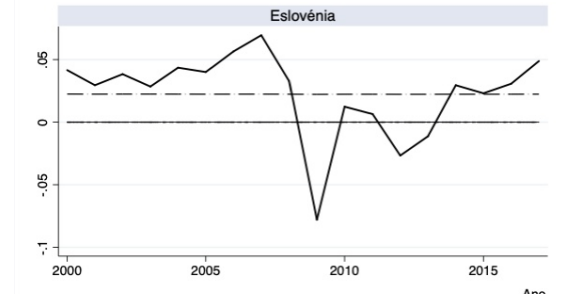
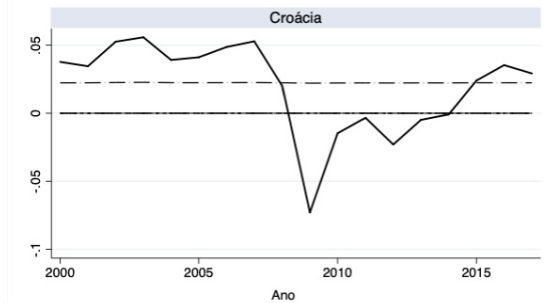
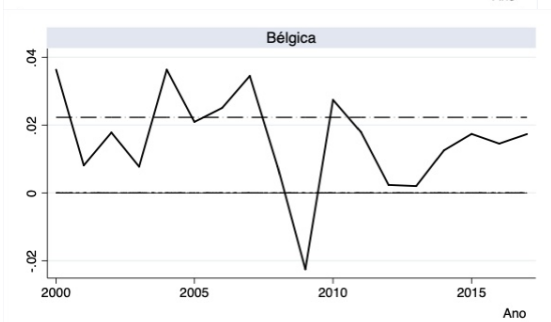
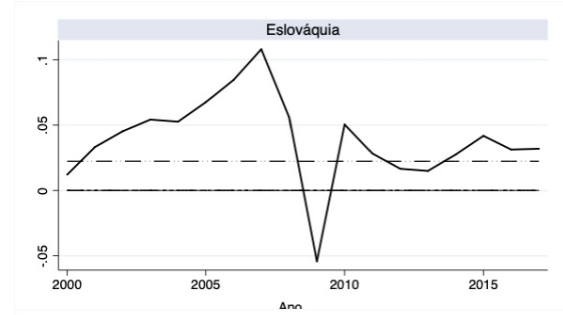
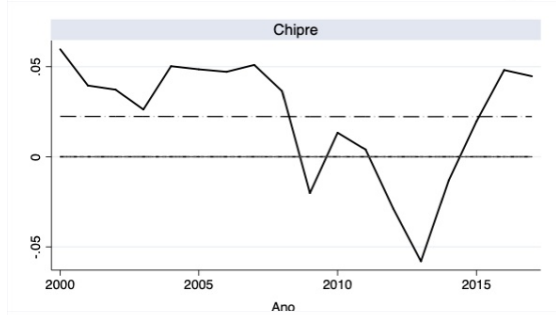
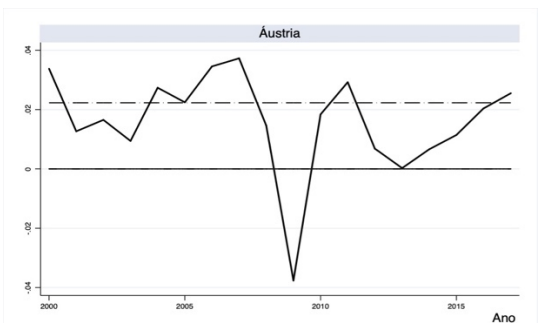
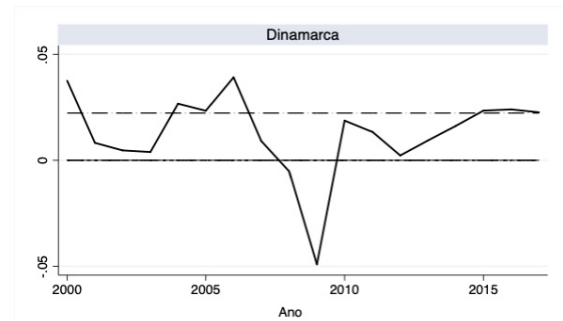
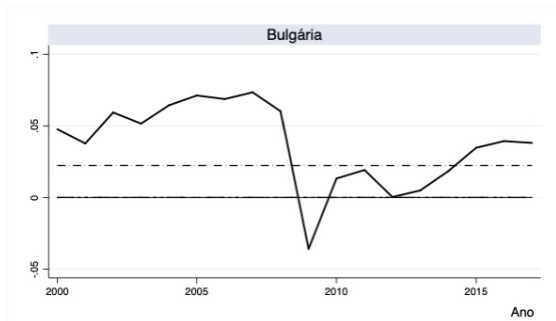
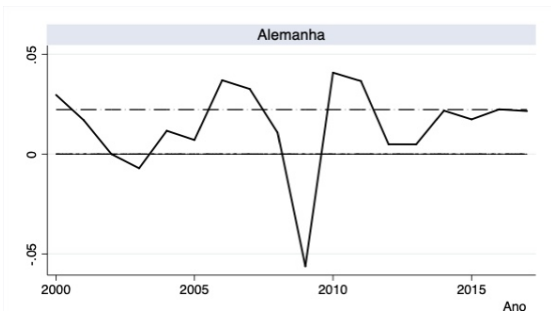
finalmente pela taxa de crescimento da eficiência do trabalho ( $\widehat{f}$ ). De notar que, em média, a taxa de crescimento do capital ( $\widehat{K}$ ), é o principal contribuidor para a taxa de crescimento do PIB estimada nos países da UE com exceção da Áustria (principal contribuição dada pela taxa de crescimento do fator de eficiência do trabalho), Luxemburgo e Suécia (principal contribuição dada pela taxa de crescimento do trabalho).

