



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E
GERENCIAIS**



**DETERMINANTES DA TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA EM
PAÍSES SELECIONADOS DA EUROPA NO PERÍODO DE 2000 A 2012**

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

FELIPE CÉZAR SOUZA

**MARIANA – MG
2016**

FELIPE CÉZAR SOUZA

**DETERMINANTES DA TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA
EM PAÍSES SELECIONADOS DA EUROPA NO PERÍODO DE 2000 A 2012**

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas

Orientador: Prof. Dr. Francisco Horácio Pereira de Oliveira

**MARIANA – MG
2016**

Catálogo na fonte: Bibliotecário: Essevalter de Sousa - CRB6a. - 1407 - essevalter@sisbin.ufop.br

S729d Souza, Felipe César

Determinantes da taxa de crescimento do PIB per capita em países selecionados da Europa no período de 2000 a 2012 [CD-ROM] Felipe César Souza.-Mariana, MG, 2016.
1 CD-ROM; 4 3/4 pol.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Econômicas e Gerenciais DECEG/ICSA/UFOF

1. Crescimento econômico - Teses - Europa. 2. Produto interno bruto - Teses - Europa. 3. MEM. 4. Monografia. I.Oliveira, Francisco Horácio Pereira de. II.Universidade Federal de Ouro Preto - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas - Departamento de Ciências Econômicas e Gerenciais. III. Título.

CDU: Ed. 2007 -- 330.35

: (4)

: 15

: 1415521


FELIPE CÉZAR SOUZA

Curso de Ciências Econômicas - UFOP

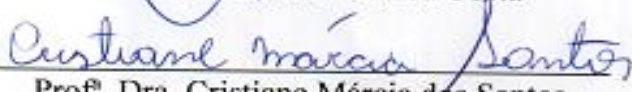
DETERMINANTES DA TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA EM PAÍSES
SELECIONADOS DA EUROPA NO PERÍODO DE 2000 A 2012

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências Econômicas do Instituto de Ciências Sociais e Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas, sob orientação do Prof. Dr. Francisco Horácio Pereira de Oliveira.

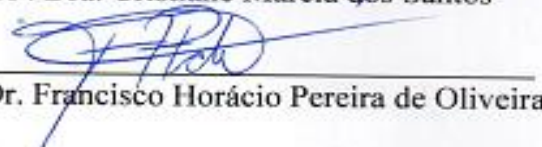
Banca Examinadora:



Prof. Me. Ricardo André da Costa



Prof. Dra. Cristiane Márcia dos Santos



Prof. Dr. Francisco Horácio Pereira de Oliveira

Mariana, 16 de agosto de 2016

AGRADECIMENTOS

Dedico primeiramente esse trabalho a todos os meus familiares, em especial minhas avós Diléia e Elaine, meus falecidos avôs, meus pais Andressa e Altamiro, aos meus irmãos e Kellyn pelo apoio. A república Gaiola de Ouro pelos aprendizados e por ser minha segunda casa. A Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) pelo ensino de qualidade, a todos os professores e alunos do departamento de ciências econômicas e gerências. A todos os amigos que de alguma forma participaram da minha formação acadêmica. A meu orientador Francisco pelo apoio e atenção. E a todos que me incentivaram e me permitiram a concretização deste trabalho.

RESUMO

Há uma vasta referência na literatura sobre os possíveis determinantes do crescimento econômico, além de vários estudos empíricos relacionados ao tema, porém, não existe um consenso quanto às principais relações de causalidade do mesmo. O presente estudo busca contribuir com uma estimativa econométrica de um modelo teórico que relaciona o comportamento do PIB *per capita* real de 15 países europeus com as seguintes variáveis explicativas: Formação Bruta de Capital Fixo, Saldo da Balança Comercial, Gastos do Governo com Educação, e Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Todas essas variáveis, consideradas como porcentagem do PIB dos países. Foram utilizados métodos econométricos de dados em painel para o período de 2000 a 2012. As variáveis foram selecionadas a partir de três modelos teóricos de crescimento: Solow, Romer e Thirlwall. Os resultados das estimativas mostram que a Formação Bruta de Capital Fixo, os Gastos do Governo com Educação e os Gastos em P&D são significativos para explicar o comportamento do PIB *per capita* no período selecionado.

Palavras-chave: Crescimento econômico, Europa, PIB *per capita*, dados em painel

ABSTRACT

There is a huge literature reference about possible determinants of economic growth furthermore, there are several empirical studies about this theme, however, no consensus exists in terms of those casual correlations. The present study seeks contribute for theoretical econometric estimative model which, associate GDP's per capita behavior of 15 European countries with the following explanatory variables: Gross Fixed Capital Formation, Trade Balance, Government Spending education, and R & D expenses. All of those are considered countrie's GDP percentage. Econometric methods of Panel Data between 2000 and 2012 were used. The Variables were selected From Three theoretical models of Growth: Solow, Romer and Thirlwall. The estimative showed results that Gross Fixed Capital Formation, government spending on education and OS Spending on R & D are significant to explain GDP's per capita behavior \during this period of time.

Keywords: Economic growth, Europe, GDP, panel data.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE QUADROS	ix
1 INTRODUÇÃO	10
2 MODELOS SELECIONADOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO	11
2.1 Modelo de Solow	12
2.2 Crescimento endógeno e o modelo de Romer	14
2.3 Crescimento liderado pela demanda agregada.....	16
4.3.1 Modelo de crescimento econômico liderado pela balança comercial	17
3 ESTRATEGIA EMPIRICA	19
3.1 Variáveis e base de dados	19
3.2 Equação da Taxa de Crescimento do PIB per capita	21
3.3 Estratégia empírica (dados em painel).....	22
3.3.1 Modelos de Efeitos Fixos	23
3.3.2 Modelos de Efeitos Aleatórios	24
4 RESULTADOS EMPIRICOS	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	332
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
6.1 Bibliografias utilizadas	34
6.2 Bibliografias consultadas	344

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística descritiva.....	26
Tabela 2 – Matriz de correlação.....	28
Tabela 3 – Fator de inflação da variância.....	28
Tabela 4 – Teste de Chow ou teste F.....	29
Tabela 5 – Teste de Hausman.....	29
Tabela 6 – Teste de heterocedasticidade.....	30
Tabela 7 – Modelo de efeito fixo com correção robusta.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das variáveis.....	20
Quadro 2 – Descrição dos países.....	21

1 INTRODUÇÃO

O crescimento econômico é um tema amplamente discutida na economia, pois este fenômeno é de suma importância para todos os países. Por meio dele é possível reduzir desemprego; permitir que o governo aumente suas receitas; e promover maior renda à população, assim como uma melhora na qualidade de vida (saúde, educação, lazer). Todavia, é importante ressaltar a diferença entre crescimento econômico e desenvolvimento econômico. O primeiro diz respeito ao crescimento do Produto Interno Bruto (PIB), já o segundo é definido por mudanças estruturais que impactam positivamente na melhora da qualidade de vida da população. Apesar de ambos serem bastante entrelaçados, é possível que um país apresente um aumento no PIB sem que ocorra um aumento na qualidade de vida. Embora sejam diferentes, no estudo emprega-se o mesmo sentido para os dois.

Os fatores que levam uns países a se desenvolverem mais rápido do que outros sempre foram alvos de um questionamento pertinente entre vários economistas. O processo de crescimento depende muito de características estruturais do país, tais como distribuição de renda, ritmo da inovação tecnológica, dinâmica do mercado de trabalho, entre tantas outras que são uma das principais razões do por que as taxas de crescimento diferem tanto. Neste contexto, o presente estudo selecionará apenas algumas variáveis que a literatura ressalta que são importantes para compreender a taxa de crescimento do PIB *per capita*.

