

MESTRADO
FINANÇAS E FISCALIDADE

Efeitos macroeconómicos da Fiscalidade Verde na OCDE

Eva Catarina Alves Rodrigues

M

2023



Efeitos Macroeconómicos da Fiscalidade Verde na OCDE

Eva Catarina Alves Rodrigues

Dissertação

Mestrado em Finanças e Fiscalidade

Orientado por

Professor Doutor Samuel Cruz Alves Pereira

2023

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação é o resultado de muitas horas de trabalho e de uma longa viagem lograda com muito esforço e dedicação, mas também marcada por inúmeros desafios e incertezas. Trilhar este caminho só foi possível com os contributos indispensáveis de algumas pessoas, a quem deixo expressa a minha sincera gratidão.

Em primeiro lugar, uma palavra de agradecimento e apreço ao meu orientador, Professor Doutor Samuel Cruz Alves Pereira, pelo incentivo prestado e incansável apoio, pela disponibilidade manifestada, pela visão crítica e pelas sugestões determinantes e sempre oportunas.

Um especial agradecimento à instituição da Faculdade de Economia do Porto e a todos os docentes do mestrado de Finanças e Fiscalidade, que estiveram envolvidos neste percurso letivo, por todo o conhecimento difundido, pelo auxílio e pela agradável experiência de aprendizagem.

Aos meus pais e irmã pelo apoio emocional e económico constante, pela educação e oportunidades que me proporcionaram, pela força, motivação, paciência, compreensão e, acima de tudo, por me instruírem na verdadeira essência da resiliência e superação, que sempre reconheci nas suas vivências pessoais.

Aos meus amigos e colegas de curso, que me estimularam intelectualmente, e a todos os professores que acompanharam e intervieram no meu ciclo de aprendizagem.

Por último, a todos aqueles que, injustamente, possam não estar mencionados e que contribuíram de forma direta ou indireta para a concretização deste trabalho.

A todos, o meu profundo agradecimento.

RESUMO

Face aos desafios levantados pelas alterações climáticas e o aumento das metas climáticas até 2030 na UE, a discussão relativa à utilização de impostos ambientais como instrumentos eficazes de políticas climáticas está a ganhar destaque. Por outro lado, a desaceleração económica ligada a persistentes dilemas ambientais exige um novo sistema de regulamentação. É nesse contexto que se enquadra a importância que surge associada ao termo de reciclagem fiscal, que tem por objetivo alcançar um “duplo dividendo” com benefícios económicos e ambientais. O foco desta dissertação concentrar-se-á na dimensão do impacto da Fiscalidade Verde em variáveis macroeconómicas relevantes, especialmente no crescimento económico e desigualdade de rendimentos. Este estudo abordará uma avaliação empírica, com dados em painel no contexto da OCDE, composta por 31 países e compreendendo o período de 2010 a 2020. Servir-se-á do método econométrico *Ordinary Least Squares* (OLS) com variância robusta de White no cenário de linha de base para o crescimento económico e do método *Generalized Linear Model* (GLM) de resposta fracionária para a desigualdade de rendimentos. A tese demonstrará que os mecanismos de reciclagem fiscal verde têm um impacto atenuante dos efeitos negativos da tributação ambiental e até um impacto progressivo nos fatores económicos em análise. Além disso, mostrar-se-á que quanto maior o nível do PIB per capita, mais as receitas tributárias verdes podem promover a taxa de crescimento económico.

Palavras-chave: Fiscalidade Verde. Crescimento económico. Desigualdade de rendimentos. Hipótese de duplo dividendo. Reciclagem Fiscal. Política ambiental.

Códigos de classificação JEL: F43, F43, H23, O44, Q51, Q52.

ABSTRACT

In view of the challenges raised by climate change and the increase of climate targets up to 2030 in the EU, the discussion regarding the use of environmental taxes as effective climate policy instruments is gaining prominence. On the other hand, the economic slowdown linked to persistent environmental dilemmas requires a new regulatory system. It is in this context that emerges the importance associated with the term “tax recycling”, which aims to achieve a double dividend with economic and environmental benefits. The focus of this dissertation will concentrate on the dimension of the impact of Green Taxation on relevant macroeconomic variables, especially on economic growth and income inequality. This study will address an empirical evaluation, with panel data in the context of the OECD, comprising the period from 2010 to 2020 in 31 countries. It will use the Ordinary Least Squares (OLS) econometric method with White's robust variance in the baseline scenario for economic growth and the Generalized Linear Model (GLM) with fractional response method for income inequality. The thesis will demonstrate that green tax recycling mechanisms have a mitigating impact on the negative effects of environmental taxation and even a progressive impact on the economic factors under analysis. In addition, will be shown that the higher the level of GDP per capita, the more green tax revenues can promote the rate of economic growth.

Keywords: Green Taxation. Economic growth. Income inequality. Double dividend hypothesis. Tax recycling. Environmental policy.

JEL classification codes: F43, F43, H23, O44, Q51, Q52.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	ii
ABSTRACT.....	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABELAS	vi
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	vii
INTRODUÇÃO	1
1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REVISÃO LITERÁRIA.....	4
1.1 Visão geral dos instrumentos de Política Ambiental	4
1.2 Fiscalidade Verde – Considerações preambulares	5
1.3 Tributação ambiental – definições e experiência na OCDE	7
1.4 Hipótese de duplo dividendo	11
1.5 Reformas Fiscais Verdes - experiência na OCDE	13
1.6 Enquadramento fiscal dos impostos ambientais e Reforma Fiscal Verde em Portugal.....	15
1.7 Efeito da Fiscalidade Verde no crescimento económico	17
1.8 Implicações distributivas da Fiscalidade Verde	18
2. METODOLOGIA	20
2.1 Objetivos e hipóteses de investigação.....	20
2.2 Abordagem econométrica.....	22
2.2.1 Modelo	22
2.2.2 Método de estimação	24
2.2.3 Variáveis	26
2.3 Dados e constituição da amostra.....	30
2.3.1 Amostra.....	30

2.3.2 Fontes de dados	31
3. RESULTADOS ESPERADOS.....	32
3.1 Resultados esperados para o crescimento económico	32
3.2 Resultados esperados para a desigualdade de rendimentos	33
4. PROCEDIMENTOS E RESULTADOS	35
4.1 Análise estatística univariada	35
4.2 Análise estatística bivariada	39
4.3 Análise estatística multivariada.....	43
4.3.1 Resultados das especificações econométricas.....	43
4.3.2 Testes adicionais de Robustez.....	50
5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	52
CONCLUSÃO	53
APÊNDICE A. Quadro resumo das variáveis inseridas nos modelos	55
APÊNDICE B. Resultados esperados das variáveis de controlo.....	61
Relação entre o PIB e as variáveis de controlo	61
Relação entre a desigualdade de rendimentos e as variáveis de controlo.....	63
APÊNDICE C. Testes adicionais de robustez - Relação entre os impostos ambientais e o crescimento económico	65
APÊNDICE D. Testes adicionais de robustez - Relação entre os impostos energéticos e a desigualdade de rendimentos	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
ANEXOS.....	87
ANEXO I. Evolução das receitas de impostos verdes em Portugal	88
ANEXO II. Reforma Fiscal Verde parcial em Portugal.....	89
ANEXO III. Principais alterações fiscais da Reforma de Fiscalidade Verde (2014).....	90
ANEXO IV. Síntese das Reformas Fiscais Verdes com mecanismos explícitos de reciclagem fiscal	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema resumo dos principais instrumentos de Política Ambiental.....	4
Figura 2. Resumo de vantagens na implementação da Fiscalidade Verde.....	6
Figura 3. Resumo de obstáculos à implementação da Fiscalidade Verde.....	6
Figura 4. Evolução do peso das receitas relacionadas com impostos verdes na OCDE (2010-2020).....	9
Figura 5. Evolução das receitas relacionadas com impostos verdes na UE (2010-2020)	9
Figura 6. Contribuição setorial por nível de rendimento dos países (2020).....	20
Figura 7. Síntese da extensão das Reformas Fiscais Verdes com reciclagem fiscal na OCDE.....	28
Figura 8. Alguns resultados de estudos sobre o impacto dos impostos verdes no PIB.....	32
Figura 9. Alguns resultados sobre o efeito dos impostos energéticos na desigualdade.....	34
Figura I 1. Receitas de impostos com relevância ambiental em Portugal.....	88
Figura I 2. Peso das receitas de impostos com relevância ambiental em Portugal	88

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Resumo das Estatísticas Descritivas das variáveis.....	37
Tabela 2. Matriz de correlações de Pearson.....	40
Tabela 3. Resultados das estimações de efeitos fixos	45
Tabela 4. Resultados das estimações do modelo generalizado linear (Logit).....	48
Tabela A 1. Regressão do crescimento económico.....	55
Tabela A 2. Regressão da desigualdade de rendimentos	58
Tabela C 1. Resultados das estimações do modelo EGLS Cross-section Weights.....	65
Tabela D 1. Resultados da inclusão de novas variáveis	66
Tabela D 2. Substituição de proxies.....	67
Tabela II 1. Reforma Fiscal Verde parcial em Portugal	89
Tabela III 1. Principais alterações fiscais da Reforma de Fiscalidade Verde (2014).....	90
Tabela IV 1. Principais mecanismos de reciclagem fiscal na OCDE.....	91

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

UE	União Europeia
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
APREN	Associação Portuguesa de Energias Renováveis
PIB	Produto Interno Bruto
OLS	<i>Ordinary Least Squares</i>
GLM	<i>Generalized Linear Model</i>
ISP	Imposto sobre Produtos Petrolíferos
ISV	Imposto sobre Veículos
IUC	Imposto Único de Circulação
CGE	<i>Computable general equilibrium</i>
NO_x	Óxidos de azoto
EEA	Agência Europeia do Ambiente
EUA	Estados Unidos da América
IRC	Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Coletivas
IRS	Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares
VAB	Valor Acrescentado Bruto
GMM	<i>Generalized method of moments</i>
E3ME	<i>Energy-Environment-Economy Global Macro-Economic</i>
CO₂	Dióxido de carbono
IVA	Imposto sobre o Valor Acrescentado
ETR	<i>Environmental tax reform</i>
I&D	Investigação e Desenvolvimento
VIF	<i>Variance Inflation Factor</i>

GLS	<i>Generalized least squares</i>
EGLS	<i>Estimated generalized least squares</i>
QMLE	<i>Quasi-maximum likelihood estimate</i>
WDI	<i>World Development Indicators</i>
COFOG	<i>Classification of the Functions of Government</i>
ILO	<i>International Labour Organization</i>
WIID	<i>World Income Inequality Database</i>
INE	Instituto Nacional de Estatística
IMI	Imposto Municipal sobre Imóveis
IMT	Imposto Municipal sobre as Transmissões Onerosas de Imóveis
IEC	Impostos Especiais de Consumo
PME	Micro, pequenas e médias empresas

INTRODUÇÃO

No mundo hodierno, a exploração de recursos naturais representa um fator-chave na garantia do desenvolvimento da sociedade. Como tem sido comprovado ao longo do tempo, as economias modernas são altamente dependentes da energia e do carbono, o que contribui significativamente para a revolução do padrão de vida e cria premissas para níveis de produtividade elevados. Todavia, a exploração económica em demasia dos recursos naturais tem vindo a colocar em causa a sustentabilidade do planeta. É nesta linha que se afirma a importância da Fiscalidade Verde.

O Acordo de Paris foi um marco importante na luta contra o efeito hostil das atividades humanas sobre o meio ambiente. Tal despontou uma necessidade de alinhamento de políticas de transição energética para limitar as consequências das alterações climáticas e atender aos objetivos legais da União Europeia (UE) em termos de mitigação de emissões de gases de efeito estufa.

Neste prisma, os impostos ambientais têm sido cada vez mais adotados nos países da UE como um dos principais instrumentos da política ambiental para abordar objetivos ambientais. Estes inserem-se no campo de atuação da Fiscalidade Verde.

Em concreto, a Fiscalidade Verde visa criar um conjunto de benefícios fiscais e paradigmas de tributação, cuja principal finalidade é promover a adoção de normas de produção e consumo mais sustentáveis, de modo a aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais.

Em 2019, foi noticiado pelo Jornal Expresso que Portugal era o país da OCDE onde a fiscalidade verde perdeu mais terreno em 22 anos. Em 1995, a fiscalidade verde representava 3,3% da receita fiscal total do Estado português. Em 2017, não ia além dos 2,6%. Ainda que a tendência de diminuição seja transversal aos vários países da OCDE, a registada em Portugal foi a mais acentuada de todos.

Em 2021, a OCDE no relatório “Going for Growth” recomendou um aumento dos impostos ambientais em Portugal, assim que a recuperação económica estivesse em andamento. Ainda neste plano, um estudo realizado pela Deloitte para a Associação Portuguesa de Energias Renováveis (APREN) indicava que medidas de fiscalidade verde que conseguissem conjugar impostos com objetivos ambientais poderiam gerar 1.180

milhões de euros em receitas extra entre 2022 e 2030 (Deloitte, 2021). Foi nesta sequência que surgiu a motivação para explorar a potencialidade da Fiscalidade Verde no contexto económico internacional.

Apesar de ajudar no desafio do crescimento verde, a relação entre a Fiscalidade Verde e a performance económica parece ser teoricamente ambígua. Assim, é fundamental desenvolver uma reflexão integrada para entender o impacto económico dos impostos verdes como canais dinamizadores de políticas ambientais.

Na verdade, a **OCDE** está constantemente a exigir novas pesquisas e resultados empíricos no que respeita aos benefícios da tributação ambiental e respetivos efeitos diretos ou indiretos na economia. E, embora existam alguns pesquisas que se concentram nos efeitos distributivos de impostos em termos de considerações de bem-estar, faltam estudos empíricos sobre os efeitos dos impostos verdes sobre a desigualdade de rendimentos das famílias e outras abordagens macroeconómicas como o crescimento económico, a curto e longo prazo, com dados recentes.

Até agora a literatura não deu especial ênfase ao efeito de mecanismos de reciclagem fiscal verde sobre o crescimento económico. Todavia, na esfera literária mais recente, Oueslati, W. et al. (2017) encontrou uma modesta relação positiva entre as receitas de impostos energéticos e a medida de desigualdade de rendimentos. Este efeito agrava-se se os impostos foram aplicados sem mecanismos de reciclagem fiscal. Por outro lado, no que tange aos efeitos sobre o crescimento do Produto Interno Bruto (**PIB**), Hassan et al. (2020) revelam que nenhuma associação significativa é identificada entre as variáveis quando tais mecanismos estão ausentes.

Com efeito, esta dissertação complementa a literatura teórica sobre a relação entre a fiscalidade verde e o crescimento económico e compromete-se a examinar as consequências das Reformas Fiscais Verdes sobre a taxa de crescimento do **PIB** e o coeficiente de Gini, que exterioriza o nível de desigualdade de rendimentos. Em adição, pretende-se expandir o âmbito da investigação e averiguar se existe alguma distinção nestas variáveis económicas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, como corolário da introdução de impostos verdes.

A maioria dos governos e organizações institucionais de países emergentes e em transição têm estado concentrados na investigação de requisitos e obstáculos envolvidos na implementação de Reformas Fiscais Ambientais.

Para os formuladores de políticas, pode ser crucial ter esclarecimentos elucidativos sobre a correlação entre os instrumentos de políticas ambientais e as determinadas variáveis económicas. Caso se assevere correlação estatística, é importante captar a direção da relação e perceber se esta é positiva ou negativa.

Destarte, esta dissertação contribuirá para o debate sobre as expectativas da **OCDE** e para a atualização da literatura com dados recentes sobre o tema, o que alimenta as correntes de conhecimento.

De forma a cumprir a principal finalidade, esta tese irá explorar os efeitos da taxa ambiental sobre a economia com dados de 31 países da **OCDE**, considerando um horizonte temporal de 10 anos (2010 a 2020).

Para a regressão que estuda o impacto da Fiscalidade Verde no crescimento económico, utilizou-se a taxa de crescimento do **PIB** per capita como proxy e foi aplicado o método Ordinary Least Squares (**OLS**) com recurso a efeitos fixos e correção da heteroscedasticidade. Já para a regressão que se foca sobre a desigualdade de rendimentos, foi empregue o coeficiente de Gini como proxy e usou-se o método de Generalized Linear Models (**GLM**), com uma família de proporção binomial e ligação Logit.

Em síntese, este trabalho será organizado em 5 capítulos. A primeira parte assentará na delimitação do tema, onde se irá ajuizar sobre a sua relevância e apresentar-se-ão os principais conceitos inerentes à matéria de pesquisa, e numa revisão da literatura. O segundo capítulo tratará de relatar a metodologia. Serão expostos os objetivos e hipóteses de investigação, e analisados ainda os modelos e métodos econométricos adotados. No terceiro ponto, serão divulgados os resultados da análise estatística univariada e multivariada. O quarto capítulo dedicar-se-á à discussão de resultados assistida pelo cruzamento com os argumentos narrados na primeira parte. Por último, as considerações finais irão fundar-se no debate sobre as conclusões e limitações desta pesquisa e sobre perspectivas futuras para estudos neste domínio.

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO E REVISÃO LITERÁRIA

1.1 Visão geral dos instrumentos de Política Ambiental

Atualmente, é reconhecido o dilema entre o desenvolvimento socioeconómico e a diminuição da concentração atmosférica de gases com efeito estufa, um fenómeno nocivo a nível mundial (Omodero & Alege, 2022; Gramkow & Anger-Kraavi, 2019).

Apesar da deterioração do meio ambiente ser distintivamente, e acima de tudo, um problema ambiental, a questão da exploração não controlada de recursos naturais deve ser encarada como um grande distúrbio económico. Daí decorre a necessidade da formulação de políticas ambientais, como tentativa de emenda dos efeitos negativos, tanto na ótica ambiental como económica.

Posto isto, irá iniciar-se este segmento textual com uma breve introdução dos principais instrumentos de Política ambiental, acabando por afunilar no panorama da Fiscalidade Verde.

Os instrumentos de política ambiental podem ser classificados em três grandes grupos: os instrumentos regulatórios, de informação e os instrumentos económicos (Köppl & Schratzenstaller, 2021). O esquema abaixo detalha os principais instrumentos (**Figura 1**).

Figura 1. Esquema resumo dos principais instrumentos de Política Ambiental



Fonte: Elaboração própria (adaptado de Köppl e Schratzenstaller, 2021)

O arsenal de instrumentos para o desenho de políticas ambientais é bastante extenso. A gama de instrumentos económicos inclui medidas como impostos, taxas e encargos, licenças negociáveis, sistemas de depósito-reembolso e subsídios de proteção. Já os instrumentos regulatórios abarcam o estabelecimento de padrões, controlo de processos, penalidades e acordos voluntários. Os instrumentos de informação abrangem programas educativos e sistemas de informação, entre outros. Cada um destes detém diferentes particularidades, vantagens e desvantagens, bem como custos de implementação.

Em particular, os instrumentos fiscais integram a vertente económica das políticas públicas relacionadas com o meio ambiente e podem ser diferenciados entre políticas que encarecem os comportamentos ambientalmente indesejáveis, através de impostos, ou que promovem comportamentos ambientalmente adequados, por exemplo, os incentivos fiscais, subsídios e subvenções.

Nesta dissertação, como o fim primário é desenvolver uma estrutura conceitual para entender o potencial da Fiscalidade verde, o relevo é dado à tributação ambiental.

