



**Taxa de câmbio real, inovação e mudança estrutural: um estudo
aplicado a países desenvolvidos e em desenvolvimento**

Bárbara Martins Gonçalves Pereira

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Economia e Gestão da
Inovação
pela Faculdade de Economia do Porto

Orientado por:

Sandra Maria Tavares da Silva

Setembro, 2016

Nota Biográfica

Bárbara Martins Gonçalves Pereira nasce a 14 de abril de 1992, na cidade de Mangualde, distrito de Viseu.

Concluído o secundário no ano de 2010, ingressa na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, dando início à sua licenciatura que termina em julho de 2014.

No Verão desse ano, surgiu a oportunidade de experienciar um primeiro contacto com o mundo do trabalho através de um estágio de Verão durante o mês de agosto em um balcão do banco Santander Totta, localizado em Viseu.

Em setembro, inicia o Mestrado em Economia e Gestão da Inovação na Faculdade de Economia do Porto em que se encontra atualmente a desenvolver a dissertação para obtenção do grau de mestre.

Agradecimentos

O contributo de algumas pessoas tornou-se determinante na realização desta dissertação, ao qual desejo expressar o meu profundo e sincero reconhecimento e gratidão.

À minha orientadora, a prof. Sandra Silva, por ter aceite o desafio de orientar este trabalho de investigação, pela sua disponibilidade, amizade e simpatia ao longo de todo este percurso e pelas suas sugestões e críticas construtivas que contribuíram positivamente para o resultado final deste estudo.

Às pessoas mais importantes da minha vida, a minha mãe, a minha irmã, a minha tia e os meus avós pelo seu apoio incondicional e por acreditarem sempre em mim não só neste etapa mas ao longo de toda a minha vida.

Por fim, aos meus amigos e principalmente ao meu namorado, o João, pela paciência, carinho e compreensão demonstradas tanto nos momentos bons como nos menos bons.

Resumo

O crescimento económico constitui um processo dinâmico, em que a inovação representa a força motriz da mudança, ao alterar as condições de mercado e a afetação de recursos entre os diferentes setores. Neste sentido, a inovação surge como um fator crucial na explicação do comportamento da mudança estrutural.

Além do papel crucial da inovação, variáveis de política monetária e cambial, nomeadamente a taxa de câmbio real (TCR), encontram-se intrinsecamente ligadas à criação de vantagens competitivas, refletindo-se em mudanças relativas nos preços dos bens nacionais e internacionais. Este efeito é potenciado para os países em desenvolvimento, uma vez que a TCR representa um fator primordial no processo de convergência com economias mais desenvolvidas.

A presente dissertação centra-se no estudo da relação entre a taxa de câmbio real, a inovação e a mudança estrutural, aplicado a 48 países dos quais 25 são classificados como países desenvolvidos e 23 como países em desenvolvimento. Em termos metodológicos, recorreu-se a um modelo econométrico que propõe como determinantes principais do peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia, a taxa de câmbio real efetiva e a capacidade exportadora do país, assim como as variáveis de controlo tipicamente propostas pela literatura relevante.

Os resultados confirmam a existência de um impacto significativo da TCR no peso relativo das exportações com elevada intensidade tecnológica. Contudo, não existe evidência de que a capacidade exportadora do país influencie este tipo de exportações.

Adicionalmente, os nossos resultados sugerem que, apesar de não ser possível retirar conclusões acerca da relação entre o nível de desenvolvimento dos países da amostra e as exportações de elevada intensidade tecnológica, quando os países se encontram aglomerados por região, constata-se que regiões onde predominam economias desenvolvidas apresentam um peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia superior, comparativamente a regiões que são constituídas maioritariamente por economias em desenvolvimento.

Palavras-chave: Taxa de câmbio real; Inovação; Mudança estrutural; Nível de desenvolvimento.

Códigos - JEL: F31, L16, O3, O15.

Abstract

Economic growth is a dynamic process, in which innovation is the driving force of structural change, by altering market conditions and the allocation of resources among different sectors.

In addition to the crucial role of innovation, monetary and exchange rate policies, including the evolution of real exchange rate (RER), are intrinsically linked to the creation of competitive advantages, reflected in relative changes on the domestic and international prices of goods and services. This effect is enhanced for developing countries, since the TCR is a key element in the process of convergence with more developed economies.

This dissertation is focused on the study of the relationship between the real exchange rate, innovation and structural change, based on a sample of 48 countries of which 25 are classified as developed countries and 23 as developing ones. Methodologically, we implement an econometric model that proposes as main determinants of high and medium-high technology exports of the real effective exchange rate and the export capacity of the country, as well as some control variables identified in the related literature.

The results show that, in fact, the RER has a significant impact on the relative weight of high-tech exports. However, there is no evidence that the export capacity of the country influences this type of exports.

Additionally, our results suggest that, although it is not possible to draw conclusions about the relationship between the development level of each country and high-tech exports, when the countries are grouped by region, we note that regions dominated by developed countries have a higher weight of high and medium-high technology exports than regions that are composed mainly by developing countries.

Keywords: Real Exchange Rate; Innovation; Structural change; panel data.

JEL-Codes: F31, O3, O1.

Índice

Nota Biográfica	i
Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract.....	iv
Lista de Tabelas	vi
Capítulo 1 – Introdução	1
Capítulo 2 – Taxa de câmbio real, inovação e mudança estrutural: uma revisão de literatura	4
2.1. TCR, mudança estrutural e crescimento económico	4
2.2 Inovação e mudança estrutural	10
2.3. TCR, inovação e mudança estrutural.....	20
Capítulo 3 – TCR, inovação e mudança estrutural: metodologia e resultados empíricos.....	25
3.1 Metodologia	25
3.1.1 Amostra.....	25
3.1.2 Variáveis	28
3.1.3 Modelo econométrico	33
3.2. Estimção e resultados.....	35
Capítulo 4 - Conclusão	42
Referências bibliográficas	45
Anexos	48

Lista de Tabelas

Tabela 1: Estudos empíricos sobre inovação e mudança estrutural.....	17
Tabela 2: Estudos empíricos sobre TCR, inovação e mudança estrutural.....	24
Tabela 3: Classificação dos países da amostra de acordo com o nível de desenvolvimento e região.....	26
Tabela 4: Exportações de Alta e Média-Alta Tecnologia.....	28
Tabela 5: Estatísticas descritivas das variáveis do modelo para a amostra definida (48 países entre 2000-2014)	32
Tabela 6: Matriz de correlação das variáveis do modelo.....	33
Tabela 7: Teste de Hausman e teste dos efeitos fixos redundantes	35
Tabela 8: Especificações do modelo.....	36
Tabela 9: Especificações com inclusão das dummies	39

Capítulo 1 – Introdução

Os modelos de comércio internacional geralmente assumem que, numa determinada indústria de um país, todas as firmas são iguais (Basile, 2001). Contudo, estudos mais recentes evidenciam uma relação de interdependência entre a capacidade exportadora e o investimento em I&D das empresas, influenciando a rentabilidade das mesmas. De facto, as empresas inovam com o intuito de responder a novos desafios e de se adaptarem às mudanças do mercado, essencialmente através da criação de vantagens competitivas (Neves et al., 2016).

O modelo de Heckscher-Ohlin-Samuelson afirma que o padrão de especialização depende de dotações que definem o custo relativo de produzir bens com diferentes intensidades tecnológicas (Cimoli et al., 2013). O progresso tecnológico permite aos países descobrir/explorar recursos naturais, criando vantagens competitivas. Quer os países pioneiros quer os países seguidores são cruciais para a definição da competitividade internacional de bens de média/alta tecnologia (Dosi et al., 2010).

A importância da inovação para o crescimento económico, há muito que é reconhecida na literatura económica. Na obra de Schumpeter, o que impulsiona o investimento em inovação, gerador de aumentos de produtividade, é a expectativa de maiores lucros. As taxas de crescimento não são iguais em todos os setores, sendo os líderes tipicamente aqueles que estão mais diretamente relacionados com o progresso tecnológico. As empresas que não estão na vanguarda da inovação tendem a reagir às mudanças através da adaptação/imitação (Mendes, 2013).

Sendo essencial o papel da inovação, a criação de vantagens competitivas está igualmente associada a variáveis fortemente influenciadas pela condução da política monetária e cambial, em particular, à taxa de câmbio real (TCR). A TCR corresponde a um indicador do poder de compra internacional da produção nacional. Desta forma, define-se como o preço relativo de um cabaz de produtos domésticos em termos de um cabaz de produtos do exterior. Se a cotação estiver ao certo, um aumento (diminuição) da TCR implica uma apreciação (depreciação) da moeda nacional em termos reais (Cimoli et al., 2013).

A teoria económica sugere que mudanças na TCR têm um impacto na reafectação dos recursos entre os diferentes setores da economia, ao refletirem mudanças relativas dos preços dos bens no mercado nacional e internacional (Alexandre et al., 2010).

Na maioria dos países em desenvolvimento, a TCR apresenta-se como um fator chave do processo de convergência com os países desenvolvidos. O andamento da TCR, assim como as políticas comerciais, influenciam a estrutura das exportações e produzem trajetórias de *path-dependency*.¹ Em geral, a depreciação e a estabilidade da TCR favorecem a diversificação das exportações, enquanto a apreciação e a elevada volatilidade da TCR provocam o efeito contrário (Cimoli et al., 2013).

Inúmeros estudos na literatura empírica têm avaliado o impacto da TCR na mudança estrutural de uma economia, assim como a relação entre a inovação e a mudança estrutural. Contudo, persiste uma lacuna no que diz respeito à análise dos mecanismos associados aos três fenómenos: inovação, mudança estrutural e TCR.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho de investigação consiste em analisar de forma integrada o impacto da TCR na inovação e na mudança estrutural. A metodologia utilizada consiste numa estimação de dados em painel sobre uma amostra de 48 países, 25 classificados como países desenvolvidos e 23 como países em desenvolvimento, captando assim as diferenças estruturais muito significativas entre os dois grupos, durante o período de 2000-2014.

O modelo econométrico proposto analisa o impacto da TCR na inovação e na mudança estrutural considerando como variável dependente o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Consideramos igualmente como variável explicativa, a capacidade exportadora do país, assim como algumas variáveis de controlo – formação bruta de capital, investimento direto estrangeiro, grau de abertura ao exterior e o capital humano. Com o intuito de se captar outros efeitos não observados, procedemos a uma especificação com duas *dummies* – uma correspondente ao nível de desenvolvimento e outra relativa à região de cada país.

O trabalho de investigação encontra-se organizado em três capítulos. Após a Introdução, desenvolvemos o segundo capítulo, onde se pretende contextualizar o tema, fazendo-se um enquadramento teórico com base na investigação bibliográfica efetuada.

¹ Processo dinâmico, em que a evolução de uma dada variável é guiada pela própria história – “*history matters*” (David, 2007).

Este capítulo encontra-se organizado em três secções: TCR, crescimento económico e mudança estrutural (secção 2.1); inovação e mudança estrutural (secção 2.2.) e TCR, inovação e mudança estrutural (secção 2.3).

No terceiro capítulo explicitamos a metodologia de investigação adotada no estudo, justificando a escolha do método quantitativo. Ainda neste capítulo, apresenta-se a descrição da nossa amostra e variáveis, especifica-se o modelo econométrico, faz-se a análise dos resultados e a respetiva interpretação e discussão dos mesmos. O objetivo é contrastar os resultados obtidos com a literatura bibliográfica e verificar as concordâncias e/ou contradições existentes relativamente às hipóteses delineadas inicialmente.

No último capítulo expomos as principais conclusões retiradas da investigação e apresentamos igualmente as dificuldades e limitações enfrentadas, bem como sugestões para futura investigação.

Capítulo 2 – Taxa de câmbio real, inovação e mudança estrutural: uma revisão de literatura

2.1. TCR, mudança estrutural e crescimento económico

A política cambial constitui um instrumento crucial para equilibrar as contas externas da economia de um país, assim como para impulsionar o crescimento económico. Taxas de câmbio competitivas contribuem para a acumulação de capital e estimulam o desenvolvimento económico. Em termos tecnológicos, incentivam o desenvolvimento do setor dos bens transacionáveis não tradicionais, ajudando os países a passar por mudanças estruturais e a elevar o nível tecnológico. Ao aumentar a produtividade, o desenvolvimento deste tipo de setor pode igualmente contribuir para aumentar os salários reais (Gala, 2007).

O segredo da política económica que permitiu aos países do leste asiático serem considerados verdadeiros casos de sucesso depois da II Guerra Mundial, foi a utilização da taxa de câmbio como ferramenta para o crescimento económico. Para os países em desenvolvimento, a taxa de câmbio, quando combinada com austeridade fiscal, constitui um instrumento essencial para o crescimento económico, uma vez que assegura uma balança de pagamentos estável, aumentando a poupança e o investimento (Bresser-Pereira, 2004).

