



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Sociais e Humanas

# **Impacto dos Fatores Económicos na Qualidade Ambiental na Zona Euro e OCDE: uma análise de dados em painel**

**António José de Lucena Santos**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Economia**  
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Alcino Fernando Ferreira Pinto Couto  
Co-orientador: Prof. Doutor José Alberto Serra Ferreira Rodrigues Fuinhas

**Covilhã, Junho 2016**



## Agradecimentos

A realização desta dissertação não era possível sem o apoio de várias pessoas.

Fico grato ao Professor Alcino Fernando Ferreira Pinto Couto pela orientação fornecida, dedicação e constante incentivo para a realização de um excelente trabalho.

Fico grato ao professor José Alberto Ferreira Rodrigues Serras Fuinhas pela sua ajuda, constante preocupação do trabalho realizado, pelos seus conselhos e sugestões ao longo desta dissertação.

Um agradecimento a todos os meus amigos que me acompanharem na faculdade, por todo o apoio demonstrado.

Um especial agradecimento a minha família por toda a força, apoio, compreensão e carinho dado durante este longo percurso académico.

Por fim e não menos importante agradecer a minha namorada por toda a paciência e apoio que me deu ao longo destes anos.

A todos muito obrigado.



## **Resumo**

O estudo discute a relação existente entre a qualidade ambiental e fatores económicos, sociais e políticos. Este estudo é realizado para os países pertencentes a União Europeia e à OCDE.

Procede-se a uma análise empírica em dados em painel para 42 países para um horizonte temporal de 11 anos (2002-2012). São realizadas algumas regressões, como é o caso do teste PCSE. Os resultados demonstram que a corrupção, política e qualidade da regulação têm um efeito positivo sobre o índice de performance ambiental. O investimento direto estrangeiro tem um efeito negativo sobre o índice de performance ambiental.

## **Palavras-chave**

Índice de performance ambiental; Corrupção; Investimento Direto Estrangeiro; Política; Regulação



## **Abstract**

The study is about the relationship between environmental quality and economic, social and political factors. This study is made for countries belonging to the European Union and the OCDE.

An empirical analysis was performed using panel data for 42 countries for a time series of 11 years (2002-2012).Some regressions were taken, as in the case of PCSE test.

The results show that corruption, policy and regulation quality have a positive effect on the environmental performance index. Foreign direct investment has a negative effect on the environmental performance index.

## **Keywords**

Environmental performance index; Corruption; Foreign direct investment; Policy; Regulation.



# Índice

1. Introdução .....	1
2.Revisão da Literatura .....	4
3.Modelo Empírico e Dados .....	7
3.1 Descrição dos Dados .....	7
3.2 Modelo .....	9
4.Resultados .....	11
5.Discussão .....	15
6.Conclusão .....	16
Anexos .....	18
Bibliografia .....	19

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Variáveis e estatísticas descritivas

Tabela 2 - Tabela das correlações e dos VIF

Tabela 3 - Teste de Hausman

Tabela 4 - Teste de especificação

Tabela 5 - Tabela das regressões



## Lista de Acrónimos

OLS	Ordinary Least Squares
UE	União Europeia
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
FE	Fixed Effects
RE	Random Effects
PCSE	Painel Corrected Standard Errors
VIF	Variance Inflation Factor
IPA	Índice de Performance Ambiental
CPI	Índice de Perceção de Corrupção
PIB	Produto Interno Bruto
GDPLCU	PIB Constante
GDPGR	Crescimento do PIB
GDPD	Deflador do PIB
KPW	PIB por trabalhador
INVDIREC	Investimento Direto Estrangeiro
POLITICAL	Política
REGQUALITY	Qualidade da Regulação



# 1. Introdução

O estudo da relação entre desempenho ambiental e crescimento económico constitui um tópico bem estabelecido na investigação económica, mas não suficientemente clarificado. Duas razões poderão ser avançadas para a necessidade de maior investigação entre qualidade ambiental e fatores económicos.

A primeira razão reside na insuficiente compreensão dos mecanismos através dos quais operam as complexas interações entre o ambiente e a economia. Um argumento clássico, ainda que sujeito a escrutínio frequente, é o da *Curva de Kuznetz Ambiental* que estabelece uma relação não linear entre crescimento económico e desempenho ambiental. A sua implicação maior é *poluir no presente para assegurar no futuro melhor qualidade ambiental*. A qualidade ambiental é perspetivada, assim, como um bem apenas acessível a economias que ultrapassem um limiar crítico de rendimento *per capita*: situado entre os 4 500 e os 5 000 dólares (cf. e.g., Jalil & Mahmud, 2009 e Müller-Fürstenberger & Wagner, 2007).

Todavia, os estudos económicos agregados sobre a relação entre ambiente e crescimento económico têm vindo a reexaminar tal proposição e a introduzir novos elementos através da interação entre variáveis económicas e o desempenho ambiental e o modo como se processa a sua dissociação. Deste modo, têm vindo a ser examinados diferentes canais através dos quais se operacionaliza a intermediação entre crescimento económico e ambiente no sentido de uma maior clarificação da ocorrência ou não de um *trade-off* e se sim em que circunstâncias. Alguns estudos salientam a importância do comércio internacional e da taxa de aberturas das economias (cf. e.g. Chakraborty & Mukherjee, 2013, Ederington et al 2004 e Muradian & Martinez-Alier 2001). Outros focam a sua atenção sobre o investimento direto externo (IDE) (cf. e.g. Chakraborty & Mukherjee, 2013,). Por sua vez, fatores político-económicos associados à qualidade institucional e de governação têm merecido atenção dos investigadores, os quais salientam o papel do sistema político, democráticos e não democráticos (cf. e.g. Pellegrini & Gerlagh 2006), religião, transparência e corrupção na configuração da incidência das variáveis económicas sobre o desempenho ambiental (cf. e.g. Leitão, 2010, Damania et al, 2003). Um dos contributos relevantes destes estudos resultam do facto de oferecerem novas perspetivas quanto à possibilidade da evidência empírica acolher diferentes trajetórias moldadas por condições contextuais diferenciadas. Assim, é expectável que o nível de rendimento disponha de um poder preditivo mais limitado na configuração de trajetórias ambientais sustentáveis e que tal limitação resulte da ação condicionadora de outras variáveis.