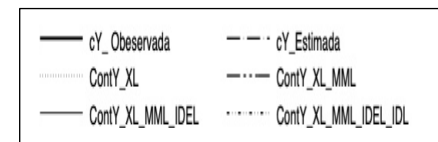
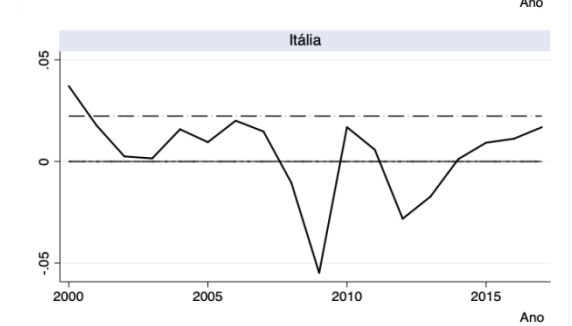
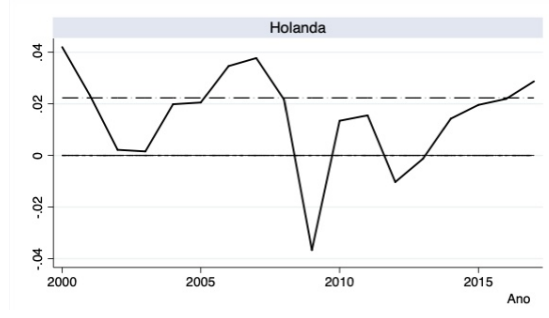
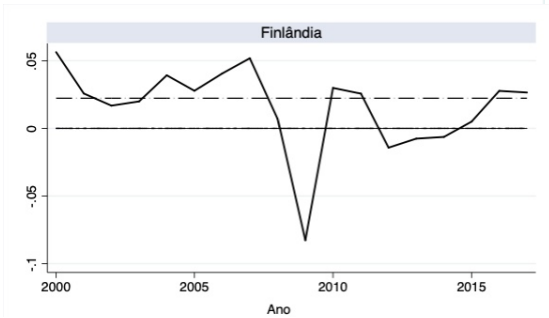
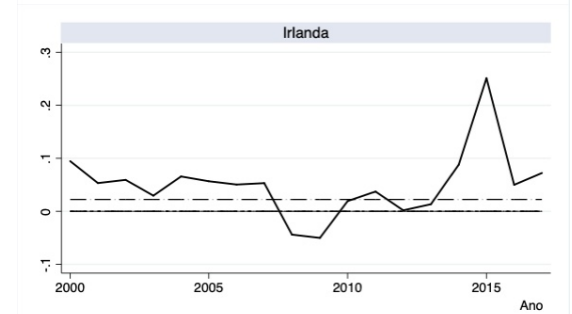
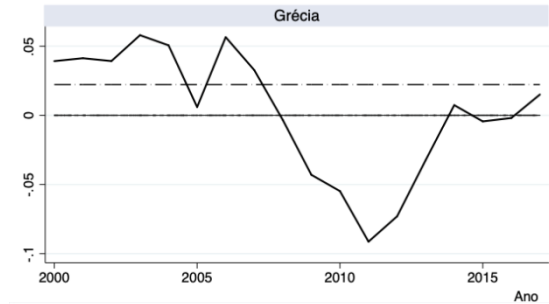
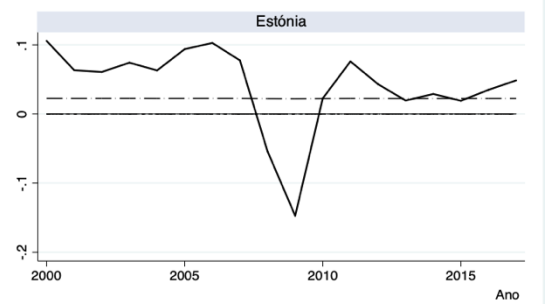
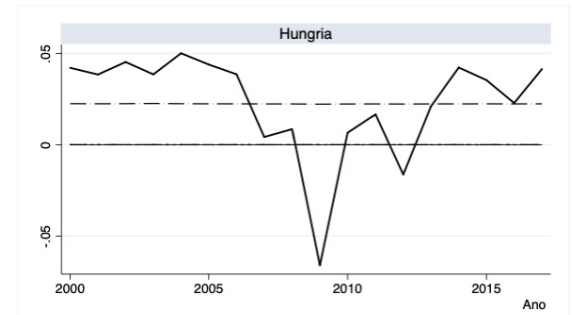
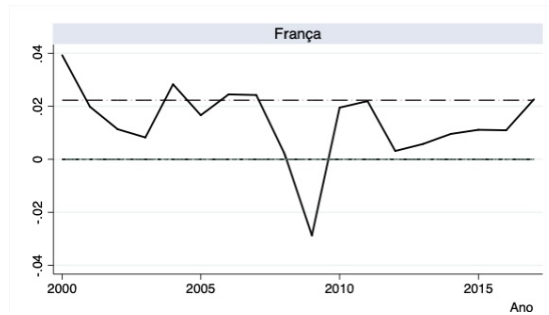
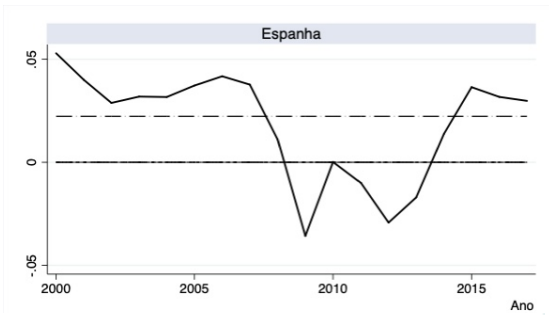
De notar ainda, que a menor contribuição é dada para algumas economias pela taxa de crescimento do trabalho ( $\widehat{L}$ ) (Bulgária, Croácia, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letónia, Lituânia, Roménia, Eslováquia, Eslovénia, Reino Unido) e para outras pela taxa de crescimento da eficiência do capital ( $\widehat{g}$ ) (Áustria, Bélgica, Chipre, Estónia, Luxemburgo, Holanda, Polónia, Portugal, Espanha, Suécia) – ver Tabela 9 e 10. Porém, esta decomposição remete para uma explicação percentualmente baixa do produto real estimado, tal pode ser visto na Tabela 9 e 10, o que torna a constante (medidora de outros potenciais impulsionadores da taxa de crescimento do PIB) como fulcral na explicação do modelo da presente dissertação.

A decomposição do contributo da eficiência do trabalho por país da UE para o período de 2000 a 2017 e para o PIB real, mostra que, em média, o contributo da taxa de crescimento das despesas em I&D ( $\widehat{IDL}$ ) é negativa, e que a maior contribuição ocorre pela taxa de crescimento das exportações por trabalhador ( $\widehat{XL}$ ), seguida da taxa de crescimento do IDE por trabalhador ( $\widehat{IDEL}$ ) e pela taxa de crescimento das importações de máquinas e bens de equipamento ( $\widehat{MML}$ ). O contributo dos determinantes da eficiência do trabalho para o PIB real por país encontra-se detalhada na Figura 9 – ver Tabela 9 e 10.

Deste modo os resultados obtidos para as especificações demonstram que o IDE e a difusão de tecnologia possuem um impacto positivo preponderante no crescimento económico encontrando-se assim de acordo com a literatura existente (Li & Liu, 2005; Wang, 2009; Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010).