Bresser-Pereira (2004) argumenta que uma moeda competitiva, ao estimular a criação de um excedente nas contas externas (saldo positivo da balança corrente), contribui favoravelmente para o aumento do produto. Por um lado, uma moeda competitiva cria oportunidades para o investimento nas indústrias exportadoras, promovendo um aumento no investimento (que pode ser incorporado no I&D das empresas) e no PIB. Por outro, como o aumento do consumo neste cenário – moeda relativamente depreciada – não é tão significativo face ao aumento dos preços dos produtos importados, a poupança tende igualmente a aumentar.

Gala (2007) evidencia o mecanismo macroeconómico tipicamente associado ao canal Keynesiano, em que a política cambial, para além de influenciar o comércio internacional e o rendimento, pode ter um impacto muito significativo sobre a poupança agregada. De facto, de acordo com esta perspetiva teórica, o andamento da taxa de câmbio

influencia os padrões de consumo e de investimento através do salário real. Para explorar estes mecanismos, o autor propõe um modelo onde é definida uma função investimento agregado que depende da capacidade de utilização e uma função consumo que depende dos salários reais, estando estes últimos dependentes da TCR. A poupança e o investimento são função dos salários reais e, portanto, dos níveis da TCR. Neste sentido, uma moeda competitiva no mercado internacional aumenta a poupança e o investimento, estimulando a acumulação de capital.

A investigação de Berthou (2008) analisa igualmente o andamento da TCR e das exportações mas considerando explicitamente exportações bilaterais. A amostra engloba 20 países exportadores da OCDE e 52 importadores, desenvolvidos e em desenvolvimento, para o período de 1989-2004, com o pressuposto de que a reação das exportações à TCR pode diferir tendo em conta a natureza do país de destino.

Através de uma análise econométrica estimada para aferir de que forma os custos do comércio conseguem neutralizar o efeito do andamento da TCR sobre as exportações bilaterais, os autores testaram algumas variáveis de custos irrecuperáveis aquando da entrada no mercado internacional, relacionados com a qualidade das instituições dos países de destino e a eficiência das suas alfândegas. Estas variáveis foram ainda interagidas com a TCR. De facto, o efeito da TCR sobre as exportações é efetivamente menor quando: o país de destino não apresenta qualidade nas suas instituições; o país é mais distante e quando a eficiência da alfândega é baixa nos países exportadores e importadores. Além disso, este efeito é maior quando o país importador pertence à OCDE e menor quando é um país em desenvolvimento.

Outro artigo que nos remete para a relação entre a TCR e o comércio internacional é o de Bodart et al. (2015) uma vez que aborda a possível relação entre a TCR e o preço das mercadorias, para uma amostra de 33 países em desenvolvimento, especializados na exportação de produtos primários,² entre 1980-2012. Este estudo investiga de que forma fatores estruturais como o regime cambial, o grau de abertura comercial e financeira, o grau de diversificação das exportações e a principal mercadoria exportada afetam a relação de longo prazo entre os preços das mercadorias e a TCR (Bodart et al., 2015).

² Países que produzem uma mercadoria líder, ou seja, que corresponda pelo menos a 20% do total das exportações.

Através de uma análise econométrica com dados em painel, os resultados mostram que apenas três dos fatores referidos – o regime cambial, o grau de abertura financeira e o grau de abertura comercial – são determinantes na relação de longo prazo entre a elasticidade-preço das mercadorias e a TCR. De facto, geralmente a elasticidade é menor quando opera um regime cambial flutuante ao invés de um regime fixo, bem como quando o país apresenta maior abertura aos fluxos internacionais de capital e ao comércio internacional. A análise foi igualmente realizada para dois grupos distintos, África Subsariana e países produtores de petróleo, demonstrando que países com exportações pouco diversificadas apresentam igualmente uma elasticidade menor comparativamente a países com exportações mais diversificadas. No entanto, o tipo de mercadoria exportada (produtos agrícola, metais ou petróleo) não afeta a extensão da relação de longo prazo entre a TCR e o preço das mercadorias.

Debruçando-se sobre o caso particular das economias em transição, Coricelli e Jazbec (2004) analisam o fenómeno da apreciação real que as costuma caracterizar através de um estudo econométrico. A amostra incide sobre 19 países, entre 1990-1998. Os resultados foram analisados individualmente e em três grupos - países da CE, países Bálticos e países da União Soviética.

A variável dependente da análise econométrica corresponde ao preço relativo dos bens transacionáveis em termos dos bens não transacionáveis, ou seja, a TCR. Relativamente às variáveis independentes, os autores apresentam uma medida de produtividade que mede a extensão do efeito *Balassa- Samuelson* na TCR – diferencial de produtividade entre a produção de bens transacionáveis e da produção de bens não transacionáveis; variáveis da procura – representam a parte de consumo de bens transacionáveis para consumo privado e para consumo do governo, medido em % do PIB; medida estrutural – rácio do número de trabalhadores empregados na indústria pelo número de trabalhadores empregados nos serviços.

Neste contexto, os resultados para grupos de países evidenciam que as reformas estruturais apenas contribuem significativamente para a determinação do nível de TCR nos primeiros 5 anos de transição nos países da CE. Contudo a partir do quinto ano de transição, o diferencial de produtividade entre os bens transacionáveis e não transacionáveis e a procura privada de bens não transacionáveis começam a dominar a TCR. Os resultados nos países Bálticos diferem uma vez que os fatores do lado da

procura, privada e pública, apresentam um efeito estimado maior na determinação da TCR relativamente ao grupo de países anterior. Relativamente aos países da FSU os resultados são ambíguos, devido à crise financeira da Rússia em 1998, e desta forma, sofreram condições iniciais adversas em comparação com outros países.

Foram ainda empregues *dummies* temporais na regressão para explicar efeitos não observáveis em diferentes fases da transição, mostrando um efeito estimado nulo das reformas estruturais em fases posteriores ao processo de transição.

De facto, a mudança estrutural constitui o elo entre a política cambial e o crescimento económico. Segundo Rodrik (2008), uma desvalorização real aumenta a rentabilidade de se investir em bens comercializáveis internacionalmente. Desta forma, acelera a mudança estrutural na direção que promove o crescimento e, por esta razão, é que episódios de desvalorização estão tipicamente associados a um rápido crescimento económico. O artigo de Rodrik (2008) integra um de muitos estudos que têm evidenciado a relação entre a TCR e o crescimento económico.

Rodrik (2008) constata que o crescimento sustentável do *output* real de uma economia é alcançado através de uma depreciação real estável. Tendo em conta uma amostra de 184 países e considerando o período de 1960-2004, o autor mostra que, mantendo uma depreciação real, obtêm-se taxas de crescimento rápidas e elevadas. Este facto é mais evidente em países em desenvolvimento (PIB *per capita* anual menor do que \$6000).

Missio et al. (2015) obtêm a mesma conclusão, considerando um conjunto de países desenvolvidos e em desenvolvimento entre 1978-2007. Para estes autores, uma possível explicação para a relação entre a depreciação real e o crescimento económico não ser tão visível nos países desenvolvidos advém do progresso tecnológico ser menos dependente do estímulo da TCR nesses países, já que a tecnologia é mais diversificada nesses países.

Rapetti et al. (2012) argumentam que as conclusões de Rodrik (2008) são sensíveis aos critérios usados na divisão da amostra. Considerando um conjunto de 181 países e o período de 1950-2004, o estudo sugere que efetivamente o impacto da depreciação da TCR sobre o crescimento económico é bastante significativo não só nos países em desenvolvimento mas também nos países desenvolvidos.

Consistente com as evidências anteriores, surge o trabalho de Gala (2007). O estudo incide sobre uma amostra de 58 países em desenvolvimento, com um rendimento médio entre 500 PPP e 7000 PPC (Paridades dos Poderes de Compra) dólares, entre 1960-1999. O autor conclui que existe uma relação negativa entre o crescimento do PIB *per capita* (medido às PPC) e a apreciação real.

Oreiro e Araújo (2013), tendo em conta o período entre 1994-2008, analisam a relação entre o crescimento económico, a distribuição do rendimento e a TCR da economia brasileira, construindo um modelo dinâmico não linear baseado na literatura neo-kaleckiana, assumindo que o investimento em capital fixo é uma função quadrática da TCR. A forma adotada para a função do investimento pretende representar os efeitos não lineares da TCR no investimento e, consequentemente, no crescimento económico.

A especificação do modelo mostra a existência de uma TCR ótima, ou seja, a TCR que maximiza a taxa de acumulação de capital. O regime de acumulação é *profit-led* quando a TCR está sobrevalorizada – acima do valor que maximiza a taxa de acumulação de capital, ou seja, uma desvalorização da TCR irá resultar em um aumento da participação dos lucros e *wage-led* quando a TCR está subvalorizada – abaixo do valor da taxa considerada, resultando em um aumento dos salários reais. A estimação aplicada especificamente à economia brasileira mostra que existe uma relação não linear entre a TCR e a acumulação de capital.

Tendo em conta a literatura mais recente, Papanikos (2015) analisa o caso específico da Grécia, demonstrando que a crise económica profunda que se verifica neste país foi despoletada pela apreciação do euro. Através de uma análise da evolução da moeda grega no período de 1960-2014 (incluindo o drachma e euro), o autor afirma que a política cambial desenvolvida pelo Banco Central Europeu revelou-se inapropriada para os países periféricos europeus, nomeadamente a Grécia. Este país foi sempre caracterizado por um défice na balança comercial, e a sobrevalorização do euro agravou significativamente essa situação. Pelo contrário, favoreceu países com superavit da balança comercial como o Luxemburgo, a Bélgica e, principalmente, a Alemanha (identificada pelo autor como a “superstar económica”).

Janus e Riera-Crichton (2015) avaliaram a volatilidade da taxa de câmbio real efetiva (TCRE) no crescimento económico e o impacto do euro nesta taxa, tendo selecionado um painel de países da OCDE para o período de 1980-2011. Concluíram que

existe um efeito negativo da volatilidade da TCRE no crescimento: uma descida do desvio padrão da TCRE está associada a um aumento do crescimento económico entre 1,7 e 2,3 pontos percentuais (p.p.).

Para medirem o impacto da adoção do euro na TCRE estimada, Janus e Riera-Crichton (2015) utilizaram um conjunto de países que fazem parte da zona euro, assim como países europeus e países da OCDE que não aderiram a essa moeda. Concluíram que o euro teve um papel de estabilizador das taxas de câmbio dos países aderentes, efeito comprovado durante a Grande Recessão (2008-2009), uma vez que o efeito do aumento da volatilidade da TCRE foi praticamente nulo nestes países. Neste contexto, o estudo mostra que a estabilidade da TCRE estimulou o crescimento nos países da OCDE e que o euro teve um papel positivo nessa estabilização.

Com base na literatura que foi revista sobre a TCR, o crescimento económico e a mudança estrutural, é possível sistematizar algumas conclusões: a determinação da TCR pode ser influenciada por fatores estruturais como o regime cambial, o grau de abertura comercial e financeira ao exterior (Bodart et al., 2015) ou por condições inerentes ao país de destino (Berthou, 2008); a prevalência de uma moeda competitiva nos países em desenvolvimento, ou seja, de uma moeda relativamente depreciada, pode alterar a sua estrutura produtiva de forma a equilibrar as contas externas e, consequentemente, estimular o crescimento económico (Rodrik, 2008; Missio et al., 2015; Rapetti et al., 2012); como os países desenvolvidos são tipicamente caracterizados por uma estrutura produtiva com um nível tecnológico mais elevado, a sua política cambial deve passar por manter uma moeda estável, uma vez que o impacto da TCR no crescimento económico é mais reduzido (Missio et al., 2015).

A literatura mais recente, Papanikos (2015) e Janus e Riera-Crichton (2015), tem-se focado no impacto da adoção da moeda única, o euro. Apesar de esta moeda ter um efeito positivo na estabilidade da TCR, coloca constrangimentos aos países que a adotam com contas externas deficitárias, favorecendo aqueles com contas superavitárias.