A segunda razão prende-se com a qualidade e diversidade das variáveis ambientais utilizadas como medida da poluição. Quer o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) quer o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) (cf. e.g. Jie He, 2008) constituem as proxies de desempenho ambiental largamente mais utilizadas. Este facto tem suscitado o desenvolvimento de medidas de desempenho ambiental, visando a construção de uma medida capaz de representar melhor a complexidade e diversidade associada aos problemas ambientais atuais, ao estabelecimento de padrões de desempenho e às políticas. Com este propósito foi criado o *Environmental Performance Index* (EPI). Trata-se de um índice composto elaborado conjuntamente pelas Yale University (New Haven) e Columbia University (New York) com o apoio do World Economic Forum. O EPI organiza a avaliação do desempenho ambiental em nove áreas consideradas críticas - saúde humana, qualidade do ar, água e saneamento, recursos hídricos, agricultura, floresta, recursos piscícolas e biodiversidade e habitat - compreendendo 20 indicadores (YCELP & CIESIN, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo analisar o impacto de fatores económicos na qualidade ambiental nas economias da Zona Euro e da OCDE, com recurso a um modelo de dados em painel. A escolha do conjunto de países da Zona Euro e OCDE deve-se ao facto de constituírem, na sua maioria, economias com nível de rendimento elevado desfrutarem de um quadro institucional e de políticas ambientais marcadas por relativa aproximação. O estudo procura identificar a existência ou não de influência de fatores económicos, sociais e políticos no EPI.

Os objetivos da investigação e o seu objeto apresentam aspetos particulares que reforçam a sua pertinência. Por um lado, analisa um conjunto de economias que apresentam elevado grau de integração económica, nomeadamente de comércio, circulação de capitais, de coordenação, integração de políticas económicas, de mercado e vinculados, num grande número, a acordos internacionais no domínio ambiental com objetivos ambiciosos como no caso das mudanças climáticas. Por outro, recorre ao EPI como medida de desempenho ambiental cuja conceptualização mais abrangente poderá revelar trajetórias relativas não necessariamente convergentes com os estudos centrados no uso do CO<sub>2</sub> e SO<sub>2</sub>

O período de estudo decorre de 2002 a 2012, tendo início apenas em 2002 devido à falta de valores em todas as variáveis que foram estudadas. Para obter um modelo económico estável recorreu-se a diferentes estimadores e ao uso do software Stata12.

O restante estudo está organizado da seguinte forma: a segunda secção é de carácter teórico, onde se irá proceder à revisão da literatura que trata o tema. Na terceira secção debruçar-se-á sobre a metodologia utilizada, a descrição das variáveis e a elaboração do modelo. Na quarta secção apresentaremos os resultados obtidos, através da análise do modelo de dados

em painel, bem como os testes de significância utilizados. Na quinta secção discutir-se-ão os resultados. E, por fim, a sexta secção procederá a considerações finais.

## 2.Revisão da Literatura

Constituindo o comércio internacional um dos mais importantes *drivers* do crescimento económico, a sua relação com o desempenho ambiental não poderia deixar de ser equacionada quer do ponto de vista teórico e empírico (cf. e.g. Chakraborty & Mukherjee, 2013, Rehman et al, 2007, Ederington et al, 2004, e Chua, 1999). De acordo com Chua (1999) as evidências teóricas e empíricas quanto à relação crescimento económico-comércio internacional-ambiente sustentam 5 hipóteses: (1) o crescimento económico leva à deterioração do ambiente; (2) elevados padrões de regulação ambiental reduzem o ritmo de crescimento económico; (3) o aumento do comércio internacional conduz a uma degradação ambiental, em particular no caso das economias menos desenvolvidas e em desenvolvimento; (4) elevados padrões de regulação ambiental induzem perda de competitividade; e (5) diferenças nos padrões de regulação ambiental favorecem o desvio do investimento a favor das economias com padrões menos elevados (cf. Chua, 1999).

A sustentação das 5 hipóteses sugere interpelações teóricas e empíricas. De acordo com a teoria da integração económica, a liberalização do comércio induz efeitos de especialização e de recomposição setorial que quando acompanhada de formas mais avançadas de integração como mobilidade de capitais, serviços e pessoas tais efeitos conhecem uma substancial aceleração (cf. Ederington et al, 2004). Na perspetiva da teoria do comércio internacional os ganhos de comércio gerados pela eliminação das barreiras aduaneiras beneficiam o crescimento económico das economias participantes. Assim, a aceleração do crescimento económico gerado pelo comércio internacional e seus efeitos dinâmicos tende a favorecer um melhor posicionamento das economias na curva de Kuznetz na sua aproximação ao ponto de dissociação do crescimento económico da poluição ambiental (cf. Ederington et al, 2004, Strutt & Anderson, 1999). Segundo Ederington et al (2004) a economia dos Estados Unidos encontra no comércio internacional, no período 1978-1998, a causa maior para a redução substancial da poluição do setor industrial. Todavia, a melhoria do desempenho ambiental do setor industrial deve-se não à penalização das indústrias poluentes, que revelaram pouca sensibilidade à redução da proteção tarifária, mas sim ao significativo crescimento das indústrias não poluentes, as quais reforçaram vincadamente o seu peso na produção industrial e nas exportações. O aumento da produtividade total dos fatores observado encontra-se também ele associado ao dinamismo da tecnologia ambiental protagonizado pelas indústrias menos poluentes. O reconhecimento dos efeitos positivos da política ambiental sobre a produtividade dos fatores também é sublinhado por Acharyya (2009), Prakash e Potoski (2007) e Eskeland e Harrison (2003) ao salientarem o incremento da eficiência energética, maior o nível de conhecimento e a introdução de novos métodos de gestão.