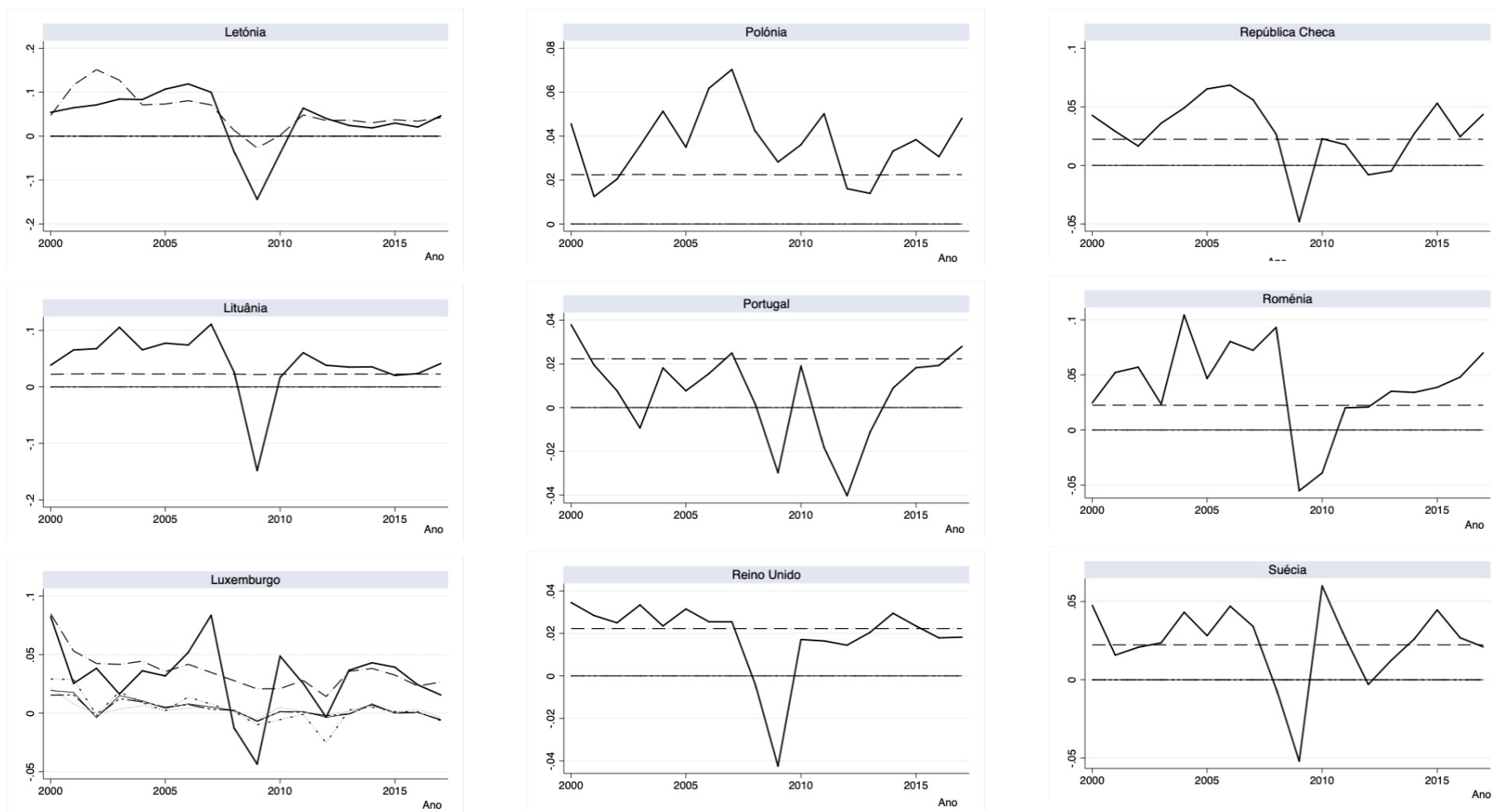
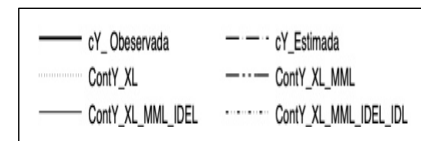


Figura 9: Contributo da eficiência do trabalho para o crescimento do PIB real por país (2000-2017).  
 Fonte: Elaboração própria, ver tabelas A1 anexos.



**Tabela 8: Decomposição da taxa de crescimento do PIB real (Valores médios no período de 2000-2017)**

<b>Ano</b>	<b>cY Observada</b>	<b>cY estimada</b>	<b>Cont.<sup>23</sup> cL</b>	<b>Cont. cK</b>	<b>Cont. cg</b>	<b>Cont. cf</b>
<b>2000</b>	4.638767%	2.555476%	0.117670%	0.802478%	-0.705960%	0.112837%
<b>2001</b>	3.169368%	2.696218%	0.003786%	0.293314%	0.060774%	0.109893%
<b>2002</b>	3.193060%	2.788816%	0.075029%	-0.292524%	0.778925%	-0.001064%
<b>2003</b>	3.119003%	2.699320%	0.000908%	-0.379488%	0.779158%	0.070291%
<b>2004</b>	4.409415%	2.496154%	0.045834%	-0.068676%	0.254933%	0.035614%
<b>2005</b>	4.016365%	2.469465%	0.039247%	0.175425%	0.016970%	0.009374%
<b>2006</b>	5.164497%	2.521614%	0.019399%	0.197865%	0.023733%	0.052167%
<b>2007</b>	5.108510%	2.461574%	0.015172%	0.096729%	0.090902%	0.030321%
<b>2008</b>	1.136667%	2.217044%	0.014461%	0.028791%	-0.060213%	0.005556%
<b>2009</b>	-5.580148%	2.035482%	0.030448%	0.065541%	-0.252575%	-0.036382%
<b>2010</b>	1.462440%	2.147028%	0.014145%	0.010150%	-0.086271%	-0.019445%
<b>2011</b>	1.894939%	2.347922%	0.022710%	-0.094978%	0.193900%	-0.002160%
<b>2012</b>	-0.346078%	2.248295%	0.061664%	0.155794%	-0.105549%	-0.092065%
<b>2013</b>	0.398169%	2.331620%	0.037644%	-0.062872%	0.116579%	0.011819%
<b>2014</b>	2.179471%	2.322774%	0.039773%	-0.014681%	0.048245%	0.020987%
<b>2015</b>	3.336715%	2.324892%	0.031084%	0.340477%	-0.281513%	0.006394%
<b>2016</b>	2.632284%	2.278144%	-0.003377%	-0.025727%	0.072460%	0.006339%
<b>2017</b>	3.383095%	2.321402%	0.037381%	-0.020772%	0.098181%	-0.021838%

Fonte: Elaboração própria com base nas estimações das Tabelas 6 e 7.

<sup>23</sup> Cont. significa o valor explicado pela variável do total estimado; por exemplo, no ano de 2000 a cY estimada foi de 2.554% e desse valor 0.117670 pontos percentuais são explicados por cL

**Tabela 9: Contributo dos determinantes da eficiência do trabalho para o PIB real e para a eficiência do trabalho (valores médios por ano).**