O presente estudo tem por objetivo analisar empiricamente os determinantes do crescimento econômico do PIB *per capita* de 15 países localizados na Europa, entre os anos de 2000 a 2012, através de um modelo econométrico estimado por dados em painel. A ideia é tentar responder os seguintes questionamentos: É evidente que cada país possua sua própria taxa de crescimento e seu próprio ciclo econômico, mas porque os valores divergem tanto? Como políticas governamentais podem interferir no crescimento econômico? Qual a variável, dentre as escolhidas, que causa maior impacto dentro do modelo?

Ao se estimar um modelo econométrico com dados em painel, é possível auxiliar a literatura empírica sobre os determinantes do PIB *per capita* na economia europeia no período de 2000 a 2012. A escolha por esse recorte temporal assim como os países utilizados justificam-se pela disponibilidade de dados existentes.

Os objetivos específicos são:

- Discutir sobre a literatura que aborda os aspectos do crescimento econômico nos países;
- Propor um modelo que explique os determinantes do crescimento econômico;
- Verificar se o PIB dos países europeus é influenciado pelas variáveis utilizadas no modelo;
- Levantar questões sobre como os resultados podem influenciar nossa perspectiva de crescimento para os países em geral;

Nesse contexto, o trabalho está dividido da seguinte forma: além dessa breve introdução, na seção 2 será apresentado o referencial teórico com a síntese de três modelos de crescimento econômico selecionados – Solow, Romer e Thirlwall –, na seção 3 será descrita a metodologia e a base de dados utilizada nesse trabalho. Por fim, nas seções 4 e 5 serão apresentados os resultados e discussão, seguido das considerações finais do trabalho.

2 MODELOS SELECIONADOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

Desde os primórdios da Ciência Econômica com Adam Smith que um dos objetivos dos economistas é o de descobrir os fatores que determinam as taxas de crescimento econômico, e porque os países possuem taxas diferentes uns aos outros. A forma mais utilizada para se fazer tal comparação é a mensuração das taxas de variação do PIB, que é a soma da produção de todos os bens e serviços finais produzidos por um país em determinado período de tempo. A análise do crescimento econômico tem por objetivo compreender a relação entre as variáveis que determinam os ciclos econômicos, assim como os desvios e possíveis mecanismos capazes de conduzir a economia em relação ao seu equilíbrio de pleno emprego no longo prazo (Jones, 2000). Existem vários modelos de crescimento econômico advindos de diferentes escolas de pensamento da Economia, mas no presente trabalho serão enfatizadas as relações teóricas de três modelos, a saber: o modelo neoclássico de Solow; a teoria do crescimento endógeno no modelo de Romer; e o modelo keynesiano de crescimento liderado pelas exportações; que pode ser observado por Thirlwall, por exemplo.

2.1 Modelo de Solow

Em busca dos possíveis determinantes do crescimento econômico, na década de 60 surge Robert Solow com o primeiro modelo de crescimento com fundamentos neoclássicos. Assim, este é um modelo no qual a demanda agregada não possui importância, uma vez que ela se ajusta completamente à oferta agregada (hipótese de Say). De acordo com Charles Jones (2000), o modelo de Solow é construído por duas equações, uma função de produção e uma equação de acumulação de capital. A função de produção agregada é obtida por dois fatores de produção (capital físico e trabalho) que combinados ao progresso tecnológico (aqui considerado exógeno) formam o fluxo da produção da economia. Para isso adota-se a função de produção do tipo Cobb-Douglas, da seguinte:

$$Y = F(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Na qual Y é o produto, K é capital, L é o trabalho em que $0 \leq \alpha \leq 1$, o que traduz a ideia de retornos à escala. Supõe-se que os trabalhadores possuem um salário w e o capital possui uma remuneração igual a r . Em concorrência perfeita e com várias empresas no mercado, as empresas maximizarão seus lucros a partir da condição abaixo:

$$\max F(K, L) - rK - wL = 0 \quad (2)$$

Para definir o comportamento do produto per capita, reescreve-se a equação (1) em termos de produto por trabalhador $y \equiv Y/L$, e capital por trabalhador $k \equiv K/L$. Logo pode-se perceber que quanto mais capital por trabalhador na economia maior será o produto por trabalhador, porém essa taxa terá retornos decrescentes (pois α é um valor entre zero e um). Assim, utilizando as variáveis per capita para reescrever a função de produção (1), obtém-se a função de produção per capita:

$$y = k^\alpha \quad (3)$$

A equação de acumulação de capital pode ser interpretada de maneira que a variação no estoque de capital (\dot{K}), é igual ao investimento bruto (sY) menos o montante da depreciação que ocorre durante o processo produtivo (dK). De acordo com Jones (2000), os consumidores poupam a uma taxa constante (s) de sua renda (Y), e por hipótese a poupança é igual ao investimento em uma economia sem governo como é o caso do modelo de Solow. O termo dK representa a depreciação do capital durante a produção, d representa uma fração constante do

capital que se deprecia a cada período. Assim, a equação que descreve a variação do estoque de capital pode ser escrita da seguinte forma:

$$\dot{K} = sY - dK \quad (4)$$

O objetivo novamente é obter uma equação que descreva o crescimento do produto *per capita*, transformando a equação (4) em termos de acumulação de capital *per capita*:

$$\dot{k} = sy - (n + d)k \quad (5)$$

Em que n é a taxa de crescimento populacional ($\frac{\dot{L}}{L}$). A equação (5) se difere não somente pelos termos agora serem *per capita*, mas também aparece um novo termo na redução em k . A taxa de crescimento populacional indica que se a cada período aparecem nL trabalhadores e se não houver novos investimentos nem depreciação, o capital por trabalhador diminuirá pelo efeito do aumento na força de trabalho.

Agora nesse modelo pode ser introduzido o progresso tecnológico, acrescentando à equação (1) uma variável de tecnologia (A). É importante frisar que neste modelo o progresso tecnológico ainda é uma variável exógena, e está crescendo a uma taxa constante (JONES,2000). A função de produção do modelo e equação da acumulação de capital, com progresso tecnológico, são as seguintes:

$$Y = F(K, AL) = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (6)$$

$$\dot{K} = sY - dK \quad (7)$$

A partir da operação de logaritmo com derivações das equações acima e reescrevendo a equação de acumulação de capital e a função de produção em termos de \tilde{k} , em que $\tilde{k} \equiv K/AL$ (a razão entre capital trabalhador e a tecnologia), e $\tilde{y} \equiv Y/AL$ (a razão produto-tecnologia), combinado as duas, temos que a equação do crescimento do capital por unidade efetiva de trabalho é dada por:

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{y} - (n + g + d)\tilde{k} \quad (8)$$

Em que $g = \frac{\dot{A}}{A}$ e representa a taxa de crescimento da tecnologia. Pode-se perceber que a equação possui dois termos, o primeiro se refere a fração do produto investida vezes o produto

por unidade efetiva de trabalho, e o segundo é o montante de investimento necessário para manter constante o montante de capital por unidade efetiva de trabalho. O estado estacionário – caracterizado por um ponto no qual a taxa de crescimento do capital em termos de unidade efetiva de trabalho é igual a zero – se encontra quando as duas partes da equação são iguais.

Uma das críticas a Solow é que no modelo no qual o crescimento contínuo da renda *per capita* só pode ser explicado pelo contínuo progresso tecnológico, ele não conseguiu explicar a origem desse progresso, pois este é um dado disponível e exógeno ao sistema econômico. Se todos os países estão em concorrência perfeita, como supõe o modelo de Solow, todas as economias teriam a mesma taxa de progresso tecnológico – considerado um bem público em concorrência perfeita – e assim seria impossível explicar a diferenciação na taxa de crescimento das economias.