A consideração do comércio internacional e da sua diversidade de efeitos estruturais sinaliza a complexidade em estabelecer uma relação direta entre crescimento económico e desempenho ambiental e a sua eficácia explicativa condicionada. Tal como o comércio existem outros mecanismos que intermedeiam a relação entre o nível de rendimento e o ambiente. Com este propósito alguns autores analisam a incidência dos fluxos de IDE no desempenho ambiental. O sentido e magnitude da relação são determinados pela natureza não poluente da tecnologia associada aos movimentos de capital industrial. Por exemplo, Carrada-Bravo (1995) salienta a não verificação no caso do México da hipótese da *pollution-heaven country*. A integração da economia mexicana no comércio internacional, em particular com os Estados Unidos, não se caracteriza pelo acolhimento de indústrias intensivas em poluição. Por sua vez, Cole et al (Cole et al, 2006) salientam o facto de os efeitos nefastos do IDE sobre o ambiente se encontrarem associados ao grau de corruptibilidade dos governos: elevado grau de corrupção traduz-se numa regulação ambiental menos severa. Assim, o papel do IDE para a evolução da trajetória ambiental é inconclusivo, sendo condicionado pela presença de corrupção.

A consideração do papel de fatores institucionais, de qualidade de governação e políticos na relação entre crescimento económico e desempenho ambiental tem merecido uma atenção acrescida por parte dos investigadores, os quais tentam examinar o efeito condicionador de tais variáveis nos movimentos de dissociação entre as duas variáveis (cf. Cole, 2007, Fredriksson & Svensson, 2003, Pellegrini, 2003 e López & Mitra, 2000). Usando uma metodologia de dados em painel com recurso a uma análise cross-section para um largo espectro de economias com níveis de desenvolvimento e de corrupção diferenciados, Leitão (2010) investiga o modo como a corrupção influencia o nível de rendimento para o qual ocorre a dissociação entre crescimento económico e as emissões de enxofre. A autora sustenta que quanto mais elevado o nível de corrupção mais elevado o nível de rendimento associado ao *turning point* da relação entre as duas variáveis. Tal sugere a ocorrência de diferentes configurações da curva de Kuznetz e trajetórias de sustentabilidade ambiental entre países determinadas pela presença e intensidade da corrupção.

O papel da corrupção é sublinhado em outros trabalhos. Pellegrini e Gerlagh (2006) num estudo sobre a União Europeia alargada realçam o contributo da corrupção para a deterioração ambiental. Damania et al (2003) com recurso a modelo de determinação endógena da política ambiental, cobrindo um universo de 48 países, sustentam que os efeitos de uma política comercial de liberalização sobre a qualidade ambiental é condicionada pelo fenómeno da corrupção. Os autores sugerem que a incidência ambiental do comércio internacional depende se o protecionismo e a corrupção são complementos ou substitutos das distorções da política ambiental. Por sua vez, de acordo com Ali et al., 2012, Pellegrini, (2012), Dillon et al (2006) e Kotlobay (2002), entre outros, numa sociedade marcada pela

presença da corrupção as empresas tendem a não cumprir os requisitos ambientais e observa-se um déficit de iniciativa na criação de um quadro de regulação com elevado padrão de desempenho ambiental

De facto as evidências empíricas sobre as variáveis institucionais têm revelado e clarificado o seu contributo para fazer ou não convergir os ótimos social e privado e o modo como as externalidades de incidência ambiental devem ser internalizadas pelo mercado e políticas públicas e de regulação no sentido de assegurar o primado do ótimo social. Estudos sobre os efeitos dos sistemas políticos, democráticos/não democráticos, grupos de interesse (cf. e.g. Winter, 2007, Wilson & Damania, 2005 e Fredriksson & Svensson, 2003) e regulação (cf. e.g. List & Co, 2000) no desempenho ambiental expressam a abertura de horizontes quanto à compreensão à relação entre crescimento económico e qualidade ambiental, mas a carecerem de investigação face à natureza inconclusiva dos resultados.

### 3. Modelo Empírico e Dados

Inicialmente foi feita uma investigação bibliográfica, em trabalhos empíricos e teóricos, com o objetivo de determinar os recursos essenciais e os resultados mais pertinentes para o estudo em análise, para tal irei descrever e analisar os dados, as principais características e as suas fontes. Este estudo trata as relações existentes entre o índice de performance ambiental, o investimento direto estrangeiro e a corrupção para todos os Estados-Membros da União Europeia e da OCDE.

A análise económica é realizada através da modelização de dados em painel, pois estes apresentam os atributos fundamentais para garantir consistência e robustez do modelo, reduzir a amplitude de enviesamento do erro, problemas de seletividade, de modo a melhorar a qualidade dos estimadores.