Ano	Cf estimada	cXL cont. <sup>24</sup> para:		cMML cont. para:		cIDEL cont. para:		IDL cont. para:	
		cY estimado	Cf estimado	cY estimado	Cf estimado	cY estimado	Cf estimado	cY estimado	Cf estimado
2000	5.670764%	0.079177%	2.452974%	-0.022616%	-0.032278%	0.015026%	0.172492%	0.036153%	2.910772%
2001	3.375639%	0.029147%	1.350547%	0.028587%	-0.048725%	0.007785%	0.072360%	0.040684%	1.834652%
2002	2.971100%	-0.002659%	0.901232%	-0.007210%	0.280842%	-0.004647%	0.270725%	0.009411%	1.351496%
2003	3.520358%	0.011863%	0.802147%	0.033553%	1.354998%	0.009926%	0.355179%	0.011884%	0.841228%
2004	5.774913%	0.023633%	2.293506%	0.011890%	1.285822%	0.003468%	0.220696%	-0.005716%	1.808084%
2005	4.484657%	0.007580%	1.800655%	0.010948%	0.366160%	-0.002868%	0.004333%	-0.008476%	2.146704%
2006	6.435480%	0.016472%	2.087858%	0.010591%	0.764894%	0.001908%	0.330106%	0.022026%	3.085817%
2007	5.346783%	0.018125%	1.850214%	-0.006067%	1.149097%	0.007319%	0.331296%	0.009009%	1.849371%
2008	3.385873%	0.005436%	0.503125%	0.003505%	0.069974%	-0.001076%	0.191084%	-0.003476%	2.454885%
2009	-5.224610%	-0.018978%	-2.773772%	-0.007330%	-1.996066%	0.001570%	0.091825%	-0.012448%	-0.713401%
2010	4.848512%	0.018814%	2.548573%	-0.013901%	0.496660%	-0.000382%	-0.036085%	-0.025523%	1.672559%
2011	5.575437%	0.003831%	1.886481%	-0.001449%	0.621799%	0.002615%	-0.023782%	-0.008787%	2.924134%
2012	0.599051%	-0.005924%	0.486787%	-0.002220%	-0.663816%	-0.005017%	0.074050%	-0.081025%	0.535225%
2013	1.464680%	0.005726%	0.848416%	-0.008375%	0.065817%	-0.000137%	0.042388%	0.012608%	0.341254%
2014	3.419447%	0.027536%	1.165373%	-0.000939%	1.029302%	0.003771%	-0.022415%	-0.011039%	1.080382%
2015	2.981313%	0.004278%	1.298579%	-0.003180%	-0.470372%	-0.001668%	-0.006823%	0.005377%	1.993124%
2016	0.228234%	0.011779%	1.013869%	-0.009747%	0.337179%	0.000102%	0.005768%	0.002141%	-1.295386%
2017	4.341001%	-0.014018%	1.251863%	-0.006895%	0.515213%	-0.001567%	0.178544%	-0.001519%	2.228575%

Fonte: Elaboração própria com base nas estimações das Tabelas 6 e 7.

<sup>24</sup> Cont. significa o valor explicado pela variável do total estimado; por exemplo, no ano de 2000 a a cf estimada foi de 5.670764% e desse valor 2.452974 pontos percentuais são explicado por cXL

**Tabela 10: Contributo dos determinantes da eficiência do trabalho para o PIB real e para a eficiência do trabalho (Valores percentuais médios para o período de 2000-2017).**

País	cXL cont. <sup>25</sup> para:			cMML cont. para:		cIDEL cont. para:		cIDL cont. para:	
	cf estimada	cY estimada	cf Estimada	cY estimada	cf Estimada	cY estimada	cf Estimada	cY estimada	cf Estimada
Alemanha	2.54470697%	0.00000133%	1.15469829%	0.00000023%	0.22208667%	0.00000022%	0.09425119%	0.00000069%	0.90686598%
Áustria	2.62642581%	0.00000335%	0.79017801%	0.00000050%	0.15366734%	0.00000050%	0.11742344%	0.00000413%	1.39835219%
Bélgica	2.14780115%	0.00001162%	0.73993495%	0.00000325%	0.10657676%	0.00000172%	0.08138791%	0.00000804%	1.05309670%
Bulgária	4.69004812%	0.00000000%	1.46422232%	0.00000000%	0.49121721%	0.00000000%	0.18409740%	0.00000000%	2.38370635%
Chipre	3.71244933%	0.00000000%	0.09979502%	0.00000000%	0.66425311%	0.00000000%	0.65410980%	0.00000000%	2.12748658%
Croácia	2.80237044%	0.00000000%	1.29093951%	0.00000000%	0.29447731%	0.00000000%	0.19050640%	0.00000000%	0.85964238%
Dinamarca	2.31084007%	0.00004443%	0.79994205%	0.00000919%	0.13020285%	0.00000406%	0.04968976%	0.00005609%	1.16420057%
Eslováquia	5.31249783%	0.00000000%	2.03642392%	0.00000000%	0.64004863%	0.00000000%	0.13477131%	0.00000000%	2.33444913%
Eslovénia	3.53886787%	0.00000000%	1.44937504%	0.00000000%	0.30740092%	0.00000000%	0.08951344%	0.00000000%	1.52577363%
Espanha	1.75897387%	0.00000003%	0.53563912%	0.00000000%	0.06786320%	0.00000001%	0.07170308%	0.00000012%	0.91696364%
Estónia	5.46968885%	0.00000000%	1.47583978%	0.00000000%	0.51002680%	0.00000000%	0.12113252%	0.00000000%	3.19588491%
Finlândia	1.42839223%	0.00000324%	0.71159237%	0.00000084%	0.16031004%	0.00000043%	0.09427632%	0.00000139%	0.29540868%
França	1.27524068%	0.00000356%	0.61645132%	0.00000057%	0.07819298%	0.00000016%	0.04004787%	0.00000208%	0.37374368%
Grécia	2.53968253%	0.00000002%	0.76429392%	0.00000001%	-0.00376125%	0.00000000%	0.04343988%	0.00000002%	1.56890515%
Holanda	1.72752669%	0.00000664%	0.79889484%	0.00000129%	0.18246056%	0.00000124%	0.13222567%	0.00000090%	0.44714079%
Hungria	4.37188524%	0.00000000%	1.81216608%	0.00000000%	0.19371956%	0.00000000%	0.03962459%	0.00000000%	2.15957018%
Irlanda	3.04227770%	0.00002166%	1.52674031%	-0.00000200%	0.05687926%	0.00000163%	0.16373477%	0.00001612%	1.12811853%
Itália	1.40958126%	0.00000301%	0.49601350%	0.00000069%	0.07706958%	0.00000045%	0.06530590%	0.00000421%	0.60438745%
Letónia	6.02250836%	0.00000000%	1.91576897%	0.00000000%	0.62262826%	0.00000000%	0.12494581%	0.00000000%	3.19236049%

<sup>25</sup> Cont. significa o valor explicado pela variável do total estimado; por exemplo, na Alemanha a cf estimada foi de 2.544% e desse valor 1.154 pontos percentuais são explicado por cXL.