2.2 Crescimento endógeno e o modelo de Romer

Durante os anos 80, surge uma nova teoria, desta vez para que pudesse explicar o fator de progresso tecnológico dentro do modelo não como uma variável exógena que “está disponível para todos” (Jones, 2000). A teoria do crescimento endógeno busca entender as forças econômicas que estão por trás do progresso tecnológico, o qual é tratado como um bem não rival, porém não público, ou seja, um bem comercializável (através de patentes, licença de operações, etc).

Semelhante ao modelo de Solow, existem dois elementos principais no modelo de Romer: uma equação que descreve a função de produção e um conjunto de equações para explicar a evolução dos insumos da função de produção ao longo do tempo (Jones, 2000). A função de produção agregada pode ser descrita como:

$$Y = K^{\alpha}(AL_y)^{1-\alpha} \quad (9)$$

A função de produção com A endógeno apresenta retornos crescentes de escala. Esse retorno crescente advém principalmente pela natureza não rival das ideias. Deve-se deixar claro também que para Romer, o progresso tecnológico é resultado dos desejos por maiores lucros e concorrência entre empresas. As equações de acumulação de capital e do trabalho são idênticas ao modelo de Solow, o diferencial agora está na equação que descreve como o progresso tecnológico cresce:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \delta \frac{L_a^\lambda}{A^{1-\phi}} \quad (10)$$

Em que $\frac{\dot{A}}{A} = g$ e representa a taxa de crescimento tecnológico; δ é a taxa pela qual as pessoas descobrem novas ideias; L_a é o número de pesquisadores; $\phi > 0$ indica que a produtividade da pesquisa aumenta com o número de ideias já geradas, $\phi < 0$ indica que a cada nova ideia gerada, mais difícil será descobrir uma nova, $\phi = 0$ corresponde ao fato de que um efeito anula o outro; λ é um parâmetro entre 0 e 1, que entra na função de produção de novas ideias. Tirando o logaritmo e derivando a equação (10) temos:

$$0 = \lambda \frac{\dot{L}_a}{L_a} - (1 - \phi) \frac{\dot{A}}{A} \quad (11)$$

Sabemos que $\frac{\dot{L}_a}{L_a} = n$ e $\frac{\dot{A}}{A} = g$, em que substituídos na equação acima:

$$g_a = \frac{\lambda n}{1 - \phi} \quad (12)$$

De acordo com a equação (10) a taxa de crescimento da economia depende dos parâmetros da função de produção de ideias e pela taxa de crescimento de pesquisadores. Se pensarmos no caso em que $\lambda = 1$, e $\phi = 0$, pode-se verificar que a taxa de crescimento da tecnologia seria dada por:

$$\dot{A} = \delta L_a$$

Como a taxa de crescimento da economia está ligada a taxa de crescimento da população, de acordo com o modelo, se a população dedicada a pesquisa parar de crescer, o crescimento de longo prazo também se interrompe, um esforço para pesquisa constante não permite um aumento proporcional de novas ideias que se faz necessário para gerar o crescimento de longo prazo (JONES, 2000). É importante perceber que os resultados obtidos deste modelo são parecidos com o modelo neoclássico em um aspecto, a saber: em ambos modelos as políticas do governo e a taxa de investimento não tem impacto a longo prazo sobre o crescimento econômico. Estas políticas afetam apenas a taxa de crescimento ao longo da trajetória de transição para o novo estado estacionário ao alterar o nível de renda.

2.3 Crescimento liderado pela demanda agregada

Este modelo se refere aos autores que viam na demanda efetiva o principal motor para o crescimento econômico. O ritmo de criação de recursos produtivos é determinado pela taxa de expansão da demanda agregada, mais especificamente, pela expansão daqueles componentes da demanda agregada que são autônomos (Thirlwall, 2012). Entre os principais autores dessa modelagem merecem destaques Keynes, Kaldor e Thirlwall.

De acordo com o modelo de demanda agregada de Keynes(1996), em uma economia aberta e em equilíbrio o Produto Interno Bruto de uma economia é idêntico aos gastos com dispêndio agregado, medido pela equação (1), na qual temos os bens e serviços de consumo (C), sendo caracterizado como consumo das famílias, o investimento das empresas (I), as despesas governamentais (G) e exportações (X) menos as importações (M), ou seja, o saldo da Balança Comercial. Dessa forma a equação do produto pode ser determinada assim:

$$Y = C + I + G + X - M \quad (13)$$

Para Keynes, o investimento era o componente autônomo da demanda agregada que exibia maior variância e necessitava de maior observação, pois a variabilidade dos investimentos era a principal razão pela instabilidade da renda. De acordo com o autor, a demanda por bens de investimento é diretamente dependente da demanda agregada e das expectativas dos empresários, já que nenhuma empresa investirá se não esperar uma demanda para os bens e serviços nos quais se pretende investir na produção. Da mesma forma a taxa de retorno esperada de capital deve ser maior que seu custo de capital. O autor deixa claro que nas flutuações dos níveis de investimento reside a chave da compreensão dos movimentos cíclicos do capitalismo:

A demanda por bens de investimento, de outra parte, depende da expectativa de lucro futuro dos empresários, por ele cristalizada no conceito de eficiência marginal do capital, e da taxa de juros. Ora, como a demanda por bens de consumo guarda uma relação estável com a renda, segue-se que as flutuações da demanda agregada estão associadas aos movimentos do nível de investimento. Em crescimento, com expectativas otimistas de lucro futuro, os investimentos geram mais empregos, maior nível de produto e de renda e, portanto, maior nível de consumo e poupança. Em depressão, perspectivas pessimistas de lucro geram frustração de lucro da indústria de bens de capital, queda de emprego e de renda e, portanto, queda nos níveis de consumo e poupança (KEYNES, 1996, p. 12).

No entanto, as contribuições de Keynes não enfatizaram a importância do desempenho do saldo da Balança Comercial ($X - M$) sobre a determinação do produto e da renda (Y). A ênfase nesta relação entre o desempenho do setor externo e o PIB foi desenvolvida posteriormente por autores keynesianos como Nicholas Kaldor e Thirlwall.

2.3.1 Modelo de crescimento econômico liderado pela balança comercial

Assim como Keynes, outros economistas enfatizaram que o crescimento econômico depende do comportamento da demanda agregada, e apesar de todos concordarem com a importância do investimento, em uma economia aberta as exportações desempenham um papel igualmente importante para a trajetória da demanda agregada. Assim, estudar os fatores que influenciam o desempenho da balança comercial é fundamental para explicar a trajetória do produto ao longo do tempo. Nas palavras de Thirlwall (2002, p. 61):

Na maioria dos países, as restrições da demanda incidem muito antes de as restrições da oferta entrarem em ação, e que, para compreender as taxas de crescimento diferenciadas entre os países, a longo prazo, não é possível ignorar a análise e a compreensão das restrições da demanda. Em uma economia aberta, a principal limitação ao crescimento da demanda (e, portanto, ao desempenho em termos de crescimento) tende a ser seu balanço de pagamentos. No nível teórico, pode-se afirmar, como a proposição fundamental, que nenhum país consegue crescer mais depressa que a uma taxa compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos na conta corrente, a menos que possa financiar seus déficits cada vez maiores, o que em geral não acontece.