2.2 Inovação e mudança estrutural

A difusão e o fenómeno de *catching-up* são determinantes nos processos de mudança estrutural. Neste contexto, surge um dos modelos mais importantes nesta matéria, o modelo do *gap* tecnológico proposto por Fagerberg (1987). Este modelo apresenta algumas conclusões acerca das dinâmicas de inovação e difusão entre países:

- 1) Existe uma relação próxima entre o desenvolvimento económico e tecnológico de um país;
- 2) A taxa de crescimento económico de um país está positivamente correlacionada com a taxa de crescimento do nível tecnológico;
- 3) É possível para um país encarar um *gap* tecnológico - nível tecnológico baixo relativamente a países que se encontram na fronteira tecnológica – aumentando a sua taxa de crescimento económico através da imitação, conseguindo o chamado *catching-up*;
- 4) O ritmo com que um país explora as possibilidades oferecidas pelo *gap* tecnológico depende da sua capacidade para mobilizar recursos no sentido de uma mudança estrutural a nível social, institucional e económica (Fagerberg, 1987).

Em economias abertas, a mudança estrutural está relacionada com o padrão de especialização internacional. A estrutura económica de um país está dependente do que a economia produz de forma competitiva nos mercados interno e externo (Cimoli et al., 2013). Uma rápida mudança estrutural está normalmente associada a uma forte participação no comércio internacional. As atividades exportadoras, a utilização de bens de produção e o investimento direto estrangeiro podem facilitar os processos de adaptação tecnológica através do *learning-by-doing*, reforçando as capacidades tecnológicas (Cook e Uchida, 2008).

Los e Verspagen (2006) definem a mudança tecnológica como um resultado da experiência da produção e utilização. Assim, paralelamente à inovação que é desenvolvida pelas empresas bem como aos *spillovers* tecnológicos (imitação), uma das fontes que originam mudanças tecnológicas consiste no *learning-by-doing*. Estes autores defendem que a imitação tecnológica é crucial no processo de *catching-up*, favorecendo a convergência entre países. No entanto, a inovação provoca o efeito inverso. Segundo Fagerberg e Verspagen (2002), a tecnologia não pode ser apropriada totalmente pela

empresa que desenvolve a inovação, e desta forma, o conhecimento tecnológico difunde-se para outras empresas e países. Neste sentido, argumentam que a inovação pode conduzir à divergência entre países, enquanto a imitação esbate as diferenças tecnológicas.

Silva e Teixeira (2011), focando-se no conceito de mudança estrutural, enfatizam a mudança tecnológica que ocorre principalmente na composição setorial. Esta pode ter origem em fatores do lado da procura, como mudanças na procura interna e na estrutura das exportações, ou do lado da oferta, como a realocação do trabalho e do capital para um uso mais eficiente (Silva e Teixeira, 2011). Por um lado, uma especialização favorável afeta a competitividade internacional via elasticidade rendimento das exportações e importações (lado da procura). Por outro, promove os *spillovers* tecnológicos e aumentos de produtividade em diferentes setores (lado da oferta). Estes fatores são suscetíveis de aumentar as exportações e diminuir as importações, contribuindo para o crescimento dos países em desenvolvimento (Meliciani, 2002).

Neste contexto, surge a taxonomia de Pavitt (1984) que relaciona a estrutura setorial com a capacidade inovadora das empresas. A sua classificação representa uma escala gradual de oportunidades tecnológicas tendo em consideração as capacidades inovadoras de cada setor (Silva e Teixeira, 2011). Considera não só a importância do I&D nas empresas, mas também as atividades de inovação baseadas em pessoal qualificado e no *learning by using, doing and interacting* (Fagerberg et al., 2006).

Fagerberg et al. (2006) referem os quatro setores que Pavitt (1984) categorizou. Os setores com um elevado potencial tecnológico correspondem ao setor baseado na ciência e o setor dos fornecedores especializados. O primeiro produz essencialmente I&D internamente e mantém conexões importantes com o ramo científico, enquanto o segundo é baseado na produção de máquinas e instrumentos de alta-tecnologia. Ademais, a taxonomia de Pavitt identifica o setor escala-intensivo, relativamente inovador, mas cujas repercussões em outros setores são menos significativas, e o setor dominado por fornecedores, que não possui grandes capacidades inovadoras, predominando o *learning by doing e using*.

Ao longo das últimas décadas têm surgido muitos estudos que enfatizam o papel da mudança estrutural e tecnológica nos padrões de especialização entre países. Neste contexto, serão apresentados os estudos mais relevantes que abordam esta temática,

dando especial atenção aos que incluem países desenvolvidos e em desenvolvimento, foco da nossa investigação.

O estudo de Fagerberg (2000) salienta o impacto da especialização e das mudanças estruturais no aumento da produtividade na indústria transformadora. Baseando-se em uma amostra de 39 países e 24 indústrias entre 1973-1990, argumenta que a correlação entre o crescimento da produtividade, do *output* e do emprego tem-se revelado menos significativa comparativamente aos resultados de Salter (1960). O estudo de Salter (1960) foi realizado para o Reino Unido na primeira metade do século XX e o autor defende que países especializados em indústrias das novas tecnologias apresentam maiores taxas de produtividade e empregabilidade comparativamente a outros países. O presente estudo, mostra igualmente que as novas tecnologias, neste caso a revolução eletrónica, produziu aumentos de produtividade superiores a qualquer outra indústria. A mudança estrutural associada à revolução eletrónica revelou-se crucial para o aumento da produtividade no período considerado, embora com menos intensidade. Fagerberg (2000) afirma que existiram igualmente importantes efeitos *spillovers* da produtividade em outras indústrias, particularmente relevantes a nível nacional e local.

Por sua vez, Carree (2003) argumenta que o impacto da evolução tecnológica na produtividade revelou-se muito menos significativo comparativamente à evidência de Fagerberg (2000). O estudo mostra que apenas a indústria de equipamentos de rádio, TV e comunicação provocou um efeito positivo no crescimento da produtividade.

Peneder (2003) analisa igualmente a estrutura industrial no crescimento e no rendimento agregado. Com o intuito de investigar de que forma o crescimento agregado se relaciona com o crescimento da produtividade e a redistribuição do trabalho entre indústrias, o autor opta por uma análise do tipo *shift-share*, similar à de Fagerberg (2000). A análise mostra que a realocação do trabalho ao nível do crescimento agregado é fraca – as componentes estruturais são dominados pelo *within effect*, ou seja, as realocações de trabalho entre indústrias de baixa ou de alta produtividade não apresentam um impacto significativo no crescimento global.

Contudo, é notório um efeito *structural bonus* e *structural burden* no caso particular do setor dos serviços devido ao processo de terciarização e do seu contributo no PIB *per capita* através de um aumento do valor acrescentado por trabalhador e do aumento das taxas de empregabilidade.

Para completar a investigação, Peneder (2003) realiza uma análise econométrica, com uma amostra de 28 países pertencentes à OCDE, entre 1990-1998. A sua principal vantagem consiste em captar efeitos indiretos, além dos mensuráveis, que resultam de *spillovers* entre diferentes atividades económicas. Os resultados mostram que indústrias que investem significativamente em I&D e possuem recursos humanos altamente qualificados têm um impacto positivo no crescimento e no nível do PIB *per capita*. Esta conclusão advém da capacidade destas indústrias criarem novos mercados e atraírem consumidores, além dos *spillovers* entre as indústrias devido, por exemplo, à proximidade geográfica. Apesar do seu impacto menos significativo, o autor refere que as importações têm igualmente um efeito positivo no crescimento agregado.

Fagerberg e Verspagen (2002) analisam o crescimento económico com base na teoria evolucionista, considerando o período de 1966-1995 em uma amostra de 29 países. A metodologia utilizada consiste numa re-estimação do modelo do *gap* tecnológico de Fagerberg (1987), explicando o crescimento económico como resultado de três fatores: a inovação (medida através do crescimento de patentes), o potencial de difusão (aproximada pelo nível de produtividade ou PIB *per capita*) e os fatores que contribuem para a exploração desse potencial – a capacidade de absorção. O estudo mostra que existe uma tendência evidente para a divergência tecnológica e que a inovação, o potencial de difusão e os fatores complementares são cruciais para o crescimento económico, tendo a inovação ganho maior expressividade no período mais recente. Este estudo conclui igualmente que a indústria transformadora tem perdido importância, dando lugar ao setor dos serviços.

Já Quatraro (2009) analisa a realocação da força de trabalho entre diferentes setores, investigando a forma como isso afeta o crescimento da produtividade e inovação (patentes). Delineou as seguintes hipóteses: as áreas que se industrializaram primeiro encontram-se totalmente envolvidas no movimento para uma economia baseada no conhecimento; nas áreas em que a industrialização foi mais tardia, a produtividade e a inovação têm lugar maioritariamente na indústria transformadora. A sua amostra engloba 20 regiões italianas considerando o período de 1981-2003, que foram posteriormente agrupadas em macro áreas reproduzindo o dualismo económico e industrial observado a nível internacional: Norte Ocidental, Nordeste e Centro e Sul. Tendo por base uma análise econométrica com dados agrupados, as suas hipóteses iniciais foram confirmadas. As

regiões onde a industrialização foi mais tardia continuam no processo de crescimento económico impulsionado pela indústria transformadora, inovando como resposta a esse fracasso. Nas regiões que se industrializaram ocorreu primeiro, existe uma predominância do setor dos serviços e uma diminuição da importância da indústria transformadora, reforçando a conclusão de Fagerberg & Verspagen (2002). Ao nível da inovação, os esforços são menores, uma vez que conseguem completar a transição para uma economia baseada no conhecimento.

De seguida, serão apresentados trabalhos que, ao invés de se focarem em indústrias/setores de um país em específico, optam por generalizar mais a amostra em que incide a investigação.

Cook e Uchida (2008) discutem a mudança estrutural e a distribuição do rendimento nos países em desenvolvimento no período 1978-1997. Mudanças nos padrões de especialização tecnológica e do comércio foram utilizadas para identificar mudanças estruturais entre países. Desta forma, as indústrias foram divididas em quatro categorias distintas: indústria de alta, média-alta, média-baixa e baixa tecnologia. Concluem que a especialização do comércio em baixa, média-baixa e alta tecnologia contribui positivamente para o crescimento, enquanto indústrias de média-alta tecnologia produzem o efeito contrário. Relativamente à distribuição do rendimento, indústrias de alta tecnologia contribuem para o aumento da desigualdade, enquanto as restantes indústrias melhoram esse desfasamento. Cook e Uchida (2008) argumentam que as indústrias com mais potencial para impulsionar o crescimento económico (indústrias de alta tecnologia) são as que contribuem para a desigualdade do rendimento. Contudo são estas indústrias que devem operar nos países em desenvolvimento. Apesar de ter um efeito nefasto para a igualdade do rendimento, este efeito pode ser compensado se o crescimento for suficientemente elevado para diminuir os níveis de pobreza através do aumento dos rendimentos médios.

Com um contributo na mesma linha de investigação, surge o estudo de Meliciani (2002) argumentando que, de facto, a inovação e uma especialização tecnológica favorável têm um impacto positivo no crescimento económico. A amostra deste estudo incide sobre 18 países da OCDE, no período de 1963-1995. Tendo em conta um modelo de crescimento com restrição da balança de pagamentos, os resultados confirmam as hipóteses iniciais. Conclui-se que a especialização em áreas com alto potencial

tecnológico assim como a inovação provocam o aumento da taxa das exportações e da taxa de crescimento do PIB através da balança de pagamentos. Pelo contrário, estão negativamente correlacionadas com a taxa das importações. Os países que estão mais atrasados a nível tecnológico podem ter acesso à tecnologia que foi desenvolvida, através do processo de imitação (Meliciani, 2002).

Amable (2000) testa o impacto do padrão do comércio internacional no crescimento, utilizando uma amostra de 39 países (países da OCDE e países em desenvolvimento da Ásia e da América Latina) no período 1965-1990. O autor utiliza três indicadores do comércio nas suas regressões econométricas, como variáveis explicativas: especialização inter-indústria, vantagem competitiva na indústria eletrónica e um indicador de dissimilaridade do comércio. Os resultados são consistentes com os estudos mencionados, já que a especialização internacional tem um impacto no crescimento. Países mais especializados ao nível da inter-indústria apresentam níveis de produtividade mais elevados comparativamente a outros países menos especializados. Amable (2000) refere o papel desempenhado pelo setor das TIC na década de 80. Países especializados neste setor beneficiaram de ganhos de produtividade elevados e consequentemente, de um maior crescimento. Este efeito positivo é reforçado quando se observam elevados níveis de educação (Amable, 2000).

Com o mesmo objeto de estudo, os padrões de especialização, neste caso em termos de exportações e de tecnologia, surge o artigo de Laursen (2000). Baseado em uma amostra de 19 países pertencentes à OCDE entre 1971 e 1991, a sua análise mostra que a especialização do comércio internacional e a especialização tecnológica são *path-dependent*, tendo concluído que esta última apresenta uma estrutura mais estável. Laursen (2000) aferiu ainda que apenas cinco países no processo de *catching-up* possuem uma elevada variabilidade da sua estrutura produtiva. Neste sentido, as oportunidades de crescimento económico destes países não passam por um aprofundamento dos seus padrões de especialização, mas por uma reforma estrutural dos mesmos, reforçando a importância da mudança estrutural e tecnológica no crescimento e no processo de *catching-up*.