Uma das dificuldades encontradas para as variáveis em estudo é a falta de valores para um horizonte temporal maior. Nestas variáveis apenas o índice de perceção de corrupção apresenta falhas, nomeadamente o Chipre no ano de 2002 e a Malta nos anos de 2002 e 2003.

É importante realçar que foram testadas outras variáveis, designadamente o comércio internacional, a densidade populacional, a eficácia governamental entre outros. Depois de serem testadas foi possível verificar que, os seus resultados não eram estatisticamente consistentes e robustos

#### 3.1 Descrição dos Dados

Os dados recolhidos remetem-se a um intervalo temporal entre o ano 2002 e 2012, com um total de 451 observações, todos os dados obtidos são anuais. Estes foram recolhidos através da consulta de várias base de dados estatísticas, sendo elas, o do Banco Mundial, Worldwide Governance Indicators, Environmental Performance Index e United Nations Conference on Trade and Development (UNCTADSTAT), toda a informação pode ser consultada em:

- [databank.worldbank.org](http://databank.worldbank.org);
- [info.worldbank.org](http://info.worldbank.org);
- [epi.yale.edu](http://epi.yale.edu);
- [unctadstat.unctadstat.org](http://unctadstat.unctadstat.org).

Neste estudo analisou-se 41 países que pertencem a União Europeia (UE) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Estes países podem ser consultados no apêndice 1.

As variáveis utilizadas são, o Índice de Performance Ambiental (ipa), Índice de Percepção de Corrupção (cpi), PIB constante (gdplcu), Crescimento do PIB em % anual (gdpg), Deflator do PIB (gdpd), PIB por trabalhador (kpw), Investimento Direto Estrangeiro (invdirec), Política (political) e Qualidade da Regulação (regquality).

As variáveis estudadas estão em conformidade com as utilizadas na literatura existente. Deste modo considero como variável dependente o ipa e como variáveis independentes: cpi, gdplcu, gdpg, gdpd, kpw, invdirec, political e regquality.

Na seguinte tabela são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis em análise.

Tabela 1 - Variáveis e estatísticas descritivas

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
year	451	2007	3.165789	2002	2012
ipa	451	70.75951	8.44265	45.55	93.69
cpi	448	6.590179	1.965904	2.6	9.7
gdplcu	451	3.92E+13	1.63E+11	4.65E+06	1.10E+12
gdpg	451	2.286484	3.599701	-17.955	12.23323
gdpd	451	125.986	120.987	62.43735	1203.204
kpw	451	38349.57	12476.83	7933	68374
invdirec	451	274338.3	513.8276	0.797866	3931.976
political	451	0.690017	0.6127516	-1.62305	1.664877
regquality	451	1.220897	0.4413724	-0.0723	1.967057
country	451	21	11.8453	1	41

A descrição das variáveis utilizadas é apresentada de seguida:

- Índice de Performance Ambiental (ipa) é calculado através de 20 indicadores, com dados ambientais a nível nacional.
- O Índice de Percepção de Corrupção (cpi) mede os níveis de percepção de corrupção no setor público.
- PIB constante (gdplcu) é a soma do valor acrescentado bruto por todos os produtores residentes na economia mais os impostos de produtos menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. É calculado sem fazer deduções para depreciação de ativos fabricados ou de esgotamento e a degradação dos recursos naturais. Os dados são em moeda local constante e apresentados em milhares para uma melhor interpretação dos resultados.

- Crescimento do PIB em % anual (gdpgr) mede a variação do volume da produção ou dos rendimentos de um país e da sua população. Através do sistema de contas nacionais das Nações Unidas de 2008 é indicado três indicadores para o cálculo do crescimento do PIB: o volume do PIB, o rendimento interno bruto real e o rendimento nacional bruto real.
- Deflator do PIB (gdpd) é a relação entre a proporção do PIB em moeda corrente nacional e o PIB em moeda local constante, com ano base a depender de cada país. O deflator do PIB reflete as mudanças dos preços para o PIB total.
- PIB por trabalhador (kpw) é gerado pela divisão do PIB sobre o emprego total na economia, sendo o PIB convertido em dólares constantes com o ano base 1990, através de uma taxa de paridade de poder aquisitivo (PPP).
- Investimento Direto Estrangeiro (invdirec) é medido em dólares a preços correntes com as suas taxas de câmbio atuais, esta variável é apresentada em milhares de forma a permitir uma melhor interpretação de resultados.
- Política (political) é a percepção de probabilidade de que o governo vai ser destabilizado ou derrubado através de mecanismos institucionais ou violentos.
- Qualidade da regulação (regquality) é a percepção da capacidade do governo formular e implementar políticas e regulamentos.

### 3.2 Modelo

A técnica utilizada para se encontrar o modelo, foi através da realização de regressões com dados em painel. Ao longo da pesquisa foram realizadas regressões simples, com efeitos fixos (FE) e efeitos aleatórios (RE). O modelo ia de encontro aos efeitos fixos (FE) o que está de acordo com a teoria existente, desta forma, foi realizada uma regressão para o teste PCSE, resultando daqui o modelo que se demonstrou bastante estável, apresentando um nível de significância de 1% para todas as variáveis explicativas.