1.2 Fiscalidade Verde – Considerações preambulares

No esforço de mitigar os efeitos negativos do desenvolvimento socioeconómico no ambiente, levantou-se o tema da Fiscalidade Verde. Este tópico ganhou especial destaque aquando da determinação de metas ambientais instigadas no Acordo de Paris, em 2015. Neste contexto, foi formulado um conjunto de políticas tributárias, conhecidas como Reformas Fiscais Verdes e que se inserem no domínio da Fiscalidade Verde. Para além de estimularem aumentos da receita fiscal, promovem o alcance do escopo ambiental, devendo ter em conta a relação custo-benefício, motivações de adesão e adaptação e capacidades legais e organizacionais (Omodero & Alege, 2022 e World Bank, 2005).

Segundo Cottrell et al. (2018), as políticas tributárias são ferramentas importantes que podem ser direccionadas para combater a desigualdade e os impactos negativos de um crescimento insustentável, enquanto auxiliam na transição verde.

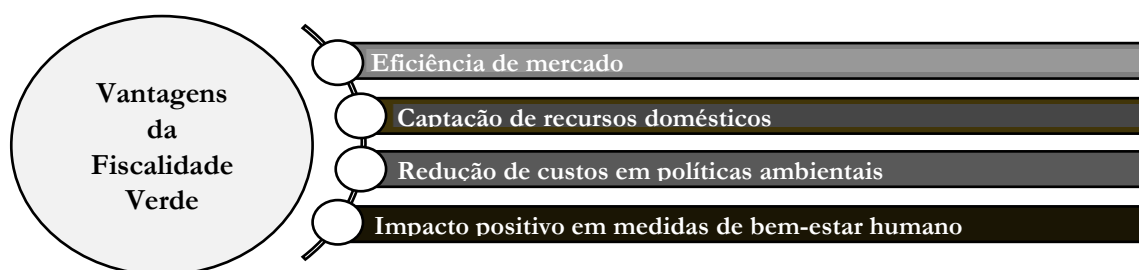
No geral, a Fiscalidade Verde pode ser aplicada em vários setores económicos e pode abranger medidas individuais, como por exemplo, taxas e encargos ambientais, e pacotes mais amplos de reforma fiscal, como a Reforma Tributária Ambiental e Reforma dos Subsídios Prejudiciais ao Meio Ambiente (Withana, 2016).

A Reforma Tributária Ambiental consiste num conjunto de políticas fiscais que procura desenvolver um alinhamento de impostos e semelhantes instrumentos com os danos ambientais, através de meios socialmente produtivos para usar as receitas arrecadadas (OCDE, 2017a). Já em relação à Reforma dos Subsídios Prejudiciais ao Meio Ambiente, pode definir-se como o resultado de uma ação do governo que confere uma vantagem a consumidores ou produtores, a fim de reduzir os seus custos ou complementar rendimentos, mas que discrimina as práticas ambientalmente prejudiciais (Valsecchi *et al*, 2009).

Este tipo de Reformas verdes pode abarcar inúmeros benefícios não ambientais, resultando em efeitos diretos e indiretos sobre indicadores de bem-estar humano. Por exemplo, as receitas de aumento impostos ambientais podem ser usadas para reduzir outros impostos preexistentes, o que potencialmente aumenta a produção e/ou o emprego (Heine & Black, 2018).

Na verdade, há diversas razões para incorporar reformas enraizadas no desejo de otimização de políticas híbridas. As principais vantagens são elencadas no esquema abaixo (**Figura 2**).

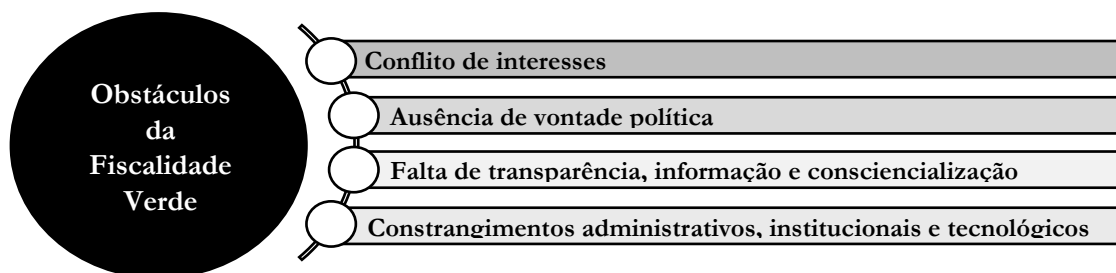
Figura 2. Resumo de vantagens na implementação da Fiscalidade Verde



Fonte: Elaboração própria (adaptado de Heine & Black, 2018)

Os benefícios deste tipo de reformas assentam em fatores como o desenho do projeto de implementação e os recursos disponíveis, e o seu impacto depende de fatores como a estabilidade da economia, os preços da energia e o desenvolvimento tecnológico (Withana, 2016). Existem também alguns obstáculos, listados na **Figura 3**.

Figura 3. Resumo de obstáculos à implementação da Fiscalidade Verde



Fonte: Elaboração própria (adaptado de Withana, 2016)

1.3 Tributação ambiental – definições e experiência na OCDE

A revisão de literatura neste âmbito enceta ao retratar os aspetos teóricos dos impostos ambientais, mas também abordará contribuições que refletem a importância crescente dos impostos na economia do ambiente, que existe há várias décadas.

Começando com uma definição ampla, convém mencionar que a tributação ambiental se refere a uma série de “instrumentos fiscais que avultam a receita, enquanto promovem o cumprimento de objetivos ambientais” (World Bank, 2005).

Neste seguimento, e como preconiza a citação, surgem os impostos ambientais. De acordo com Comissão Europeia (1997), os impostos ambientais são "aqueles cuja base tributável consiste numa unidade física (ou similar) de algum material que tem um impacto negativo, comprovado e específico sobre o meio ambiente".

Nalguns casos, a base tributável corresponde à quantidade estimada de emissões de uma substância poluente. No entanto, muitas vezes é complexo e dispendioso medir diretamente as emissões, pelo que a maior parte dos impostos se baseia em indicadores de emissões, por exemplo, a utilização de combustíveis (Eurostat, 2001). Uma vez que o efeito ambiental de um imposto vem principalmente do impacto que tem sobre os preços relativos de produtos e atividades ambientalmente relacionadas, em combinação com as elasticidades de preços relevantes, um imposto sobre a gasolina, por exemplo, que implementado por razões fiscais terá o mesmo efeito que um imposto introduzido com o objetivo declarado de reduzir as emissões (OCDE, 2000; Eurostat, 2001).

Os impostos ambientais dividem-se em quatro categorias: energia, transportes, recursos e poluição. Segundo a Comissão Europeia (1994), o grupo de impostos energéticos inclui impostos sobre produtos energéticos utilizados tanto para fins de transporte como para fins estacionários. Os produtos energéticos mais relevantes, na perspetiva dos transportes, são a gasolina e o gasóleo. Os produtos energéticos para uso estacionário incluem o gás natural, o carvão e a eletricidade. Os impostos sobre o dióxido de carbono estão incluídos nos impostos sobre a energia e não nos impostos sobre a poluição pois, em algumas situações, era impraticável fazer essa distinção.

Os impostos de transporte, por sua vez, incluem impostos relacionados com a propriedade e uso de equipamentos de transporte. Os impostos sobre a poluição abrangem

impostos sobre emissões lançadas para o ar e água, gestão de resíduos sólidos e ruído. Por último, os impostos sobre os recursos referem-se a impostos relacionados com a extração de recursos naturais (European Communities, 2001).

Existe uma vasta literatura disponível sobre os impostos ambientais e, mais recentemente, com uma abordagem particularmente focada nos impostos sobre o carbono (Kosonen e Nicodème, 2009; Goulder et al., 2019). Existem vários proponentes que sugerem que um imposto sobre o carbono pode modificar a estrutura da produção e do consumo a favor de um maior respeito para com o ambiente, ao promover inovações tecnológicas e ecológicas e a eficiência energética (Mardones e Baeza, 2018; Shahzad, 2020).

Pigou (1920) deu um importante contributo no domínio da tributação ambiental, pois sublinhou que a degradação ambiental tem externalidades negativas e a responsabilidade de fornecer soluções não deve ser colocada somente no mercado. Desde aí, os impostos ambientais e outros regulamentos ambientais rigorosos tornaram-se ferramentas políticas cruciais para combater a degradação ambiental (Haites, 2018; Pigou, 1920; Tol, 2010).

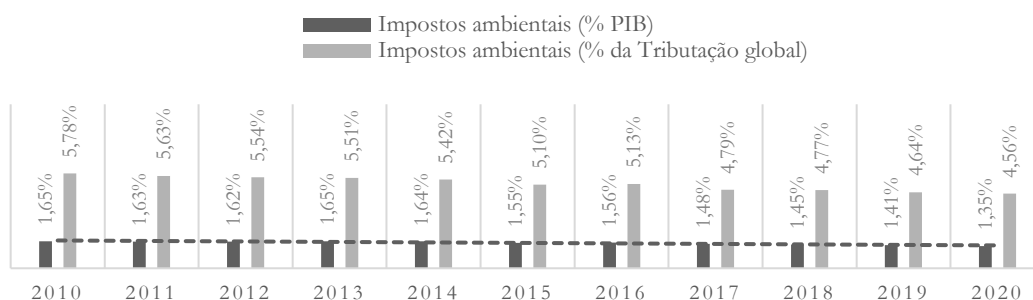
Assim, numa ótica económica, a principal finalidade dum imposto ambiental é atribuir um preço àquilo que anteriormente não tinha e, deste modo, não apenas gerar receitas para o Estado, mas também incitar mudanças comportamentais nos consumidores, para que procurem produtos menos poluentes, e nas empresas, para que integrem tecnologias amigas do ambiente. Ao internalizar os custos ambientais, os impostos ambientais incentivam as empresas e os indivíduos a incorporar as preocupações ambientais nas atividades económicas e a minimizar os impactos ambientais negativos, além de que a sua receita pode ser utilizada para outros projetos de preservação do ambiente ou de bem-estar (Aydin e Esen, 2018; Borozan, 2019; Shahzad, 2020; Wolde-Rufael and Mulat-Weldemeskel, 2020).

Na verdade, a conceção dos impostos ambientais é uma das áreas mais bem investigadas na economia climática, o que contrasta com a sua real relevância nos sistemas fiscais existentes até à data (Köppl & Schratzenstaller, 2022).

Atentando na experiência dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico e na evolução das receitas relacionadas com impostos ambientais, é possível concluir que o peso da receita total de impostos ambientais como percentagem do **PIB** per capita tem vindo a reduzir. Em 2010, a receita de impostos verdes

representava cerca de 1,65% do **PIB** nos países da **OCDE**. Este peso decresceu para 1,35% em 2020. O mesmo se verificou no que toca à percentagem da receita de impostos ambientais sobre a tributação global dos países da **OCDE**. Em 2010, tinha uma expressão de 5,78% do total de impostos, contudo houve uma descida para os 4,56% (**Figura 4**).

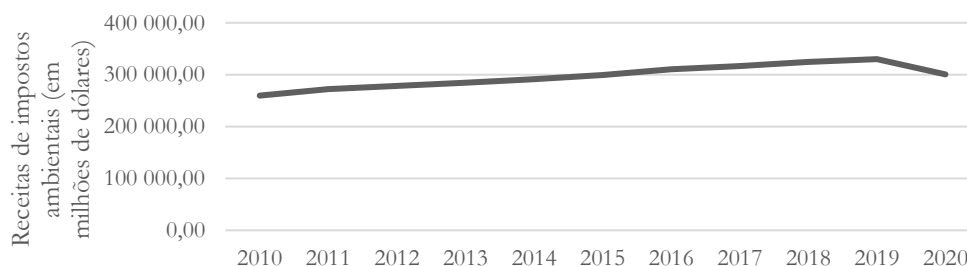
Figura 4. Evolução do peso das receitas relacionadas com impostos verdes na OCDE (2010-2020)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela OCDE (2023a)

Todavia, a receita total dos impostos verdes tem aumentado na União Europeia (**Figura 5**). Este aumento, apesar da redução do peso no **PIB** per capita, pode manifestar incrementos na base tributável. Há que ter em conta que as restrições impostas pela crise pandémica de COVID-19 levaram a uma redução do consumo e tal originou um valor mais baixo de receita.

Figura 5. Evolução das receitas relacionadas com impostos verdes na UE (2010-2020)



Fonte: Elaboração própria com base nos dados disponibilizados pela Eurostat (2023)

Em 1990, a Finlândia foi o primeiro país do mundo a introduzir um imposto sobre o carbono. Neste seguimento, 19 países europeus acompanharam as mesmas pisadas e inseriram taxas sobre o carbono nos seus sistemas fiscais (Bray, 2022). De acordo com Bray (2022), as taxas variam entre menos de 1 euro por tonelada métrica de emissões de carbono

na Polónia e na Ucrânia, e mais de 100 euros na Suécia, no Liechtenstein e na Suíça. Em abril de 2022, Portugal tinha a 13.^a maior taxa de impostos sobre o carbono¹ na Europa.

Em 2020, a receita de impostos verdes em Portugal foi de 4,77 mil milhões de euros, o que correspondeu a 6,8% do total da tributação global. De acordo com o INE (2021), em 2020, 75,5% dos impostos ambientais são referentes a impostos sobre a energia. Os impostos sobre os transportes representaram 23,7% do total e os impostos sobre os recursos e poluição representaram, em conjunto, 0,8% do total de impostos e contribuições sociais (**ANEXO I**).

Avaliando a receita por tipo de contribuinte, verifica-se que a fonte de 46,3% das receitas foram as famílias e 51,5% teve origem na atividade económica. Segregando por categoria de impostos, os ramos de atividade económica contribuíram mais para a receita dos impostos energéticos, mas as famílias contribuíram mais para a receita dos impostos sobre a poluição, recursos e transportes (INE, 2022).

Com efeito, os três impostos de relevância ambiental com mais peso incidem sobre os combustíveis e o uso de veículos (**ISP, ISV e IUC**). Em 2020, o **ISV** contabilizou cerca de 428,3 milhões de euros, um valor historicamente baixo e que presumivelmente se deve à queda no que se refere à aquisição de veículos provocada pela COVID-19. Já o **IUC** arrecadou cerca de 396,1 milhões de euros em 2020 (Caixa Geral de Depósitos, 2022).

Vale a pena refletir sobre a tendência crescente que começou a reerguer-se por volta de 2014. Tal poderá ser explicado pela criação da Comissão de Reforma Fiscal Ambiental, em 2014, nomeada especificamente para definir uma estratégia de Reforma Fiscal ambiental². Neste seguimento, para promover comportamentos mais sustentáveis por parte dos consumidores e comerciantes, foi concebida uma taxa ambiental sobre os sacos plásticos, ficando sujeitos a uma contribuição de 8 cêntimos + IVA. Mais tarde, a partir de julho de 2022, foi aplicada uma taxa sobre as embalagens de uso único, de plástico ou alumínio, para refeições take-away no valor de 30 cêntimos.

¹ A taxa de impostos sobre o carbono em Portugal era de 23,88€.

² A Reforma fiscal ambiental foi proposta com base num modelo de triplo dividendo: (i) proteger o ambiente e reduzir a dependência energética; (ii) promover o crescimento e o emprego e (iii) contribuir para a redução da dívida pública.

1.4 Hipótese de duplo dividendo

Os impostos ambientais são reiteradamente enquadrados num contexto de reformas fiscais verdes. Estas reformas fiscais baseiam-se na hipótese do “duplo dividendo” e têm estado na agenda do debate sobre política económica já há várias décadas (Pearce, 1991; Goulder, 1995; Ekins e Speck, 2011).

Esta hipótese defende que a transferência de impostos promovida pelas reformas fiscais verdes, para além de ajudar a reduzir a poluição, também produz efeitos económicos positivos ao utilizar as receitas dos impostos ambientais para minorar a carga fiscal global. Precisamente, segundo o glossário da Agência Europeia do Ambiente (n.d.) (**EEA**), o termo “duplo dividendo” refere-se à noção de que “os impostos ambientais podem reduzir a poluição (o primeiro dividendo) e reduzir os custos económicos globais associados ao sistema fiscal, utilizando as receitas geradas para substituir outros impostos com maiores distorções que, ao mesmo tempo, abrandam o crescimento económico (o segundo dividendo³)”.

Estudar estas premissas tem sido dos principais objetivos das investigações da economia ambiental nas últimas décadas, começando com Terkla (1984) e Lee e Misiolek (1986) que foram dos primeiros a sugerir a existência de um “duplo dividendo” e, apesar de ainda não o identificarem, levantaram o tema dos impostos verdes como possíveis indutores de ganhos de bem-estar para a sociedade. O termo só foi introduzido mais tarde, com Pearce (1991) e Bovenberg e de Mooij (1994). Estes apontam que a substituição parcial dos impostos distorcionários por impostos ambientais pode produzir um “duplo dividendo”. A partir daí, múltiplos estudos empíricos como Bovenberg et al. (2000), Manresa e Sancho (2005) e Glomm et al. (2008) comprovam a existência do segundo dividendo e, nalguns casos, até de um triplo dividendo. Na verdade, a Reforma de Fiscalidade Verde de 2014 em Portugal já defendia um triplo dividendo (ambiental, económico e orçamental). O primeiro representa o principal objetivo almejado pelas reformas fiscais verdes, isto é, a proteção ambiental. O segundo traduz-se no crescimento económico e o terceiro prende-se com o equilíbrio das finanças públicas.

Fullerton e Metcalf (1997) afirmam que um duplo dividendo não pode ser sempre esperado, pois depende do ambiente económico específico em que ocorre uma

³ Também denominado de “*blue dividend*”.

reestruturação do sistema fiscal. A possibilidade de conseguir um duplo e um triplo dividendos, através de uma política ambiental, depende da tecnologia produtiva e, sobretudo, da estrutura da reforma fiscal e do sistema fiscal pré-existente. Além disso, num país caracterizado por diferenças económicas a nível regional, o “duplo dividendo” pode diferir entre regiões ou mesmo não se verificar em todas as regiões onde a reforma fiscal ambiental é implementada (Nagayama and Takeda, 2006).

A hipótese do “duplo dividendo” tende a ser apoiada por estudos baseados na hipótese de mercado de Concorrência Perfeita. Porém, após a introdução de modelos de equilíbrio geral computável (**CGE**), houve mais evidências a confirmar a fragilidade desta hipótese. Isto porque, primeiro, o imposto pode não necessariamente melhorar a qualidade ambiental, segundo, é complexo definir uma taxa de imposto ambiental adequada e dinâmica e, por último, o uso de receitas fiscais ambientais para a atenuação de impostos não é necessariamente mais eficiente do que a transferência de um montante fixo (Zhou et al., 2020). Desde então, o suporte da hipótese de “duplo dividendo” foi gradualmente enfraquecido (Gao X.& Zheng H., 2017).

Goulder (1995) propôs categorizar o “duplo dividendo” de acordo com a extensão do seu impacto (forma fraca, intermédia e forte). A forma fraca pressupunha que as receitas de um imposto ambiental podem financiar reduções nas taxas marginais de um imposto distorcionário existente, mas as receitas são devolvidas aos contribuintes do imposto sob a forma de transferência num montante fixo⁴. A forma intermédia indicava que era possível substituir pelo menos um imposto distorcionário com impostos verdes a custo nulo e a forma forte mostraria que se pode substituir qualquer imposto distorcivo a custos nulos ou negativos (Alves & Palma, 2004).

Na literatura, pouco se apoiou o forte efeito do “duplo dividendo” mas, quando encontrado, verificava-se principalmente nos países nórdicos devido à distorção do mercado de trabalho e aos maiores benefícios advindos da reforma (Zhou et al., 2020). Zhou et al. (2020) reforçaram que os impostos verdes têm maior probabilidade de promover o crescimento económico se introduzidos em economias de mercado maduras.