Por último, referir o estudo de Silva e Teixeira (2011) que incide a sua investigação na análise da evolução de 10 países com uma estrutura económica

semelhante, ou seja, analisa as trajetórias de países “relativamente subdesenvolvidos” em termos tecnológicos e que podem beneficiar mais com a adoção das novas tecnologias.

Os resultados mostram que episódios de rápido crescimento estão relacionados com grandes mudanças estruturais. Os países com rápidas mudanças estruturais obtiveram aumentos significativos ao nível das competências das indústrias de inovação e registaram uma diminuição de baixa qualificação das indústrias dominadas por fornecedores. Tal como Amable (2000), este artigo enfatiza o papel das TIC e da especialização em indústrias baseadas na ciência para o aumento do crescimento económico.

Os estudos empíricos apresentados, apesar de diferirem em termos de amostras e de metodologias, são consensuais na identificação de uma forte ligação entre a inovação, a mudança estrutural e o crescimento económico. Um efeito positivo no crescimento económico é consistente com uma especialização em indústrias/produtos de alta tecnologia e a criação de competências através da aposta na educação. Ademais, este resultado é potenciado quando se trata de países em desenvolvimento.

A tabela seguinte resume os principais contributos e resultados dos estudos empíricos elencados na relação entre inovação e mudança estrutural.

Tabela 1: Estudos empíricos sobre inovação e mudança estrutural

Artigo	Resumo	Hipóteses/ Questões de Investigação	Amostra	Metodologia e variáveis	Resultados
Fagerberg (2000)	Relação entre o padrão de especialização, a mudança estrutural e o crescimento da produtividade na indústria transformadora.	Países que são especializados em atividades de alta-tecnologia apresentam maiores taxas de crescimento da produtividade.	39 Países dos 5 continentes e 24 indústrias; 1973-1990.	<i>Shift share analysis</i> ; Variáveis: nível de produtividade inicial; medidas de <i>catching-up</i> tecnológico: nível de educação, investimento no PIB, tamanho da população e <i>dummies</i> continentais.	Revolução eletrônica conduziu a um aumento da produtividade no setor das maquinarias elétricas, contudo não houve grandes repercussões no total de emprego; Efeitos <i>spillovers</i> no aumento do crescimento da produtividade em outras indústrias.
Peneder (2003)	Impacto da estrutura industrial no rendimento agregado e no crescimento.	Os mecanismos que podem ligar a estrutura e o desempenho das indústrias são: elasticidade-rendimento da procura; <i>spillovers</i> ; investimento.	28 Países da OCDE; 1990-1998.	Análise econométrica com dados em painel; Variável dependente: PIB <i>per capita</i> ; Variáveis independentes: logaritmo da população total; total da população em idade de trabalho; taxa de emprego; <i>dummies</i> de tempo; taxa de crescimento; número médio de anos de educação; taxas relativas das exportações e importações.	A mudança estrutural produz efeitos positivos e negativos no crescimento da produtividade agregada; É confirmada a hipótese de <i>structural burden/structural burden</i> para o setor dos serviços; Um aumento das exportações assim como das importações e a aplicação de produtos de alta tecnologia aumenta o crescimento – <i>spillovers</i> do conhecimento.
Fagerberg e Verspagen(2002)	Relaciona o crescimento económico com a teoria evolucionista.	Desenvolvimento capitalista alterna entre períodos de convergência e divergência, com tendência para a divergência; A inovação é importante para impulsionar o crescimento económico; a indústria transformadora tem perdido importância.	29 Países; 1966-1995.	Re-estimação do modelo do gap tecnológico de Fagerberg; Variável dependente: taxa de crescimento do PIB; O modelo explica o crescimento económico como o resultado do conjunto de 3 fatores: inovação (patentes) o potencial de difusão (nível de produtividade ou PIB per capita) e fatores que contribuem para a exploração desse potencial – investimento em proporção do PIB e a quota de produção e de serviços.	É evidente uma tendência para a divergência tecnológica; A inovação, o potencial de difusão e fatores complementares são importantes para o crescimento económico; A indústria transformadora tem perdido importância, dando lugar aos serviços.

Artigo	Resumo	Hipóteses/ Questões de Investigação	Amostra	Metodologia e variáveis	Resultados
Quatraro (2009)	Relaciona o crescimento da produtividade, a mudança estrutural e a inovação.	Áreas que se industrializaram primeiro encontram-se totalmente envolvidos no movimento de uma economia baseada no conhecimento; nas áreas em que a industrialização foi mais tardia, a produtividade e inovação tem lugar maioritariamente na indústria transformadora.	20 Regiões; 1981-2003.	Análise econométrica com dados agrupados; Variável dependente: produtividade total dos fatores. Variáveis independentes: mudanças no emprego de 5 setores: agricultura e pesca; fabricação; construção; hotéis; intermediação financeira, monetária e comercial.	Regiões que se industrializaram primeiro apostam em indústrias intensivas em conhecimento; Regiões em que a industrialização foi mais tardia, a atividade económica é impulsionada pela indústria transformadora.
Cook e Uchida (2008)	Relaciona a mudança estrutural e a distribuição do rendimento nos países em desenvolvimento.	Os padrões de comércio e de especialização estão na origem da mudança estrutural e no <i>catching-up</i> dos países em desenvolvimento.	58 Países; 1978-1997.	As mudanças na distribuição do rendimento foram mensuradas por coeficientes de Gini; Modelo 1: Variáveis: log e log ² PIB <i>per capita</i> e <i>dummies</i> na definição de rendimento; Modelo 2: Variável dependente – crescimento do PIB <i>per capita</i> ; Variáveis independentes: PIB <i>per capita</i> inicial, crescimento da população, investimento líquido bruto e <i>dummies</i> regionais.	Especialização em baixa, média-baixa e alta tecnologia contribuem positivamente para o crescimento; Especialização em média-alta tecnologia produz o efeito contrário; Especialização de alta tecnologia é a que provoca um maior impacto na desigualdade do rendimento.
Meliciani (2002)	Efeito da especialização tecnológica no crescimento económico.	Países especializados em tecnologias de rápido crescimento têm taxas de crescimento acima da média; a inovação contribui igualmente para o crescimento económico.	18 Países da OCDE; 1963-1995.	Modelo de crescimento com restrição da balança de pagamentos; Variáveis: PIB; taxa das exportações e importações; preço relativo das exportações e importações; patentes relativas; investimento relativo; nível inicial de patentes <i>per capita</i> ; nível de rendimento de equilíbrio da BP.	Especialização em áreas com alto potencial tecnológico e a inovação provocam o aumento da taxa das exportações e da taxa de crescimento do PIB através da balança de pagamentos. Pelo contrário, estão negativamente correlacionadas com a taxa das importações;

Artigo	Resumo	Hipóteses/ Questões de Investigação	Amostra	Metodologia e variáveis	Resultados
Amable (2000)	Estuda a relação entre o comércio e o crescimento.	Quanto maior a especialização em indústrias de alta tecnologia, maior o crescimento.	39 Países pertencentes a OCDE e países em desenvolvimento da Ásia e América Latina; 1965-1990.	Método dos Momentos Generalizados (GMM); Variável dependente: taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i> ; Variáveis independentes: indicadores de comércio: índice de dissimilaridade do comércio; vantagem comparada na indústria eletrónica e especialização inter-indústria.	Indicador de dissimilaridade do comércio e a vantagem comparada na eletrónica apresentam um efeito positivo no crescimento da produtividade; um maior grau de escolaridade reforça a especialização orientada para a eletrónica; Países mais especializados ao nível da inter-indústria têm maiores taxas de crescimento da produtividade.
Silva e Teixeira (2011)	Relaciona o crescimento de países com estruturas económicas semelhantes no final de 1970.	Mudanças na estrutura económica de setores altamente qualificados e de alta tecnologia leva a maiores taxas de crescimento económico.	10 Países: Portugal, Espanha, Grécia, Áustria, Irlanda, Finlândia, Itália, Taiwan, Coreia do Sul e Japão; 1079-2003.	Regressão econométrica; Variável dependente: crescimento da produtividade Variáveis independentes: educação, investimento e índice de mudança estrutural.	Indústrias altamente qualificadas e baseadas na ciência têm um impacto significativo e positivo no crescimento da produtividade;

2.3. TCR, inovação e mudança estrutural

A relação entre a TCR, inovação e mudança estrutural tem sido objeto de estudo de alguns trabalhos empíricos que documentam diferenças entre indústrias e padrões de especialização, de um determinado país, ou abrangendo um conjunto de países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Como referido anteriormente, o andamento da TCR influencia fortemente as exportações e o seu comportamento que, por sua vez, pode ser influenciado por determinados fatores como a atividade inovadora do país, através do desenvolvimento de novos produtos ou através de inovações incrementais que permitam a redução de custos; características das firmas e das indústrias, incluindo a localização geográfica. Estes resultados invocam a importância das capacidades inovadoras como um fator competitivo e ajudam a perceber a heterogeneidade das exportações (Basile, 2001).

Basile (2001) foca-se na relação entre o comportamento das exportações e das capacidades inovadoras das firmas italianas, analisando igualmente o impacto da TCR, em 3 períodos distintos: 1991, 1994 e 1997. O autor estuda ainda o caso específico das firmas localizadas no sul de Itália.

Utilizando um modelo econométrico, o autor explica o desempenho das exportações com base em variáveis que refletem características de cada firma: custos de produção, recursos humanos, estratégias de I&D e investimento, localização e tipo de setor em que opera. Os resultados sugerem que a inovação constitui um fator competitivo para explicar o comportamento das exportações a nível microeconómico. As empresas que introduzem inovações ao nível do produto/processo são mais propensas a exportar. Neste contexto, as indústrias italianas apresentam um maior retorno no mercado externo do que no interno ao nível das inovações do produto, igualmente cruciais para as empresas localizadas no sul, e das inovações processo, permitindo às empresas reduzir custos e tornarem-se mais competitivas.

Basile (2001) considera que a depreciação da TCR diminui a importância das exportações tecnológicas uma vez que permite às empresas não inovadoras entrarem e permanecerem no mercado. Além disso, as estimações mostram que as estratégias de inovação ao nível do produto apenas têm um efeito positivo na intensidade das exportações após a desvalorização cambial. Esse efeito é explicado devido ao aumento

da presença de empresas não-inovadoras entre os exportadores. Na mesma linha de investigação surge o estudo de Wierds et al. (2014), que pressupõe que a composição das exportações afeta a dinâmica das mesmas, principalmente a participação dos produtos de alta tecnologia, e condiciona alterações da TCR. Para tal, os autores selecionaram um conjunto de dados das exportações correspondentes aos países que constituíram inicialmente a Área Euro para os seus 20 melhores parceiros comerciais no período de 1988-2009. Os resultados da especificação econométrica comprovam as hipóteses inicialmente formuladas, refletindo uma prevalência significativa dos produtos de alta tecnologia no total das exportações.

Relativamente ao efeito da TCR, este é menor quanto maior for essa participação. Mais concretamente, países que apresentem uma percentagem reduzida de exportações de alta tecnologia reagem mais fortemente a uma depreciação da TCR relativamente a países com elevadas percentagens de exportações de alta tecnologia. Este resultado é explicado em termos económicos na medida em que, mercados onde predominem produtos de alta intensidade tecnológica, apresentam geralmente elasticidades de substituição por outros produtos baixas e, portanto, o preço não condiciona a sua procura. Pelo contrário, a concorrência em mercados de produtos de baixa tecnologia é condicionada pelo preço e não pela diferenciação dos mesmos (Wierds et al., 2014). O autor refere ainda o efeito positivo do rendimento dos países parceiros, visivelmente maior quanto maior a existência de produtos de alta tecnologia.

Países como Portugal, Grécia e Espanha, especializados em produtos de baixa tecnologia, que apresentam défices estruturais nas contas correntes, sofrem de forma acentuada o impacto de apreciações da TCR, como explicado anteriormente. A resposta a este problema nestes países, segundo Wierds et al.(2014), reside na implementação de políticas que aumentem as suas quotas de exportações de produtos de alta tecnologia o que permitirá aumentar a competitividade internacional. Contudo, estas políticas levam tempo a serem implementadas e, a partir do momento em que o são, não produzem efeitos imediatos (Wierds et al., 2014).