Thirlwall (2002) explica que as exportações diferem dos outros componentes da demanda agregada em três aspectos. O primeiro é que a demanda por exportações é o único componente “realmente exógeno” da demanda agregada, no sentido de que esta demanda provém exclusivamente de fora do sistema econômico nacional. Em segundo, o fato de que as exportações, por gerarem uma receita em dólares para o país, são as únicas capazes de custear os requisitos de importação para o crescimento (com o crescimento constante de outros componentes o limite das importações acaba por influenciar negativamente o balanço de pagamentos). Em terceiro, as importações (permitidas pelas exportações) podem ser mais produtivas que os recursos internos, desde que orientadas para suprir as necessidades de investimento (máquinas, equipamentos e insumos básicos) que não são ofertados pelas empresas nacionais. Desta forma, as exportações possuem impacto tanto sobre a demanda agregada total – e conseqüentemente para o crescimento do produto – como sobre as restrições para o crescimento dos demais componentes da demanda agregada. Assim, Thirlwall (2002)

formaliza matematicamente um modelo, inspirado no economista Nicholas Kaldor, que contemple algumas destas relações.

O modelo parte o pressuposto de equilíbrio do balanço de pagamentos. Como o crescimento das importações é função do crescimento da renda, é possível encontrar uma solução para o crescimento da renda que seja compatível com o equilíbrio o balanço de pagamentos (Thirlwall, 2002), e este crescimento pode ser descrito como:

$$P_d X = P_f M E \quad (14)$$

Em que X é o volume das exportações, P_d é o preço das exportações em moeda nacional, M é o volume das importações, P_f é o preço das importações em moeda estrangeira e E é a taxa de câmbio, medida como preço interno de moeda estrangeira. Reescrevendo a equação (14) em termos de taxas de crescimento, aplicando o logaritmo e derivando, obtemos:

$$p_d + x = p_f + m + e \quad (15)$$

Por meio desses pressupostos, é possível obter o crescimento das exportações (x) e o crescimento das importações (m) dados pelas equações abaixo:

$$x = \eta(p_d - p_f - e) + \varepsilon(z) \quad (16)$$

$$m = \psi(p_f + e - p_d) + \pi(y) \quad (17)$$

Em que η é a elasticidade-preço da demanda de exportações; ε é a elasticidade-renda da demanda por exportações; z é a taxa de variação da renda fora do país; ψ é a elasticidade-preço da demanda por importações; π é a elasticidade-renda da demanda por importações e y é a taxa de crescimento da renda nacional. A colocação da equação (17) e (16) em (15) fornece a taxa de crescimento da renda compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos (y_b):

$$y_b = [(1 + \eta + \psi)(p_d - p_f - e) + \varepsilon z] / \pi \quad (18)$$

De acordo com Thirlwall (2002) a equação (18) permite várias observações econômicas importantes. A começar, se $(p_d - p_f - e) > 0$, há melhoria nos termos de trocas impacta positivamente sobre a taxa de crescimento do país de modo compatível com o equilíbrio do balanço de pagamentos (BP). A alta mais rápida dos preços de um país (p_d) em relação aos preços estrangeiros (p_f), reduz a taxa de crescimento compatível com o balanço de pagamentos

quando $(1 + \eta + \psi) < 0$. A desvalorização da moeda ($e > 0$) eleva a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do BP quando a soma das elasticidades-preço é maior que um. A equação (6) nos mostra que há interdependência dos países porque o desempenho de um país em termos de crescimento (y) está ligado ao de todos os outros (z). E por último, a taxa de crescimento compatível com o equilíbrio do BP tem relação inversa com seu “apetite de importações”, medido em π . A partir deste modelo Thirlwall pôde afirmar como lei fundamental que a taxa de crescimento de um país se aproximará da proporção de sua taxa de crescimento das exportações e de sua elasticidade-renda da demanda por importações. Assim, quanto maior a taxa de crescimento das exportações e menor a elasticidade-renda das importações de um país, maior será a taxa de crescimento do produto compatível com equilíbrio na balança comercial.

3 ESTRATEGIA EMPIRICA

3.1 Variáveis e base de dados

A fim de verificar os determinantes da taxa de crescimento do PIB *per capita*, optou nesse trabalho por um modelo econométrico de Dados em Pannel. Foram escolhidos 15 países pertencentes a Europa para o período de 2000 a 2012. A escolha pelos países e por esse período deve-se ao fato de no continente selecionado haver economias contemporâneas, bem como a disponibilidade de dados.

Com a intenção de verificar a importância de algumas variáveis selecionadas para o crescimento, foram selecionadas variáveis representativas que estivessem relacionadas ao referencial teórico aqui utilizado. As variáveis foram coletadas exclusivamente no *World Bank*, o qual contém uma vasta base de dados que engloba vários índices de todos os países, além de notícias e artigos sobre todos acontecimentos relevantes no mundo. Apesar de possuir uma das maiores bases de dados mundial, muitas observações não possuem informações, principalmente para países subdesenvolvidos. Tal restrição impede que a pesquisa seja feita com maior precisão.

No modelo estimado, serão analisadas possíveis variáveis que determinaram a taxa de crescimento do PIB *per capita* em porcentagem (TXPIB) nos países. As variáveis independentes que possivelmente explicam esse crescimento são: Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF), a Balança Comercial (BALCOM), Gastos do governo com educação, como uma proxy para educação (EDUC), e Gastos com P&D, como uma proxy para tecnologia (TEC). Todas as variáveis são em proporções do PIB e foram retiradas em valores nominais, e transformadas em reais pelo índice deflator de PIB, retirado do banco mundial. Os países utilizados assim como as variáveis estão explícitas nas próximas tabelas:

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variável	Abreviação	Formados pelos
Taxa de crescimento do PIB per capita	TXPIB	Taxa anual de crescimento percentual do PIB per capita com base em moeda local constante. Os agregados são baseados em constantes 2010 dólares americanos. PIB per capita é o produto interno bruto dividido pela população na metade do ano. PIB a preços de aquisição é a soma do valor acrescentado bruto por todos os produtores residentes na economia mais os impostos sobre os produtos e menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. É calculado sem fazer deduções para a depreciação de bens fabricados ou ao esgotamento e degradação dos recursos naturais.
Balança Comercial	BALCOM	Em contabilidade internacional, a balança comercial resulta da agregação da balança de bens e de serviços, ambas componentes da balança corrente. A balança comercial registra, portanto, as importações e as exportações de bens e serviços entre os países
Formação Bruta de Capital Fixo	FBKF	Formação bruta de capital (anteriormente investimento interno bruto) é composto por gastos com adições aos ativos fixos da economia mais variações líquidas no nível de estoques. Os ativos fixos incluem melhoramentos de terrenos (cercas, valas, drenos, etc.); a aquisição de instalações, máquinas e equipamentos, e construção de estradas, ferrovias e obras relacionadas, incluindo escolas, escritórios, hospitais, habitações residenciais privadas e edifícios comerciais e industriais. Estoques são estoques de bens detidos empresas para atender às flutuações temporárias ou inesperadas na produção ou vendas, e "trabalho em processo". De acordo com o SCN 1993, as aquisições líquidas de objetos de valor são também a formação de capital.
Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento	TEC	Os gastos com pesquisa e desenvolvimento são despesas correntes e de capital (públicas e privadas) sobre o trabalho criativo realizado de forma sistemática para aumentar o conhecimento, incluindo o conhecimento da humanidade, a cultura e sociedade, e o uso do conhecimento para novas aplicações. P&D abrange a pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental.

Investimento em educação	EDUC	Despesas das administrações públicas com educação (corrente, de capital e transferências) é expresso como uma percentagem do PIB. Ele inclui as despesas financiadas por transferências de fontes internacionais para o governo. Administrações públicas normalmente se refere aos governos locais, regionais e centrais.
Inflação, índice deflator do PIB		A inflação medida pela taxa de crescimento anual do deflator implícito do PIB mostra a taxa de variação de preços na economia como um todo. O deflator implícito do PIB é a taxa do PIB em moeda corrente nacional em relação ao PIB em moeda local constante.