O modelo geral apresenta a seguinte especificação funcional:

$$IPA_{i,t} = c_i + \alpha_1 cpi_{i,t} + \alpha_2 gdplcu_{i,t} - \alpha_3 gdpgr_{i,t} - \alpha_4 gdpd_{i,t} + \alpha_5 kpw_{i,t} - \alpha_6 invdirec_{i,t} + \alpha_7 political_{i,t} + \alpha_8 regquality_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Onde:

- $\alpha$ : Coeficiente das variáveis independentes: cpi, gdplcu, gdpgr, gdpd, kpw, invdirec, political e regquality
- $\varepsilon$ : Erro: variação de IPA que não é explicada pelo modelo
- c: constante do modelo
- ipa: índice de performance ambiental
- cpi: índice de percepção de corrupção
- gdplcu: pib constante

- gdpgr: crescimento do pib
- gdpd: deflator do pib
- kpw: pib por trabalhador
- invdirec: investimento direto
- political: politica
- regquality: qualidade da regulação

Através do modelo elaborado pode se verificar os efeitos que cada uma das variáveis explicativas têm sobre a variável ipa.

A secção seguinte apresenta os resultados obtidos na elaboração do modelo apresentado anteriormente.

## 4. Resultados

As variáveis utilizadas são: Índice de Performance Ambiental (ipa), Índice de Percepção de Corrupção (cpi), PIB constante (gdplcu), Crescimento do PIB em % anual (gdpgr), Deflator do PIB (gdpd), PIB por Trabalhador (kpw), Investimento Direto Estrangeiro (invdirec), Política (political) e Qualidade da Regulação (regquality). Todas as estimações foram realizadas no software econométrico Stata12.

Com 451 observações em todas as variáveis, com a exceção do índice de percepção de corrupção que estão disponíveis 448 observações.

Começou-se por fazer uma correlação entre variáveis e o teste VIF para saber se haveria problemas de multicolinearidade ou não. De seguida é apresentada a tabelas com os seus respetivos valores de correlação e seus VIF's.

Tabela 2 - Tabela das correlações e dos VIF

	ipa	cpi	gdplcu	gdpgr	gdpd	kpw	invdirec	political	regquality
ipa	1.0000								
Cpi	0.6855	1.0000							
gdplcu	-0.1504	-0.0705	1.0000						
gdpgr	-0.2317	-0.1478	0.0376	1.0000					
Gdpd	-0.3357	-0.2184	-0.0473	0.0777	1.0000				
Kpw	0.5752	0.7479	0.0506	-0.1608	-0.1641	1.0000			
invdirec	0.0736	0.2128	-0.0579	-0.0986	-0.0573	0.5112	1.0000		
political	0.5747	0.5494	-0.0526	-0.0597	-0.4022	0.3029	-0.0935	1.0000	
regquality	0.7222	0.8677	-0.1392	-0.1006	-0.3412	0.6912	0.2404	0.5849	1.0000
VIF		5.52	5.07	3.47	1.86	1.60	1.30	1.11	1.04
1/VIF		0.1813	0.1973	0.2879	0.5365	0.6258	0.7673	0.8994	0.9585
Mean VIF	2.62								

Pela tabela anterior, podemos afirmar que as variáveis cpi, kpw, political e regquality tem uma correlação altamente positiva sobre o ipa, invdirect tem uma correlação positiva sobre ipa mas não com níveis de correlação tão altos. Em sentido oposto, as variáveis gdplcu, gdpgr e gdpd tem uma correlação negativa.

Ainda nesta mesma tabela é analisado os valores dos VIF's para as variáveis individualmente ou para a sua média. De uma forma mais individual, as variáveis cpi e gdplcu apresentam um valor superior a 5 para o VIF, por outro lado, regquality, political e invdirec são as variável

com o valor do VIF mais baixo não sendo superior a 1.30. Em relação a média do conjunto dos VIF tem um valor de 2.62 visto que não é superior a 10 ou está próximo, tanto para a sua média como para os seus valores individuais, não existe problema de multicolinearidade, pois as variáveis independentes estão dentro dos parâmetros limites de tolerância.

De seguida é apresentado o teste de especificação de Hausman, sendo este um teste usado para averiguar a consistência dos estimadores comparando-os de forma a perceber se seguem os efeitos fixos ou aleatórios.

Tabela 3 - Teste de Hausman

	(b) fixed	(B) random	(b-B) difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E
cpi	-0.0612643	0.030911	-0.0921753	0.0314445
gdplcu	2.69E-12	-8.19E-13	3.51E-12	1.59E-12
gdpg	-0.1281069	-0.1353859	0.0072789	0.0013549
gdpd	0.0055556	0.0042268	0.0013288	0.0004512
kpw	0.0003537	0.0003759	-0.0000222	1.20E-05
invdirec	0.0008043	0.0005346	0.0002697	0.0000891
political	-0.9129581	-0.6722654	-0.2406927	0.0611337
regquality	-0.2542122	0.0368067	-0.2910189	0.0759296
chi <sup>2</sup> = 38.70			Prob>chi2 = 0.000	

Através da realização do teste de Hausman, observamos que o seu chi-quadrado é de 38.70 (0.000) sendo que este valor é significativo. Desta forma depois de realizado o teste de Hausman, b ou seja efeitos fixos era consistente em contrapartida, B efeitos aleatórios não é consistente. Desta forma podemos afirmar que as variáveis em estudo seguem os efeitos fixos, estando desta forma em consonância com a literatura existente.

Os testes de especificação resumidos na tabela 4 são decisivos para definir corretamente o melhor estimador a ser utilizado. Foi avaliada a sua heterocedasticidade, painel de autocorrelação e correlação.