A avaliação da hipótese do duplo dividendo, especialmente para os países europeus, concentrou-se especialmente no segundo dividendo para o emprego, dado que as taxas de

⁴ Chamado de “*lump sum*”.

desemprego crescentes desviaram a atenção dos responsáveis políticos (Ciaschini et al., 2012). Os governadores concluíram que a dedução fiscal através do emprego é a melhor forma de a fiscalidade ambiental poder obter consenso político e, por conseguinte, ser aplicada. (Carraro et al., 1996).

As evidências empíricas mostram que, se o foco for o impacto do imposto ambiental na procura de emprego, as conclusões tendem a apoiar a hipótese de duplo dividendo. Contudo, ao colocar a objetiva sobre o impacto na oferta de emprego, as conclusões geralmente negam o “duplo dividendo” (Bovenberg & Mooij, 1997).

Poterba e Rotemberg (1995) confirmaram a regressividade dos impostos ambientais ao tentar medir esse efeito através do cálculo da proporção dos gastos domésticos com energia no rendimento familiar. Desde então, a maioria dos estudos sustenta que o imposto ambiental geralmente beneficia famílias ricas e anula o “duplo dividendo”; pelo que os impostos ambientais inevitavelmente causarão distribuição injusta (Zhou et al., 2020).

Embora a literatura teórica sobre a hipótese do duplo dividendo seja imensa, não existe consenso quanto à sua validade, ainda que o primeiro dividendo não seja contestado. Neste sentido, serão abordados mais contributos literários sobre os fatores macroeconómicos nos capítulos que se avizinham.

1.5 Reformas Fiscais Verdes - experiência na OCDE

Como já percecionado, uma reforma fiscal ambiental ou verde refere-se a uma "gama de medidas de tributação e de fixação de preços que podem aumentar as receitas fiscais e, ao esmo tempo, promover os objetivos ambientais" (OCDE, 2005; World Bank, 2005). A Agência Europeia do ambiente (2005) definiu reforma fiscal verde como uma reforma do sistema fiscal em que se verifica uma transferência do ónus dos impostos, por exemplo, do trabalho para atividades prejudiciais ao ambiente. Uma das principais atrações das reformas fiscais ambientais é a sua capacidade de incentivo para que se possa produzir o máximo de ganhos económicos, preservando simultaneamente o ambiente e a equidade social.

A ideia de transferir a tributação do trabalho para a poluição começou com a reforma fiscal sueca (1989), quando muitos países europeus começaram cautelosamente a alterar os seus sistemas fiscais nesse sentido (Andersen et al., 2007). Em 1992, a Suécia introduziu um imposto sobre as emissões de óxido de azoto (**NOx**) provenientes da produção de energia

em instalações de combustão fixas de energia, à taxa de 40 coroas suecas/kg de **NO_x**. As receitas foram devolvidas às instalações participantes, em função da quantidade de energia produzida. Este facto constituiu um forte incentivo à redução das emissões e estimulou a inovação e o investimento no setor. O mecanismo de reciclagem tornou o imposto politicamente mais aceitável e reduziu os receios de impactos negativos na competitividade (Withana, 2016).

Os restantes países escandinavos (Dinamarca e Noruega) e os Países Baixos seguiram o mesmo rumo e registaram progressos significativos na aplicação destas políticas fiscais ambientais. Apesar de as receitas geradas não constituírem o principal fim da política ambiental, a maioria destes países reciclou as receitas obtidas, direcionando-as novamente para a economia, através da redução de impostos sobre o rendimento e do aumento dos investimentos, o que contribuiu para o desempenho económico (Radulescu et al., 2017).

A Dinamarca implementou uma reforma ambiental no período 1994-1998. Foram introduzidos impostos ambientais sobre o uso da energia pelas indústrias e as receitas recicladas com vista ao retorno para a indústria, sob a forma de subsídios para investimentos que visassem poupar energia e cortes nas contribuições para a Segurança Social dos trabalhadores (Alves & Palma, 2004).

A chave para o sucesso da implementação do imposto sobre o carbono, na Noruega, em 1991, foi uma forte liderança, uma gestão hábil das partes interessadas e isenções da indústria que foram posteriormente eliminadas (Anker, 2016). A Noruega divide as suas receitas do imposto sobre o carbono entre despesas verdes (30%), fundos gerais (40%) e reciclagem de receitas (reduções do imposto sobre o rendimento; 30%) (Carl & Fedor, 2016).

Nos Países Baixos, a partir de 1996, um novo imposto sobre a energia foi aplicado em pequena escala aos consumidores (Alves & Palma, 2004). As receitas são recicladas através da redução das taxas do imposto sobre o rendimento e do aumento dos subsídios isentos de impostos para as famílias, redução das contribuições dos empregadores para a segurança social, deduções fiscais para as pequenas e médias empresas, taxas reduzidas de imposto sobre as sociedades e um reembolso fixo das faturas de eletricidade das famílias. Até 2003, 15% das receitas destinavam-se a recompensar a compra de eletrodomésticos eficientes do ponto de vista energético. As avaliações sugerem que o imposto contribuiu para a

melhoria da intensidade energética na indústria, enquanto os elementos regressivos do imposto são quase neutralizados através de medidas de reciclagem (Withana, 2016).

A Alemanha adotou uma reforma fiscal ambiental em 1999, que se estima ter gerado mais de 20 mil milhões de euros de receitas adicionais por ano desde o início da década de 2000. As receitas adicionais foram utilizadas para reduzir as contribuições das entidades patronais e dos trabalhadores para as pensões, bem como para estabilizar o nível das prestações de reforma (OCDE, 2020). Sem a reforma fiscal verde, a taxa de contribuição para o regime de pensões seria 1,2 pontos percentuais mais elevada, ou seja, 19,6% em vez de 18,4%, e as prestações de reforma seriam 1,5% inferiores do que são atualmente, de acordo com as estimativas de Bach et al. (2019).

Na Finlândia, a reforma iniciada em 1990 e que aplicou novos impostos ambientais compreendeu um corte de 5 mil milhões nos impostos sobre o trabalho (OCDE, 1997; Agência Europeia do Ambiente, 1996 e Alves & Palma, 2004).

No início da década de 2000, a tributação ambiental parecia desempenhar um papel mais significativo na Europa do que nos outros continentes. Existiam diferenças consideráveis no que se refere ao nível de tributação, à utilização das receitas cobradas e a outras questões em comparação com os EUA, o Canadá, a Austrália e o Japão. Tal pode dever-se a um objetivo mais ambicioso no que diz respeito à redução da utilização de energias fósseis na Europa.

1.6 Enquadramento fiscal dos impostos ambientais e Reforma Fiscal Verde em Portugal

Em 2014, o governo português nomeou uma Comissão para a Reforma Fiscal Verde, com a publicação do Despacho n.º 1962/2014. Esta foi incumbida de propor modificações nas bases normativas da tributação ambiental, de forma a valorizar a fiscalidade verde em Portugal (Santos, 2021). A Comissão acabou por recomendar alterações em sete áreas de atuação (Teles, 2015).

Embora tenha sido um marco para a Fiscalidade Verde em Portugal, não foi apenas a partir de 2014 que Portugal apostou nos impostos ambientais. Nos anos de 90, Portugal detinha a percentagem de impostos verdes mais elevada da UE, chegando aos 11,5% do total de impostos. No entanto, esta percentagem teve um decréscimo significativo desde então

(Santos, 2021). Até 2014, a Fiscalidade Verde em Portugal assentou, essencialmente, na tributação dos resíduos, nos incentivos fiscais e na tributação com base no impacto dos produtos consumidos (Borrego, 2016).

A Reforma Fiscal Verde foi aprovada a 5 de dezembro de 2014 e a Lei n.º 82-D/2014, que contemplava as alterações, foi publicada a 31 de dezembro de 2014, em Diário da República. Esta trouxe finalmente um único diploma com normas de Tributação Ambiental, acabando com a tendência de publicação de normas dispersas nas Leis de Orçamento de Estado e em outras leis tributárias (Borrego, 2016).

Ainda assim, esta não acrescentou um novo tributo relacionado com o meio ambiente e alguns autores, como Borrego (2016) e Santos (2021), consideram que a Reforma Fiscal foi apenas parcial e que o diploma não passa de um conjunto de regras suplementares, sempre integradas nos impostos pré-existentes, um quadro fiscal semelhante ao que se verificava antes (**ANEXO II**). As principais alterações podem ser consultadas no **ANEXO III**.

O peso da fiscalidade verde manteve-se reduzido no panorama fiscal português, apesar de haver um reforço dos atributos ambientalistas nos impostos pré-existentes e da inclusão de normas isoladas como, por exemplo, a tributação dos “sacos de plástico leves” (Borrego, 2016).

Assim, esta reforma é meditada como uma Reforma Fiscal Verde parcial pois não se acredita que cumpriu o objetivo de reciclagem fiscal. Com efeito, não houve grandes flutuações a assinalar nas taxas das contribuições para a segurança social; a lenta descida na taxa geral de **IRC** não pode ser associada às preocupações de reciclagem fiscal apregoadas pela Fiscalidade Verde e houve um agravamento do **IRS**⁵ (Borrego, 2016).

Também sob o ponto de vista de Santos (2021), a Reforma da Fiscalidade Verde não corporifica uma verdadeira reforma fiscal, dado que nenhum mecanismo de reciclagem fiscal levou a ganhos nos vetores do triplo dividendo aspirado (ambiental, económico e orçamental).

⁵ Houve um aumento das taxas gerais, da sobretaxa de **IRS** e da taxa de solidariedade e a redução das deduções à coleta e outros benefícios.

Vários autores ousam afirmar que o princípio do triplo dividendo, como impulsor da Reforma da Fiscalidade Verde em Portugal, foi apenas uma estratégia política para tornar a reforma mais atraente, em termos de aceitação pública (Borrego, 2016 e Santos, 2021).

1.7 Efeito da Fiscalidade Verde no crescimento económico

Como previamente mencionado, segundo as Hipóteses de Duplo Dividendo, o aumento dos impostos sobre atividades que provocam poluição podem, simultaneamente, trazer melhorias para o ambiente e para a eficiência económica através do uso das receitas dos impostos como motor para cortar os impostos ou os aplicar noutros gastos públicos (Pearce, 1991; Bovenberg and Mooij, 1997).

De acordo com o estudo de Andersen et al. (2007), que utilizou um painel de membros da **UE** e da Noruega, durante 1995-2006, os impostos verdes são mais eficientes no que toca ao declínio da poluição do que em relação ao crescimento do **PIB**. Além disso, Ezcurra e Jessen (2015) afirmam que a tributação ambiental pode ser um instrumento mais eficaz na promoção do crescimento económico se for acompanhada por um sistema de apoio estatal a áreas energeticamente eficientes.

De acordo com o princípio “Polluter-pays”, onde o poluidor é diretamente responsabilizado pelos danos causados, ao internalizar os custos da poluição no processo de decisão das empresas, os impostos proporcionam incentivos para reduzir a poluição (Pigou, 1920). Nesta ótica dinâmica, os impostos verdes podem ser mais desejáveis do que normas, pois obrigam as empresas a tomar medidas inovadoras e a procurar tecnologias “eco-friendly”. Na verdade, considerando os argumentos de Lanoie & Ambec (2007), pode gerar um efeito positivo ao diminuir os custos de produção e melhorar a qualidade ambiental enquanto incita o crescimento do **VAB** e, consequentemente, o crescimento económico.

Contudo, já nos estágios iniciais deste debate, grandes economistas convergem para uma conclusão oposta. Estes consideram que limitar o uso de combustíveis fósseis é considerado um fator importante para reduzir a poluição, mas acarreta uma diminuição no nível de produção (Van der Ploeg & Ligthart, 1994; Gradus & Smulders, 1993; Labandeira et al., 2004). Como explicado por Ricci (2007), irá resultar em incrementos nos custos de produção, atingir negativamente o retorno de capital e desincentivar o investimento, como tal emergirá um decréscimo no progresso económico. Anger et al. (2010) e Bosquet (2000),

por sua vez, encontraram evidências atenuantes de instrumentos de tributação verde sobre o **PIB**.

Abdullah e Morley (2014) estudaram onexo causal entre o Produto Interno Bruto e os impostos verdes aplicando a estimativa do Método de Momentos Generalizado (**GMM**) e abordagem padrão de não causalidade de Granger, num painel com dados que cobrem a janela temporal de 1995 a 2006. O estudo concluiu que o aumento de impostos ambientais não parece ter um forte efeito sobre o crescimento económico.

De acordo com uma avaliação ex-post, baseada no modelo **E3ME**⁶, dos efeitos ambientais e económicos das reformas fiscais ambientais implementadas em sete Estados-Membros da **UE** (Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Países Baixos, Eslovénia, Suécia e Reino Unido) entre 1990 e 2002, as emissões de **CO2** reduziram, com exceção da Eslovénia, sem prejudicar o crescimento do **PIB** (Barker et al. 2009). Para o mesmo grupo de países, os resultados da análise de Enevoldsen et al. (2009) não confirmam nem a existência de um forte duplo dividendo nem de efeitos económicos negativos.

Num estudo de Schöb (2003) sobre o mercado do Reino Unido e na maioria dos estudos empíricos sobre os **EUA**, a hipótese do duplo dividendo falha (Goulder, 1995). Relativamente à Europa, a investigação de Patuelli et al. (2005) sublinhou uma relação inversa dos impostos ambientais nas emissões de **CO2**, um efeito positivo na taxa de emprego e um pequeno efeito negativo na produção. Estes efeitos foram mais significativos para os países do Norte da Europa do que para os países mediterrânicos.

1.8 Implicações distributivas da Fiscalidade Verde

Como já referido, os impostos ambientais foram propostos como uma ferramenta para mitigar as externalidades ambientais negativas e, ao mesmo tempo, aumentar as receitas governamentais. No entanto, surgiram apreensões de que os impostos ambientais possam afetar desproporcionalmente as famílias de baixo rendimento e exacerbar a desigualdade de rendimentos.

As pessoas apoiam menos as reformas fiscais quando as consideram regressivas. Em 2015, mais de 90% dos eleitores suíços rejeitaram uma proposta para substituir o **IVA**

⁶ O E3ME é um modelo macroeconómico usado para simular e avaliar os efeitos de médio a longo prazo das políticas ambientais e económicas para a Europa.

nacional por um imposto sobre a energia. As preocupações distributivas estavam entre as razões mais proeminentes e também parecem ter afetado a tributação ambiental na Suécia e na Turquia (Carattini et al., 2017; Brannlund e Persson, 2012; Gevrek e Uyduranoglu, 2015).

Após a introdução do imposto sobre o carbono na Colúmbia Britânica, muitas pessoas no norte rural da província sentiram que a reforma lhes impunha uma carga fiscal injustamente elevada em comparação com os habitantes do sul urbano. Na realidade, parece ter-se verificado o oposto (Beck, Rivers e Yonezawa, 2016). Esta experiência mostra que a oposição a uma **ETR** pode derivar de tensões pré-existentes (entre regiões ou grupos sociais), independentemente da distribuição efetiva das incidências fiscais.

Os impactos sociais da tributação ambiental sobre o emprego, a equidade e os preços de consumidor variam consoante o país e estão fortemente relacionados com a política fiscal concebida e com a forma como as receitas são empregues (Withana et al., 2014).

À semelhança das conclusões sobre a relação entre o **PIB** e os impostos ambientais, os estudos sobre os efeitos distributivos dos impostos ambientais encontraram resultados mistos. Alguns sugerem que os impostos energéticos podem ter efeitos regressivos sobre as famílias de baixo rendimento, principalmente se forem implementados sem mecanismos de compensação (Oueslati, A. et al., 2017). Na verdade, segundo Flues e Thomas (2015), os impostos sobre combustíveis costumam ter um efeito progressivo, especialmente em países com menor **PIB**, enquanto os impostos sobre energia podem ser, até certo ponto, regressivos.

Como acontece com todos os impostos indiretos, os impostos sobre a energia reduzem o poder de compra dos consumidores e tendem a ser fortemente regressivos, prejudicando consumidores mais pobres, pois a energia, apesar de constituir um bem poluente, é também uma necessidade. Tal situação pode facilmente limitar o crescimento e estender a estagnação (Summers, 2015 e Radulescu et al., 2017).

Por outro lado, outros estudos descobriram que os impostos energéticos podem trazer um impacto positivo, especialmente se forem concebidos de forma a isentar bens e serviços básicos ou se a receita gerada por esses impostos for usada para financiar políticas progressivas que beneficiem famílias de baixo rendimento (Cronin et al., 2017; Douenne, 2020; Berry, 2019).

2. METODOLOGIA

Completado o prólogo literário desta dissertação, sucede-se a explanação da Metodologia aplicada para consumir a pesquisa.

Este capítulo começa por introduzir os objetivos e hipóteses de investigação e irá estender-se à exposição dos modelos econométricos que irão conduzir o estudo, seguindo-se a ulterior catalogação das variáveis, descrição amostral e apresentação dos resultados esperados.

2.1 Objetivos e hipóteses de investigação

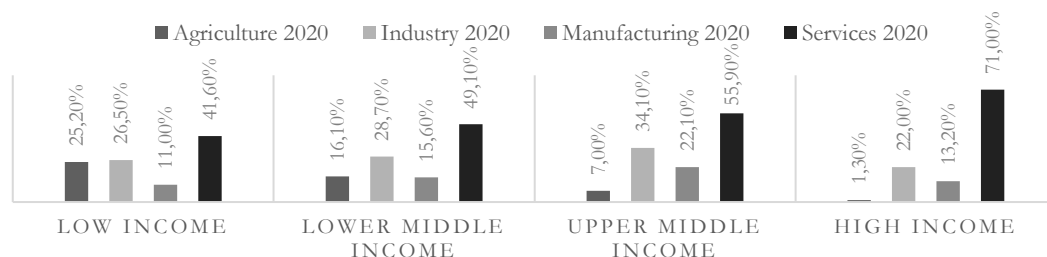
Na literatura recente, o impacto dos impostos ambientais sobre a economia tem sido amplamente discutido a nível teórico. No entanto, existem inconformidades nas conclusões respeitantes aos efeitos dos impostos ambientais sobre o crescimento económico e sobre a desigualdade de rendimentos. Poucos fundamentos empíricos foram examinados até o momento.

Assim, o objetivo é contribuir empiricamente para o debate sobre a relação entre a Fiscalidade Verde e o progresso económico. Acredito que explorar a natureza deste vínculo é uma questão importante, pois irá clarificar se o uso deste tipo de impostos como instrumento de política ambiental é frutífero no que toca aos seus efeitos macroeconómicos.

Seguindo esta envolvente, tenciona-se, também, entender em que medida esse impacto difere entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Tal leva a conjecturar que a natureza da relação entre receita tributária ambiental e a taxa de crescimento económico pode depender do nível do **PIB** per capita.

De modo a sustentar esta suposição, destaco os seguintes argumentos. Primeiro, quando o nível do **PIB** per capita é baixo, existem evidências que confirmam uma maior contribuição da agricultura e da indústria no **PIB**, como comprovado pela figura infra apresentada que representa a contribuição setorial, em 2020 (**Figura 6**).

Figura 6. Contribuição setorial por nível de rendimento dos países (2020)



Fonte: Elaboração própria com base em dados do WDI (20233)

Nesta sequência, como os insumos do processo produtivo dependem fortemente de capital físico, combustíveis fósseis e eletricidade, haverá um alto nível de emissão de poluentes, formando uma ampla base tributária do imposto ambiental.