Fonte: WolrdBank.com

Quadro 2 – Descrição dos países

1 Áustria	6 França	11 Polônia
2 Bélgica	7 Hungria	12 Portugal
3 República Tcheca	8 Irlanda	13 Espanha
4 Dinamarca	9 Itália	14 Suécia
5 Finlândia	10 Holanda	15 Reino Unido

Fonte: Elaboração do autor.

3.2 Equação da Taxa de Crescimento do PIB per capita

A partir das informações presentes nos estudos utilizados sobre os determinantes do crescimento do PIB *per capita*, considera-se que a variável dependente é influenciada por fatores que possam representar a conjuntura econômica interna, sendo ela uma função dos possíveis determinantes de sua taxa de crescimento, ao longo do tempo, ou seja, o modelo pode ser apresentado, como se segue:

$$TXPIB = \beta_0 + \beta_1 FBKF_{it} + \beta_2 EDUC_{it} + \beta_3 TEC_{it} + \beta_4 BALCOM_{it} + \mu \quad (19)$$

em que, i é o i -ésimo indivíduo e t o período de tempo. TXPIB representa a taxa de crescimento do PIB per capita, os β 's representam os parâmetros a serem estimados, FBKF $_{ij}$ a Formação bruta de capital fixo em porcentagem do PIB, EDUC $_{ij}$ o Gasto do governo com educação em porcentagem do PIB, TEC $_{ij}$ o Gasto do governo com P&D, BALCOM $_{ij}$ o saldo da Balança Comercial em porcentagem do PIB, e o termo μ_i o erro não previsto no modelo.

3.3 Estratégia empírica (dados em painel)

Os tipos de dados que em geral estão disponíveis para a análise aplicada em econometria são: as series temporais, os cortes transversais e os painéis. Nas series temporais observamos os valores de uma ou mais variáveis em um período de tempo (GUJARATI, 2011). Uma base de dados de cortes transversais, são amostras de indivíduos, famílias, empresas, cidades, estados, países ou outras unidades, tomadas em um determinado ponto no tempo (WOOLDRIDGE, 2011). Nos dados em painel, a mesma unidade transversal é acompanhada ao longo do tempo, ou seja, possuem uma dimensão espacial e outra temporal (GUJARATI, 2011).

São muitas as vantagens dos modelos de dados em painel sobre os dados de cross section(cortes transversais) e de séries temporais. Gujarati(2011) cita essas vantagens: i) A análise em dados em painel levam em consideração a heterogeneidade, permitindo variáveis específicas de cada indivíduo; ii) Combinam series temporais com cortes transversais; iii) obtém-se um maior número de informações, maior variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis e mais graus de liberdade, tornando o modelo mais eficiente; iv) são mais adequados a examinar a dinâmica da mudança; v) por possuírem mais observações, são mais eficientes em medir os efeitos não observáveis em uma serie temporal ou *cross section* e; vi) São utilizados para captar fenômenos de comportamentos mais sofisticados.

Pensando nessas vantagens, o presente estudo adota dois tipos de modelos com dados em painel: o de efeito fixo (que fornece informações *within* (dentro das unidades no tempo)) e o de efeito aleatório (between, que fornece informações comparativas entre as unidades). Além disso utilizaremos um teste para verificar qual dos modelos é o que melhor representa os resultados. Adicionalmente, para refinar os procedimentos, aplicam-s os testes para verificar a

presença de heterogeneidade, multicolinearidade e autocorrelação serial. Vale ressaltar, que o objetivo do trabalho não é trazer as especificações sobre os procedimentos estatísticos e matemáticos que são extremamente complexos nesses modelos econométricos, programas gratuitos e de fácil acesso são bem fáceis de serem utilizados e fornece análises bem claras (caso do R), no estudo o programa utilizado foi o STATA, versão 12 (programa não gratuito).

3.3.1 Modelos de Efeitos Fixos

Um dos métodos apresentados no presente trabalho é a regressão com efeitos fixos, de acordo com Stock e Watson(2004) este método busca controlar as variáveis omitidas em dados em painel quando estas variam entre entidades, no nosso caso os países, mas não ao longo do tempo. Para o país obter os valores médios amostrais de FBKF, EDUC, TEC e BALCOM (\overline{FBKF} , \overline{EDUC} , \overline{TEC} , \overline{BALCOM} , respectivamente), subtrai-se dos valores individuais dessas variáveis. Feito isso para cada país e combinado os valores corrigidos para a média efetua-se uma regressão de MQO.

O modelo de regressão com efeitos fixos possui n interceptos diferentes, em que n é o número de países utilizados no modelo. Esses interceptos podem ser representados por α_i e o modelo pode ser apresentado da seguinte forma:

$$TXPIB_{ij} = \beta_1 FBKF_{it} + \beta_2 EDUC_{it} + \beta_3 TEC_{it} + \beta_4 BALCOM_{it} + \alpha_i + \mu_{it} \quad (20)$$

$i = 1, \dots, n$ e $t = 1, \dots, T$ cujos β 's são os parâmetros que deverão ser estimados e FBKF é o valor do primeiro regressor para a entidade i no período de tempo t , EDUC é o segundo parâmetro, e assim por diante, $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ são interceptos específicos para cada entidade. Neste modelo como os parâmetros resposta não variam entre os indivíduos e nem ao longo do tempo, todas as diferenças de comportamento entre os indivíduos deverão ser captadas pelo intercepto.

Normalmente utilizamos os efeitos fixos para eliminar α_i , pois este, está supostamente correlacionado com um ou mais dos x_{it} . Para se afirmar que o modelo de efeito fixo é adequado devemos testar a hipótese de que os interceptos são diferentes entre os indivíduos. As hipóteses nula e alternativa sugeridas por Griffiths, Hill e Judge (1993) são:

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n$$

H_1 : os interceptos α não são todos iguais

Estas hipóteses são testadas através da estatística F. Ao rejeitar-se H_0 , é plausível concluir que os interceptos não são todos iguais, logo o modelo de efeitos fixos é melhor do que o modelo de MQO agrupado.

De acordo com Wooldridge (2011) sob a hipótese de exogeneidade estrita entre as variáveis explicativas, o estimador de efeitos fixos é não viesado, e o erro idiossincrático μ_{it} deve ser não correlacionado com cada variável explicativa ao longo de todos os períodos de tempo. Além disso, para que uma análise de MQO seja válida, é necessário que os erros μ_{it} sejam homoscedásticos e que não sejam serialmente correlacionados, assim como não poderá haver multicolinearidade perfeita.

Conforme o referencial usado, podemos avaliar como uma alternativa do modelo de efeitos fixos (intra-grupos) o método de primeiras diferenças. Neste método para cada indivíduo, tomamos diferenças sucessivas nas variáveis. Assim, para o “país 1”, subtraída a primeira observação da variável explicativa pela segunda observação, a segunda pela terceira e assim por diante. Feito isso para cada variável e repetido o processo para todos os países. Quando tem-se apenas dois períodos, os estimadores de primeira diferença e efeito fixo são os mesmos, quando houver mais de dois, estes se diferenciarão. Segundo Gujarati(2011), uma das desvantagens de utilizar os efeitos fixos e de primeira diferença é que as variáveis explanatórias que permanecem fixas ao longo do tempo para um indivíduo são eliminadas pelo processo da primeira diferença.