Tabela 4 - Teste de especificação

	Pooled	Efeitos fixos
Modified Wald test ( $X^2$ )		23606.46***
Wooldridge test $F(N(0,1))$	7.703***	
Pesaran'sTest		11.883

Notas: O teste de Wald modificado tem distribuição  $\chi^2$  e testa a hipótese nula de:  $\sigma^2c=\sigma^2$ , para  $c = 1, \dots, N$ ; O teste de Wooldridge é normalmente distribuída  $N(0,1)$  e testa a hipótese nula de ausência de correlação serial; O teste de Pesaran testa a hipótese nula de seção independência; Teste de Pesaran é um procedimento de teste paramétrico e segue uma distribuição normal padrão. Têm um nível de significância de 1%.

A estatística modificada do teste Wald revela que os erros apresentam heterocedasticidade. O teste de Wooldridge demonstra que não temos autocorrelação de primeira ordem. O teste Pesaran diz-nos que aceita a hipótese nula. Através dos testes de especificação realizados, revelamos que o painel apresenta: heterocedasticidade e ausência de Autocorrelação de primeira ordem.

Na tabela são apresentados os coeficientes e os seus níveis de significância para as estatísticas no modelo de regressão linear em mínimos quadrados ordinários, estatísticas para os efeitos fixos, estatísticas para os efeitos fixos com correção de heterocedasticidade e estatística para o teste PCSE.

O teste PCSE é utilizado, porque nos dados em painel que utilizamos é maior o número de países do que o número de anos. O estimador PCSE é relevante quando estamos na presença de heterocedasticidade.

Tabela 5 - Tabela das regressões

	OLS	FE	FE,robust	PCSE
ipa				
cpi	0.1625	-0.0613	-0.0613	0.6221
gdplcu	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
gdpgr	-0.3201	-0.1281	-0.1281	-0.0982
gdpd	-0.0061	0.0056	0.0056	-0.0078
kpw	0.0002	0.0004	0.0004	0.0003
invdirec	-0.0031	0.0008	0.0008	-0.0021
political	2.6198	-0.9130	-0.9130	1.5617
regquality	6.6156	-0.2542	-0.2542	2.8291
constant	54.2246	57.8143	57.8143	53.9200

Notas: OLS representa a estatística para os mínimos quadrados ordinários utilizados para estimar os parâmetros num modelo de regressão linear; FE representa a estatística para os efeitos fixos; FE ROBUST significa a estatística para efeitos fixos com a correção de heterocedasticidade; PCSE representa a estatística do teste de Regression with panel-corrected standard errors; \*\*\*, \*\* e \* denotam significância para 1%, 5% e 10% respetivamente.

Pode se retirar várias observações dos resultados obtidos nas regressões. No modelo de regressão linear, podemos analisar que apenas o cpi não é significativo, tendo um coeficiente que influencia positivamente o ipa. Todas as restantes variáveis têm um nível de significância a 1%. Pela análise dos coeficientes, podemos ver que gdpgr, gdpd e invdirec têm um efeito negativo sobre o ipa, pelo contrário, gdplcu, kpw, political, regquality e a constant têm um efeito positivo sobre ipa.

Na regressão de efeitos fixos, as variáveis cpi, gdplcu e regquality não são significativos. gdpgr, gdpd, kpw, political e constant têm um nível de significância de 1%, invdirec têm um nível de significância de 10%. Relativamente aos seus coeficientes, gdplcu, gdpd, kpw, invdirec e constant têm um efeito positivo sobre ipa, pelo contrário, cpi, gdpgr, political e regquality têm um efeito negativo sobre o ipa.

Em relação aos efeitos fixos com correção de heterocedasticidade é importante referir que gdpd deixou de ter significância de 1% passando a ter significância de 10%, invdirec deixou de ter qualquer significância, political deixou de ter significância de 1% passando a ter significância de 5%.

Em relação a regressão estatística para o teste PCSE, todas as variáveis têm o nível de significância de 1%. As variáveis cpi, gdplcu, kpw, political, regquality e constant têm um efeito positivo sobre a variável ipa, em contrapartida, gdpgr, gdpd e invdirec têm um efeito negativo sobre ipa.

## 5. Discussão

O modelo estimado através de alguns testes, nomeadamente o teste PCSE, revelou-se um modelo estável.

As conclusões obtidas ajudam a esclarecer o comportamento das variáveis estudadas para os países em estudo. Os resultados permitem afirmar que todas as variáveis estudadas para o teste PCSE têm um nível de significância de 1%, tornando o modelo estável.

Através dos coeficientes obtidos no teste PCSE para as variáveis explicativas Political (1.5617) e Regquality (2.8291) podemos afirmar que estas duas variáveis têm um comportamento muito importante para o nosso modelo. Se as políticas ambientais implementadas forem bem executadas vai ter um efeito positivo sobre a qualidade ambiental, daí ser importante haver qualidade por parte das entidades reguladoras, desta forma, se aumentarmos a qualidade da regulação o seu nível da qualidade ambiental vai aumentar.

A variável explicativa kpw têm um coeficiente com sinal positivo (0.0003), o que demonstra que se o PIB por trabalhador for maior, melhor é a qualidade ambiental, ou seja, se existir uma melhoria no rendimento da população abre-se portas para a entrada de inovação e novas tecnologias.

Relativamente à influência da corrupção no índice de performance ambiental, os resultados permitem afirmar que desempenha um papel relevante apresentando uma influência positiva (0.6221). Isto demonstra que se o nível de corrupção aumentar, o seu nível de qualidade ambiental também aumenta. Este resultado sugere que as entidades competentes pela implementação de políticas ambientais criam estas mesmas políticas com base nos seus ideais.