Em oposição, esta situação é invertida em países que têm um alto nível do PIB per capita, pois há menor dependência do capital físico, levando a uma diminuição da poluição. Além disso, os países ricos são altamente capacitados em termos de inovação e tecnologia pelo que conseguem facilmente melhorar a eficiência do uso de energia e converter a produtividade do capital físico (Hassan et al., 2020). Com efeito, espera-se que existam disparidades no que respeita às consequências da introdução de impostos ambientais em países com baixo nível de **PIB** per capita em comparação com países com alto nível de **PIB** per capita.

Em síntese, parafraseio as hipóteses de investigação suscitadas neste prisma macroeconómico:

H1a – Impacto positivo dos impostos verdes no crescimento económico: As políticas de Fiscalidade Verde têm um impacto positivo sobre o crescimento económico.

H1b – Impacto negativo dos impostos verdes no crescimento económico: As políticas de Fiscalidade Verde têm um impacto negativo sobre o crescimento económico.

H2 – Efeito dispar entre países com diferentes níveis de PIB per capita: As políticas de Fiscalidade Verde atuam com discrepância sobre o crescimento económico entre países com baixo nível de **PIB** per capita inicial e países com alto nível de **PIB** per capita.

Por outro lado, com o intuito de se aprimorar este trabalho, irá minuciar-se a análise, incorporando no estudo a associação com a desigualdade de rendimentos. Os economistas hodiernos têm dado ênfase aos possíveis efeitos dos impostos ambientais na utilização do rendimento familiar. No entanto, as preocupações do público sobre possíveis efeitos distributivos de impostos verdes tornam a sua implementação complexa em termos de política económica.

Como já mencionado e, de acordo com Speck (1999), os impostos energéticos podem incorrer, desproporcionalmente, nas famílias de baixo rendimento, dado que estas tendem a gastar uma parcela maior do seu rendimento em bens e serviços diretamente afetados por este tipo de impostos, como o aquecimento e a eletricidade. Há, contudo, divergências nas respostas empíricas averiguadas até ao momento.

Posto isto, na senda de resultados mais consistentes, a finalidade será perceber a proporção da repercussão dos impostos energéticos sobre os rendimentos das famílias.

Daqui surgem as seguintes hipóteses de investigação:

H3a – Efeito negativo dos impostos energéticos sobre os rendimentos: Existe uma relação positiva entre as políticas de Fiscalidade Verde sobre a energia e a desigualdade de rendimentos.

H3b – Efeito positivo dos impostos energéticos sobre os rendimentos: Existe uma relação negativa entre as políticas de Fiscalidade Verde sobre a energia e a desigualdade de rendimentos.

Ainda nesta esfera macroeconómica, espera-se observar os resultados da implementação de mecanismos de reciclagem fiscal no crescimento económico e sobre a desigualdade de rendimentos das famílias.

Como já referido, no início da década de 1990, alguns países da **OCDE** começaram a implementar reformas tributárias ambientais baseadas em sistemas de reciclagem fiscal, onde a receita gerada pela tributação ambiental é usada para fundar reduções compensatórias em impostos sobre o trabalho, impostos sobre capital ou gastos públicos.

De notar que, para esta perspetiva, os mecanismos de reciclagem fiscal abrangem cortes nos impostos sobre o rendimento, nas contribuições para segurança social e maior amplitude no que concerne a isenções de impostos. Para efetivar esta análise, foi desenvolvida uma extensa revisão literária de forma a captar todos os indícios de mecanismos de reciclagem fiscal na **OCDE**.

Por conseguinte, estabeleceu-se a hipótese final para análise nesta dissertação:

H4 - Eficiência económica das reformas fiscais verdes: As reformas fiscais verdes têm consequências positivas sobre os fatores macroeconómicos.

2.2 Abordagem econométrica

2.2.1 Modelo

A fim de investigar a tendência causal entre as receitas tributárias relacionadas ao ambiente e a taxa de crescimento económico, desenvolveu-se um modelo de crescimento empírico que controla os principais agentes do crescimento económico de acordo com a literatura empírica e teórica.

Como corolário, construiu-se o modelo (1) que explora a relação entre as receitas tributárias verdes em percentagem do PIB e a taxa de crescimento económico, no curto prazo:

$$GDPGR_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 * ENVRTAX_{i,t} + \beta_2 * ENVFREFORM_{i,t} + \beta_3 * ENVRTAX_{i,t} * ENVFREFORM_{i,t} + \beta_4 * GDPLN_{i,t} * ENVRTAX_{i,t} + \beta_5 X_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Aqui, a variável dependente codificada como GDPGR representa a taxa de crescimento do PIB per capita para o país *i* no ano *t*. ENVRTAX denota o peso das receitas dos impostos ambientais no PIB per capita, ENVFREFORM é uma variável dummy e indica a existência de um mecanismo de reciclagem das receitas dos impostos verdes. O indicador assume o valor de 1, quando as receitas fiscais verdes são recicladas para deslocar a carga fiscal sobre os rendimentos para atividades prejudiciais ao meio ambiente, e o valor de 0 caso contrário. *X* representa um vetor de variáveis de controlo e ε é um termo de erro aleatório.

Com base na revisão da literatura, foram incluídas várias variáveis de controlo comumente identificadas como impulsionadoras do crescimento económico nos modelos econométricos. Estas expressam um conjunto de fatores económicos, sociais e fiscais que variam entre os países e ao longo do tempo. Os indicadores usados como variáveis de controlo são segregados pelo tipo de política a que estão associados e são descritos de forma pormenorizada mais à frente.

Em síntese, as variáveis de controlo consideradas para esta regressão foram: a taxa de participação na força de trabalho, o índice de capital humano, o investimento, o logaritmo natural do PIB per capita, a inflação, a abertura ao comércio internacional, as despesas governamentais, os impostos diretos e o saldo orçamental.

Foram ainda introduzidas interações nas regressões: o termo de interação ENVRTAX*ENVFREFORM que manifesta a interação entre os impostos ambientais e o indicador de reformas fiscais verdes e o termo GDPLN*ENVRTAX que exprime a interação entre o PIB per capita e a receita de impostos verdes.

Mudando de matéria de investigação, esta tese analisa ainda a relação macroeconómica entre impostos sobre produtos energéticos e a desigualdade de rendimentos.

Na mesma ordem de ideias, também se procura compreender se este nexos causal é diferente nas situações em que se implementaram mecanismos explícitos para transferir a carga tributária do trabalho e do rendimento para atividades ambientalmente danosas.

Nesta sequência, para explorar a relação entre os impostos energéticos, reconhecidos pela literatura como os que mais afetam os rendimentos das famílias, e a desigualdade de rendimentos, estruturou-se o seguinte modelo (2):

$$GINI_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 * ENERGY_TAX_{i,t} + \alpha_2 * ENVFREFORM_{i,t} + \alpha_3 * ENERGY_TAX_{i,t} * ENVFREFORM_{i,t} + \alpha_5 w_{i,t} + u_{i,t} \quad (2)$$

Aqui, a variável dependente GINI representa o coeficiente de Gini, como proxy da desigualdade de rendimentos para o país *i* no ano *t*. A variável independente de interesse ENERGY_TAX mede a receita fiscal dos impostos sobre a energia, em percentagem do PIB. ENVFREFORM é a variável binária que representa o indicador de mecanismos de reciclagem fiscal, *X* é um vetor de variáveis de controlo e *u* representa o termo de erro.

Em adição, é incluída na regressão a variável de interação ENERGY_TAX*ENVFREFORM que manifesta a interação entre os impostos sobre a energia e o indicador de reformas fiscais verdes.

As variáveis de controlo inseridas nesta regressão foram: a taxa de desemprego, a taxa de crescimento populacional, o logaritmo natural do PIB per capita, a inflação, a dependência de idade, a percentagem de indivíduos com educação terciária, despesas em benefícios familiares, despesas em I&D e impostos diretos.

2.2.2 Método de estimação

Neste ponto irá debater-se sobre os métodos de estimação que alicerçarão a investigação.

Antes de tudo, é importante referir que o método de estimação implementado utilizará a técnica de Dados em Painel. Trata-se de um Painel Desbalanceado, visto que determinadas unidades de corte transversal não são observadas em todos os períodos do tempo, ou seja, existem lacunas na observação de dados ao longo do tempo.

Os Dados em Painel ou dados longitudinais referem-se a dados que envolvem pelo menos duas dimensões; uma dimensão transversal (*Cross-section*), indicada pelo subscrito *i*, e

uma dimensão de série temporal, t . Isto é, são observações de vários indivíduos durante um período, com frequência regular.

Os Dados em Painel têm várias vantagens sobre os dados transversais ou de séries temporais. Primeiramente, os dados em painel geralmente contêm mais graus de liberdade e mais variabilidade de amostra do que os dados transversais, o que resulta numa inferência mais precisa dos parâmetros do modelo (Hsiao, 2003). Por outro lado, os dados em painel, ao combinarem a dinâmica intertemporal e as diferenças interindividuais, podem permitir controlar os efeitos de variáveis omissas. Além disso, com dados em painel é possível reduzir a colinearidade entre as variáveis explicativas e construir hipóteses comportamentais mais complexas (Pakes and Griliches, 1984).

Contudo, em Dados em Painel podem ocorrer problemas relacionados com o enviesamento de seleção. Particularmente, em dados em painel, podem-se observar problemas temporais, como a não-estacionaridade e a autocorrelação, e problemas espaciais, como a heteroscedasticidade de painel, a correlação contemporânea de erros e estruturas complexas de dependência. Todos estes foram examinados de forma a selecionar o método econométrico mais adequado para os dados.

Em resumo, começou-se por executar testes de diagnóstico de painel para determinar qual o melhor modelo entre o Modelo de Efeitos Fixos, Aleatórios e Agrupado. Aqui, salienta-se o Teste de Hausmann que constatou que o Modelo de Efeitos Fixos era o mais apropriado.

Efetuararam-se, ainda, outras aferições. Nesta fase, detetaram-se problemas de heterocedasticidade e de dependência transversal. Foi estudada também a multicolinearidade através do **VIF** (Variance Inflation Factor), extensivamente utilizado como medida do grau de multicolinearidade entre variáveis independentes.

Estas dificuldades econométricas foram superadas de forma diferenciada nas duas regressões.

Primeiro, na regressão que se foca no impacto dos impostos ambientais sobre a taxa de crescimento do **PIB**, como proxy do crescimento económico, foi aplicado o método Ordinary Least Squares (**OLS**) com recurso a efeitos fixos e correção da heteroscedasticidade através de uma matriz de variância-covariância ajustada para heterocedasticidade (White Cross-section). Como a amostra é reduzida, considerou-se suficiente controlar a

heterocedasticidade contemporânea e a dependência transversal pelo que se recorreu os estimadores de White Cross-section. Na verdade, o método de Mínimos Quadrados Generalizados (**GLS**) tem um bom desempenho para grandes amostras e, apesar de ser mais eficiente que o **OLS** sob heterocedasticidade ou autocorrelação, o método **EGLS** é apenas assintoticamente mais eficiente, mas, em tamanhos de amostra pequenos ou médios, pode ser menos eficiente que o **OLS**. Portanto, dada a dimensão da amostra, o modelo foi estimado e aplicado o método **OLS** com variâncias robustas de White para os resultados de linha base.

Já no que tange à regressão que notabiliza o efeito dos impostos energéticos sobre a desigualdade de rendimentos, foi utilizado um modelo generalizado linear (**GLM**). O **GLM** é idealmente adequado para variáveis dependentes de resposta fracionária, isto é, que assumem valores entre 0 e 1.

Os modelos lineares gerais tendem a ser robustos contra a normalidade, mas não contra a heterocedasticidade. Porém, a heterocedasticidade pode derivar da não normalidade nos resíduos. Como tal, lidar com a heterocedasticidade também pode passar por abordar a questão da não normalidade. O modelo **OLS**, quando usado para uma variável dependente de resposta fracionária, assume que a resposta é condicionalmente normal. Com um método **GLM**, é possível especificar a distribuição de resposta como proporção binomial.

Por conseguinte, será empregue uma especificação **GLM**, usando uma família de proporção binomial e ligação Logit. A especificação é, então, reforçada, usando um **QMLE** binomial com erros padrão **GLM**, com dispersão computada pelo estimador Pearson Chi-Sq e covariância robusta de Huber-White (Papke and Wooldridge, 1996).

De notar que, para abordar todo processo de modelização econométrica, estimar os modelos e analisar outputs, foi utilizado o software EViews 12.

2.2.3 Variáveis

Este tópico tem o propósito de especificar as variáveis introduzidas nos modelos econométricos. As variáveis serão detalhadas conforme o seu carácter, começando pelas variáveis dependentes, as variáveis explicativas e completando com as variáveis de controlo.

2.2.3.1 Variáveis dependentes

Para a primeira regressão de linha base, a variável dependente é o crescimento económico. Como proxy, é empregue a taxa de crescimento percentual anual do **PIB** per capita, com base em dólares americanos constantes de 2015 (GDPGR).

Na segunda regressão, a variável dependente é a desigualdade de rendimentos. A desigualdade de rendimentos entre indivíduos pode ser medida por cinco indicadores. Porém, o coeficiente de Gini foi o selecionado (GINI). Este indicador é baseado na comparação das proporções cumulativas da população com as proporções cumulativas de rendimento que recebem, e varia entre 0, no caso de igualdade perfeita, e 1 no caso de desigualdade perfeita.

2.2.3.2 Variáveis explicativas

Neste estudo, a variável explicativa de interesse é a receita da Fiscalidade Verde de modo a investigar a relação entre os impostos ambientais e as variáveis dependentes. Assim sendo, a pesquisa serve-se da receita total dos impostos relacionados ao meio ambiente, em percentagem do **PIB**. Os dados que suportam esta variável foram extraídos das estatísticas da **OCDE**.

Para estudar a relação com o crescimento do **PIB**, será considerada a receita total de todos os impostos verdes (ENVRTAX). Por outro lado, para analisar o efeito sobre a desigualdade de rendimentos, será apenas ponderada a receita fiscal dos impostos sobre a energia (ENERGY_TAX) dado que a desigualdade de rendimentos poderá não ser sensível às restantes classificações de impostos ambientais.

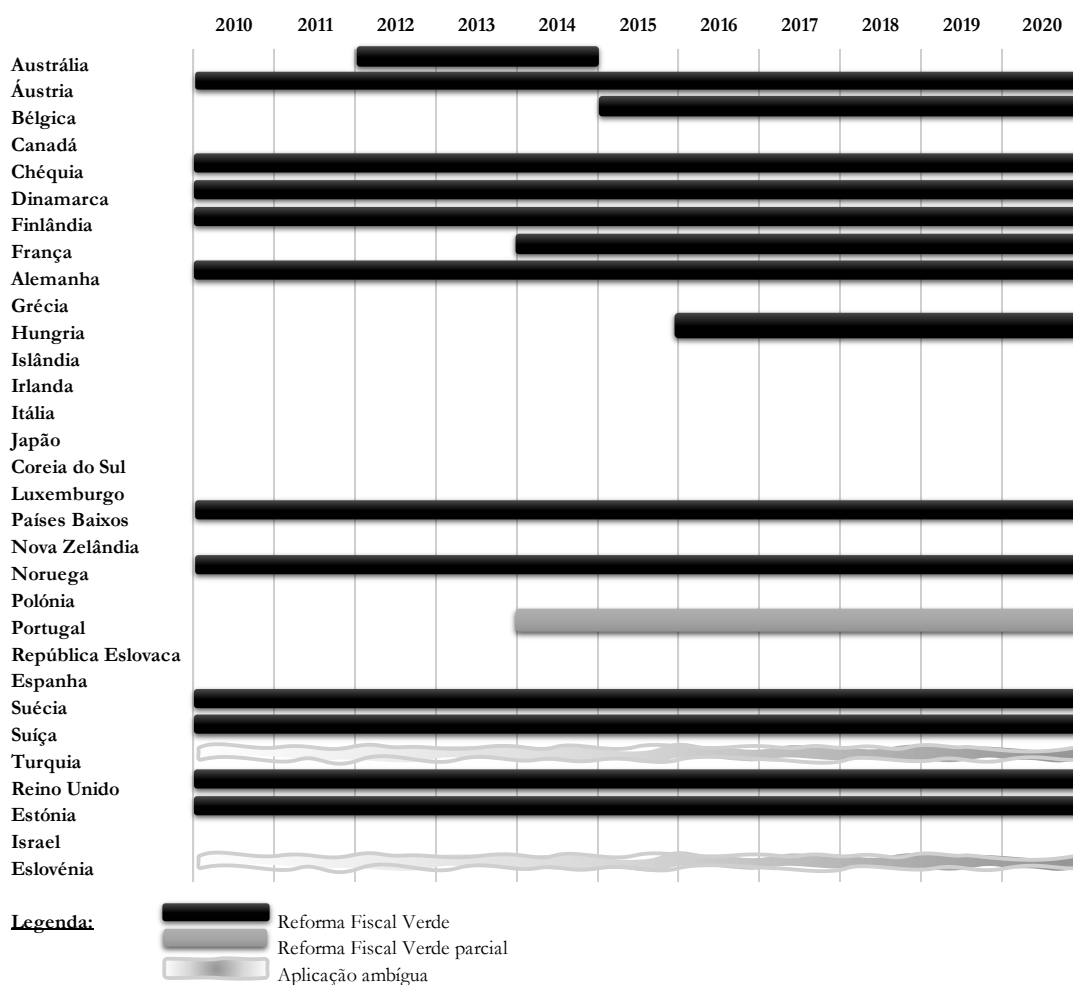
O indicador de reciclagem fiscal verde (ENVFREFORM) conceitua uma variável *dummy* que avalia as manifestações de reciclagem fiscal em cada país para o ano em questão. No fundo, como já mencionado, o intuito desta variável é colher informações que comprovem panoramas em que se tributa mais os poluentes e degradação do ambiente e menos do que se aufere e produz. Como se trata de uma variável *dummy*, importa referir que esta assume o valor de 1, quando se verifica um mecanismo de reciclagem fiscal verde, o 0, caso contrário.

No **ANEXO IV**, irei compilar as principais evidências de reformas fiscais verdes que colocam a tónica na reciclagem fiscal, implementadas em cada país. A variável Dummy irá ter em consideração a duração de cada reforma e, nos casos de insuficiência de informação,

será postulado que o mecanismo continuou em vigor até que houvesse indicativos que refutassem essa suposição.

Ainda assim, exibir-se-á, no esquema resumo abaixo, a extensão das Reformas Fiscais Verdes implementadas nos países da **OCDE** em estudo, de 2010 a 2020.

Figura 7. Síntese da extensão das Reformas Fiscais Verdes com reciclagem fiscal na OCDE



1.2.3.3 Variáveis de Controlo:

Para regular as preocupações advindas dos possíveis óbices causados por variáveis omissas na relação entre a variável dependente e a explicativa de interesse, o estudo também leva em conta um conjunto de variáveis de controlo.

2.2.3.2.1 Política económico-social

Foram selecionadas variáveis que, por norma, são usadas em regressões de crescimento versadas na literatura: o nível do **PIB** per capita, a taxa de participação na força de trabalho, o índice de capital Humano, o investimento em capital fixo, inflação, educação terciária e abertura ao comércio internacional (Barro e Sala-i-Martin, 2004; Blomström, Lipsey e Zejan, 1996; Toya et al., 2009; Sala-i-Martin, 1997; Li and Zou, 2002; Barro e Lee, 1994; Alcala e Ciccone, 2004).

De acordo com Barro e Sala-i-Martin (2004), a taxa de crescimento do **PIB** real per capita está relacionada com o nível do **PIB** real per capita. O nível do **PIB** per capita é medido pelo logaritmo natural do **PIB** per capita (GDPLN) de cada país para cada ano.