País	cf estimada	cXL cont. para:	cMML cont. para:	cIDEL cont. para:	cIDL cont. para:	cY estimada	cf	cY estimada	cf
		cY estimada	cf Estimada	cY estimada	cf Estimada				
<b>Lituânia</b>	7.14898311%	0.00000000%	2.65754809%	0.00000000%	0.86398092%	0.00000000%	0.13967046%	0.00000000%	3.32097881%
<b>Luxemburgo</b>	0.66882753%	0.33108738%	0.72153195%	0.01375478%	-0.02995665%	0.05396917%	0.12265080%	-0.01256057%	-0.31220340%
<b>Polónia</b>	4.75955065%	0.00000000%	1.85850973%	0.00000000%	0.42937404%	0.00000000%	0.12472298%	0.00000000%	2.18013907%
<b>Portugal</b>	3.14995570%	0.00000000%	1.02607422%	0.00000000%	0.07140925%	0.00000000%	0.09481594%	0.00000000%	1.79085146%
<b>Reino Unido</b>	1.23678719%	0.00000058%	0.57927909%	0.00000004%	0.01563155%	0.00000008%	0.07325214%	0.00000036%	0.40181958%
<b>República Checa</b>	5.02603216%	0.00000000%	1.95611335%	0.00000000%	0.61606154%	0.00000000%	0.12584956%	0.00000000%	2.16120289%
<b>Roménia</b>	6.29887111%	0.00000000%	2.63263404%	0.00000000%	0.51001262%	0.00000000%	0.11309280%	0.00000000%	2.87632682%
<b>Suécia</b>	1.70082960%	0.00001045%	0.70908524%	0.00000339%	0.19143262%	0.00000128%	0.09032122%	0.00000603%	0.54318567%

Fonte: Elaboração própria com base nas estimações das Tabelas 6 e 7..

## 5. Conclusão

A relação entre o IDE e o crescimento económico tem sido um tópico amplamente estudado entre os diferentes economistas. Porém sem que um consenso seja atingido. Ao nível teórico, existe uma vasta literatura desde as teorias clássicas até às teorias neoclássicas e endógenas de crescimento económico com consideração de certas e diferentes características de uma determinada economia (Smith, 1776; Ricardo, 1817; Solow, 1957; Lucas, 1988; Romer, 1990; Figueiredo et al., 2005). Ao nível empírico, os estudos têm estado concentrados no impacto direto do IDE na interação das características domésticas e difusão de tecnologia na relação com o crescimento económico (Borensztein et al., 1998; Carkovic & Levine, 2002; Li & Liu, 2005; Wang, 2009; Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010).

Deste modo, a presente dissertação, baseada no modelo de contabilidade de crescimento e em dados painel para 27 países da UE num período de 17 anos, propõe-se estudar a contabilidade do crescimento económico atendendo à importância do comércio internacional, da difusão de tecnologia, do IDE, do capital humano e do I&D. Em particular, propõe-se medir a relação do IDE, da difusão de tecnologia e da capacidade de absorção no crescimento económico dos países da UE.

A análise sugere uma certa importância das variáveis relacionadas com o conhecimento e com o comércio internacional no crescimento económico a longo prazo dos países da UE. As importações de máquinas e bens de equipamento apresentam um papel fulcral na melhoria da tecnologia e do crescimento da produtividade na medida em que permitem a introdução no processo produtivo de novas e avançadas tecnologias e *inputs* que resultam em novos produtos e conhecimentos (Coe et al., 1997; Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010; Afonso, 2012).

O impacto das importações de máquinas e equipamentos de transporte no crescimento económico foi superior ao impacto do IDE no período em estudo. Porém, o impacto maior no crescimento económico ocorre ao nível das exportações facto muito relacionado com o mercado livre existente na UE (OCDE, 2008). No entanto, quando consideradas as interações de capital humano e do I&D com o IDE e as exportações os impactos serão positivos e extremamente significativos. Tal, demonstra que, para que a difusão de tecnologia via *spillovers* de IDE ocorra uma determinada economia, terá de possuir um determinado *stock* de conhecimento e capacidades de modo a assimilar e replicar tais tecnologias. Tal *stock* terá de ser obtido via capital humano e I&D. A presença de

multinacionais, principais detentoras de tecnologia avançada, permitirá a introdução de novos processos ao nível da força de trabalho e ao nível produtivo, bem como a introdução de novos produtos o que poderá levar a crescimento económico (Borensztein et al., 1998; Li & Liu, 2005; Wang, 2009; Krammer, 2010; Teixeira & Fortuna, 2010; Forte & Moura, 2013).

Os resultados trazem também importantes implicações de políticas. Primeiro, as autoridades de UE devem incentivar políticas de promoção / intensificação do comércio e IDE entre estados membros, na medida em que tal permitirá a aquisição de tecnologias mais avançadas por parte dos países com menor grau de desenvolvimento dentro da UE. As políticas individuais e conjuntas dos diferentes países devem promover estímulos à melhoria do capital humano (sobretudo através da educação) e estímulos à inovação e I&D, tanto a nível público como a nível privado. Como os recursos para este estímulo são muito elevados poderá optar-se por parcerias público-privadas (Schultz, 1961 e 1989; Reyes, 2017).

Não obstante as contribuições mencionadas da presente dissertação, torna-se ainda necessário evidenciar as principais limitações que se deixam para investigação futura. Por exemplo, seria interessante o estudo detalhado de cada um dos países da união ou o estudo dos países, considerando a separação dos países por nível de rendimento, de modo a agrupar países com características semelhantes. O estudo efetuado na presente dissertação deveria ainda ter sido realizado num período temporal mais alargado; porém, tal não foi possível devido à escassez de alguns dados. Além disso, algumas das variáveis poderão não ser as mais adequadas e representativas do desejado, como é o caso do IDE e do capital humano (Teixeira & Fortuna, 2010; Forte & Moura, 2013).

## Bibliografia

- Abramovitz, M. (1986). Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, 46(2): 385–406.
- Afonso, Ó. (1999). Contributo do comércio externo para o crescimento económico português, 1960-1993. *Conselho Económico e Social, Série "Estudos e Documentos"*, Lisboa.
- Afonso, Ó. (2012). Scale-independent North-South trade effects on the technological-knowledge bias and on wage inequality. *Review of World Economics*, 148(1), 181-207.
- Afonso, Ó., Vasconcelos, P.B., Neves, P., & Sequeira, T. (2019). *Crescimento Económico*. Editor: Edições Almedina.
- Aghion, P.; Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, Massachusetts, London, England: The MIT Press.
- Amaratunga, D., Newton, R., Baldry, D., & Sarshar, M. (2002). Quantitative and qualitative research in the built environment: application of “mixed” research approach. *Work Study*, 51(1), 17-31. doi:10.1108/00438020210415488
- Anwer, M. S., & Sampath, R. K. (1999). *Investment and economic growth*. Retrieved from <https://EconPapers.repec.org/RePEc:ags:waeafa:35713>
- Arrow, K., Chenery, H., Minhas, B., & Solow, R. (1961). Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency. *Review of Economics and Statistics*, 43(3), 225-250. doi:10.2307/1927286
- Baltabaev, B. (2014). Foreign direct investment and total factor productivity growth: New macro-evidence. *World Economy*, 37(2), 311–334.
- Barro, R.J (1998). *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, MIT Press Books, The MIT Press, edition 1.
- Becker, G. (1962). Investment in human capital: a theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70(5), 9-49.
- Bermejo Carbonell, J., & Werner, R. A. (2018). Does Foreign Direct Investment Generate Economic Growth? A New Empirical Approach Applied to Spain. *Economic Geography*, 94(4), 425-456. doi:10.1080/00130095.2017.1393312
- Besanko, D. & Braeutigam, R. (2011); *Microeconomics*, 4ª edição, John Wiley & Sons, Inc.
- Blomström, M and A Kokko (1998). Multinational corporations and spillovers. *Journal of*