A variável invdirec têm um efeito negativo sobre ipa o que demonstra que o investimento direto estrangeiro pode trazer consequências negativas a países que não favorecem deste investimento. O problema que se coloca aqui é o dumping ambiental porque existindo países onde não se exige medidas para defender o ambiente, os seus preços vão se apresentar mais baixos, saindo desta forma o ambiente afetado.

## 6. Conclusão

Este estudo é focado num painel de 41 países pertencentes à União Europeia e à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), tendo os dados recolhidos, um intervalo de tempo compreendido entre 2002 e 2012. O estudo teve como principal evidência a compreensão dos fatores económicos e o seu impacto ao nível ambiental.

Para tal, esta análise apoiou-se num conjunto de variáveis que após serem testadas teriam que contemplar um modelo. Deste modo, foram selecionadas 20 variáveis, das quais apenas 9 tornaram o modelo estável.

Os resultados mostraram que a corrupção têm um efeito positivo sobre o índice de performance ambiental, ao contrário do que alguns autores afirmavam na revisão da literatura. Em contrapartida, os resultados vão de encontro às ideias de Welsch (2004), cujo pensamento seria de que o aumento da corrupção, diminui os níveis de poluição, logo melhora o índice de performance ambiental.

Segundo os autores Beghin (1999) e Abler (1999) o investimento direto estrangeiro leva a uma maior abertura comercial, e como consequência dessa abertura, haverá um aumento dos níveis de emissão de poluentes. Assim, poderá concluir-se que existe uma relação negativa com o ambiente.

O PIB do país influencia positivamente o índice de performance ambiental, pois quanto maior o nível do PIB, maior serão as possibilidades do país investir nas tecnologias de combate à poluição.

A política e a qualidade de regulação são duas variáveis que se complementam entre si, na medida em que ambas tem um efeito positivo no ambiente, ou seja, para que sejam criadas medidas políticas de prevenção ao ambiente é necessário que exista uma regulação de qualidade para que as mesmas sejam cumpridas.

Para finalizar, segundo o objetivo traçado inicialmente para o meu estudo, poderá dizer-se que o mesmo foi alcançado: foi possível confirmar que nem todas as variáveis têm um efeito positivo sobre o índice de performance ambiental; as estratégias direcionadas ao crescimento vão além das políticas económicas e sociais; a preservação ambiental demonstra-se como uma das causas que contribuem positivamente para o desenvolvimento global.

Para uma investigação futura fica a intenção de continuar a construir esta base de dados, com um maior alargamento de tempo e com a incorporação de novas variáveis, contribuindo não só para um melhor conhecimento desta área de investigação, como também para a criação de melhores qualidades ambientais e para um maior crescimento económico.

## Anexos

### Apêndice 1: Países

Austrália, Áustria, Bélgica, Bulgária, Canada, Chile, Croácia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Estónia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Polónia, Portugal, România, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos da América

### Apêndice 2: Variáveis: Definições e Fontes

Variável	Definição	Fonte
ipa	Índice de Performance Ambiental	Environmental Performance Index
cpi	Índice de Percepção de Corrupção	Transparency International
gdplcu	PIB Constante dividido por mil	World Bank, World Development Indicators Database
gdpg	Crescimento do PIB	World Bank, World Development Indicators Database
gdpc	Deflator do PIB	World Bank, World Development Indicators Database
kpw	PIB por Pessoa Empregada	World Bank, World Development Indicators Database
invdirec	Investimento Direto Estrangeiro dividido por mil	UnctadStat
political	Política	Worldwide Governance Indicators
regquality	Qualidade da Regulação	Worldwide Governance Indicators

## Bibliografia

- Pellegrini, L.; Gerlagh, R. (2006): Corruption and Environmental Policies: What Are the Implications for the Enlarged EU? *European Environment* 16, 139-154.
- Chua, S. (1999): Economic Growth, Liberalization, and the Environment: A review of the Economic Evidence. *Annu. Ver. Energy Environ.* 24, 391-430.
- Carrado-Bravo, F.(1995): Trade, Foreign Direct Investment, and Environmental Policy: The Case of Mexico. Annual Meeting of North-American Economics and Finance Association.
- List, J. A.; Co, C. (2000): The Effects of Environmental Regulations on Foreign Direct Investment. *Journal of Environmental Economics and Management* 40, 1-20.
- Muradian, R.; Martinez-Alier, J. (2001): Trade and the environment: from a “Southern” perspective. *Ecological Economics* 36, 281-297.
- Pellegrini, L.; Gerlagh, R. (2006): Corruption, Democracy, and Environmental Policy: an Empirical Contribution to the Debate. *The Journal of Environment & Development* 15, 332.
- Cole, M.A.; Elliot, J.R.R.; Fredriksson, P.G. (2006): Endogenous Pollution Havens: Does FDI Influence Environmental Regulations? *Scand. J. of Economics* 108, 157-178.
- Cole, M.A. (2007): Corruption, income and the environment: Na empirical analysis. *Ecological Economics* 62, 637-647.
- Ederington, J.; Levison, A.; Minier, J. (2004): Trade Liberalization and Pollution Havens. National Bureau of Economic Research.
- Fredriksson; J.P.G; Svensson, J. (2003): Political instability, corruption and policy formation: the case of environmental policy. *Journal of Public Economics* 87, 1383-1405.
- Pellegrini, L. (2003): Corruption, economic development and environmental policy. *Political Economy of the Environment*.
- Jalil, A., Mahmud, S. (2009): Environment Kuznets curve for CO2 emissions: a cointegration analysis for China. *Energy Policy* 37, 5167-5172.