A teoria económica sugere que os movimentos da TCR afetam igualmente a realocação de recursos entre os diferentes setores da economia, refletindo-se em mudanças nos preços relativos internos e externos (Alexandre et al., 2010). Alexandre et al. (2010) argumenta que as firmas com baixa produtividade são as mais afetadas pelos

movimentos cambiais. Tendo em conta 20 setores manufatureiros de Portugal e o período de 1988-2006, documenta o impacto da TCR no grau de abertura e da produtividade. A análise econométrica mostra que, nos setores com baixo nível tecnológico, uma depreciação da TCR conduz a um aumento do crescimento do emprego. Este efeito positivo é tanto maior quanto maior for o grau de abertura ao comércio internacional destes setores. Pelo contrário, os setores com um nível tecnológico mais elevado são mais insensíveis aos choques cambiais (Alexandre et al., 2010).

Tendo em conta a literatura empírica, o trabalho de Cimoli et al (2013) é inquestionavelmente o mais próximo da nossa questão de investigação. O estudo é baseado no modelo de comércio internacional de Ricardo, com os pressupostos iniciais de que uma depreciação da TCR conduz a uma diversificação das exportações e que uma maior diversidade das exportações implica um aumento da intensidade tecnológica das mesmas. A amostra é bastante abrangente, englobando 111 países, entre o período de 1962-2008.

Para medir a diversificação das exportações foram utilizados 3 índices de concentração, em que as variáveis explicativas correspondem à tecnologia e à TCR incluindo igualmente na regressão variáveis de controlo (capital humano e físico, recursos naturais, grau de abertura e volatilidade – variação da TCR em períodos de 5 anos). A medição do nível tecnológico das exportações foi realizada de forma idêntica, diferindo apenas a variável dependente que, neste caso, corresponde ao indicador de intensidade tecnológica das exportações.

Os resultados revelam que a TCR tem um papel crucial na diversificação e intensidade tecnológica das exportações. Desta feita, a concentração das exportações e a intensidade tecnológica respondem positivamente a uma diminuição da TCR.

Ademais, o artigo refere o peso do *path-dependence* na definição da TCR. De facto, quanto maior a concentração das exportações num dado período, maior será no período seguinte. Este facto é também válido para a especialização em produtos de média/alta tecnologia, condicionados igualmente pelo passado.

Com a referência destas contribuições que enfatizam a relação existente entre TCR, inovação e mudança estrutural torna-se patente a importância deste instrumento de política cambial na especialização tecnológica. Uma depreciação da TCR tem um efeito positivo nas exportações, no crescimento de emprego e da produtividade, fortalecendo a

Balança de Pagamentos dos países menos desenvolvidos a nível tecnológico. Contudo, este tipo de políticas tem implicações na estrutura destas economias que podem ser prejudiciais numa perspetiva de crescimento económico, ainda que favoráveis para o andamento conjuntural das economias.

A depreciação da TCR será um ponto de partida para o aumento das exportações, refletindo-se em uma melhoria da sua estrutura, tornando-se estas mais inovadoras, intensificando o processo de aprendizagem - *learning-by-doing*, *learning-by-interacting* (Cimoli et al., 2013).

A tabela 2 apresenta com mais detalhe as metodologias e as variáveis dos estudos mencionados, assim como a síntese das suas principais contribuições

Tabela 2: Estudos empíricos sobre TCR, inovação e mudança estrutural

Artigo	Resumo	Hipóteses/ Questões de Investigação	Amostra	Metodologia e Variáveis	Conclusões e implicações políticas
Cimoli et al. (2013)	Efeitos da TCR na diversificação e intensidade tecnológica da estrutura das exportações.	Depreciação da TCR conduz a uma diversificação das exportações; Uma maior diversificação das exportações implica um aumento da intensidade tecnológica das exportações;	111 Países; 1962-2008.	Painel dinâmico baseado em Arellano and Bond (1991) Variável dependente: índices de concentração das exportações: IG, IH e IT; Variáveis independentes: RER e tecnologia; variáveis de controlo (capital humano, capital físico, recursos naturais, abertura do país e a volatilidade, que corresponde a variação da TCR em períodos de 5 anos);	TCR apresenta um papel relevante na diversificação e intensidade tecnológica das exportações; <i>Path-dependence</i> – crucial para a aprendizagem e especialização; Reforma na mudança estrutural implica uma intervenção ao nível das políticas industriais e tecnológicas, combinadas com uma RER competitiva.
Basile (2001)	Relação entre a inovação e o comportamento das exportações nas empresas da indústria transformadora italiana.	Estudar o comportamento das exportações e as capacidades inovadoras das empresas em Itália em 3 períodos distintos: 1991; 1994; 1997.	<4000 Firmas; 1991-1997.	Especificação Cragg do modelo de Tobit; Variável dependente: desempenho das exportações; Variáveis independentes: número de empregados de cada firma; se a firma pertence a um grupo de empresas; estratégias de I&D; estratégias de investimento; se a empresa se localiza no sul; se pertence a um setor tradicional; a um setor escalo-intensivo; setor baseado em ciência ou setor fornecedor especializado;	Inovação produto produz resultados positivos após desvalorização da moeda, permitindo que empresas não inovadoras entrem no mercado externo após essa desvalorização; Empresas do sul são mais fracas em estratégias de inovação e comportamento das exportações.
Wierds et al. (2014)	Investiga em que a medida a composição das exportações está relacionada com o desempenho das mesmas.	A composição das exportações – principalmente a participação de produtos de alta tecnologia- afeta a dinâmica das exportações e condiciona o efeito das alterações na TCR sobre as exportações?	Países que constituíram inicialmente a zona euro e os seus 20 melhores parceiros comerciais; 1988-2009.	Regressão econométrica. Variável dependente: capta as exportações de cada país da zona euro para os seus 20 principais parceiros comerciais; Variáveis independentes: participação de bens de alta e média-alta tecnologia nas exportações; elasticidade de longo prazo das exportações reais no que respeita à TCR e das exportações relativamente ao rendimento do país parceiro.	Países como a Grécia, Espanha e Portugal apresentam desequilíbrios persistentes da conta corrente combinados com uma apreciação da TCR e produzem poucos produtos de alta tecnologia; Implementação de políticas para aumentar a quota das exportações de alta tecnologia levam tempo e não produzem efeitos no curto-prazo.
Alexandre et al. (2010)	Relação entre o emprego, taxas de câmbio, grau de abertura e produtividade relativo a Portugal.	O andamento da TCR é importante na reafectação dos recursos; Produtividade e grau de abertura são determinantes na elasticidade da TCR do emprego.	20 Setores da indústria transformadora portuguesa tendo em conta o período de 1988-2006.	Estimação de um modelo econométrico; Variáveis dependentes: emprego, destruição de emprego e criação de emprego; Variáveis independentes: TCR efetiva desfasada, uma variável de interação entre a TCR e o grau de abertura, interação entre TCR e uma variável <i>dummy</i> referente aos baixos setores de tecnologia.	Setores de baixa tecnologia, muito expostos à concorrência internacional, sofrem com alterações da taxa de câmbio; Setores de alta tecnologia são insensíveis aos choques da taxa de câmbio.

Capítulo 3 – TCR, inovação e mudança estrutural: metodologia e resultados empíricos

3.1 Metodologia

Para respondermos à questão de investigação colocada – qual o impacto da TCR na inovação e na mudança estrutural - desenvolvemos uma análise econométrica exploratória com dados em painel, recorrendo ao *software Eviews*. Esta metodologia é consistente com as metodologias elencadas nos estudos empíricos mais relevantes que foram revistos para este trabalho de investigação, tratados na secção 2.3: Alexandre et al. (2010), Cimoli et al. (2013) e Wierds et al. (2014).

Na secção seguinte apresentamos a definição da nossa amostra, a descrição das variáveis, bem como o sinal esperado das estimativas dos coeficientes de cada uma delas, tendo como base a literatura exposta no capítulo anterior. Posto isto, apresentamos a especificação do modelo econométrico.

3.1.1 Amostra

Inicialmente, a amostra do nosso modelo englobaria 55 países desenvolvidos e em desenvolvimento, analisados no intervalo de tempo de 2000-2014. O período temporal e a amostra foram delimitadas tendo em conta a disponibilidade de dados para as variáveis TCRE e exportações por intensidade tecnológica.

Contudo, foi necessário eliminar alguns países por inexistência de informação acerca da variável de capital humano (Argélia, Bahamas, Guiana, Nicarágua, Nigéria e São Vicente e Granadinas) e da variável de formação bruta de capital (Zâmbia). Desta forma, a nossa amostra final possui um total de 48 países (25 países classificados como economias desenvolvidas e 23 países classificados como economias em desenvolvimento).³ Devido à falta de dados pontuais em todas as variáveis, com exceção da TCRE, foi necessário fazer pequenos ajustes na base de dados, procedendo-se à projeção de alguns valores utilizando a função tendência disponibilizada no Excel.

³ Ver tabela 3.

Na tabela 3 são descritos os países da amostra e a respetiva classificação em termos de nível de desenvolvimento e região a que cada um pertence. A classificação dos países em termos de nível de desenvolvimento foi baseada num conjunto de dados da *World Economic Situation and Prospects* (WESP) que o Departamento de Assuntos Económicos e Sociais das Nações Unidas (DESA) emprega para delinear tendências em várias dimensões da economia mundial. Neste sentido, a WESP classifica todos os países do mundo numa das três categorias: economias desenvolvidas, em transição e em desenvolvimento. A composição dos três grupos reflete as condições económicas básicas dos países.

Relativamente à classificação por região, esta foi baseada tendo em conta informação proveniente do Banco Mundial.

Tabela 3: Classificação dos países da amostra de acordo com o nível de desenvolvimento e região

Países	Classificação	Região
Arábia Saudita	Economia em Desenvolvimento	Médio Oriente e Norte de África
Alemanha	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Austrália	Economia Desenvolvida	Ásia Oriental e Pacífico
Áustria	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Bélgica	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Brasil	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Camarões	Economia em Desenvolvimento	África Subsariana
Canadá	Economia Desenvolvida	América do Norte
Chile	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
China	Economia em Desenvolvimento	Ásia Oriental e Pacífico
Colômbia	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Costa do Marfim	Economia em Desenvolvimento	África Subsariana
Costa Rica	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Equador	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Espanha	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Estados Unidos	Economia Desenvolvida	América do Norte
Fiji	Economia em Desenvolvimento	Ásia Oriental e Pacífico
Filipinas	Economia em Desenvolvimento	Ásia Oriental e Pacífico
Finlândia	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia central
França	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central

Países	Classificação	Região
Grécia	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Holanda	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Hungria	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Irlanda	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Islândia	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Israel	Economia em Desenvolvimento	Médio Oriente e Norte de África
Itália	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Japão	Economia Desenvolvida	Ásia Oriental e Pacífico
Luxemburgo	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Malásia	Economia em Desenvolvimento	Ásia Oriental e Pacífico
Malta	Economia Desenvolvida	Médio Oriente e Norte de África
Malawi	Economia em Desenvolvimento	África Subsariana
Marrocos	Economia em Desenvolvimento	Médio Oriente e Norte de África
México	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Noruega	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Nova Zelândia	Economia Desenvolvida	Ásia Oriental e Pacífico
Paraguai	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Polónia	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Portugal	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Reino Unido	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Singapura	Economia em Desenvolvimento	Ásia Oriental e Pacífico
Suécia	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Suíça	Economia Desenvolvida	Europa e Ásia Central
Togo	Economia em Desenvolvimento	África Subsariana
Tunísia	Economia em Desenvolvimento	Médio Oriente e Norte de África
Uganda	Economia em Desenvolvimento	África subsariana
Uruguai	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas
Venezuela	Economia em Desenvolvimento	América Latina e Caraíbas

Fonte: construído a partir dos dados das Nações Unidas (WESP) e do Banco Mundial.

3.1.2 Variáveis

Sendo o nosso propósito inicial, medir o impacto da TCR na inovação e mudança estrutural, optámos por definir como variável explicada o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Os dados que nos permitiram calcular esta variável ($EXPHT_{it}$) foram retirados da WITS (*World Integrated Trade Solution*). Tendo em conta a ISIC-3 (*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*, Rev.3) foram somadas as exportações por produto com o intuito de se obter as exportações de alta e média-alta tecnologia. Estando disponíveis os dados das exportações totais, foi possível calcular o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia.

Na tabela 4 encontram-se descritas as exportações de alta e média-alta tecnologia por produto, tendo em conta a analogia com a ISIC 3.