- Economic Surveys, 12(3), 247–277.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W. (1998). How does foreign direct investment affect economic growth? *Journal of International Economics*, 45(1), 115-135. doi:10.1016/S0022-1996(97)00033-0
- Carkovic, M.; Levine, R. (2002).” Does foreign direct investment accelerate economic growth?”. *SSRN Electronic Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.314924.
- Coe, D.T.; Helpman, E.; Hoffmaister, A.W. (1997). “North and South spillovers”. *Economic Journal*, 107(440), 134-149.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A., (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D. *The Economic Journal* 99 (397), 569-596.
- Creswell, J.W. (2013) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 4th Edition, SAGE Publications, Inc., London.
- Domar, E. (1937), Expansion and employment, *American Economic Review*, 37, 34-55.
- Domar, E. (1946). Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. *Econometrica*, 14(2), 137-147. doi:10.2307/1905364
- Dunning, J. H., & Lundan, S. M. (2008). *Multinational Enterprises and the Global Economy (Second Edition)*. Edward Elgar Publishing, London
- European Commission. (2018). The European Union: What it is and what it does. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi: 10.2775/665897
- Figueiredo, A.M., Pessoa, A. e Silva, M.R. (2005); *Crescimento Económico*, Escolar Editora.
- Forte, R., & Moura, R. (2013). The effects of foreign direct investment on the host country's economic growth: Theory and empirical evidence. *Singapore Economic Review*, 58(3). doi:10.1142/S0217590813500173.
- Glas, A.; Hübler, M.; Nunnenkamp, P. (2015). Catching up of emerging economies: the role of capital goods imports, FDI inflows, domestic investment and absorptive capacity. *Kiel Working Paper No. 1990*, February 2015.
- Glas, A., Hübler, M., & Nunnenkamp, P. (2016). Catching up of emerging economies: the role of capital goods imports, FDI inflows, domestic investment and absorptive capacity. *Applied Economics Letters*, 23(2), 117-120. doi:10.1080/13504851.2015.1054065
- Greene, W. H. (2011). *Econometric Analysis* (7th Ed.). New York University, Pearson

Education.

- Gujarati, D.N. (2004). *Basic Econometrics* (4th Ed.). New York, The McGraw-Hill Companies.
- Harrod, R.F. (1939) , An Essay in Dynamic Theory, *The Economic Journal*, 49(193), 14-33, <https://doi.org/10.2307/2225181>
- Harrod, R. F. (1948), *Towards a dynamic economics*, MacMillan, London.
- Hausman, A. J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica* 46(6), 1251-1271.
- Krammer, S. M. S. (2010). International R&D spillovers in emerging markets: The impact of trade and foreign direct investment. *Journal of International Trade and Economic Development*, 19(4), 591-623. doi:10.1080/09638190902792464
- Kuznets, S. (1973). Modern Economic Growth: Findings and Reflections. *American Economic Review*, 73, 247-258.
- Li, X. & Liu, X. (2005). Foreign direct investment and economic growth: An increasingly endogenous relationship. *World Development*, 33(3): 393-407.
- Lucas, R.. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42.
- Lucas, R.E. (1993), Making a miracle, *Econometrica*, Vol.61, No2, pp. 251-272.
- OCDE (2002), Foreign Direct Investment for Development: Maximising benefits, minimising costs, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264199286-en>.
- OCDE (2008). *OECD Benchmark Definition of Foreign Direct Investment 2008*: Fourth edition. Paris and Washington, D.C Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Reyes, Jose Daniel. (2017). *FDI spillovers and high-growth firms in developing countries*. Policy Research working paper; no. WPS 8243. Washington, D.C. : World Bank Group.
- Ricardo, D. (1817). *The principles of political economy and taxation* (3th ed.). Canada: Batoche Books.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98(5), S71-S102. doi:10.3386/w3210

- Sale, J. E. M., Lohfeld, L. H., & Brazil, K. (2002). Revisiting the quantitative-qualitative debate: Implications for mixed-methods research. *Quality and Quantity*, 36(1), 43-53. doi:10.1023/A:1014301607592
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *American Economic Review*, 51(1): 1-17.
- Schultz, T. W. (1989). Investing in people: Schooling in low income countries". *Economics of Education Review*, 8(3): 219-223.
- Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. (R. H. Campbell & A. S. Skinner, Eds.) (1st ed.). Oxford University Press.
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65-94.
- Solow, R. (1957). Technical change and aggregate production function. *Review of Economic Studies*, 39, 312-320.
- Teixeira, A.A.C., & Fortuna, N. (2010). Human capital, R&D, trade, and long-run productivity. Testing the technological absorption hypothesis for the Portuguese economy, 1960-2001. *Research Policy*, 39(3), 335-350. doi:10.1016/j.respol.2010.01.009
- Teixeira, A.A.C., & Queirós, A.S.S. (2016). Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis. *Research Policy*, 45(8), 1636-1648.
- UNCTAD (2005). World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the Internationalization of R&D, in [https://unctad.org/en/Docs/wir2005\\_en.pdf](https://unctad.org/en/Docs/wir2005_en.pdf) acedido em janeiro 2019.
- Wang, M. (2009). Manufacturing FDI and economic growth: Evidence from Asian economies. *Applied Economics*, 41(8), 991-1002. doi:10.1080/00036840601019059
- Zhang, Y.; Li, H.; Li, Y. & Zhou, L.-A. (2010). FDI spillovers in an emerging market: the role of foreign firms' country origin diversity and domestic firms' absorptive capacity. *Strategic Management Journal*, 31(9): 969-989.

## ANEXOS

### Variáveis utilizadas: valores em falta

Nesta secção dos anexos iremos clarificar alguns processos expeditos questionáveis, mas necessários para resolver problemas de carência de informação e dados para alguns dos países estudados inevitável, porém, para colmatar as falhas existentes nas estatísticas de certos países.

### Remuneração do Capital (Excedente bruto de exploração)

**MALTA:** valores em falta para os anos de 1999,2000,2001,2013, 2014, 2015,2016 e 2017.

Foi verificada a tendência da remuneração do capital para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A1)

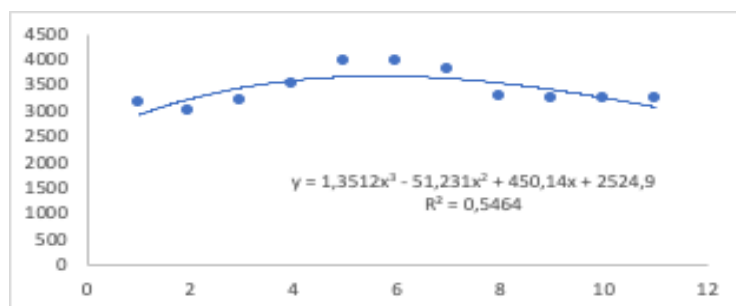


Figura A1: Linha de tendência do excedente bruto de exploração (EM milhões de USD preços constantes de 2010)

### Remuneração do trabalho (Salário Real)

**MALTA:** valores em falta para os anos de 1999,2000,2001,2013, 2014, 2015,2016 e 2017.

Foi verificada a tendência da remuneração do trabalho para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A2).