A taxa de participação na força de trabalho (LABOR_FORCE) indica a percentagem da população em idade ativa que está empregada ou a procurar emprego ativamente.

O capital humano comporta fatores como a saúde, o conhecimento e as habilidades que as pessoas acumulam ao longo da vida e que lhes permite alcançar o seu potencial como membros produtivos da sociedade. Como o observado por Romer (1990), existe uma relação significativa entre o crescimento económico e o capital humano. Sendo assim, empregar-se-á um proxy de Capital Humano como variável de controlo. Esta expressar-se-á em índice (HCI) e como a taxa de crescimento anual (HCIGR). O índice de Capital Humano varia entre 0 e 1 pelo que só toma o valor 1 se uma criança nascida nos dias de hoje puder esperar saúde plena, isto é, não atrofiar e sobreviver até pelo menos aos 60 anos de idade e alcançar o seu potencial de educação formal, definido como 14 anos de escola de alta qualidade até aos 18 anos de idade (World Bank, 2022).

O investimento em capital fixo (K) representa a formação real bruta de capital fixo, em percentagem do **PIB**. A taxa de inflação (INF) é medida pela variação percentual anual do Índice de Preços no Consumidor. Por sua vez, a educação terciária manifesta o n.º de inscrições no ensino superior em proporção com a população total. A abertura ao comércio internacional (TRADE) é calculada como a soma das exportações e importações de bens, em percentagem do **PIB**.

Para especificar a segunda regressão, que estuda o impacto dos impostos energéticos na desigualdade de rendimentos, foram adicionadas variáveis de controlo como a Taxa de

Desemprego, a dependência de idade, as despesas em benefícios familiares e despesas em **I&D**.

As despesas com benefícios familiares (SOCIALBENEXP_), em percentagem do PIB, referem-se às despesas públicas com prestações familiares, incluindo o apoio financeiro exclusivo às famílias (subsídios). O gasto interno bruto em **I&D** (R_D) é mensurado como o gasto total em **I&D** realizado por todas as empresas residentes, institutos de pesquisa, laboratórios universitários e governamentais, em percentagem do **PIB**.

2.2.3.2.2 Política fiscal

No que se refere a variáveis de controlo de Política Fiscal, aponto as variáveis tratadas: Impostos, despesas governamentais e o saldo orçamental.

A variável de Impostos reflete a soma dos impostos sobre os rendimentos, os lucros e as mais-valias, os salários e a mão-de-obra, mas também as contribuições para a segurança social, em percentagem do **PIB** (TAX). De acordo com Kneller et al. (1999), os impostos sobre os bens e serviços têm efeito insignificante sobre o crescimento económico, logo foram desconsiderados. Além disso, os pilares dos mecanismos de reciclagem fiscal apurados são, fundamentalmente, os impostos sobre os rendimentos, lucros, força de trabalho e contribuições para a segurança social.

Já a variável de despesas governamentais (EXP_) pondera a soma das despesas das autarquias com a educação, saúde, habitação, ordem pública e segurança, em percentagem do **PIB**. O saldo orçamental (BALANCE) representa o excedente ou défice orçamental, em percentagem do **PIB**.

A listagem com todas as variáveis a empregar nas duas regressões está exposta na **Tabela A 1** e **Tabela A 2** do **APÊNDICE A**. Nesta, estão ainda arrolados os códigos que irão caracterizar as variáveis nas regressões, as definições e as fontes dos dados pormenorizadas.

2.3 Dados e constituição da amostra

2.3.1 Amostra

O principal ponto condutor para a seleção da amostra foi a disponibilidade de dados sobre as receitas fiscais ambientais que foram recentemente introduzidas na maioria dos

países da **OCDE**. Todavia, a limitação de dados de outras variáveis explicativas também contribuiu para a restrição do período inicialmente idealizado.

Por consequência, a amostra definida consiste em dados anuais que compreendem uma baliza temporal que vai de 2010 a 2020 para 31 países da **OCDE**, nomeadamente, Portugal, Espanha, Itália, Reino Unido, Irlanda, Alemanha, Áustria, França, Finlândia, Bélgica, Países Baixos, Israel, Grécia, Noruega, Austrália, Polónia, Hungria, Suécia, Dinamarca, Eslovénia, República Eslovaca, Chéquia, Islândia, Estónia, Suíça, Luxemburgo, Coreia do Sul, Nova Zelândia, Turquia, Japão e Canadá.

Uma vez que os restantes países da **OCDE** carecem de dados completos relativos a variáveis de controlo, excluíram-se esses países da amostra.

2.3.2 Fontes de dados

No tocante às fontes consultadas, como já adiantado, uma parte significativa é informação extraída da base de dados de Indicadores de Desenvolvimento Mundial (**WDI**), publicados pelo Banco Mundial. Contudo, são também considerados elementos da Base de Dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (**OCDE**). Ademais, para edificar determinadas variáveis específicas, foram tidas em conta referências do Banco de Dados Mundial de Desigualdade de Rendimento, da Base de Dados do Fundo Monetário Internacional, Estatísticas Internacionais Financeiras e Eurostat. Os detalhes das fontes de dados manuseadas para cada variável estão apresentados no **APÊNDICE A**.

O indicador da existência de mecanismos de reciclagem de receitas é concebido com base na informação recolhida através de uma vasta revisão bibliográfica. A literatura revista inclui artigos relevantes, publicados em revistas académicas, publicações de referência e relatórios de políticas. Daqui relevo as edições periódicas dos Relatórios de “Environmental Performance Review” da **OCDE** e as fontes oficiais governamentais.

No **ANEXO IV** é exposta uma lista completa das reformas fiscais verdes, identificadas com reciclagem fiscal, e um resumo dos principais canais através dos quais as receitas foram recicladas. Além disso, também alude à data de introdução de tais mecanismos, bem como à proveniência das informações extraídas. Como previamente informado, o principal critério para que uma reforma fiscal verde seja considerada é que tenha introduzido um mecanismo explícito para transferir a carga fiscal do rendimento e do trabalho para atividades prejudiciais ao ambiente.

3. RESULTADOS ESPERADOS

Este capítulo enunciará os resultados esperados para as regressões dos modelos econométricos, servindo-se de um breve encadeamento com a literatura.

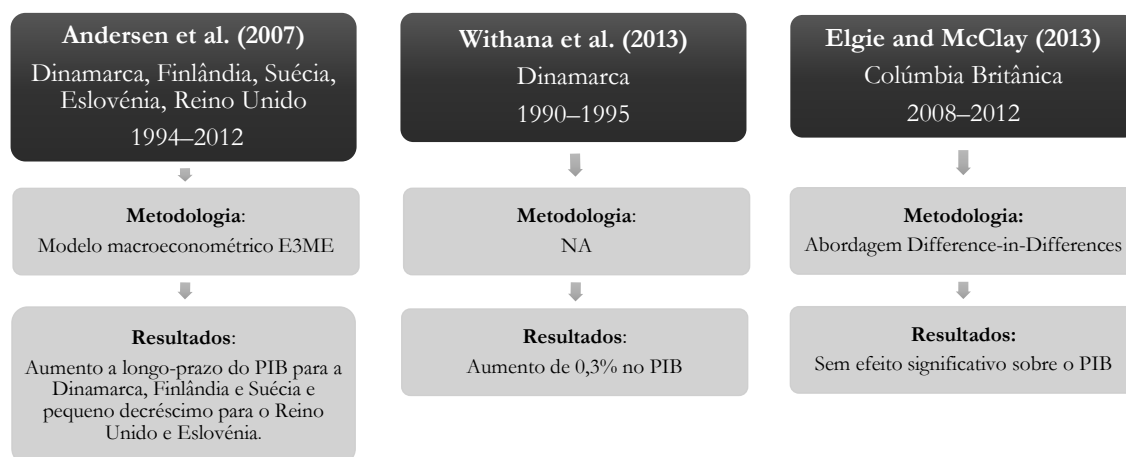
3.1 Resultados esperados para o crescimento económico

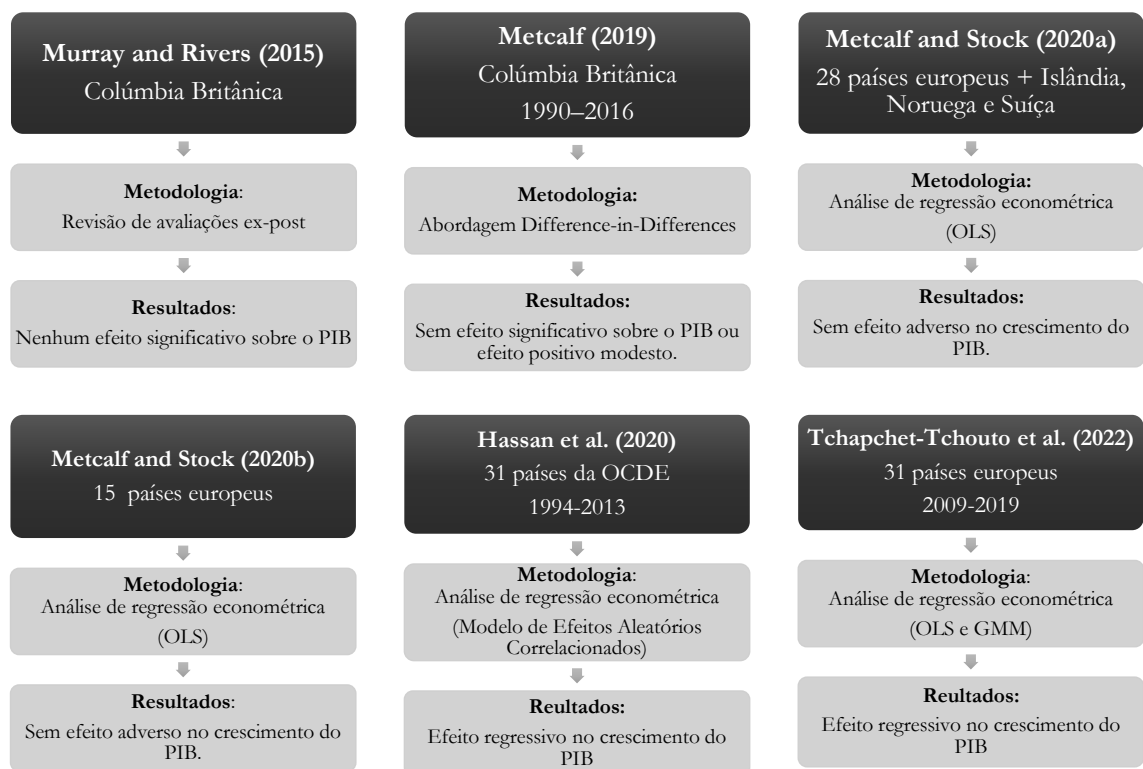
Na extensão da revisão bibliográfica analisada, foram levantados vários argumentos dúbios sobre a relação entre a economia e os instrumentos da Fiscalidade Verde. Apesar de vários fundamentos conceituados aclamarem a hipótese de duplo dividendo, os estudos mais contemporâneos relatam um efeito económico negativo (**Figura 8**).

Numa investigação recente de Tchapchet-Tchouto et al. (2022), que explora os efeitos da taxação ambiental sobre o crescimento económico com dados de 31 países europeus que compartilham a adesão à Agência Europeia do Ambiente durante o período do estudo (2009–2019), apura-se um efeito negativo e significativo a 1% de qualquer aumento de medida fiscal ambiental sobre o crescimento económico.

Na mesma linha, os resultados de Hassan et al. (2020) revelam que, em países com mecanismos de reciclagem fiscal, a associação entre as receitas fiscais relacionadas com o ambiente e a taxa de crescimento económico é estatisticamente significativa e negativa no curto e longo prazo. Por outro lado, nenhuma associação significativa é identificada entre as variáveis na ausência de tais mecanismos.

Figura 8. Alguns resultados de estudos sobre o impacto dos impostos verdes no PIB





Fonte: Elaboração própria (adaptado de Köppl & Schratzenstaller, 2022)

Em suma, os resultados nesta matéria podem ser imprevisíveis e inesperados uma vez que existem impressões teóricas e empíricas discordantes.

Relativamente à relação entre a taxa de crescimento do PIB e as variáveis de controlo, os resultados esperados estão refletidos no **APÊNDICE B**.

3.2 Resultados esperados para a desigualdade de rendimentos

Entrando no cerne da questão, a propósito da relação entre os impostos energéticos e a desigualdade de rendimentos, mantém-se a ambivalência (**Figura 9**). Embora as reformas tributárias ambientais tendam a melhorar os rendimentos, estas podem ter impactos regressivos moderados, isto porque os ganhos propendem apenas para as famílias mais ricas.

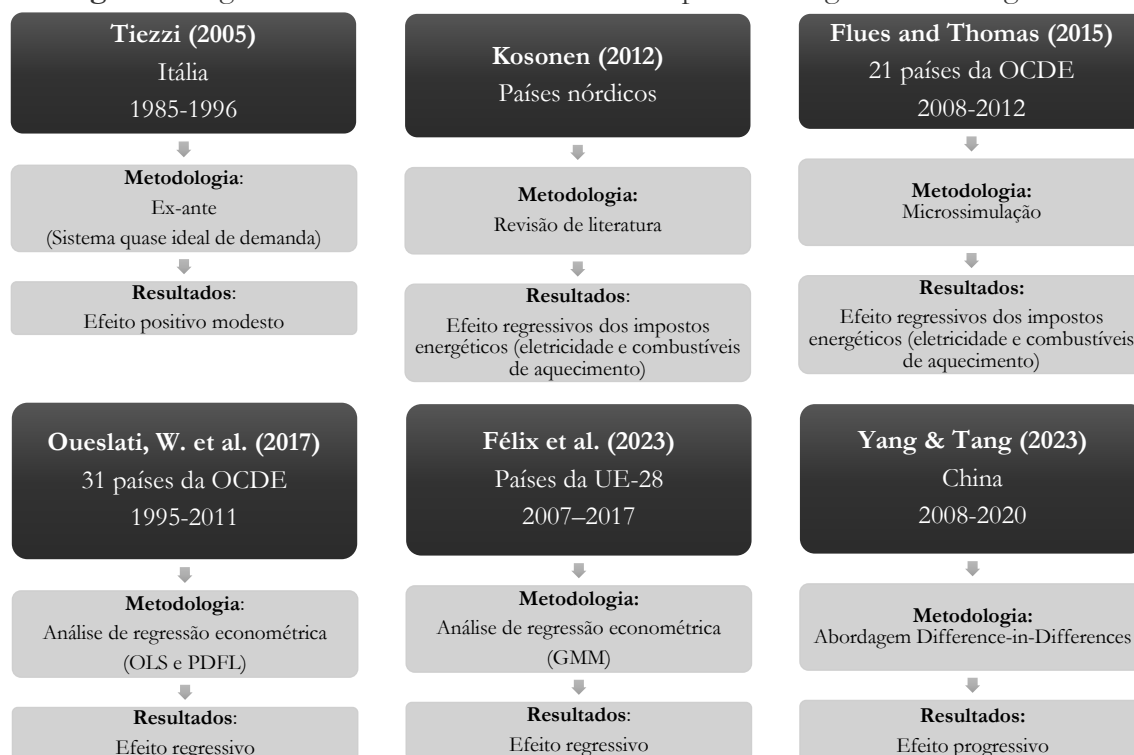
Segundo a Agência Europeia do Ambiente (2011), a análise dos pacotes de reformas fiscais verdes específicas na Suécia e Alemanha tendem a confirmar essas amplas descobertas. Na Suécia, a ETR aumentou os rendimentos disponíveis para a maioria dos grupos, embora os grupos de rendimentos mais baixos tenham experimentado declínios. O mesmo acontece com as famílias residentes em zonas rurais. Na Alemanha, a reciclagem das receitas da ETR

ajudou a criar um número significativo de novos postos de trabalho. Acredita-se que a criação de empregos tenha parcialmente compensado alguns dos efeitos distributivos negativos.

Já de acordo com a investigação de Félix et al. (2023), que avaliou o impacto da carga tributária sobre a eletricidade no IDE e na desigualdade de rendimentos, quanto maior for a carga fiscal sobre a eletricidade, maior será a desigualdade de rendimentos, o que evidencia os impactos negativos sobre a economia.

Numa perspetiva oposta, um artigo de Yang & Tang (2023), que examina o impacto da reforma tributária ambiental, implementada na China, na desigualdade salarial dentro das empresas chinesas, revela que a **ETR** pode reduzir a desigualdade salarial dentro das empresas

Figura 9. Alguns resultados sobre o efeito dos impostos energéticos na desigualdade



Fonte: Elaboração própria (adaptado de Köppl & Schratzenstaller, 2022)

Posto isto, espera-se que, dependendo do desenho de implementação dos impostos energéticos, haja impactos distributivos significativos.

As possíveis repercussões das variáveis de controlo sobre a desigualdade de rendimentos são apuradas no **APÊNDICE B**.

4. PROCEDIMENTOS E RESULTADOS

Perante o apresentado, e concluída a secção expositiva da investigação, avançar-se-á para o relato dos procedimentos e resultados da dissertação.

O capítulo arrancará com a análise estatística univariada, progredirá em direção à análise estatística bivariada e culminará na multivariada, com os resultados das especificações econométricas.

É conveniente ressaltar que foram calculadas estatísticas descritivas de todas as variáveis, assim como a matriz de correlação, antes da deliberação final das variáveis a inserir nos modelos econométricos.

4.1 Análise estatística univariada

De modo a proceder à análise estatística univariada, examinar-se-á o resumo das estatísticas descritivas das variáveis em estudo. A tabela exposta abaixo exhibe os resultados univariados para os 31 países da **OCDE** selecionados, integrados numa janela temporal de 11 anos (**Tabela 1**).

Face ao evidenciado na tabela, é possível observar que a média do crescimento do PIB na amostra é de 1,7%, compreendendo valores entre o mínimo, que representa um decréscimo de 11,4%, e o máximo que revela um incremento de 24,4% no **PIB** (**Tabela 1**).

O mínimo ocorreu em 2020, na Espanha, como consequência do forte impacto económico causado pela pandemia da covid-19. Note-se que a Espanha foi dos países mais afetados pelo vírus na Europa e, tendo em conta que a economia espanhola é altamente dependente do setor do turismo, foi acentuadamente atingida. O mesmo efeito contraproducente foi sentido no mercado de trabalho, tendo esta combinação sido fatal para a expansão económica do país, após 6 anos de recuperação (Jornal Económico, 2020).

Já o máximo avistou-se no ano de 2015, na Irlanda. O principal catalisador deste nível de crescimento económico esteve relacionado com a contabilização de ativos das multinacionais que têm sede no país. Em 2015, a baixa taxa de impostos que a Irlanda cobrava às empresas favoreceu a deslocalização de sedes de várias companhias para a Irlanda, o que provocou uma forte subida no valor dos ativos contabilizados no **PIB**.

Quanto ao coeficiente de Gini, a média é de 0,308 pelo que se entende que a generalidade dos países está mais próxima de uma realidade de igualdade de rendimentos do que de desigualdade (**Tabela 1**). O máximo do coeficiente manifestou-se na Turquia em 2010

e alcançou o valor de 0,435. Este é evidentemente um resultado retardado da crise económica global.

Por outro lado, o mínimo verificou-se na República Eslovaca em 2020, ficando próxima de um cenário utópico de igualdade plena entre rendimentos, com um valor de 0,209 (**Tabela 1**). Na verdade, a República Eslovaca lidera entre os países de políticas fortes, com baixos níveis de desemprego e baixos níveis de assimetria salarial pelo que este resultado não surpreende.