3.3.2 Modelos de Efeitos Aleatórios

Agora supondo que α_1 seja não correlacionado com cada variável explicativa em todos os períodos de tempo, logo o uso da transformação para eliminar α_1 , resultará em estimadores ineficientes. Há bastantes semelhanças entre os modelos de efeitos fixo e aleatórios, entre eles a hipótese de que o intercepto varia de um indivíduo para outro, mas não ao longo do tempo, e os parâmetros são constantes para todos os indivíduos e todos os períodos de tempo. A principal diferença entre os modelos está no fato de que no EF o intercepto é tratado como parâmetro fixo, já no modelo aleatório os interceptos são tratados como aleatórios, ou seja, o modelo

considera que os indivíduos são amostras aleatórias de uma população maior, e estas possuem um valor médio comum para o intercepto ($=\beta_0$). As diferenças individuais de cada país se refletem no termo de erro (ε_i). No presente trabalho, considere o modelo:

$$TXPIB_{ij} = \bar{\beta}_0 + \beta_1 FBKF_{it} + \beta_2 EDUC_{it} + \beta_3 TEC_{it} + \beta_4 BALCOM_{it} + w_i \quad (21)$$

em que, $\beta_0 = \bar{\beta}_0 + \alpha_i$ e $w_i = \varepsilon_i + \mu_{it}$, sendo que o intercepto β_0 é composto pelo intercepto do modelo fixo (α_i) e por um segundo ($\bar{\beta}_0$) que corresponde a um intercepto populacional. Pode-se observar também que o termo de erro composto (w_i) consiste em dois componentes: ε_i que é o componente de corte transversal ou específico, e μ_{it} que é o elemento de erro combinado da série temporal e corte transversal, também chamado como erro idiossincrático.

De acordo com Gujarati (2011), o modelo de efeitos aleatórios, também chamado de modelo de componentes dos erros (MCE) recebe esse nome porque o termo de erro consiste em dois ou mais erros. Hill, Griffiths e Judge (1999) apresentam as propriedades desse novo termo estocásticos w_{it} :

- I. $E(w_{it}) = 0$
- II. $\text{Var}(w_{it}) = \sigma_\varepsilon^2 + \sigma_\alpha^2$
- III. $\text{Cov}(w_{it}, w_{is}) = \sigma_\alpha^2, \forall t \neq s$
- IV. $\text{Cov}(w_{it}, w_{jt}) = 0, \forall i \neq j$

As propriedades I e II referem-se ao fato de que w_{it} possui media zero e variâncias constantes. A propriedade III conclui que os erros do mesmo individuo em diferentes períodos são correlacionados, ou seja, possuem autocorrelação. A quarta propriedade mostra que os erros de diferentes indivíduos no mesmo instante de tempo são não correlacionados.

Gujarati (2011) ao analisar os modelos de efeitos fixos e aleatórios levanta uma questão ao qual o próprio autor responde: “qual deve ser a escolha entre modelos?”. Para responder tal questão o autor indica o teste de Hausman. A hipótese nula do teste é de que os estimadores de efeito fixo e de efeito aleatório não se diferem substancialmente. Se a hipótese nula for rejeitada, a conclusão é que o modelo de efeito aleatório não é adequado, pois os efeitos aleatórios provavelmente estão não correlacionados com um ou mais regressores. Neste caso é preferível a utilização do modelo de efeitos fixos. Como já comentado, este teste será aplicado no presente estudo para identificar o melhor modelo a ser utilizado.

4 RESULTADOS EMPIRICOS

Primeiramente é feita a análise da estatística descritiva (tabela 1) das variáveis utilizadas. Isto permite resumir, descrever e compreender os dados de uma distribuição usando medidas de dispersão: valores mínimo e máximo, erros padrão e variância. A tabela fornece os dados para a média tradicional, a média entre indivíduos e a média do grupo ao longo do tempo.

Tabela 1 – estatística descritiva

VARIÁVEIS		Média	Erro padrão	Min	Max	Observações
PAIS	Media tradicional	8	4,3316	1	15	N = 195
	Entre indivíduos		4,4721	1	15	n = 15
	Intra grupos		0	8	8	T = 13
ANO	Media tradicional	2006	3,7512	2000	2012	N = 195
	Entre indivíduos		0	2006	2006	n = 15
	Intra grupos		3,7512	2000	2012	T = 13
TXPIB	Media tradicional	1.397607	2,7590	-8,8701	9,3063	N = 195
	Entre indivíduos		1,0512	0,0283	4,0571	n = 15
	Intra grupos		2,5642	-9,0042	8,7883	T = 13
TEC	Media tradicional	1.833518	0,8678	0,5429	4,0118	N = 195
	Entre indivíduos		0,8751	0,6537	3,5158	n = 15
	Intra grupos		0,1859	1,3281	2,3506	T = 13
BALCOM	Media tradicional	1.97293	5,5840	-11,4236	18,3628	N = 195
	Entre indivíduos		5,3080	-7,7923	13,8522	n = 15
	Intra grupos		2,1791	-3,9956	9,2594	T = 13
EDUC	Media tradicional	5.557724	1,0598	3,7228	8,8978	N = 195
	Entre indivíduos		1,0431	4,0790	8,3177	n = 15
	Intra grupos		0,3198	4,6962	6,6927	T = 13
FBKF	Media tradicional	23.06184	3,3546	15,7756	32,2883	N = 195
	Entre indivíduos		2,6063	18,1645	28,9111	n = 15
	Intra grupos		2,2092	15,5722	30,2524	T = 13

Fonte: Elaboração Própria.

Pode-se analisar que os dados estão balanceados e cada variável possui 15 países no decorrer de 13 anos. Ainda pela tabela percebe-se que os erros padrão são maiores entre os indivíduos do que a média ao longo do tempo (intra grupos), tal fato se deve a maior heterogeneidade entre os países, que são mais diferentes entre si do que do que sua própria diversificação ao longo do tempo.

Pela tabela, verifica-se que a média da taxa de crescimento do PIB *per capita*, entre os países analisados, é de aproximadamente 1,4% ao ano, o que não é um valor alto para os padrões de crescimento de países considerados de primeiro mundo, já que a média mundial para os últimos cinco anos é de 1,9% (de acordo com o banco mundial). Além da média, tem-se um valor mínimo de -8% e um valor máximo de 9% ao ano, o que evidencia a existência de nações que sofreram intensa recessão, bem como outras que obtiveram boas taxas de crescimento.

O investimento em tecnologia possui uma média de 1,8% do PIB, este variando entre 0,5% e 4%, são taxas consideradas altas quando comparados a média dos países latinos que é de 0,7% (*WorldBank*) em relação as outras economias do mundo, porém, quando relacionados a média mundial, apresentam um valor abaixo do esperado, já que a média mundial é de 2,1% (*WorldBank*). A balança comercial apresenta grande heterogeneidade, devido aos maiores desvios padrão entre as variáveis. Com média de 1,9% do PIB, possui mínima de -11% e máxima de 18%, refletindo períodos de superávit e déficit na balança comercial.

O investimento em educação também está no padrão europeu, já que em média se investe 5,5% do PIB, sendo a mínima de 3,7% e máxima de 8,9%. Estes valores são muito superiores quando se comparado com países da América do Sul e da África. A formação bruta de capital fixo também valores bem parecidos a média mundial. A média de 23% dos países selecionados é quase idêntica a média mundial que é de 23,1% (*WorldBank*), porém, superiores aos países da América Latina e da América do Norte cujos investimentos estão em 20% e 19% respectivamente (*WorldBank*). Com mínima de 15,8% e máxima de 32,3% mostram que o antigo continente ainda é atraente para muitos investidores.

Após a análise da estatística descritiva, foi feito um teste de correlação para testar se as informações possuem correlação linear entre duas ou mais variáveis com intervalos normalmente distribuídos. Através da matriz de correlação na Tabela 2, constatamos que as variáveis não possuem auto correlação entre as mesmas visto que todas se encontram abaixo de 70%. A variável independente EDUC esta fracamente correlacionada a variável TEC, um fato bastante compreensível, já que pela lógica, quanto maior a educação num país, maior será a tendência do aumento da tecnologia.