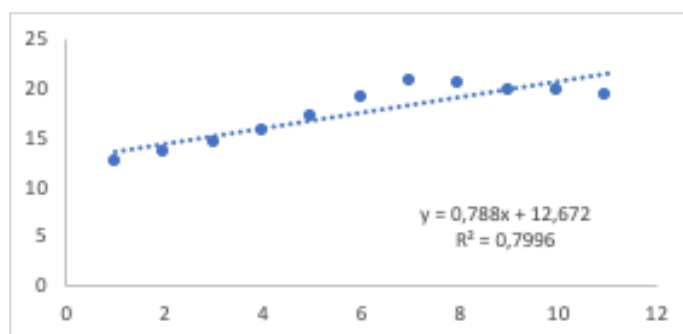


Figura A2: Linha de tendência do salário REAL (em milhões de USD preços constantes de 2010)

### Despesas em ID (%PIB)

**BULGÁRIA:** valores em falta para os anos de 1999 e 2017. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A3).

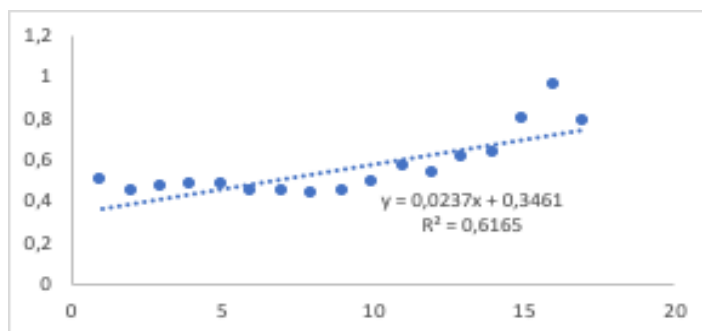


Figura A3: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Bulgária)

**CROÁCIA:** valores em falta para os anos de 1999 e 2017. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A4).

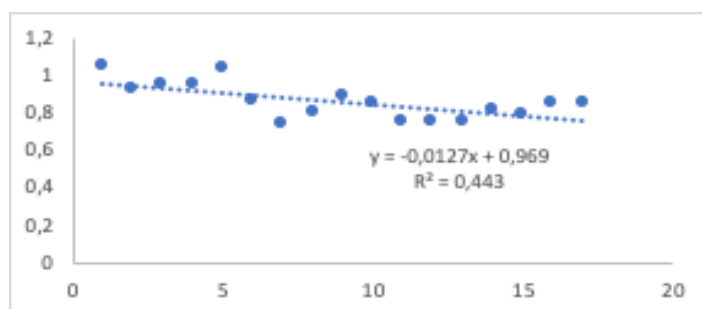


Figura A4: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Croácia)

**CHIPRE:** valores em falta para os anos de 1999 e 2017. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A 5).

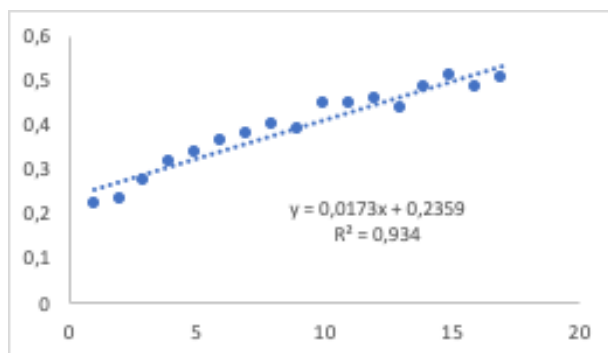


Figura A5: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Chipre)

**DINAMARCA:** valores em falta para os anos de 1999 e 2000. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A6).

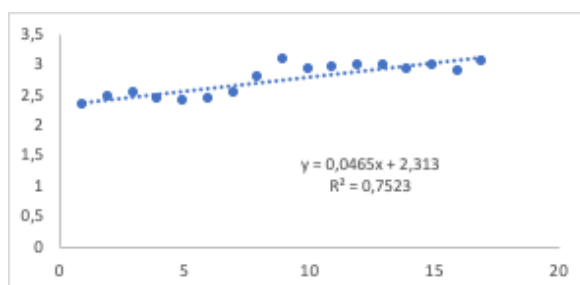


Figura A6: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Dinamarca)

**GRÉCIA:** valores em falta para os anos de 1999, 2000 e 2002. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A7).

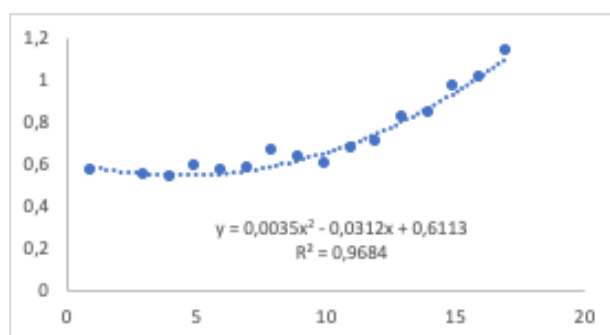


Figura A7: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Grécia)

**IRLANDA:** valores em falta para os anos de 2000 e 2017. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A8).

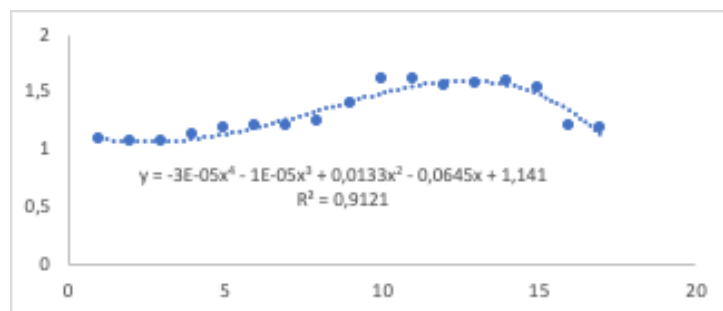


Figura A8: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Irlanda)

**LUXEMBURGO:** valores em falta para os anos de 1999, 2001 e 2002. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A9).

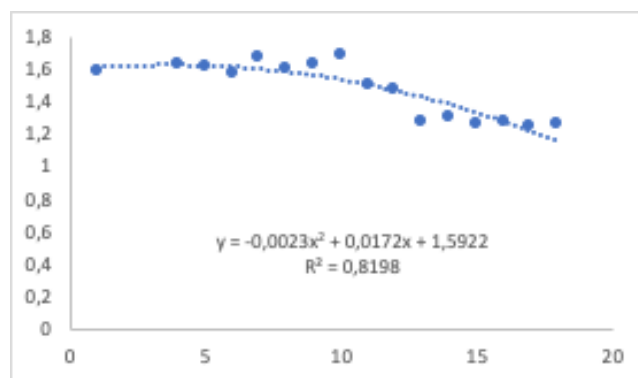


Figura A9: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Luxemburgo)

**SUÉCIA:** valores em falta para os anos de 1999, 2001 e 2002. Foi verificada a tendência das despesas em I&D (% PIB) para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A10).