Tabela 4: Exportações de Alta e Média-Alta Tecnologia

Exportações de alta tecnologia		Exportações de média-alta tecnologia	
ISIC 3	WITS	ISIC 3	WITS
Aeronaves e veículos espaciais	353 – Fabricação de aeronaves e veículos espaciais	Máquinas e aparelhos elétricos, não classificados em outra parte	31 - Fabricação de máquinas elétricas e aparelhos, não classificados em outra parte
Produtos farmacêuticos	2423 – Fabricação de farmacêuticos, químicos medicinais e produtos botânicos	Veículos automóveis, reboques e semi-reboques	34 – Fabricação de veículos automóveis, reboques e semi-reboques
Equipamentos de escritório, contabilidade e informática	3000 – Fabricação de equipamentos de escritório, contabilidade e informática	Químicos, exceto farmacêuticos	241 – Fabricação de químicos básicos
Equipamentos de rádio, televisão e comunicações	32 – Fabricação de equipamentos de rádio, televisão e comunicações	Via-férrea e equipamentos de transporte, não classificados em outra parte	359 – Fabricação de equipamentos de transporte, não classificados em outra parte
Medicina, precisão e instrumentos óticos	33 – Medicina, precisão e fabricação de instrumentos óticos	Máquinas e equipamentos, não classificados em outra parte	29 – Fabricação de máquinas e equipamentos, não classificados em outra parte

Fonte: construído a partir dos dados da ISIC 3 e da WITS.

As principais variáveis explicativas do nosso modelo correspondem à taxa de câmbio real efetiva (TCRE) e à capacidade exportadora do país:

- **TCRE ($TCRE_{it}$)** – variável de competitividade internacional cotada ao certo. De acordo com a literatura, espera-se que a TCRE esteja negativamente correlacionada com as exportações de alta e média-alta tecnologia. Por exemplo, Wierds et al. (2014) defendem que países com contas correntes deficitárias têm maior propensão a depreciar a TCR com o intuito de aumentarem as suas exportações e a competitividade internacional. Desta forma, uma depreciação pode encorajar a produção de bens transacionáveis, incluindo os de alta e média-alta tecnologia (Cimoli et al., 2013). Note-se, contudo, que o efeito da TCR nas exportações torna-se menos significativo quanto maior for a quota de exportações de maior intensidade tecnológica no total das exportações (Wierds et al., 2014).
- **Capacidade exportadora do país (CEP_{it})** – corresponde ao rácio das exportações totais sobre o PIB *per capita* (PPC). Com base na nossa análise das bases de dados recolhidas, constatámos que o peso das exportações de alta e média-alta tecnologia no total das exportações está positiva e significativamente correlacionado com o total das exportações. Sendo que o tipo de produtos exportados apresenta um efeito direto e bastante significativo no total das exportações, facto confirmado pelo estudo de (Wierds et al., 2014), esperamos um coeficiente estimado positivo para esta variável, pressupondo que, em média, os países que exportam mais são igualmente aqueles que apresentam uma maior percentagem de produtos com maior intensidade tecnológica.

As variáveis de controlo são:

- **Formação Bruta de Capital (FBC_{it})** – mensurada pelas despesas com ativos fixos como melhoramentos de terrenos; instalações, máquinas e equipamentos de compras; construção de estradas, caminhos-de-ferro, escolas, escritórios, hospitais, habitações residenciais privadas e edifícios comerciais e industriais, estando os valores expressos em % do PIB. A literatura antecipa um contributo positivo desta variável na nossa variável dependente. De facto, vários autores argumentam que o investimento em capital físico por parte dos países constitui um dos requisitos prioritários para adoção e criação de tecnologia (e.g., Silva e Teixeira (2011)).
- **Investimento Direto Estrangeiro (IDE_{it})** – corresponde aos fluxos diretos de títulos de investimento na economia declarante, correspondendo à soma do capital próprio, reinvestimento dos lucros e outros tipos de capitais, relativizado pelo PIB *per capita*. No seu artigo, Basile (2001) afirma que, de facto, a participação estrangeira no capital das empresas pode facilitar o processo de internacionalização das mesmas pela via das exportações (Basile, 2001). Contudo, não encontramos evidência de que esse investimento seja efetivamente em I&D ou que favoreça as exportações de maior intensidade tecnológica. Neste sentido, não é claro que sinal será expectável para esta variável.
- **Grau de Abertura ao exterior (GAE_{it})** - soma das exportações e importações de bens e serviços em percentagem do PIB. De acordo com a literatura, espera-se que quanto maior o grau de abertura ao exterior, *ceteris paribus*, menor será o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Cimoli et al. (2013) considera que o grau de abertura é revelante uma vez que as barreiras ao comércio internacional afetam negativamente o padrão das exportações, além de

ajudar a perceber o tamanho relativo a cada país, assumindo que países maiores tendem a ter coeficientes de GAE_{it} menores. O GAE_{it} está positivamente correlacionado com a concentração das exportações na medida em que, quanto maior forem os recursos naturais, maior a concentração (Cimoli et al., 2013).

- **Capital Humano** (CH_{it}) - índice de capital humano por pessoa baseado nos anos de escolaridade (Barro e Lee, 2012) e retornos do investimento em educação (Psacharopoulos e Patrinos, 1994). A literatura afirma que o capital humano constitui uma *proxy* para a capacidade de assimilar tecnologias avançadas e para o potencial de aprendizagem (Cimoli et al. (2013); Silva e Teixeira (2011). Ademais, firmas com capital humano superior são mais propensas a exportar (Basile, 2001). Neste sentido, um maior nível de capital humano estimula o desenvolvimento tecnológico, prevendo-se um impacto positivo desta variável nas exportações de elevada e média intensidade tecnológica.
- **Variáveis *dummy*** – definidas para o nível de desenvolvimento e a região a que pertence cada país.⁴

Apresentamos na tabela seguinte informação estatística revelante acerca das variáveis independentes e da variável dependente, mencionando as respetivas fontes.

⁴ Ver tabela 3.

Tabela 5: Estatísticas descritivas das variáveis do modelo para a amostra definida (48 países entre 2000-2014)

	Variável	Fonte	Sinal esperado	Média	Mínimo	Máximo	Desvio- Padrão
EXPHT_{it}	Peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia.	WITS		0,3455	-0,0627	0.7859	0,2303
TCRE_{it}	Taxa de Câmbio Real Efetiva cotada ao certo.	WITS	-	98,3072	52,155	160,2228	12
CEP_{it}	Rácio das exportações totais sobre o PIB.	WITS	+	8757,943	59,0106	189003,1	22206,54
FBC_{it}	Despesas com ativos fixos expressas em % PIB.	Banco Mundial	+	22,3532	4,7037	47,6781	5,2192
IDE_{it}	Fluxos diretos de títulos de investimento, relativizados pelo PIB.	Banco Mundial	n.e.	1171709	-974667	27258963	3130289
GAE_{it}	Soma das exportações e importações de bens e serviços em % do PIB.	Banco Mundial	+	90,4740	20,2579	439,6567	66,4952
CH_{it}	Índice de capital humano por pessoa.	PWT versão 8.1	+	2,7446	1,4594	3,653	0,4957

Nota: n.e não evidente

Na tabela 6 expomos a matriz de correlação das variáveis do modelo, com o intuito de medir a força ou grau de associação linear entre duas variáveis (Gujarati, 2004).

Da análise, verificamos que existe apenas uma situação em que correlação é bastante elevada, acima de 0,6, entre as variáveis de investimento direto estrangeiro (IDE_{it}) e a capacidade exportada do país (CEP_{it}), o que indica que não é recomendável utilizar as duas variáveis em simultâneo, como regressores. Neste sentido, propomos na secção seguinte duas especificações sem a combinação das mesmas.

Tabela 6: Matriz de correlação das variáveis do modelo

	X_{it}	FBC_{it}	GAE_{it}	IDE_{it}	$TCRE_{it}$	CH_{it}	CEP_{it}
$EXPHT_{it}$	1						
FBC_{it}	0,1510	1					
GAE_{it}	0,2835	-0,0037	1				
IDE_{it}	0,2002	0,5154	-0,1127	1			
$TCRE_{it}$	0,0066	0,0486	0,0174	0,0258	1		
CH_{it}	0,4085	0,0403	0,0983	0,0428	0,005	1	
CEP_{it}	0,2516	0,5485	-0,1365	0,9093	0,0124	0,0456	1

3.1.3 Modelo econométrico

Depois da definição da amostra e da descrição de todas as variáveis que consideramos relevantes para o nosso trabalho de investigação, propomos a seguinte especificação para o modelo econométrico:

$$EXPHT_{it} = \alpha + \beta_{1it}TCRE_{it} + \beta_{2it}CEP_{it} + \gamma Z_{it} + \mu_{it} \quad (3.1)$$

- α – Termo comum;
- $EXPHT_{it}$ - Peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia para o país i , no ano t ;

- $TCRE_{it}$ - Taxa de câmbio real para o país i , no ano t ;
- CEP_{it} - Capacidade exportadora do país i , no ano t ;
- Z_{it} - Vetor das variáveis de controlo para o país i , no ano t – formação bruta de capital (FBC_{it}); grau de abertura ao exterior (GAE_{it}); investimento direto estrangeiro (IDE_{it}) e capital humano (CH_{it});
- μ_{it} - Termo de perturbação.

A opção pela estimação do nosso modelo econométrico com dados em painel deveu-se essencialmente ao facto de estar em linha com a literatura mais relevante para o trabalho de investigação (Cimoli et al., 2013), sendo um tipo de estimação que combina séries temporais de observações *cross-section* fornecendo “dados com maior informação, variabilidade, menos colineariade entre as variáveis, mais eficiência e maiores graus de liberdade” (Gujarati, 2003, pág.637).

Além disso para se estimar o modelo corretamente, é necessário aferir se é mais adequado assumir um modelo com efeitos fixos ou um modelo com efeitos aleatórios.

O termo de efeitos fixos deve-se ao facto de, embora o termo comum, neste caso entre os 48 países, poder diferir, o termo associado a cada país é fixo ao longo do tempo, ou seja, é invariante no tempo. Por outro lado, no modelo de efeitos aleatórios, o termo comum constitui um valor médio de todos os termos comuns individuais, sendo o termo de erro o desvio (aleatório) de cada termo individual em relação a esse valor médio (Gujarati, 2003).

No momento da escolha do modelo mais adequado, é necessário ter em consideração a possível correlação entre o termo de perturbação e os regressores. Neste contexto, a presença de correlação entre o termo de erro e os regressores indica-nos que a escolha recai sobre o modelo de efeitos fixos, enquanto a ausência de correlação entre o termo de perturbação e os regressores corresponde ao modelo de efeitos aleatórios.

Com o intuito de fundamentar a escolha do modelo mais indicado, procedeu-se à realização de dois testes: o teste de Hausman e o teste dos efeitos fixos redundantes (tabela 7). Esta estimação foi realizada para o modelo com todas as variáveis explicativas consideradas anteriormente e com a variável dependente $EXPHT_{it}$. Ambos os testes confirmam a escolha de um modelo de efeitos fixos, uma vez que para o teste de Hausman rejeita-se a hipótese nula de modelo com efeitos aleatórios – ausência de correlação entre

o termo de erro e os regressores - e para o teste dos efeitos redundantes rejeita-se igualmente a hipótese nula de que os efeitos fixos são redundantes.

Tabela 7: Teste de Hausman e teste dos efeitos fixos redundantes

Teste de Hausman	
Cross-section random	118,388397 (0,0000)
Teste dos efeitos fixos redundantes	
Cross-section F	223,766336 (0,0000)
Cross section Chi-square	2031,020618 (0,0000)

3.2. Estimação e resultados

Nesta secção iremos estimar duas especificações do modelo (tabela 8) com o intuito de controlar as correlações entre as variáveis explicativas, como referido na secção anterior. Na primeira especificação, exclui-se a variável IDE_{it} e na segunda a variável CEP_{it} . As especificações são apresentadas em painel, estimadas sob o pressuposto de que existem efeitos fixos, tendo em conta os testes apresentados anteriormente. Salientamos ainda, que todas as estimações foram realizadas através do software *Eviews* e que os testes da secção anterior são igualmente válidos para todas as estimações que serão consideradas.

Tabela 8: Especificações estimadas do modelo

Variáveis explicativas	Especificação I	Especificação II
FBC_{it}	0,004137 (0,0000)***	0,004164 (0,0000)***
GAE_{it}	0,000598 (0,0004)***	0,000597 (0,0004)***
IDE_{it}		2,05E-09 (0,1894)
TCRE_{it}	-0,000519 (0,0128)**	-0,000533 (0,0109)**
CH_{it}	-0,108841 (0,0000)***	-0,101129 (0,0000)***
CEP_{it}	5,05E-07 (0,1423)	
C	0,544166 (0,0000)***	0,525986 (0,0000)***
R-squared	0,958650	0,958623
Adjusted R-squared	0,955426	0,955398
S.E of regression	0,048615	0,048631
Sum squared resid	1,576423	1,577443
Log likelihood	1183,038	1182,805
F-statistic	297,3775	297,1770
Prob(F-statistic)	0,000000	0,000000
Mean dependent var	0,345460	0,345460
S.D. dependent var	0,230269	0,230269
Akaike info criterion	-3,138993	-3,138347
Schwarz criterion	-2,801910	-2,801263
Hannan-Quinn criter.	-3,008861	-3,008214
Durbin-Watson stat	0,837470	0,834572

Nota: (***): nível de significância a 1%; (**): nível de significância a 5%; (*): nível de significância a 10%.