No que se refere aos impostos ambientais, a média obtida corresponde a uma proporção de 0,025% do PIB. Os valores variam entre o mínimo de 1,1% do PIB assistido na Nova Zelândia em 2020 e o máximo de 4,64% encontrado em 2016, na Eslovénia (**Tabela 1**). Em 2020, a Nova Zelândia declarou uma emergência climática, mas tal não teve expressão no aumento dos impostos ambientais (DW, 2020). Em oposição, a Eslovénia é um dos apenas 3 países que cumprem a orientação proposta pelo plano de implementação da estratégia europeia para uma utilização eficiente dos recursos. Esta recomenda que a percentagem dos impostos ambientais seja superior a 10% da receita fiscal total.

Ainda neste âmbito, é notório que os impostos sobre a energia são o tipo de impostos ambientais com maior preponderância. A média assume um peso de 1,7% do **PIB**, o máximo atingiu os 3,8% do **PIB** na Eslovénia, em 2016, e o mínimo chegou a 0,4% do **PIB** per capita na Nova Zelândia, em 2019 (**Tabela 1**). Estes resultados estão em harmonia com o grau de receita fiscal apurado, oriundo de impostos ambientais.

No que concerne aos desvios-padrão, os valores superiores à média em algumas variáveis são o espelho da grande dispersão nos dados e, como tal, de volatilidade. Neste sentido, são axiomáticas as oscilações nos dados das variáveis da taxa de crescimento do **PIB** (GDPGR), do indicador de reciclagem fiscal (ENVFREFORM), no logaritmo do índice de Capital Humano (HCILN) e no saldo orçamental (BALANCE), consequentes da heterogeneidade política, económica e social dos países no período apreciado.

No respeitante à simetria (Skewness), a grande parte das variáveis revela uma distribuição assimétrica positiva⁷, salvo as variáveis HCI, HCILN, SOCIALBENEXP_, GOODS_TAX, GDPLN, BALANCE e EXP_ que mostram uma distribuição assimétrica negativa⁸.

⁷ O coeficiente Skewness é superior a 0.

⁸ O coeficiente Skewness é inferior a 0.

Tabela 1. Resumo das Estatísticas Descritivas das variáveis

	GDP GR	GINI	ENV R TAX	ENV F REFORM	ENERGY _TAX	TRANSP _TAX	POLLU _TAX	RESOUR _TAX	ENV PROT	HCI	HCI GR	HCILN	LABOR _FORCE	TERT EDU
Mean	0,017	0,308	0,025	0,426	0,017	0,006	0,001	0,000	0,008	0,904	0,003	-0,044	0,605	0,736
Median	0,020	0,312	0,024	0,000	0,017	0,006	0,001	0,000	0,007	0,912	0,003	-0,040	0,605	0,714
Maximum	0,244	0,435	0,046	1,000	0,038	0,016	0,008	0,004	0,017	0,962	0,039	-0,017	0,780	1,509
Minimum	-0,113	0,209	0,010	0,000	0,004	0,001	0,000	0,000	-0,003	0,749	-0,012	-0,126	0,481	0,183
Std. Dev.	0,032	0,045	0,007	0,495	0,006	0,003	0,001	0,001	0,003	0,036	0,005	0,018	0,056	0,194
Skewness	0,017	0,471	0,550	0,298	0,700	0,700	2,096	3,393	0,466	-1,015	1,453	-1,166	0,204	0,768
Kurtosis	12,467	3,279	2,994	1,089	3,694	3,072	8,763	15,515	3,420	4,309	13,988	4,934	3,697	6,431
Jarque- Bera	1243,60	12,709	16,301	55,609	33,888	26,575	620,064	2592,688	13,047	80,978	1792,19	127,314	9,046	184,276
Probability	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000
Sum	5,709	97,225	7,966	142,000	5,718	1,918	0,279	0,102	2,333	301,183	1,058	-14,643	201,498	230,418
Sum Sq. Dev.	0,347	0,638	0,018	81,447	0,013	0,004	0,000	0,000	0,003	0,438	0,008	0,106	1,030	11,683
Observations	333	316	323	333	333	325	293	307	300	333	333	333	333	313

Tabela 1. Resumo das Estatísticas Descritivas das variáveis (Continuação)

	UNPL_	POP GR	AGE DEP	SOCIAL BEN EXP_	TAX	PROPERTY _TAX	GOODS _TAX	GDPLN	INF	K	BALANCE	TRADE	R_D	EXP_
Mean	0,079	0,006	0,520	0,023	0,216	0,019	0,113	11,591	0,017	0,227	0,013	1,062	0,021	0,154
Median	0,067	0,005	0,519	0,022	0,210	0,018	0,116	11,591	0,014	0,226	0,011	0,853	0,019	0,154
Maximum	0,278	0,027	0,709	0,039	0,307	0,170	0,171	12,661	0,163	0,550	0,130	3,778	0,054	0,205
Minimum	0,020	-0,019	0,365	0,003	0,114	0,002	0,049	10,185	-0,017	0,119	-0,198	0,285	0,006	0,095
Std. Dev.	0,046	0,007	0,060	0,009	0,049	0,014	0,026	0,606	0,021	0,047	0,044	0,625	0,009	0,022
Skewness	1,955	0,534	0,218	-0,074	0,057	4,120	-0,435	-0,311	3,066	1,237	-0,151	1,880	0,750	-0,431
Kurtosis	7,383	3,249	3,912	1,970	2,018	44,399	3,037	2,596	18,175	10,367	3,938	7,509	3,074	3,179
Jarque-Bera	478,708	16,663	14,184	13,987	13,570	24722,290	10,526	7,628	3716,662	838,032	13,472	478,373	29,542	9,681
Probability	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,000	0,005	0,022	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,008
Sum	26,239	1,983	173,028	6,980	72,039	6,484	37,467	3859,752	5,706	75,485	4,401	353,768	6,474	46,245
Sum Sq. Dev.	0,696	0,017	1,189	0,024	0,813	0,063	0,221	122,030	0,144	0,719	0,644	129,852	0,028	0,147
Observations	333	333	333	310	333	333	333	333	333	333	333	333	314	300

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Relativamente à curtose, considerando o coeficiente Kurtosis superior a 3 na maioria das variáveis, conclui-se que grande parte das variáveis tem uma distribuição leptocúrtica⁹. Como exclusão, a variável da receita dos impostos ambientais (ENVRTAX), das despesas I&D (R_D) e as despesas governamentais (EXP_) aproximam-se de uma distribuição mesocúrtica. O indicador de reforma fiscal verde (ENVFREFORM), a variável de despesas com benefícios sociais (SOCIALBENEXP_), receitas de impostos diretos (TAX) e o logaritmo natural do PIB (GDPLN) têm uma distribuição platicúrtica¹⁰.

Vale destacar que o p-value do teste de Jarque-Bera é praticamente sempre inferior a qualquer nível de significância¹¹, rejeitando-se a Hipótese da Normalidade de resíduos. Assim, como nas variáveis independentes utilizadas (rácios e variáveis logaritmizadas) não se aplica o pressuposto da normalidade de resíduos, as conclusões podem ser enviesadas.

4.2 Análise estatística bivariada

Das principais técnicas de análise estatística bivariada, a matriz de correlação de Pearson ressaí como a apropriada para medir o grau de correlação linear entre duas variáveis quantitativas. Interessa referir que, apesar de ajudar a antecipar possíveis resultados de causalidade, esta visa também contribuir para a verificação de algum caso de autocorrelação entre as variáveis explicativas. A não validação deste pressuposto pode implicar uma revisão no modelo de regressão a aplicar. Por norma, as correlações entre pares regressores são consideradas de alta ordem quando se observa uma correlação superior 0,8, sendo esta um indicador de multicolinearidade.

Neste contexto amostral, como seria de esperar, constata-se uma correlação perfeita entre as medidas de Capital Humano HCI e HCILN (a variável HCILN expressa o logaritmo natural da variável HCI). Ademais, infere-se uma alta correlação no valor de 0,844 entre a variável de impostos sobre a energia (ENERGY_TAX) e a variável de impostos ambientais (ENVRTAX) (**Tabela 2**). Tendo em conta que os impostos sobre a energia são uma componente de elevado peso dentro dos impostos ambientais, era expectável uma correlação alta.

⁹ A distribuição tem caudas mais pesadas do que a distribuição normal.

¹⁰ A distribuição tem caudas mais leves do que a distribuição normal.

¹¹ Com a exceção da variável LABOR_FORCE e o logaritmo natural do PIB per capita (GDPLN). Nestas a significância do teste de Jarque-Bera é superior a 1%.

Tabela 2. Matriz de correlações de Pearson

Correlação	GDP GR	GINI	ENVR TAX	ENVF REFORM	ENERGY _TAX	TRANSP _TAX	POLLU _TAX	RESOUR _TAX	ENV PROT	HCI	HCI GR	HCI LN	LABOR _FORCE	TERT EDU
GDPGR	1,000													
GINI	-0,053	1,000												
ENVRTAX	-0,148	-0,138	1,000											
ENVFREFORM	-0,002	-0,355	0,114	1,000										
ENERGY_TAX	-0,156	-0,057	0,844	-0,078	1,000									
TRANSP_TAX	-0,075	-0,059	0,366	0,312	-0,145	1,000								
POLLU_TAX	0,117	-0,241	0,323	-0,007	0,302	-0,267	1,000							
RESOUR_TAX	0,016	-0,198	0,463	0,215	0,279	0,138	0,378	1,000						
ENVPROT	-0,223	0,044	-0,017	-0,213	-0,010	-0,094	0,098	0,255	1,000					
HCI	0,123	-0,304	0,010	0,455	-0,281	0,506	-0,123	0,041	-0,096	1,000				
HCIGR	0,253	0,055	0,000	-0,074	0,013	-0,039	0,048	0,001	-0,084	-0,049	1,000			
HCILN	0,123	-0,298	0,014	0,453	-0,275	0,504	-0,123	0,040	-0,094	1,000	-0,049	1,000		
LABOR_FORCE	0,275	-0,234	-0,211	0,338	-0,433	0,234	0,122	0,116	-0,300	0,526	0,104	0,522	1,000	
TERTEDU	-0,176	0,036	0,390	0,080	0,238	0,397	-0,108	0,010	0,063	0,161	0,099	0,164	-0,055	1,000
UNPL_	-0,328	0,390	0,035	-0,431	0,203	-0,194	-0,130	-0,151	0,206	-0,454	0,105	-0,451	-0,413	0,344
POPGR	0,239	-0,098	-0,248	0,076	-0,406	0,238	-0,123	-0,107	-0,129	0,621	-0,083	0,621	0,515	-0,297
AGEDEP	-0,046	0,183	0,115	0,269	-0,060	0,356	-0,062	-0,112	-0,075	0,425	-0,079	0,427	0,065	0,176
SOCIALBENEXP_	0,077	-0,383	-0,015	0,520	-0,167	0,230	0,098	-0,123	-0,302	0,503	-0,076	0,499	0,354	-0,230
TAX	-0,246	-0,442	0,108	0,424	-0,033	0,270	-0,031	0,014	-0,009	0,437	-0,191	0,437	-0,105	0,017
PROPERTY_TAX	-0,015	0,267	-0,129	-0,220	-0,190	0,120	-0,084	-0,185	0,223	0,226	-0,039	0,228	0,039	-0,030
GOODS_TAX	-0,154	-0,237	0,635	0,193	0,594	0,105	0,348	0,197	-0,202	-0,282	-0,021	-0,286	-0,228	0,212
GDPLN	-0,161	0,384	-0,204	0,063	-0,285	0,235	-0,430	-0,136	0,237	0,177	-0,041	0,180	-0,217	0,080
INF	-0,161	-0,045	-0,056	0,088	-0,059	-0,049	0,111	0,005	-0,041	-0,132	-0,055	-0,135	0,031	-0,041
K	0,364	-0,256	-0,318	0,275	-0,378	-0,007	0,059	-0,061	-0,170	0,239	0,009	0,236	0,265	-0,033
BALANCE	0,155	-0,347	0,231	0,255	-0,020	0,366	0,170	0,305	-0,018	0,471	-0,001	0,469	0,357	-0,036
TRADE	0,286	-0,272	-0,144	-0,119	-0,030	-0,305	0,133	0,210	0,061	-0,029	-0,075	-0,029	-0,002	-0,498
R_D	0,042	-0,103	0,151	0,403	-0,137	0,547	-0,112	-0,002	-0,276	0,525	0,006	0,528	0,332	0,223
EXP_	-0,231	-0,059	0,315	0,387	0,062	0,402	0,208	0,190	0,009	0,233	-0,020	0,232	0,214	0,158

Tabela 2. Matriz de correlações de Pearson (Continuação)

Correlação	UNPL_	POP GR	AGE DEP	SOCIAL BEM EXP_	TAX	PROPERTY _TAX	GOODS _TAX	GDP LN	INF	K	BALANCE	TRADE	R_D	EXP_
UNPL_	1,000													
POPGR	-0,447	1,000												
AGEDEP	-0,088	0,077	1,000											
SOCIALBENEXP_	-0,398	0,442	0,218	1,000										
TAX	-0,196	0,155	0,282	0,431	1,000									
PROPERTY_TAX	0,050	0,274	0,202	0,108	-0,056	1,000								
GOODS_TAX	0,075	-0,395	0,110	0,223	0,194	-0,234	1,000							
GDPLN	0,058	-0,033	0,301	-0,137	0,160	0,292	-0,432	1,000						
INF	-0,155	0,042	-0,167	0,091	-0,069	-0,030	0,048	-0,059	1,000					
K	-0,510	0,211	-0,059	0,055	-0,002	-0,273	-0,290	-0,064	0,125	1,000				
BALANCE	-0,319	0,305	0,104	0,253	0,386	-0,011	0,048	-0,098	-0,146	-0,030	1,000			
TRADE	-0,194	0,282	-0,423	0,149	-0,095	-0,117	-0,137	-0,530	-0,018	0,196	0,070	1,000		
R_D	-0,419	0,339	0,398	0,319	0,369	0,042	-0,020	0,157	0,038	0,278	0,341	-0,250	1,000	
EXP_	-0,117	0,083	0,369	0,390	0,301	0,104	0,306	0,118	0,186	-0,165	0,043	-0,474	0,458	1,000

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Depreende-se, assim, que estas variáveis não deverão ser incluídas em simultâneo nas regressões.

No que diz respeito às restantes variáveis, é seguro asseverar que não existe problemas de multicolinearidade, quando dissecadas em parelha.

Segue-se agora para a análise dos coeficientes da matriz de correlação de Pearson. Em suma, analisando a correlação entre as variáveis dependentes e as variáveis explicativas de interesse, conclui-se que existe uma correlação negativa entre a receita de impostos ambientais e as variáveis dependentes. No caso da correlação entre GDPgr e ENVRTAX, que assume o valor de -0,148, identifica-se uma causalidade inversa (**Tabela 2**). Quanto maior é a receita fiscal de impostos verdes, menor será o crescimento económico. De forma análoga, a correlação entre ENVRTAX e GINI (-0,138) também pressupõe uma relação divergente (tabela 2). No entanto, do ponto de vista da igualdade de rendimentos, deduz-se que, quanto maior é a receita de impostos verdes, melhor será a simetria salarial.

Além disso, é curioso perceber que a relação entre o crescimento do **PIB** e os impostos energéticos (-0,156) e de transportes (-0,075) é discordante da relação entre o crescimento do **PIB** e os impostos sobre a poluição (0,117) e recursos (0,016), sendo representativo da complexidade que envolve a Hipótese de “duplo dividendo” (**Tabela 2**).

Como já enunciado, quando o poluidor é diretamente responsabilizado pelos danos causados, através de impostos sobre a poluição e recursos, ao internalizar os custos da poluição no processo de decisão das empresas, as empresas são direccionadas a tomar medidas inovadoras e a procurar tecnologias “eco-friendly”. O investimento em novas tecnologias poderá ser capaz de estimular a produção e, como produto, levar ao crescimento económico.

Tal é atestado pela correlação positiva entre os impostos da poluição e recursos com a taxa de crescimento do **PIB**. Assim, quanto maior é receita deste tipo de impostos, maior será o crescimento económico.

Contudo, limitar o uso de combustíveis fósseis impele a uma diminuição no nível de produção. Portanto, os impostos sobre a energia e os transportes acabam por incidir em meios produtivos, pelo que a correlação negativa com o crescimento económico verificada na **Tabela 2** não era impremeditável.

No seguimento desta análise, verifica-se uma correlação positiva entre o Capital Humano e o crescimento económico (0,123). Por norma, é indiscutível o impacto positivo da capacitação do Capital humano sobre o crescimento económico, mas este está aliado ao impacto danoso das despesas com a educação no crescimento económico.

Nesta sequência, a correlação entre a educação terciária e o crescimento económico é negativa (-0,176). A correlação com o coeficiente de Gini é positiva, posto que quanto maior é a percentagem de indivíduos graduados, maior será a desigualdade de rendimentos.

Pode-se identificar também a relação direta entre o crescimento económico e o investimento (0,364). Tal não é inusitado, sendo que o investimento pode levar ao aumento da produtividade, o que, por sua vez, pode levar a níveis mais altos de produção e crescimento económico.

Por último, é de sublinhar o grau de correlação entre os impostos e a desigualdade de rendimentos. Bastagli et al. (2012) apontam que, em geral, os impostos diretos tendem a favorecer uma distribuição de rendimento mais igualitária, enquanto os impostos indiretos tendem a aumentar a desigualdade. Daí a correlação negativa entre o coeficiente de Gini e os impostos diretos (TAX) no valor de -0,442 e a correlação positiva com os impostos sobre a propriedade (0,267). A conformidade com as pesquisas literárias é colocada em causa pela correlação negativa entre os impostos sobre bens e serviços (-0,237).

4.3 Análise estatística multivariada

4.3.1 Resultados das especificações econométricas

Finalmente, este subcapítulo irá estimar, expor e escrutinar os resultados das abordagens econométricas empregues. Destarte, as Tabelas 3 e 4 sintetizam os resultados para as regressões supramencionadas, servindo-se também do cruzamento com variáveis desfasadas como prognóstico dos impactos a médio-prazo.

A amostra configurada envolve 31 países e um horizonte temporal de 11 anos (2010 a 2020).

Como previamente referido, as regressões que estudam o efeito dos impostos verdes sobre o crescimento económico foram estimadas através do modelo **OLS** com recurso a efeitos fixos e variâncias robustas de White. Como verificação de consistência, também se apresentam os resultados onde a variável *dummy* e as variáveis de controlo têm 1 período de desfasamento (1 ano). Tal leva a resultados amplamente semelhantes, mas o modelo com a especificação não defasada das variáveis tem um maior poder explicativo e é, portanto, a preferida.

Os resultados são exibidos na **Tabela 3**. Primeiramente, os resultados para o modelo com a especificação não desfasada das variáveis mostram que as variáveis selecionadas permitem explicar cerca de 67,9% da variabilidade da taxa de crescimento económico do PIB. Por outro lado, no modelo com desfasamento de 1 ano para as variáveis de controlo, o coeficiente de ajustamento é de, aproximadamente, 0,425, logo as variáveis são capazes de projetar 42,5% da variação da taxa de crescimento do **PIB**¹².

De forma genérica, olhando para as direções dos sinais dos coeficientes, é possível verificar que os resultados são consistentes com os da literatura, na maioria das variáveis.