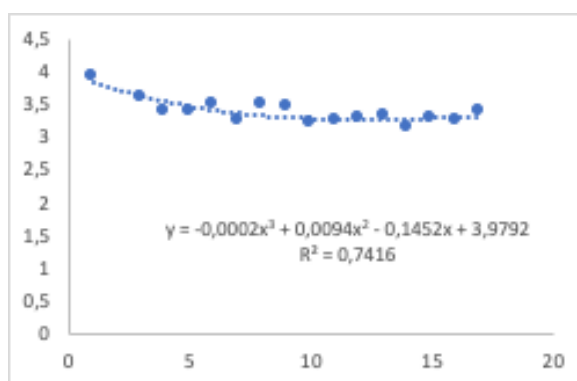


Figura A10: Linha de tendência do peso do I&D no PIB (Suécia)

**Stock IDE Inward (milhões de USD)**

**LUXEMBURGO:** valores em falta para os anos de 1999, 2000 e 2001. Foi verificada a tendência do *stock inward* de IDE para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A11).

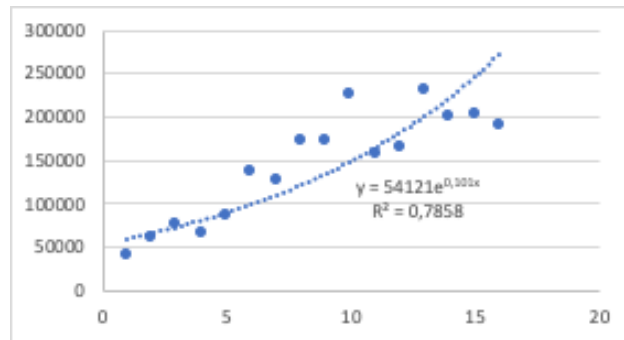


Figura A11: Linha de tendência do IDE (em milhões de USD) (Luxemburgo)

**BÉLGICA:** valores em falta para os anos de 2002,2003,2004. Foi verificada a tendência do *stock inward* de IDE para os anos possuidores de dados, e a partir da equação da mesma foi calculado o valor dos anos em falta (ver Figura A12).

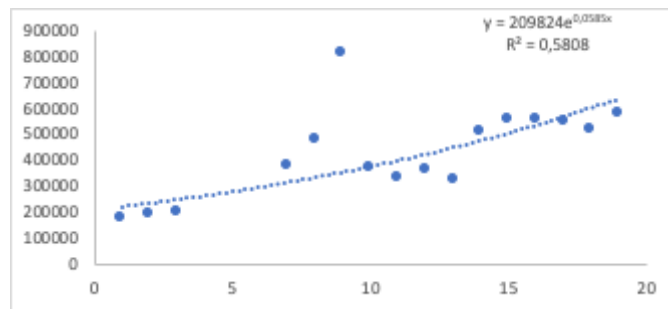


Figura A12: Linha de tendência do IDE (em milhões de USD) (Bélgica)

Tabela A 1: Decomposição da taxa de crescimento do PIB real (valores percentuais médios para o período 2000-2017).

País	Anos	cY observada	cY estimada	Cont. cL	Cont. cK	Cont. cf	Cont. cg
Alemanha	2000-2017	1.40479635%	2.22847366%	0.00000026%	0.00001552%	0.00000261%	0.00000527%
Áustria	2000-2017	1.60849737%	2.22846554%	0.00000123%	0.00000573%	0.00000886%	-0.00000028%
Bélgica	2000-2017	1.57630505%	2.22858600%	0.00001475%	0.00009708%	0.00002726%	-0.00000308%
Bulgária	2000-2017	3.70353942%	2.22962627%	0.00000000%	0.00135095%	0.00000000%	-0.00017469%
Chipre	2000-2017	2.25445146%	2.23239546%	0.00000000%	0.00489948%	0.00000000%	-0.00095402%
Croácia	2000-2017	1.95251431%	2.23791252%	0.00000000%	0.01151929%	0.00000000%	-0.00205677%
Dinamarca	2000-2017	1.26814652%	2.22906791%	0.00000579%	0.00065415%	0.00012005%	-0.00016209%
Eslováquia	2000-2017	3.89917884%	2.23099708%	0.00000000%	0.00193008%	0.00000000%	0.00061700%
Eslovénia	2000-2017	2.30711448%	2.23460217%	0.00000000%	0.00573637%	0.00000000%	0.00041580%
Espanha	2000-2017	1.84959518%	2.22849473%	0.00000015%	0.00006160%	-0.00001719%	0.00000018%
Estónia	2000-2017	4.06493504%	2.23996880%	0.00000000%	0.01522054%	-0.00370175%	0.00000000%
Finlândia	2000-2017	1.60888387%	2.22849118%	0.00000122%	0.00002620%	0.00000725%	0.00000652%
França	2000-2017	1.39283944%	2.22850292%	0.00000382%	0.00004992%	-0.00000810%	0.00000728%
Grécia	2000-2017	0.23232416%	2.22845202%	0.00000002%	0.00000191%	0.00000003%	0.00000006%
Holanda	2000-2017	1.49139565%	2.22859821%	0.00001114%	0.00013955%	-0.00001425%	0.00001176%
Hungria	2000-2017	2.29431538%	2.23652798%	0.00000000%	0.00786957%	0.00020841%	0.00000000%
Irlanda	2000-2017	5.00624372%	2.22983198%	0.00003473%	0.00118730%	0.00011979%	0.00004016%
Itália	2000-2017	0.38436023%	2.22847656%	0.00000284%	0.00001834%	-0.00000378%	0.00000916%
Letónia	2000-2017	3.93274618%	5.49898112%	0.00000000%	1.69559841%	1.57493271%	0.00000000%
Lituânia	2000-2017	4.18333586%	2.25637302%	0.00000000%	0.02986475%	-0.00194173%	0.00000000%
Luxemburgo	2000-2017	2.98754955%	3.58277127%	0.90216849%	0.00585285%	-0.00023131%	0.44653124%
Polónia	2000-2017	3.72128582%	2.24128108%	0.00000000%	0.01715496%	-0.00432389%	0.00000000%
Portugal	2000-2017	0.65330117%	2.22856241%	0.00000000%	0.00019877%	-0.00008636%	0.00000000%
Reino Unido	2000-2017	1.88273759%	2.22852403%	0.00000081%	0.00006696%	0.00000506%	0.00000121%
República Checa	2000-2017	2.87789652%	2.22847160%	0.00000000%	0.00001823%	0.00000337%	0.00000000%
Roménia	2000-2017	4.03581406%	2.23869678%	0.00000000%	0.01154265%	-0.00129587%	0.00000000%
Suécia	2000-2017	2.31636047%	2.22848706%	0.00001128%	0.00000238%	0.00000007%	0.00002333%

Fonte: Elaboração própria com base nas estimações das Tabelas 7 e 8.