Analisando as especificações podemos salientar o facto de, quando incluídas as variáveis correlacionadas nos modelos, a CEP_{it} na especificação I e o IDE_{it} na especificação II, estas não são estatisticamente significativas, sendo então que a CEP_{it} , medida pelo rácio das exportações totais e o PIB *per capita*, e o IDE_{it} , medido pelos fluxos diretos de títulos de investimento relativizados pelo PIB, parecem não explicar o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Wierds et al. (2014) encontram um resultado distinto em que o total relativo das exportações tem um impacto positivo e estatisticamente significativo no peso das exportações com elevada intensidade tecnológica.

Constatamos que as restantes variáveis são estatisticamente significativas, destacando-se as variáveis FBC_{it} e CH_{it} , significativas a 1%. Neste sentido, nas duas especificações, um aumento de uma unidade na FBC_{it} conduz a um aumento de, aproximadamente 0,004 no peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia, *ceteris paribus*, e a variável CH_{it} provoca um decréscimo de, aproximadamente, 0,1 na variável dependente, *ceteris paribus*. O sinal estimado da variável CH_{it} é contrário ao que foi antecipado pela literatura. Segundo Cimoli et al. (2013); Silva e Teixeira, (2011) o capital humano contribui positivamente para as capacidades tecnológicas, para a inovação, bem como para a capacidade de aprendizagem. Desta feita, seria expectável que o índice de capital humano estivesse positivamente correlacionado com o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia.

O resultado encontrado pode ser explicado através de uma análise minuciosa da nossa base de dados. De facto, países como Singapura, Malásia e Filipinas, apresentam índices de capital humano abaixo da média, mas encontram-se bem posicionados no que respeita ao peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia, uma vez que exportam uma quantidade considerável de um determinado produto que possui elevado conhecimento tecnológico.⁵ Pelo contrário, países como a Nova Zelândia, Austrália e Noruega, caracterizados por elevados índices de capital humano, quando comparados com a média, os valores relativos ao peso das exportações de alta e média-alta tecnologia encontram-se significativamente abaixo.

⁵ De acordo com a base de dados, Singapura e México exportam significativamente máquinas e equipamentos; O México exporta igualmente em grande quantidade veículos automóveis, reboques e semi-reboques; As Filipinas maquinaria elétrica e aparelhos.

Em referência às restantes variáveis de controlo, apenas o sinal da variável FBC_{it} , correspondente às despesas com ativos fixos, vai de encontro à literatura considerada. Esta variável possui um sinal estimado positivo, em ambas as especificações, reforçando a ideia transmitida por (Silva e Teixeira, 2011) de que o investimento em capital físico é bastante revelante na criação de tecnologia. Relativamente à variável GAE_{it} , soma das exportações e importações de bens e serviços em percentagem do PIB, apresenta um sinal estimado positivo, refutando a nossa hipótese inicial. De facto, com base na assunção de (Cimoli et al., 2013) de que os países com maiores graus de abertura são aqueles que exportam produtos com um nível tecnológico baixo e onde predominam os recursos naturais, esperaríamos uma relação negativa entre a variável e o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia.

Relativamente à nossa principal variável explicativa $TCRE_{it}$, existe evidência de que é estatisticamente significativa a 5% e, desta forma, as especificações do modelo proposto podem ser revelantes para fundamentar o nosso trabalho de investigação. De facto, em ambas as especificações, o coeficiente estimado associado é negativo, indicando que, tudo o resto constante, uma evolução no sentido da depreciação real (*i.e.*, aumento da competitividade internacional) faz aumentar o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Este resultado está em linha com (Cimoli et al., 2013), estudo que realça a importância da depreciação real para o fenómeno de *catching-up* destes países, uma vez que os torna mais competitivos no mercado internacional.

Por fim, realçar o facto de ambas as especificações possuírem um coeficiente de determinação, R-squared, consideravelmente elevado e, desta forma, ambas são capazes de explicar cerca de 95% da variação do peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Esta evidência pode indicar que existem outras variáveis relevantes para explicar a dinâmica da nossa variável dependente que não foram consideradas nas estimações propostas.

Em anexo são ainda apresentados os efeitos fixos correspondentes a cada país, para as duas especificações.⁶

As especificações consideradas com efeitos fixos, não nos permitem captar efeitos inerentes ao nível de desenvolvimento de cada país, bem como a região a que cada um se insere, evidências que consideramos relevantes para a concretização do nosso trabalho de

⁶ Ver anexo II.

investigação. Desta feita, exploramos de seguida uma estimação *Pooled OLS* aplicada às duas especificações anteriores.

A *dummy* correspondente ao nível de desenvolvimento é captada considerando os países em desenvolvimento: 1 e os países desenvolvidos: 0. Relativamente à *dummy* por região: Região 1 - América do Norte e Europa e Ásia Central (*dummy default*); Região 2 - Médio Oriente e Norte de África; Região 3: América Latina e Caraíbas; Região 4 - África Subsariana e Região 5 - Ásia Oriental e Pacífico.

Tabela 9: Especificações estimadas com inclusão das *dummies*

Variáveis explicativas	Especificação I	Especificação II
FBC_{it}	-0,003451 (0,0362)***	-0,001635 (0,3270)
GAE_{it}	-0,000773 (0,0000)***	0,000669 (0,0000)***
IDE_{it}		1,49E-08 (0,0000)***
TCRE_{it}	-0,001457 (0,0150)**	-0,001544 (0,0116)**
CH_{it}	0,091769 (0,0000)***	0,089747 (0,0001)***
CEP_{it}	3,08E-06 (0,0000)***	
Nível de desenvolvimento	0,005812 (0,8660)	0,020618 (0,5571)
Região 2	-0,018432 (0,5931)	-0,035789 (0,3093)
Região 3	-0,217622 (0,0000)***	-0,238377 (0,0000)***
Região 4	-0,176110 (0,0000)***	-0,195777 (0,0000)***
Região 5	-0,073640 (0,0086)***	-0,059363 (0,0379)**
C	0,285844 (0,0039)***	0,276577 (0,0063)***

Efeitos das estimações/especificações		
R-squared	0,385107	0,358574
Adjusted R-squared	0,376434	0,349527
S.E of regression	0,181834	0,185716
Sum square resid	23,44217	24,45371
Log likelihood	211,2615	196,0532
F-statistic	44,40463	36,63499
Prob (F-statistic)	0,000000	0,000000
Mean dependent var	0,345460	0,345460
S.D. dependent var	0,230269	0,230269
Akaike info criterion	-0,556282	-0,514037
Schwarz criterion	-0,486321	-0,444076
Hannan-Quinn criter.	-0,529273	-0,487028
Durbin-Watson stat	0,197709	0,194529

Nota: (***): nível de significância a 1%; (**): nível de significância a 5%; (*): nível de significância a 10%.

A análise das duas especificações permite evidenciar que a *dummy* relativa ao nível de desenvolvimento não é estatisticamente significativa e, desta forma, não nos é possível retirar conclusões fidedignas acerca da mesma.

Relativamente aos resultados da *dummy* por região, apenas a Região 2, correspondente aos países do Médio Oriente e Norte de África, não é estatisticamente significativa.

Considerando a especificação I, constatamos que os países da América Latina e Caraíbas, África Subsariana e Ásia Oriental e Pacífico possuem um peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia inferior em cerca de 0,21, 0,17 e 0,07 respetivamente, *ceteris paribus*, comparativamente à América do Norte e Europa e Ásia Central, a nossa *dummy default*. A especificação II apresenta-nos resultados idênticos uma vez que os países da América Latina e Caraíbas, África Subsariana e Ásia Oriental e Pacífico quando comparados com a América do Norte e Europa e Ásia Central, apresentam um peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia inferior a

0,23, 0,19 e 0,05 respetivamente, *ceteris paribus*. De forma sucinta, os países agrupados em regiões em que as economias se encontram em desenvolvimento, apresentam um peso relativo das exportações com elevada intensidade tecnológica menor, comparativamente a regiões em que as economias são classificadas como desenvolvidas.

Além disso, os resultados de algumas variáveis diferem tendo em conta as especificações consideradas anteriormente. Na especificação I a variável FBC_{it} possui um sinal contrário ao esperado, enquanto as variáveis de CH_{it} e GAE_{it} apresentam coeficientes com os sinais previstos inicialmente, uma vez que para o caso da CH_{it} existe um impacto positivo estimado na $EXPHT_{it}$ e para o caso do GAE_{it} um coeficiente estimado negativo. Além disso, a variável de CEP_{it} passou a ser estatisticamente significativa a 1%, com o sinal estimado esperado. Considerando a especificação II, a variável FBC_{it} não é estatisticamente significativa e o coeficiente GAE_{it} volta novamente a apresentar um sinal estimado positivo. Contudo, as variáveis IDE_{it} e CH_{it} são estatisticamente significativas a 1%, resultado contrário ao obtido sem a inclusão das *dummies*.

A variável $TCRE_{it}$ permanece significativa a 5% e com um coeficiente estimado negativo e, desta feita, não se verificam alterações quando são introduzidas as *dummies*, o que confirma a robustez da principal variável explicativa do nosso modelo.

Capítulo 4 - Conclusão

A TCR constitui uma importante ferramenta de política cambial, uma vez que é capaz de influenciar significativamente a economia de um país. De facto, a literatura faculta uma série de estudos acerca da TCR e de como esta afeta o crescimento económico. Uma depreciação da TCR permite aos países com economias menos desenvolvidas de atingirem taxas de crescimento elevadas, facilitando o seu processo de *catching up*, intrinsecamente ligado a uma rápida mudança estrutural (Rodrik, 2008).

A vasta literatura sobre a relação entre mudança estrutural e inovação tornou clara a evidência de que o crescimento económico é impulsionado através da especialização em produtos de alta tecnologia, bem como através da criação de competências. Silva e Teixeira (2011) comprovam que, de facto, os países que beneficiaram de rápidas mudanças estruturais obtiveram aumentos significativos ao nível das competências das indústrias mais inovadoras. Outros fatores como o grau de abertura ao exterior, o investimento em capital físico e a educação são igualmente determinantes na adoção e no desenvolvimento da inovação (Silva e Teixeira (2011), Cimoli et al. (2013), Amable, 2000)).

Tendo como ponto de partida os três conceitos, TCR, inovação e mudança estrutural, e a sua potencial interdependência, a presente dissertação assumiu como objetivo principal investigar a relação integrada entre os mesmos.

Alguns autores investigaram previamente esta temática, verificando que a especialização tecnológica é influenciada pela TCR na medida em que países/ setores com um baixo nível tecnológico beneficiam com a depreciação da mesma, despoletando uma reação mais imediata aos movimento cambiais ((Cimoli et al. (2013), (Alexandre et al., 2010) e (Wierds et al., 2014)). Este efeito pode ainda ser potenciado quanto maior for o índice de capital humano, bem como o investimento em capital físico (Cimoli et al., 2013).

Neste contexto, com base na literatura existente, aplicámos um modelo econométrico com dados em painel em 48 países – 25 países com economias desenvolvidas e 23 com economias em desenvolvimento, entre 2000 e 2014. Os dados para calcular as variáveis foram retirados do Banco Mundial e do *World Integrated Trade Solution* (WITS) para a variável dependente – peso relativo das exportações de alta e

média-alta tecnologia ($EXPH_{it}$), assim como para cinco variáveis explicativas – formação bruta de capital (FBC_{it}), capacidade exportadora do país (CEP_{it}), TCRE ($TCRE_{it}$), investimento direto estrangeiro (IDE_{it}) e grau de abertura ao exterior (GAE_{it}). Relativamente à variável explicativa de capital humano (CH_{it}), os dados foram extraídos da *Penn World Tables*.

A análise econométrica permitiu evidenciar que a TCRE contribui significativamente para explicar o peso relativo das exportações caracterizadas por um alto nível tecnológico. De facto, estimámos para diferentes especificações do modelo que uma depreciação real conduz a um aumento deste tipo de exportações e, por sua vez, uma apreciação real produz o efeito contrário. Esta evidência está em linha com os resultados alcançados por Cimoli et al. (2013) e Wierds et al. (2014).