Tabela 2 – Matriz de correlação

	TXPIB	TEC	BALCOM	EDUC	FBKF
TXPIB	1				
TEC	0.1639	1			
BALCOM	-0.0043	0.3937	1		
EDUC	-0.1604	0.6652	0.2381	1	
FBKF	0.2701	-0.1752	-0.1119	-0.3588	1

Fonte: Elaboração Própria.

Vale ressaltar que pela tabela de correlação verifica-se como uma variável responde a outra. Desta forma podemos destacar que tecnologia e formação bruta de capital fixo possuem uma correlação positiva com a taxa de crescimento do PIB *per capita*, de forma adequada a teoria e expectativa quanto aos testes. Porém, as variáveis que representam a balança comercial e a educação, contradizendo a teoria, aparecem com coeficientes negativos, o que tentaremos explicar mais a frente.

No intuito de testar a presença de multicolinearidade no nosso modelo, foi feito o cálculo do fator de inflação da variância (FIV). O FIV mostra como a variância de um estimador é inflada pela presença de multicolinearidade (GUJARATI,2011). É prática na literatura assumir que um valor do FIV maior do que cinco (5) apresenta multicolinearidade. No nosso modelo todas as variáveis estão com o fator de inflação de variância abaixo de 5, indicando que o mesmo pode ser gerado sem a exclusão de nenhuma das variáveis.

Tabela 3 – Fator de Inflação da Variância

VARIAVEIS	FIV	1/FIV
TEC	2,03	0,4932
EDUC	2,02	0,4956
BALCOM	1,19	0,8407
FBKF	1,16	0,8607
MÉDIA FIV	1,6	

Fonte: Elaboração Própria.

Feito os testes de correlação e multicolinearidade é possível agora testar a melhor escolha entre os estimador de efeitos fixos ou o estimador de efeitos aleatórios. A princípio, foi

feito o teste de Chow ou teste F, para reconhecer se o modelo de efeito fixo é preferível ao modelo agrupado (MQO). A hipótese nula do teste é de que todos os interceptos diferenciais são iguais a zero.

Tabela 4 - Teste de Chow ou teste F

VARIÁVEIS	COEFICIENTES
TEC	2,1066*** (0,5114)
BALCOM	0,2053*** (0,0538)
EUC	-2,8516*** (0,2523)
FBKF	0,4408*** (0,0367)
CONSTANTE	1,3985*** (0,3713)
PROB > F	0,0820

Fonte: Elaboração Própria.

Nota: (***) significativa a 1%, (**) significativa a 5% e (*) significativa a 10%, (sem asterisco) não significativa. Erro padrão entre parênteses.

Verifica-se que pelo teste, devemos rejeitar a hipótese nula com 90% de confiança, logo os interceptos diferenciais não são iguais a zero. Entre o modelo agrupado e o modelo de efeitos fixos, o estimador de efeito fixo é preferível.

De acordo com o teste F, já sabemos que o modelo de efeitos fixos é preferível ao modelo agrupado, contudo, agora precisaremos descobrir se o modelo fixo é preferível ao modelo aleatório. Para isso foi feito o teste de Hausman, cuja hipótese nula é de que os estimadores de efeito fixo e do modelo de componentes dos erros (modelo aleatório) não diferem substancialmente (GUJARATI, 2011). Se a hipótese nula for rejeitada, tem-se que o estimador de efeito aleatório não é adequado, já que provavelmente os efeitos aleatórios estão correlacionados com um ou mais regressores.

Tabela 5 -Teste de Hausman

VARIÁVEIS	COEFICIENTES	
	Efeito fixo	Efeito aleatório
TEC	2,1066	2,2092
BALCOM	0,2053	0,2250
EDUC	-2,8516	-2,7655
FBKF	0,4408	0,4077
CI2(4)	18,85	
PROB > CI2	0,0008	

Fonte: Elaboração Própria.

De acordo com o teste, rejeita-se a hipótese nula com 99% de confiança. Assim, o melhor modelo a ser utilizado é o modelo de efeito fixo. Realizados os testes para verificar qual modelo é preferível, foi realizado um novo teste para identificar se o modelo possui algum comportamento explosivo, ou seja, se sua variância não é constante, de maneira a atrapalhar os testes dos nossos parâmetros conforme seu maior viés.

Tabela 6 - Teste de heterocedasticidade

CI2(15)	27414.05
PROB>CI2	0

Fonte: Elaboração Própria.

O teste de White na tabela 6, tem em seu fundamento a hipótese nula de que há ausência de heterogeneidade (homoscedasticidade). O teste indica que a 99% de confiança, devemos rejeitar a hipótese nula, ou seja, o modelo apresenta problemas de heterocedasticidade. Para a correção dos efeitos da heterocedasticidade, a fim de não comprometer o modelo, procede-se com uma estimação de efeitos fixos com correção robusta. Como dito anteriormente o procedimento dessa correção também não será aprofundado pois a matemática é extensa e os

programas estatísticos já possuem a função de obter os erros padrão robustos para heterocedasticidade de White.

Tabela 7 -Modelo de efeito fixo com correção robusta

VARIÁVEIS		COEFICIENTES
TEC		0,2106*
		(0,5114)
BALCOM		0,2053
		(0,0538)
EDUC		-2,8516***
		(0,2523)
FBKF		0,4408***
		(0,0367)
CONSTANTE		1,3985**
		(0,3713)

DESCRIÇÃO	TIPO DE MÉDIA	VALOR
R ²	Intra grupos	0.6262
R ²	Entre indivíduos	0.6808
R ²	Média tradicional	0.6331
Prob (Estatística- F)		0

Fonte: STATA/Elaboração Própria.

Nota: *** significante a 1%, ** significante a 5% e * significante a 10%.

Erro padrão entre parênteses.

A partir da regressão com efeitos fixo e correção robusta, tem-se que o modelo se ajusta aos dados reais em 62,62% e a partir desta evidencia a maior parte do referencial teórico se sustenta. Todas as variáveis foram significativas a 10%, a não ser a balança comercial, que contradiz as expectativas do modelo de Thirlwall que acredita que as exportações têm um papel central no crescimento, não apenas pelo seu ganho em si, mas também no aumento da capacidade de importação.

Sobre as variáveis que são significativas estatisticamente, é possível analisar o efeito de cada uma separadamente. A primeira se refere à tecnologia, como *proxy* usada o investimento em P&D, a um nível de significância de 10%, a qual possui relação positiva com o crescimento econômico, cujo aumento de 1% em investimento em P&D gera uma taxa de crescimento do PIB per capita em 0,21%. De acordo com o referencial, esse coeficiente é bem aceitável, haja

vista que para os teóricos da escola de crescimento endógeno o que determina o crescimento é a taxa de progresso tecnológico. Para muitos economistas como Romer e Solow, a chave do crescimento está no aumento da produtividade dos fatores. Logo, quanto mais se investe em pesquisa, mais especializados serão os equipamentos, os trabalhadores e, portanto, a produção obterá maiores lucros.

A variável educação, apesar de significativa possui um coeficiente com sinal não esperado. Para a maioria dos pensadores econômicos, esse coeficiente deveria ter um sinal positivo, já que, pela lógica, um aumento na educação deveria trazer retornos positivos. Esse pressuposto advém do fato de que com a melhora da educação é possível se obter maior produtividade, assim como ganhos de escala e salários mais altos (aumento da renda), levando uma melhora no produto. A educação é muito relacionada à qualidade de vida, isto fica evidente no fato de que nações com níveis superiores em escolaridade e taxas de alfabetização elevadas da população, normalmente, não passam por tantos problemas sociais, como fome, desigualdade e violência. É importante ressaltar que com a adição de novas variáveis, o modelo pode responder a variável educação de outra maneira, talvez transformar o coeficiente em positivo, assim como a utilização de um outro índice como proxy para a educação, por exemplo um índice de qualidade ou nível da educação.