- Müller-Fürstenberger, G.; Wagner, M. (2007): Exploring the environmental Kuznets hypothesis: Theoretical and econometric problems. *Ecological Economics* 62, 648-660.
- He, J. (2008): China's industrial SO<sub>2</sub> emissions and its economic determinants: EKC's reduced vs. structural model and the role of international trade. *Environment and Development Economics* 14, 227-262.
- Strutt; K. Anderson (1999): Will trade liberalization harm the environment? The case of Indonesia to 2020. P.G. Fredriksson (Ed.), *Trade, Global Policy, and the Environment*, World Bank Discussion Paper 402, The World Bank, Washington, DC.
- YCELP & CIESIN, 2015. *2014 Environmental Performance Index. Full Report and Analysis*, Yale Center for Environmental Law & Policy (YCELP), Yale University.
- Damania, R.; Fredriksson; J.P.G. (2002): Trade Liberalisation, Corruption, and Environmental Policy Formation: Theory and Evidence. *Journal of Environmental Economics and Management*, 46, 490-512.
- Aidt, T.S. (1998): Political internalization of economic externalities and environmental policy. *J. Public Econom.* 69, 1-16.
- Ades, R. D.T.A. (1997): National champions and corruption: some unpleasant interventionist arithmetic, *Econom. J.* 107, 1023-1042.
- Deacon, R.T.; Norman, C.S. (2006): Does the Environmental Kuznets curve describe how individual countries behave? *Lond Economics* 82: 291-315.
- Fisman, R.; Gatti, R. (2002): Decentralization and corruption: evidence across countries. *Journal of Public Economics* 83: 325-345.
- López, R.; Mitra, S. (2000): Corruption, pollution, and the Kuznets environment curve. *Journal of Environmental Economics and Managements* 40: 137-150.
- Wilson, J.K.; Damania, R. (2005): Corruption, political competition and environmental policy. *Journal of Environmental Economics and Managements* 49: 516-535.
- Celentani, M.; Ganuza, J.J. (2002): Corruption and competition in procurement. *European Economic Review* 46: 1273-1303
- Leitão, A. (2010): Corruption and the environmental Kuznets curve: empirical evidence for sulfur. *Ecological Economics* 69: 2191-2201.

Lecuna, A. (2012): Corruption and size decentralization. *Journal of Applied Economics* Vol.xv, N°.1: 139-168

Javorcik, B.S.; Wei, S. (2009): Corruption and cross-border investment in emerging markets: firm-level evidence. *Journal of International Money and Finance* 28: 605-624.

Chakraborty, D.; Mukherjee, S. (2013): How do trade and investment flows affect environmental sustainability? Evidence from panel data. *Environmental Development* 6: 34-47.

Dinda, S. (2004): Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological Economics* 49: 431-455.

Marshall, M. G.; Cole, B. R. (2011): Conflict, Governance, and state fragility. *Global Report*.

Damania R. (2002): Environmental controls with corrupt bureaucrats. *Environment and Development Economics* 7: 407-427.

Faiz-Ur-Rehman ; Ali, A. ; Nasir, M. (2007): Corruption, Trade Openness, and Environmental Quality: A Panel Data Analysis of Selected South Asian Countries. *The Pakistan Development Review* 46:4, 673-688.

Fredriksson, P.G.; John A.; Millimet, D. L (2003): Bureaucratic corruption, environmental policy and inbound US FDI: theory and evidence. *Journal of Public Economics* Vol.87, Issue 7-8: 1407-1430.

Wangler, L.; Cabrera, J.C.A.; Weikard, H.P. (2013): The political economy of international environmental agreements: a survey. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, Vol.13, Issue 3: 387-403.

*Tenuche*, M. (2010): Foreign Direct Investments, Strategic Assets and Sustainable Development: A Critique of International Investment in Nigeria's Steel Sector. *Journal of Politics and Law*, Vol 3, No 2.

Egger, P; Winner, Hannes (2005): Evidence on corruption as an incentive for foreign direct investment. *European Journal of Political Economy*, Vol. 21, Issue 4: 932-952.

Delgado, M.S.; Mccloud, N.; Kumbhakar, S. (2014): A generalized empirical model of corruption, foreign direct investment, and growth. *Journal of Macroeconomics*, Vol.42: 298-316.

Habib, M.; Zurawicki, L. (2001): Country-level investments and the effect of corruption-some empirical evidence. *International Business Review*, Vol. 10, Issue 6: 687-700.

Krishnan, S.; Teo, T.S.H.; Lim, V.K.G. (2013): Examining the relationships among e-government maturity, corruption, economic prosperity and environmental degradation: A cross-country analysis. *Information & Management*, Vol. 50, Issue 8: 638-649.

Kenisarin, M.M.; Speed, P.A. (2008): Foreign direct investment in countries of the former Soviet Union: Relationship to governance, economic freedom and corruption perception. *Communist and Post-Communist Studies*, Vol.41, Issue 3: 301-316.

Wang, D.T.; Chen, W.Y (2014): Foreign direct investment, institutional development, and environmental externalities: Evidence from China. *Journal of Environmental Management*, Vol.135: 81-90

Chung, S. (2014): Political instability, corruption and policy formation: the case of environmental policy. *Journal of Development Economics*, Vol.108: 222-236.

Fredriksson, P.G.; Svensson, J. (2003): Political instability, corruption and policy formation: the case of environmental policy. *Journal of Public Economics*, Vol.87, Issues 7-8: 1383-1405.

Gao, X.; Zhang, W. (2013): Foreign investment, innovation capacity and environmental efficiency in China. *Mathematical and Computer Modelling*, Vol.58, Issues 5-6: 1040-1046.