No caso da regressão de linha base, o coeficiente para a variável explicativa de interesse (ENVRTAX) mostra-se estatisticamente significativo ao nível de 5% e o sinal negativo revela um impacto negativo dos impostos ambientais sobre a taxa de crescimento do **PIB**. Com isto, espera-se que o aumento de 1 p.p na proporção da receita de impostos ambientais como percentagem do **PIB** traduza um decréscimo de 22,7 p.p na taxa de crescimento do **PIB**, isto se o resto das variáveis permanecerem constantes (**Tabela 3**). Já na especificação para variáveis desfasadas, não se observa significância estatística para a variável independente em análise.

Quanto ao coeficiente do indicador de reforma fiscal verde (ENVFREFORM), apercebemo-nos que este é estatisticamente significativo (5%) e tem um impacto diminuto mas positivo a curto prazo e negativo a médio-prazo. Ao interpretar este coeficiente pode-se deduzir que a implementação de mecanismos de reciclagem fiscal, que transferem a carga fiscal dos impostos sobre o rendimento para atividades prejudiciais ao ambiente, podem levar ao incremento de 0,050 p.p da taxa de crescimento do PIB a curto-prazo e à diminuição de 0,088 p.p a médio-prazo, se as restantes variáveis ficarem fixas (**Tabela 3**).

É pertinente destacar os resultados da variável de interação que avalia a interatividade entre o peso da receita de impostos verdes no **PIB** e o indicador de reciclagem fiscal verde (ENVRTAX*ENVFREFORM).

¹²A estatística F evidencia a significância dos modelos com um p-value igual 0,0000.

Tabela 3. Resultados das estimações de efeitos fixos

(Regressões com a taxa de crescimento do **PIB** como variável dependente)

GDPgr		Panel Least Squares – Efeitos fixos	
		1	1.1
		Regressão de linha base	Variável binária e variáveis de controlo com desfasamento de 1 período
Constante	Estimate	-2,968189**	4,785676***
	S. E	1,007153	1,443901
ENVRTAX	Estimate	-22,65098**	-3,360515
	S. E	8,095203	14,62265
ENVFREFORM	Estimate	0,050813**	-0,087966**
	S. E	0,018396	0,033878
ENVRTAX*ENVFREFORM	Estimate	-2,768605**	3,788837**
	S. E	0,902432	1,630798
HCI	Estimate	-0,671734*	0,096743
	S. E	0,318477	0,9642
HCIGR	Estimate	3,000969**	-0,503288
	S. E	1,152475	0,487803
INF	Estimate	-0,209481	-0,718625**
	S. E	0,19779	0,280157
K	Estimate	0,023424	0,132763
	S. E	0,149399	0,113078
GDPLN	Estimate	0,307685**	-0,41856**
	S. E	0,104024	0,139321
TAX	Estimate	-0,45043**	0,019681
	S. E	0,148833	0,161548
TRADE	Estimate	0,008942	0,025358*
	S. E	0,012224	0,011297
BALANCE	Estimate	0,169446	0,029902
	S. E	0,110293	0,08874
EXP_	Estimate	-0,902008**	-0,648741**
	S. E	0,356941	0,248906
LABOR_FORCE	Estimate	0,231929	0,037352
	S. E	0,199882	0,277258
GDPLN*ENVRTAX	Estimate	2,377978**	0,30081
	S. E	0,778281	1,487504
Observações		296	268
R ²		0,678759	0,42536

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Nota: *, ** e *** indicam os níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respetivamente.

O coeficiente indica significância estatística com um p-value inferior a 5% e demonstra que, na presença de mecanismos de reciclagem fiscal verde, quando o peso dos impostos ambientais no **PIB** aumenta 1 p.p, há uma diminuição de 2,77 p.p na taxa de crescimento do **PIB** a curto-prazo, mantendo as restantes variáveis constantes. Contudo, a médio-prazo, na presença de mecanismos de reciclagem fiscal verde, quando a receita fiscal verde em percentagem do **PIB** aumenta 1 p.p, a taxa de crescimento do **PIB** aumenta 3,79 p.p (**Tabela 3**).

Daqui infere-se que o aumento dos impostos ambientais apenas terá efeitos positivos no crescimento económico a médio/longo-prazo quando implementada uma reforma fiscal verde que reduza os impostos sobre o trabalho em detrimento do aumento de impostos ambientais. No entanto, tal terá um impacto negativo a curto-prazo pelo que o incremento deverá ser progressivo.

Focando na variável de interação que confronta o logaritmo natural do **PIB** e o peso dos impostos ambientais no **PIB** ($GDPLN*ENVRTAX$), podemos concluir que esta é apenas estatisticamente significativa a curto-prazo (5%). Considerando o sinal positivo no termo de interação, depreende-se que o aumento nas receitas tributárias relacionadas ao meio ambiente provoca um aumento na taxa de crescimento económico, quando o nível do **PIB** de um país sobe. Abreviando, quanto maior o nível do **PIB** per capita, maior é a probabilidade de as receitas dos impostos verdes poderem promover a taxa de crescimento económico.

Atentando nas restantes variáveis, salienta-se o coeficiente significativo (5%) e negativo dos impostos sobre os rendimentos, lucros e contribuições para a segurança social, em percentagem do **PIB** (TAX), a curto-prazo. Em geral, um aumento nos impostos diretos pode levar a uma diminuição nos gastos do consumidor e da procura agregada na economia, o que pode pressionar a redução dos preços e, em consequência, reduzir o crescimento económico. Na verdade, em concordância com o valor estimado do coeficiente, quando os impostos diretos aumentam 1 p.p, a taxa de crescimento económico diminui 0,45 p.p, mantendo fixas as outras variáveis (**Tabela 3**). No que toca ao seu impacto a médio/longo-prazo, seria de esperar que se as decisões governamentais determinarem o seu uso para investir na economia, os impostos diretos poderiam ajudar a estimular o crescimento económico e, até, compensar alguns dos impactos negativos do aumento de impostos. Tal

não é percebido pelo coeficiente no modelo de variáveis desfasadas, pois este não é estatisticamente significativo.

Levando em conta a direção dos coeficientes significativos da variável de despesas governamentais (EXP_{-}), é possível apurar um efeito negativo no crescimento económico. Quando o peso das despesas governamentais no PIB sobe 1 p.p, espera-se uma diminuição na variável dependente de 0,90 p.p a curto prazo e de 0,65 p.p no médio-prazo, se as demais variáveis permanecerem constantes (**Tabela 3**).

Por último, é importante frisar o impacto significativo (p-value inferior a 5%) e negativo da inflação (INF) na taxa de crescimento do **PIB** a médio-prazo. Apesar do efeito ser insignificante a curto-prazo, a subida de 1 p.p na inflação, se mantidas as restantes variáveis constantes, leva a um decréscimo na taxa de crescimento económico na medida de 0,70 p.p no médio-prazo (**Tabela 3**).

Denotando a apreciação dos resultados das regressões que estudam a relação entre os impostos energéticos (acredita-se que são os que têm maior impacto nos consumidores) e a desigualdade de rendimentos, apresenta-se a **Tabela 4**.

De reforçar que, como já mencionado, as regressões, que colocam a objetiva no coeficiente de Gini como variável dependente, seguem um modelo linear generalizado de resposta fracionária (Logit) com a dispersão computada, usando Pearson Chi-Square e covariância computada com recurso ao método de Huber-White.

Aqui, fixando na estatística Quasi-LR e na dispersão como diagnóstico de ajustamento, conclui-se que o modelo com variáveis desfasadas é o que tem maior poder preditivo. Na verdade, em termos de resultados, observa-se uma expressiva similitude entre modelos.

Contemplando os sinais dos coeficientes, vemos que as variáveis revelam resultados sólidos e de acordo com os esperados, relatados anteriormente.

Em detalhe, o coeficiente positivo e estatisticamente significativo a curto-prazo (10%) e a longo prazo (5%) da variável explicativa de interesse ($ENERGY_TAX$) retrata o efeito positivo dos impostos energéticos sobre a desigualdade de rendimentos (**Tabela 4**).

Tabela 4. Resultados das estimações do modelo generalizado linear (Logit)

(Regressões com o coeficiente de Gini como variável dependente)

Gini		Regressões GLM de resposta fracionária	
		2	2.1
		Regressão de linha base	Variável binária e variáveis de controlo com desfasamento de 1 período
Constante	Estimate	-2,476129***	-2,487106***
	S. E	0,230933	0,237925
ENERGY_TAX	Estimate	2,902928*	3,631405**
	S. E	1,661645	1,658915
ENVFREFORM	Estimate	-0,113637*	-0,113932*
	S. E	0,062664	0,062576
ENERGY_TAX*ENVFREFORM	Estimate	5,643887	5,94078
	S. E	3,818196	3,874395
INF	Estimate	1,293286***	1,494543***
	S. E	0,391376	0,35878
POPGR	Estimate	6,964717***	8,072244***
	S. E	1,440479	1,394893
SOCIALBENEXP_	Estimate	-2,545406*	-2,221183*
	S. E	1,345583	1,213799
TAX	Estimate	-2,038537***	-2,022101***
	S. E	0,195621	0,188009
TERTEDU	Estimate	-0,133429**	-0,161868***
	S. E	0,059731	0,048961
UNPL_	Estimate	1,588567***	1,725186***
	S. E	0,238459	0,225271
R_D	Estimate	4,022368***	4,390221***
	S. E	1,321875	1,233781
GDPLN	Estimate	0,167679***	0,165432***
	S. E	0,017171	0,017887
Observações		265	260
Estatística Quasi-LR		465,9148	483,7348
Dispersão		0,003651	0,003451

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Nota: *, ** e *** indicam os níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respetivamente.

Invertendo a lógica de pensamento, de forma a aclarar as conclusões, o aumento de 1 p.p do peso dos impostos energéticos sobre o **PIB**, provocará um abatimento na igualdade de rendimentos, pois traduzirá um aumento de 2,9 p.p no coeficiente de Gini a curto-prazo e de 3,63 p.p no médio-prazo, se as demais variáveis permanecerem constantes (**Tabela 4**).

Fixando a atenção no indicador de reciclagem fiscal (ENVFREFORM), verifica-se um coeficiente estatisticamente significativo (p-value é inferior a 10%) e negativo, tanto a curto como a médio-prazo. Posto isto, perspectiva-se que a implementação de mecanismos de reciclagem fiscal verde se possa traduzir na mitigação da desigualdade de rendimentos, diminuindo o coeficiente de Gini em 0,11 p.p, quando as outras variáveis são mantidas constantes (**Tabela 4**).

Olhando agora para o termo de interação que articula a receita dos impostos sobre a energia, em percentagem do **PIB**, e o indicador de reciclagem fiscal, encontra-se um coeficiente positivo embora sensivelmente não significativo (p-value = 0,1394). Por conseguinte, não é possível avaliar se o aumento de impostos energéticos seria capaz de fomentar a simetria salarial na presença de mecanismos de reciclagem fiscal que aliviassem os impostos sobre os rendimentos.

É nítido que todas as outras variáveis apresentam coeficientes significativos face ao nível de significância de 1%, com a exceção da variável que mede as despesas com prestações familiares e inclui os subsídios de apoio financeiro às famílias (SOCIALBENEXP_). Ainda assim, este coeficiente é significativo (10%) em ambos os modelos e a sua direção revela que, mantendo as demais variáveis fixas, o aumento de 1 p.p na variável SOCIALBENEXP_ remete para uma diminuição de 2,22 p.p no grau de Gini a médio-prazo (**Tabela 4**).

O coeficiente da inflação (INF), como expectável, sinaliza que o seu aumento agrava a assimetria salarial. Mantendo as restantes variáveis constantes, o aumento de 1 p.p na inflação leva à subida da desigualdade de rendimentos, com um incremento de cerca de 1,50 p.p no índice de Gini, a médio-prazo (**Tabela 4**).

Em harmonia, o crescimento populacional (POPGR) também acarreta efeitos prejudiciais na igualdade de rendimentos. A subida de 1 p.p no crescimento populacional traduz um aumento de cerca de 8,07 p.p no índice de Gini a médio-prazo, se as demais variáveis permanecerem fixas (**Tabela 4**).

Apesar de previsível, é relevante sublinhar o efeito positivo dos impostos diretos (TAX) sobre a igualdade de rendimentos. Como estes impostos se aplicam sobre os rendimentos, lucros e mais-valias revelam um efeito moderador sobre a simetria salarial. Quando TAX aumenta 1 p.p, o coeficiente de Gini decresce, aproximadamente 2,02 p.p, mantendo constantes as outras variáveis (**Tabela 4**).

Por outro lado, o coeficiente da variável que relativiza a população com educação superior exprime um sinal negativo pelo que se espera que seja capaz de homogeneizar a distribuição de rendimentos. No fundo, a literatura encontra resultados ambíguos neste âmbito, dada a dificuldade em estudar isoladamente a desigualdade educacional versus a expansão educacional. Assim sendo, não se irá examinar minuciosamente o calibre deste efeito.

Ainda neste seguimento, pode-se constatar um efeito agravante do desemprego (UNPL) e das despesas em investigação e desenvolvimento (R_D) sobre a desigualdade de rendimentos, algo que não é inopinado.

Por último, deve-se salientar o sinal negativo do coeficiente do logaritmo natural do PIB (GDPLN). Tal prenuncia que o aumento de 1 p.p em GDPLN originará uma minoração no índice de Gini em cerca de 0,17 p.p, mantendo as demais variáveis constantes (**Tabela 4**). Os resultados neste domínio seguem o proferido na literatura.

4.3.2 Testes adicionais de Robustez

De forma complementar, foram realizados vários testes adicionais de robustez com a finalidade de ratificar os resultados dos modelos basilares. Para maior brevidade, apenas serão reportados os principais procedimentos e resultados de robustez efetuados.

Para estudar o impacto dos impostos ambientais sobre o crescimento económico foram utilizados apenas os estimadores de corte transversal de White, pois são robustos à heterocedasticidade contemporânea e à dependência de corte transversal. Como o horizonte temporal era pequeno, não havia indícios que levassem ao cuidado com a heterocedasticidade ao longo do tempo e correlação serial. No entanto, como ensaio de robustez, aplicou-se o método de **EGLS** (Cross-section Weights) e o método de covariância White Cross-section de modo a aferir se seriam encontrados resultados regulares, apesar deste ser aconselhado para amostras maiores.

Os resultados estão apresentados no **APÊNDICE C (Tabela C 1)**. Sem especificar os valores dos coeficientes das variáveis, as principais conclusões que emanam deste teste mostram que este método parece ter um maior poder preditivo (75,4%). Todavia, a variável explicativa de interesse perde significância estatística. Tirando isso, os resultados são semelhantes aos previamente apontados e reforçam a ideia de que as reformas fiscais verdes conseguem sustentar favoravelmente o crescimento económico.

Sob outro enfoque, foram executados testes de robustez nas regressões que propõem explicar a relação entre os impostos energéticos e a desigualdade de rendimentos (**APÊNDICE D - Tabela D 1**). Em primeiro lugar, experimentou-se incluir a variável de impostos sobre bens e serviços na regressão o que elevou a Estatística Quasi-LR, mas tal conduziu à perda de significância das principais variáveis explicativas em estudo. Por outro lado, para tentar perceber se o aumento de impostos ambientais tem efeitos opostos entre países com menor **PIB** e países com maior **PIB**, integrou-se a variável de interação entre **GDPLN** e **ENERGYTAX**. Como não possui significância estatística não foi possível rematar sobre este tópico. Ainda assim, foi capaz de corroborar o impacto positivo de reformas fiscais verdes sobre o crescimento económico.

Finalmente, foi processado um teste adicional de sensibilidade para estudar a relação causa-efeito entre os impostos energéticos e a assimetria salarial ao substituir as proxies que pretendiam controlar o efeito das habilitações e competências dos indivíduos e de emprego. Foram empregues o índice de Capital Humano (**HCIGR**) e a taxa de participação na força de trabalho (**LABOR_FORCE**). Os resultados exibidos no **APÊNDICE D (Tabela D 2)** encontram uma maior dispersão neste modelo, mas, mais uma vez, evidencia que os mecanismos de reciclagem fiscal verde são benéficos para o crescimento económico. Aqui, verifica-se também um coeficiente significativo (5%) no termo de interação que une os impostos energéticos e o indicador de reciclagem fiscal ambiental, o que é inédito na apresentação de resultados. O sinal positivo aparenta revelar que, mesmo com mecanismos de reciclagem fiscal em vigor, o aumento de impostos ambientais continua a ter um impacto agravante na desigualdade de rendimentos. Isto pode fundamentar que os mecanismos introduzidos na **OCDE** ainda não estão a conseguir neutralizar a carga fiscal neste domínio.

5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Em jeito de epílogo, este ponto consistirá na discussão dos resultados perante a conjuntura literária. O objetivo será sumarizar os resultados de forma a apurar a veracidade das hipóteses definidas no início desta dissertação.

Recapitulando as hipóteses de investigação delineadas, começaremos por relembrar que a Hipótese 1a. prognostica um impacto positivo dos instrumentos de Fiscalidade Verde sobre o crescimento económico enquanto a Hipótese 1b. prevê um efeito oposto. Na ótica dos resultados para as regressões com a taxa de crescimento do PIB como variável dependente, podemos concluir que se aceita a Hipótese 1b., pois verifica-se que os impostos ambientais tendem a diminuir o crescimento económico.

Interpretando os resultados do termo de interação entre ENVRTAX e GDPLN consegue-se atestar a Hipótese 2 que presume um efeito díspar dos impostos ambientais no crescimento económico entre diferentes níveis de **PIB** per capita. A curto-prazo observou-se que quanto maior é o **PIB** per capita do país, menos adverso é o efeito dos impostos verdes sobre o crescimento económico. Na verdade, apesar de os impostos ambientais levarem a preços mais altos como consequência da limitação da produção, em países com um nível mais alto de **PIB** per capita, as pessoas têm mais rendimentos remanescentes depois de custearem as necessidades básicas e, portanto, têm mais recetividade para pagar preços mais altos em troca de uma melhor qualidade ambiental. Além disso, os países ricos têm a capacidade para reduzir o impacto negativo das políticas de Fiscalidade Verde na restrição do capital físico, ao inovarem e desenvolverem tecnologias avançadas e mais preparadas para maior produtividade. Assim sendo, é natural que em países com níveis mais altos de **PIB** per capita se consigam suportar os efeitos nocivos da Fiscalidade Verde.

Por outro prisma, valida-se a Hipótese 3a que alegava que os impostos verdes teriam um efeito negativo sobre os rendimentos, isto é, existiria uma relação positiva entre os instrumentos de políticas ambientais e a desigualdade de rendimentos.

Por fim, também se comprovou a eficiência dos mecanismos de reciclagem fiscal verde pelo que se anuiu a Hipótese 4. Esta enunciava que as reformas fiscais verdes têm consequências positivas sobre os fatores macroeconómicos. Foi, também, percecionado que o aumento de impostos ambientais, quando existe uma Reforma Fiscal em vigor, é capaz de levar a incrementos na taxa de crescimento do **PIB** per capita.

CONCLUSÃO

A Fiscalidade Verde começou a firmar-se na agenda das políticas públicas na década de 90. A tributação ambiental, que durante muitos anos se cifrava a uma preocupação arcana dos economistas, é agora encarada como uma abordagem rica de política ambiental. Esta consciencialização crescente do potencial dos impostos verdes assomou da perceção do seu efeito moderador na poluição, do desempenho limitado da regulamentação ambiental convencional e da necessidade de encontrar novas fontes de receitas. A acrescentar, a receita gerada pela tributação ambiental pode ser usada como mecanismo de reciclagem fiscal para fundar reduções compensatórias em impostos sobre o trabalho e sobre o capital ou para sustentar outros gastos públicos, eventualmente relacionados com a proteção ambiental.