A taxa de investimento, cujo representante é a formação bruta de capital fixo, significativa a 1%, retrata bem os teóricos keynesianos de demanda agregada que acreditavam na importância dos investimentos em infraestrutura, principalmente pelos ganhos indiretos, ou *spillovers*, que elevam a produtividade total dos fatores. De acordo com o modelo, um aumento em 1% na formação bruta de capital fixo, eleva o nível da taxa de crescimento do PIB per capita em 0,44%.

Por último a constante, significativa a 5% reflete o caso em que se não houver mudança alguma nas outras variáveis, a taxa de crescimento seria em volta dos 1,4% em média, esse valor estaria associado as variáveis que não estão dentro do modelo. Pode ser avaliado como uma taxa intrínseca de crescimento natural, esta pode ser uma das evidências para a teoria de Solow.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados apresentados no capítulo anterior e na revisão da literatura, é verificado como alguns índices representativos da conjuntura interna dos países podem explicar as variações na taxa de crescimento do PIB *per capita*. Estes, por sua vez, mostram como a instituição governamental, deve distribuir seus gastos, e como estas podem atribuir alguma vantagem no momento da decisão do investimento produtivo.

Outros índices poderiam ser utilizados em nossos estudos, como taxas de câmbio, gastos com saúde, gastos dos governos, consumo, crescimento populacional, entre outros. Porém as séries utilizadas apresentavam defasagens ou mostravam falta de qualidade dos dados disponíveis, o que levou também a impossibilidade de trabalhar com séries de uma amplitude temporal maior, impossibilitando uma pesquisa mais aprofundada.

A partir dos resultados encontrados neste estudo, para o país aumentar sua taxa de crescimento, ele deve realizar ações que incentivem os investimentos em infraestrutura (fbkf), por meio de estímulos a investidores, como mudanças na taxa de juros, ou então com políticas de aumento da poupança interna – teoria do crescimento de Solow. Assim como um aumento nas taxas de investimento, o governo deve se preocupar em manter elevados os níveis de investimento em tecnologia (ou P&D, no nosso caso), dado que esse é o maior responsável pelo aumento da produtividade dos fatores, impulsionando a economia a crescer mais.

Deve-se ressaltar que o presente estudo não teve por objetivo criar uma “fórmula mágica” de como os países obtêm taxas de crescimento mais altas. O objetivo foi analisar como algumas das variáveis influenciam as taxas de crescimento *per capita*. Todavia, ainda é necessário um estudo aprofundado e vários testes com outros indicadores para obtermos mais informação a respeito de como as variáveis reagem ao crescimento do PIB, assim, poder-se-ia ter mais propriedade para responder como os países prosperam.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1 Bibliografias utilizadas

Gujarati, D. N; Porter, D. C. (2011,5ªed). *Econometria básica*. Tradução Denise Durante; Monica Rosemberg; Maria Lucia G. L. Rosa. Revisao técnica Claudio D. Shikida; Ari Francisco de Araujo Júnior; Marcio Antonio Salvato. Porto Alegre: AMGH editora Ltda.

Jones, C. I (2000). *Introdução à teoria do crescimento economico*. Rio de Janeiro: Editora Campus

JONES, Hywel G. (1979). *Modernas teorias do crescimento econômico*. São Paulo: Atlas.

Keynes, J. M. (1996). *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*. Tradução Mario R. da Cruz. Revisão técnica Claudio Roberto Contador. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda.

Nascimento, Ana Carolina Campana; Almeida, Fernanda Maria. (2010). *Aula prática Nº 3 – dados em painel*. Viçosa : UFV

Stock, J. H; Watson, M. W. (2004). *Econometria*. Tradução Monica Rosemberg. Revisao técnica Eliezer Martins Diniz. São Paulo: Addison Wesley.

Thirwall, A. P. (2005). *A natureza do crescimento economico: um referencial alternativo para compreender o desempenho das nações*. Tradução Vera Ribeiro. Revisão técnica Marcelo Piancastelli de Siqueira. Brasília: Ipea.

Wolllidridge, J. M. (2011. 4ªed). *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Tradução José Antonio Ferreira. Revisao técnica Galo Carlos Lopez Noriega. São Paulo: Cengage Learning.

6.2 Bibliografias consultadas

Barbosa, F. H. *Macroeconomia*. Rio de janeiro: 2010. Disponível em: <<http://www.fgv.br/professor/fholanda/papers.htm>>.

Behring, Gustavo R. F. (2013). *Análise crítica dos modelos de restrição externa na abordagem Kaldor-Thirwall*. Dissertação (mestrado em economia). Rio de Janeiro: UFRJ.

Bresser, Luiz C. Pereira. (2014). *Desenvolvimento, progresso e crescimento econômico*. São Paulo: Lua Nova. P 33-60.

Bresser, Luiz C. Pereira. (2008). *Crescimento e desenvolvimento econômico*. São Paulo: FGV. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.org.br/Papers/2007/07.22.CrescimentoDesenvolvimento.Junho19.2008.pdf>>.

Cavalcanti, José Carlos. (2007). *Modelos de crescimento econômico*. Publicação comemorativa 1 ano de blog. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~if783/material/JoseCarlosCavalcanti-CrescimentoEconomico.pdf>>.

Duarte, Patricia Cristina; Lamounier, W. Moura; Takamatsu. Renata Tourala. *Modelos econométricos para dados em painel: Aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças*. Belo Horizonte: UFMG . Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/176819/mod_resource/content/1/Artigo%20-%20Modelos%20em%20Painel.pdf>

Durlo, Rafael Montanari; Júnior, Sergio A. dos Santos; Araújo, Elisangela Luzia; Araújo, Eliane. Os determinantes do crescimento econômico mundial: algumas evidências para o período 1994-2012. Disponível em: <http://www.ppge.ufrgs.br/anpepsul2015/artigo/os_determinantes.pdf>

Escóssia, Carlos. (2009). *O que é: crescimento e desenvolvimento econômico?* Disponível em: <<http://www.carlosecossia.com/2009/09/o-que-e-crescimento-e-desenvolvimento.html>>.

Filho, Jair; Campelo, Ana Neiva. (2003). *A Macroeconomia do Crescimento Econômico: Progresso Tecnológico, Capital Humano e o Papel do Gasto Público Produtivo na geração de Crescimento Econômico Sustentável*. Recife: V encontro de economistas de língua portuguesa.

Holland, Marcio; Xavier, Clésio Lourenço. (2005). *Dinâmica e competitividade setorial das exportações brasileiras: uma análise de painel para o período recente*. Campinas: Economia e Sociedade. P 85-108.

Jayme, Frederico G. Jr. *Comercio internacional e crescimento econômico*. Revista Brasileira de Comercio Exterior. Disponível em: <http://www.academia.edu/396628/Com%C3%A9rcio_Internacional_e_Crescimento_Econ%C3%B4mico>.

Oreiro, José Luís. (1999). *Progresso tecnológico, crescimento econômico e as diferenças internacionais nas taxas de crescimento da renda per capita. Uma crítica aos modelos neoclássicos de crescimento*. Campinas: Economia e Sociedade, p. 41-67

Souza, Nali de Jesus (2005). *Desenvolvimento econômico*. 5ª ed. São Paulo: Atlas