A análise realizada revelou ainda que a CEP_{it} e o IDE_{it} , não influenciam de forma significativa o peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia. Os resultados mais interessantes surgiram associados às variáveis de FBC_{it} e CH_{it} , ambas significativas a 1%. A FBC_{it} , mensurada pelas despesas com ativos fixos, apresentou um impacto estimado positivo e previsível sobre a variável dependente. Pelo contrário, as estimativas sobre o CH_{it} são contrárias face às conclusões da literatura. Segundo (Cimoli et al. (2013), Basile (2001)), o capital humano representa um fator-chave no desenvolvimento da inovação e no potencial de aprendizagem.

Uma vez que através das especificações propostas com efeitos fixos não é possível captar efeitos inerentes ao nível de desenvolvimento e região de cada país, procedemos a uma estimação *Pooled OLS* em que incluímos duas *dummies*. Concluimos que, mantendo todas as demais variáveis constantes, as regiões da América Latina e Caraíbas, África Subsariana e Ásia Oriental e Pacífico parecem exportar menos produtos intensivos em tecnologia, quando comparados com a América do Norte e Europa e Ásia Central. De salientar que essa diferença é significativamente menor quando se trata da região da Ásia Oriental e Pacífico.

O resultado anterior era expectável uma vez que nas regiões da América do Norte, Europa e Ásia Central, concentram-se os países com economias mais desenvolvidas, com maior acesso a recursos e infraestruturas, o que propicia um ambiente de maior desenvolvimento económico. É igualmente aplicável para os países da Ásia Oriental e Pacífico uma vez que engloba grandes potências mundiais como a Austrália, Nova

Zelândia e Japão. Em relação ao Médio Oriente e Norte de África, bem como em relação à variável que captava o nível de desenvolvimento, não nos foi possível retirar qualquer conclusão.

O nosso trabalho de investigação apresenta algumas implicações políticas, em linha com o que foi elencado na revisão de literatura. Foi possível comprovar de forma explícita que, uma depreciação real, intrinsecamente ligada ao aumento de competitividade internacional, provoca um aumento das exportações com um nível tecnológico mais expressivo, conclusão idêntica à do estudo de Cimoli et al. (2013). Neste contexto, podemos afirmar que a TCR poderá ser a ferramenta-chave para o fenómeno de *catching-up* de países inseridos na América Latina e Caraíbas, África Subsariana e Ásia Oriental e Pacífico, uma vez que, segundo este trabalho de investigação, surgem como regiões caracterizadas por um défice no que diz respeito às exportações de alta e média-alta tecnologia.

Consideramos que este estudo pode ser aprofundado e complementado com investigação adicional que permita melhorar a qualidade dos dados recolhidos sobre as variáveis mais relevantes, no sentido de se abranger um maior número de países e alargar o período de análise. Esta investigação complementar permitirá também aprofundar a compreensão dos mecanismos de transmissão entre o instrumento de política cambial, os movimentos dos preços dos bens e serviços, a inovação e a mudança estrutural.

Referências bibliográficas

Alexandre, F., Bação, P., Cerejeira, J., e Portela, M. (2010), "Employment and Exchange Rates: The Role of Openness and Technology". *Open Economies Review*, Vol. 22, Nº 5 , pp. 969–984.

Amable, B. (2000), "International specialisation and growth". *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 11, Nº 4, pp. 413–431.

Barro, R.J.. e Lee, J.W. (2013), "A new data set of educational attainment in the worlds, 1950-2010". *Journal of development economics*, Vol. 104, pp. 184-198.

Basile, R. (2001), " Export Behaviour of Italian Manufacturing Firms Over the Nineties: The Role of Innovation". *Research Policy*, Vol. 30, Nº 8, pp. 1185–1201.

Berthou, A. (2008), "An investigation on the effect of real exchange rate movements on OECD bilateral exports".

Bodart,V., Candelon, B., e Carpantier, J. (2015), "Real exchange rates, commodity prices and structural factors in developing countries". *Journal of International Money and Finance*, Vol. 51, pp. 264–284.

Bresser-Pereira, L.C. (2004), " Exchange rate, fix, float or manage it?" Escola de Economia de São Paulo, Getulio Vargas Foundation (Brazil).

Carvalho, J. (2009), *Métodos de Investigação: Saber fazer da Investigação para Dissertação e Teses*, Escolar Editora.

Carree, M. A. (2003), "Technological progress, structural change and productivity growth: a comment". *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 14, Nº 1, pp. 109–115.

Cimoli, M., Fleitas, S., e Porcile, G. (2013)," Technological intensity of the export structure and the real exchange rate". *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 22, Nº 4, pp. 353–372.

Cook, P., e Uchida, Y. (2008), "Structural change, competition and income distribution". *Quarterly Review of Economics and Finance*, Vol. 48, Nº 2, pp. 274–286.

Coricelli, F., e Jazbec, B. (2001), "Real exchange rate dynamics in transition economies". *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol.15, Nº1, pp. 83-100.

David, P. (2007)," Path dependence: A foundational concept for historical social

science. *Cliometrica*, Vol. 1, Nº 2, pp. 91–114.

Dosi, G., Lechevalier, S., e Secchi, A. (2010). Introduction: Interfirm heterogeneity-nature, sources and consequences for industrial dynamics. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19, Nº 6, pp. 1867–1890.

Fagerberg, J. (1987), "A technology gap approach to why rates differ. *Research Policy*, Vol. 16, pp. 87-99.

Fagerberg, J. (2000)," Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study". *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 11, Nº 4, pp. 393–411.

Fagerberg, J., e Verspagen, B. (2002), "Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: an evolutionary interpretation". *Research Policy*, Vol. 31, pp. 1291–1304.

Fagerberg, J., D. C. Mowery, e R. R. Nelson. (2006). "The Oxford Handbook of Innovation". *Oxford university press*.

Gala, P. (2007)," Real exchange rate levels and economic development: theoretical analysis and econometric evidence". *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 32, Nº 2, pp. 273–288.

Gujarati, Damodar N. (2004). "Basic Econometrics", Fifth edition, McGraw- Hill International Edition, Chapter 16 – Panel Data Regression Models, pp. 591-613.

Laursen, K. (2000), "Do export and technological specialization patterns co-evolve in terms of convergence or divergence? Evidence from 19 OECD countries, 1971-1991", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 10, pp. 415-436.

Los, B., e Verspagen, B. (2006)," The evolution of productivity gaps and specialization patterns". *Metroeconomica*, Vol. 57, Nº 4, pp. 464–493.

Meliciani, V. (2002)," The impact of technological specialisation on national performance in a balance-of-payments-constrained growth model. *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 13, pp. 101–118. "

Missio, F. J., Jr, F. G. J., Gustavo, B., e Oreiro, J. L. (2015)," Real Exchange Rate and Economic Growth: New Empirical Evidence". *Metroeconomica*.

Neves, A.Teixeira, A.A.C e Silva, S.T. (Forthcoming)," Exports-R&D investment complementarity and economic performance of firms located in Portugal". *Investigación Económica, Elservier* [Indexed in ISI and Scopus].

Oreiro, J.L., e Araújo, E. (2013)."Exchange Rate Misalignment, Capital

Accumulation and Income Distribution Theory and Evidence from the Case of Brazil". *Panoeconomicus*, Vol. 60, Nº 3, pp.381–396.

Papanikos, G. T. (2015)," The real exchange rate of euro and Greek economic growth". *The Journal of Economic Asymmetries*, Vol. 12, pp. 100–109.

Pavitt, K. (1984)," Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory". *Research Policy*, Vol. 13, pp. 353–369.

Peneder, M. (2003), "Industrial structure and aggregate growth". *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 14, pp. 427–448.

Psacharopoulos, G., e Patrinos, H. A. (2004), "Returns to investment in education: a further update". *Education economics*, Vol.12, Nº2, pp. 111-134.

Quatraro, F. (2009)," Innovation, structural change and productivity growth: Evidence from Italian regions, 1980-2003". *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 33, pp. 1001–1022.

Rapetti, M., Skott, P., e Razmi, A. (2012), " The real exchange rate and economic growth: are developing countries different?". *International Review of Applied Economics*, Vol. 26, Nº 6, pp. 735–753.

Rodrik, D. (2008), " The Real Exchange Rate and Economic Growth". Vol. 412 pp. 365–412.

Salter, W.E.G., 1960, " Productivity and Technical Change". Cambridge University Press, Cambridge.

Silva, E. G., e Teixeira, a a C. (2011), "Does structure influence growth? A panel data econometric assessment of “relatively less developed” countries, 1979-2003". *Industrial and Corporate Change*, Vol. 20, pp. 457–510.

Thorsten, J., e Daniel, R.-C. (2015), " Real Exchange Rate Volatility". *Economic Growth and the Euro*, Vol. 30, pp. 148–171.

Wierds, P., Van Kerkhoff, H., e De Haan, J. (2014), " Composition of exports and export performance of Eurozone countries". *Journal of Common Market Studies*, Vol. 52 , pp. 928–941.

Anexos

Anexo I – Índices de capital humano e peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia para os países da amostra (valores médios do período 2000-2014)

Países	Índices de capital humano	Peso relativo das exportações de alta e média-alta tecnologia
Estados Unidos	3,59	0,571
Nova Zelândia	3,482	0,119
Noruega	3,401	0,11
Austrália	3,357	0,119
Canadá	3,355	0,373
Alemanha	3,274	0,609
Hungria	3,249	0,662
Suécia	3,235	0,45
Japão	3,224	0,711
Irlanda	3,222	0,703
Israel	3,205	0,401
Holanda	3,118	0,425
Bélgica	3,037	0,488
Islândia	2,995	0,104
Grécia	2,966	0,19
França	2,965	0,529
Malta	2,953	0,60
Espanha	2,935	0,455
Luxemburgo	2,917	0,271
Chile	2,906	0,071
Malásia	2,902	0,551
Finlândia	2,898	0,448
Fiji	2,892	0,030
Suíça	2,888	0,666
Polónia	2,88	0,407
Áustria	2,808	0,48
Itália	2,789	0,453
Reino Unido	2,783	0,495
Singapura	2,694	0,66
Filipinas	2,691	0,671
México	2,67	0,613
Costa Rica	2,627	0,433

Uruguai	2,610	0,078
Equador	2,519	0,044
Paraguai	2,519	0,022
Noruega	2,506	0,11
Portugal	2,503	0,363
Colômbia	2,405	0,091
Brasil	2,38	0,255
Tunísia	2,28	0,319
Venezuela	2,241	0,025
Camarões	2,079	0,027
Togo	1,975	0,326
Uganda	1,907	0,12
Marrocos	1,825	0,314
Malawi	1,778	0,032
Costa do Marfim	1,776	0,085
Árabia Saudita	1,524	0,08
Média	2,745	0,345

Nota: índices de capital humano por ordem decrescente

Anexo II - Efeitos fixos correspondents à especificação I e especificação II

Países	Especificação I	Especificação II
Arábia Saudita	-0,394695	-0,385256
Alemanha	0,330568	0,336085
Austrália	-0,151976	-0,158658
Áustria	0,13510	0,133829
Bélgica	0,136598	0,133802
Brasil	-0,091042	0,097072
Camarões	-0,343557	0,340076
Canadá	0,101350	0,097072
Chile	-0,242951	-0,246180
China	0,006780	0,040998
Colômbia	-0,256195	0,255828
Costa do Marfim	-0,316290	0,309274
Costa Rica	0,078823	0,077753
Equador	-0,310115	0,309791
Espanha	0,135870	0,133286
Estados Unidos	0,359116	0,353157

Fiji	-0,312792	-0,315770
Filipinas	0,349263	0,351512
Finlândia	0,129864	0,127253
França	0,226821	0,227028
Grécia	-0,103398	-0,106839
Holanda	0,100611	0,091331
Hungria	0,331336	0,325937
Irlanda	0,358166	0,352170
Islândia	-0,191891	-0,195479
Israel	0,129165	0,124001
Itália	0,142673	0,145569
Japão	0,449989	0,453608
Luxemburgo	-0,176841	0,180210
Malásia	0,163756	0,164412
Malta	0,257779	0,254240
Malawi	-0,391024	-0,385433
Marrocos	-0,153160	-0,147638
México	0,277689	0,281953
Noruega	-0,157114	-0,163633
Nova Zelândia	-0,126265	-0,133733
Paraguai	-0,322838	0,322742
Polónia	0,089955	0,088695
Portugal	0,010043	0,010118
Reino Unido	0,197530	0,195767
Singapura	0,120140	0,119922
Suécia	0,165289	0,160890
Suíça	0,319688	0,317434
Togo	-0,785104	-0,080001
Tunísia	-0,084075	-0,077284
Uganda	-0,285246	-0,281207
Uruguai	-0,243742	-0,244809
Venezuela	-0,369782	-0,366714