Na presente dissertação, os efeitos da tributação ambiental foram analisados numa ótica macroeconómica. Procurou-se, nomeadamente, solidar conclusões no que tange às condições em que os impostos ambientais funcionam como políticas profícuas, no sentido em que se obtêm também benefícios económicos. Em especial, o objetivo era explorar a natureza da relação entre os impostos ambientais e o crescimento económico. De forma a ampliar a esfera de investigação, estudou-se, ainda, o nexó causal entre os impostos ambientais e a desigualdade de rendimentos.

Para efetivar o desígnio da pesquisa em curso, reuniu-se uma amostra de 31 países da **OCDE**, demarcada por um período temporal de 11 anos (2010-2020).

De forma a estimar os efeitos foram empregues diferentes métodos. Utilizou-se o método **OLS** com recurso a Efeitos Fixos e variância robusta de White para a primeira regressão de linha base e o método **GLM** de resposta fracionária para o modelo que se debruçava sobre a relação entre os impostos verdes e a desigualdade de rendimentos.

Em geral, os resultados vão ao encontro das evidências empíricas enunciadas na literatura recente. Foi possível comprovar e aclarar as inferências literárias que rematavam um efeito negativo dos impostos ambientais sobre o crescimento económico. Paralelamente, também se verificou que existe uma relação positiva entre tributação energética e a desigualdade de rendimentos pelo que se conclui que os impostos energéticos têm, de facto, um impacto regressivo sobre a simetria salarial.

Os resultados também revelam que a relação entre as receitas fiscais ambientais e a taxa de crescimento económico se transfaz, caso haja um mecanismo para redistribuir as receitas geradas por estes impostos. Encontra-se um efeito congénere para a causalidade entre os impostos energéticos e a desigualdade de rendimentos. No fundo, os mecanismos de reciclagem fiscal mostraram-se primaciais para o sucesso das reformas fiscais verdes.

Também se atestou que os países com níveis mais altos de **PIB** per capita têm uma maior capacidade de resposta perante a Fiscalidade Verde. Já seria esperado que os países ricos conseguissem rebater a carga fiscal destes instrumentos económicos, ao redirecionar estes custos como oportunidade de inovação.

Como limitações desta tese, devo apontar as restrições na disponibilidade de dados, bem como possíveis omissões que possam ter perturbado o estudo. Em particular, admite-se que o resumo da revisão de reformas fiscais verdes na **OCDE** possa ter sido apurado com base em matéria insuficiente. Com isto, aceita-se que a escassez de informação neste âmbito possa ter comprometido a consistência e coerência desta investigação.

Para perspetivas de investigações futuras, julgo que seria relevante enriquecer o suporte literário neste domínio, principalmente, se enquadrado no contexto nacional. Cabe-me recomendar um estudo que se concentre em seguir as diretrizes da Comissão Europeia para simular uma Reforma Fiscal Verde em Portugal através do Modelo de Equilíbrio Geral Computável, alinhado ao quadro nacional. Com base na variedade de experiências de reformas tributárias ambientais, poderiam ser estruturados alguns cenários que recrutem políticas mais plausíveis para introduzir na simulação. Os cenários refletiriam o aumento de determinados impostos ambientais e as reformas fiscais poderão considerar diversas possibilidades de reciclagem como, por exemplo, a distribuição direta de “montantes únicos” aos cidadãos, a redução do Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Singulares e do Imposto sobre o Rendimento de Pessoas Coletivas e alterando a estrutura dos gastos públicos.

Num plano mais abrangente, considero que seria interessante tratar, em pesquisas futuras, os efeitos marginais das Reformas Fiscais Verdes em diferentes quantis do nível do **PIB** per capita dos países, no curto e longo prazo, e aplicar a mesma perspetiva no exame da relação entre os impostos verdes e a desigualdade de rendimentos entre famílias residentes em zonas rurais e as que habitam áreas urbanas.

APÊNDICE A. Quadro resumo das variáveis inseridas nos modelos

Tabela A 1. Regressão do crescimento económico

	Variáveis	Código	Descrição	Base de dados	Fonte de dados
Variável dependente	PIB (Taxa de crescimento) (World Bank, 2023a)	GDPGR	Taxa de crescimento percentual anual do PIB per capita.	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank national accounts data, and OCDE National Accounts data files.
Variável explicativa de interesse	Receitas fiscais verdes (% PIB) (OCDE, 2023a)	ENVRTAX	As receitas totais de todos os impostos relacionados com o ambiente, em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OCDE National Accounts data file
Variável explicativa	Reciclagem fiscal	ENVFREFORM	Indicador de reciclagem fiscal verde (Variável dummy).		Literatura
Variáveis de controlo	<u>Política económico-social</u>				
	Força de trabalho total (%) (World Bank, 2023a)	LABOR_FORCE	A taxa de participação na força de trabalho indica a percentagem de todas as pessoas em idade ativa que estão empregadas ou a procurar emprego ativamente.	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	International Labour Organization. “ILO modelled estimates database” ILOSTAT.

	Índice de Capital Humano (World Bank, 2023b)	HCI	O índice de Capital Humano varia entre 0 e 1 e reflete uma medida resumida do capital humano que uma criança nascida nos dias de hoje pode esperar adquirir até os 18 anos, dados os riscos de saúde e de educação deficiente que prevalecem no país onde reside.	Human Capital Index data bank - Acedido em janeiro de 2023	Cálculos de World Bank baseados na metodologia descrita em World Bank (2018).
		HCIGR	A taxa de crescimento do índice de Capital Humano.	Human Capital Index data bank - Acedido em janeiro de 2023	Cálculos de elaboração própria baseados na metodologia descrita em World Bank (2018).
	Investimento (% PIB) (World Bank, 2023a)	K	Formação real bruta de capital fixo (% do PIB) (rácio de investimento)	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	Cálculos de elaboração própria baseados na metodologia descrita em World Bank (2018).
	Logaritmo do PIB per capita (World Bank, 2023a)	GDPLN	O logaritmo natural do valor do PIB real per capita para cada país.	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.

Inflação (World Bank, 2023a)	INF	A taxa de inflação é medida pela variação percentual anual do Índice de Preços no Consumidor.	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	International Monetary Fund, International Financial Statistics and data files.
Abertura ao comércio internacional (% PIB) (World Bank, 2023a)	TRADE	A abertura ao comércio internacional de bens é calculada como a soma das exportações e importações de bens, em percentagem do PIB .	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.
<u>Política fiscal</u>				
Despesas governamentais (% PIB) (OCDE, 2023b)	EXP_	Definidas como a soma das despesas das autarquias com a educação, saúde, habitação, ordem pública e segurança, em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file
Impostos diretos (% PIB) (OCDE, 2023c)	TAX	É a soma dos impostos sobre os rendimentos, os lucros e as mais-valias, os salários e a mão-de-obra, mas também as contribuições para a segurança social, em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file
Saldo orçamental (% PIB) (OCDE, 2023d)	BALANCE	Saldo orçamental (excedente/défi ce) em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file

Fonte: Elaboração própria

Tabela A 2. Regressão da desigualdade de rendimentos

	Variáveis	Código	Descrição	Base de dados	Fonte de dados
Variável dependente	Coeficiente de Gini UNU-WIDER (2022)	GINI	Coeficiente de Gini baseado no rendimento disponível.	World Income Inequality Database (WIID) - Acedido a janeiro de 2023	World Bank national accounts data, OECD National Accounts data files e Eurostat, et al.
Variável explicativa de interesse	Receitas fiscais de impostos sobre a energia (% PIB) (OCDE, 2023a)	ENERGY_TAX	As receitas totais de todos os impostos relacionados com o ambiente, em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file
Variável explicativa	Reciclagem fiscal	ENVFREFORM	Indicador de reciclagem fiscal verde (Variável dummy)		Literatura
Variáveis de controlo	<u>Política económico-social</u>				
	Desemprego (OCDE, 2023e)	UNPL_	Taxa de Desemprego	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file
	População (Taxa de crescimento) (World Bank, 2023a)	POPGR	Taxa de crescimento populacional (%)	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.

	Logaritmo do PIB per capita (World Bank, 2023a)	GDPLN	O logaritmo natural do valor do PIB real per capita para cada país.	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank national accounts data e OECD National Accounts data files.
	Inflação (World Bank, 2023a)	INF	A taxa de inflação é medida pela variação percentual anual do Índice de Preços no Consumidor.	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	International Monetary Fund, International Financial Statistics and data files.
	Dependência de idade (% População ativa) (World Bank, 2023a)	AGEDEP	A taxa de dependência de idade é a proporção de dependentes no total da população em idade ativa (com idades entre 15 e 64 anos).	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank staff estimates based on age distributions of United Nations Population Division's World Population Prospects: 2022 Revision.
	Educação terciária (World Bank, 2023a)	TERTEDU	Inscrição no ensino superior (% população)	World Development Indicators (WDI) - Acedido em janeiro de 2023	World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.

	Despesa em benefícios familiares (% PIB) (OCDE, 2023f)	SOCIALBENEXP —	As despesas com prestações familiares referem-se às despesas públicas com prestações familiares, incluindo o apoio financeiro exclusivo às famílias e aos filhos.	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file
	Despesas em I&D (OCDE, 2023g)	R_D	O gasto interno bruto em I&D como o gasto total (corrente e de capital) em I&D realizado por todas as empresas residentes, institutos de pesquisa, laboratórios universitários e governamentais, em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file
	<u>Política fiscal</u>				
	Impostos diretos (OCDE, 2023c)	TAX	É a soma dos impostos sobre os rendimentos, os lucros e as mais-valias, os salários e a mão-de-obra, mas também as contribuições para a segurança social, em percentagem do PIB .	Base de dados da OCDE - Acedido em janeiro de 2023	OECD National Accounts data file

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE B. Resultados esperados das variáveis de controlo

Relação entre o PIB e as variáveis de controlo

Começando pela taxa de participação na força de trabalho e, como esta é uma medida da percentagem da população que está empregada ou a procurar ativamente emprego, então uma taxa de participação na força de trabalho mais alta pode levar a um **PIB** mais alto. Com efeito, quando mais pessoas estão empregadas, a procura aumenta, gerando um maior crescimento económico. Além disso, um aumento na taxa de participação da força de trabalho significa também aumentos de produtividade.

Já o nexó entre capital humano e crescimento económico também é inconclusivo na literatura. Pelinescu (2015) destacou o impacto positivo e significativo da capacidade inovadora do capital humano e das qualificações dos trabalhadores, mas um impacto desconcertante das despesas com a educação no crescimento económico dos países da **UE**.

Existem visões conflitantes sobre os efeitos dos gastos públicos sobre crescimento económico. Boldeanu e Tache (2015) analisaram para 30 países europeus a correlação entre os gastos públicos e o crescimento económico usando a metodologia COFOG e mostraram que a maior parte dos gastos teve um impacto negativo no crescimento económico. Hsieh & Lai (1994) testaram a mesma relação nos países do G-7, e descobriram que pode variar significativamente ao longo do tempo, bem como entre os principais países industrializados que têm níveis de crescimento semelhantes.

A abertura ao comércio internacional pode ter uma influência importante no crescimento económico por meio de uma multiplicidade de canais, como por transferências tecnológicas, vantagens competitivas e aumento nas economias de escala (Chang et al. 2009). Keho (2017) encontrou um impacto positivo e significativo da abertura ao comércio no crescimento económico. Em contraste, Ali e Abdullah (2015) e Moyo e Khobai (2018) encontraram um suporte inverso ou limitado nessa relação. Fetahi-Vehapi, Sadiku e Petkovski (2015) estudaram esta causalidade nos países do sudeste europeu e constataram que há efeitos positivos sobre o crescimento económico, mas condicionados pelo **PIB** per capita inicial.

Nos estudos académicos, a relação entre inflação e crescimento é discutida a partir de uma perspetiva não linear, com foco no cálculo do valor limite, que indica o nível em que a inflação começa a afetar negativamente o crescimento económico (Burdekin et al., 2004;

Cuaresma e Silgoner, 2004; Omay e Kan, 2010). Leon-Gonzalez & Vinayagathan (2015) exploraram os determinantes do crescimento em 27 países asiáticos e concluíram que a inflação impede o crescimento económico quando ultrapassa 5,43%, mas não tem qualquer efeito significativo sobre o crescimento abaixo desse nível.

Em geral, um aumento nos impostos discricionários pode levar a uma diminuição nos gastos do consumidor e da procura, o que pode pressionar o crescimento económico. Mertens e Olea (2018) descobriram que cortes nas taxas marginais de impostos levavam a aumentos no **PIB** per capita. Nguyen et al. (2021) examinaram os efeitos dos impostos de rendimento individual, corporativos e de consumo no Reino Unido, de 1973 a 2009, e descobriram que um corte de um ponto percentual na taxa média do imposto aumentaria o PIB em 0,78%. Alinaghi e Reed (2020) realizam uma meta-análise para os países da **OCDE**, onde desagregam as mudanças políticas em três categorias: políticas fiscais negativas, políticas fiscais positivas, e políticas fiscais ambíguas. As políticas fiscais negativas incluem aumentos dos impostos discricionários combinados com uma diminuição dos impostos não-discricionários. As políticas fiscais positivas incluem aumentos de impostos para financiar investimentos produtivos. Os autores mostraram que uma diminuição de 10% nos impostos de um pacote fiscal negativo aumenta o crescimento do **PIB** em 0,2%. O mesmo decréscimo para políticas fiscais positivas reduz o crescimento do **PIB** em 0,2%.

A formação bruta de capital é vista como um componente importante do crescimento económico e tem potencial para impactar positivamente o **PIB** no curto e no longo prazo. A literatura empírica estabeleceu uma relação positiva robusta entre investimento e crescimento económico (Levine & Renelt, 1992; Mankiw et al., 1992). Bond et al. (2010) descobrem evidências para 94 países não pertencentes à **OCDE**, onde uma grande parcela do investimento em crescimento económico gera um nível mais alto de produção por trabalhador, bem como uma taxa mais alta de crescimento económico a longo-prazo.

O saldo orçamental pode afetar significativamente o **PIB** de um país. Um saldo orçamental positivo pode ter um impacto negativo inicial no **PIB**, especialmente se as medidas adotadas para alcançar forem austeras. No entanto, um saldo orçamental positivo sustentável ao longo do tempo pode ajudar a manter a estabilidade dos mercados financeiros, o que pode impulsionar o **PIB** a longo prazo. Por outro lado, um saldo orçamental negativo pode levar a um aumento no **PIB** no curto prazo, se o governo investir em programas de

estímulo económico. Se o défice se tornar insustentável, pode levar a uma deterioração da economia.

Relação entre a desigualdade de rendimentos e as variáveis de controlo

Em primeiro lugar, atentando nos efeitos da força de trabalho, pode-se inferir que uma maior taxa de participação da força de trabalho pode levar a uma distribuição mais igualitária do rendimento e a um coeficiente de Gini mais baixo, pois existem mais pessoas a contribuir para a economia e a partilhar os benefícios. Porém, se a força de trabalho for altamente instruída e qualificada, torna-se mais competitiva, criando uma maior diferença salarial entre os trabalhadores altamente qualificados e os menos qualificados, levando a um aumento da desigualdade na distribuição do rendimento.

O índice de capital humano é um dos principais determinantes dos rendimentos. Lustig, Lopez-Calva e Ortiz-Juarez (2013) explicam que o declínio da desigualdade dos rendimentos do trabalho foi associado uma distribuição educacional mais equitativa. Checchi (2001) confirma que o sucesso escolar tem um forte impacto negativo na desigualdade de rendimentos. Jaumotte, Lall e Papageorgiou (2013) mostram que a desigualdade de rendimentos diminui com a média de anos de escolaridade. No entanto, mantendo constante a educação média, a desigualdade de rendimentos tende a aumentar à medida que aumenta a percentagem da população com educação secundária ou terciária.

Os gastos governamentais com benefícios sociais podem desempenhar um papel importante na redução da desigualdade. Os benefícios sociais podem nivelar o campo entre pessoas com diferentes origens socioeconómicas, garantindo que todos tenham acesso a serviços essenciais. De facto, Immervoll et al. (2006) e Whiteford (2008) encontram efeitos redistributivos substanciais dos benefícios sociais. Pode-se esperar um efeito negativo dos benefícios sociais sobre a desigualdade de rendimentos. Contudo, os benefícios sociais são geralmente associados a efeitos comportamentais de segunda ordem que influenciam a distribuição dos rendimentos do mercado antes da intervenção do governo. Por exemplo, geralmente assume-se que os subsídios de desemprego extremamente altos fornecem poucos incentivos financeiros para o trabalho, causando o aumento da desigualdade de rendimento antes da intervenção governamental (Barr, 2020; Meyer, 2005).

Segundo Luan, Z., & Zhou, Z. (2017), o índice de Gini não é explicado pelo crescimento do **PIB**, mas mais pelo **PIB** per capita. As conclusões revelam que quanto maior

o **PIB** per capita, menor o índice de Gini. No entanto, os benefícios do crescimento do **PIB** podem não ser distribuídos uniformemente entre grupos, o que pode resultar no aumento das desigualdades de rendimentos. Tais argumentos estão de acordo com os resultados apresentados por Persson e Tabellini (1994), Berg et al. (2012) e Lee e Son (2016) sobre a existência de uma relação negativa entre crescimento económico e desigualdade de rendimentos. Na verdade, os indivíduos altamente qualificados tendem a beneficiar mais do aumento de produtividade, dado que é mais vantajoso para os proprietários de capital do que para os trabalhadores.

Embora os gastos com **I&D** possam contribuir para o crescimento económico e a criação de empregos, o impacto sobre a desigualdade de rendimento pode variar dependendo de vários fatores. Os gastos com **I&D** podem amparar apenas aqueles com as mais altas qualificações, o que potencialmente aumenta a desigualdade de rendimentos. Chu e Cozzi (2018) usaram um modelo de crescimento schumpeteriano para demonstrar o impacto macroeconómico de fortalecer a proteção de patentes e aumentar o subsídio de **I&D** e descobriram que tal aumenta a desigualdade, devido ao crescimento económico que, em seguida, aumentará apenas o rendimento dos ativos das famílias ricas.

Vários autores indicam a existência de uma relação entre a estrutura tributária e a desigualdade de rendimentos de um país. Woo et al. (2013), Bastagli et al. (2012) e Chu et al. (2000) concluem que a desigualdade de rendimentos pode ser parcialmente explicada pelo nível e progressividade dos impostos. Bastagli et al. (2012) também apontam que os impostos diretos tendem a favorecer uma distribuição de rendimento mais igualitária, enquanto os impostos indiretos tendem a aumentar a desigualdade.

APÊNDICE C. Testes adicionais de robustez - Relação entre os impostos ambientais e o crescimento económico

Tabela C 1. Resultados das estimações do modelo EGLS Cross-section Weights

GDPgr		EGLS (Cross-section weights)	
		1.3	
		Regressão de linha base	
Constante	Estimate	-2,876522**	
	S. E	0,914802	
ENVRTAX	Estimate	-10,89645	
	S. E	9,078361	
ENVFREFORM	Estimate	0,029816*	
	S. E	0,014802	
ENVRTAX*ENVFREFORM	Estimate	-1,962974**	
	S. E	0,73385	
HCI	Estimate	-0,640574*	
	S. E	0,291197	
HCIGR	Estimate	2,939415***	
	S. E	0,726268	
INF	Estimate	-0,182112	
	S. E	0,139528	
K	Estimate	0,115457	
	S. E	0,079165	
GDPLN	Estimate	0,30372***	
	S. E	0,09537	
TAX	Estimate	-0,42697***	
	S. E	0,0762	
TRADE	Estimate	0,009448	
	S. E	0,010654	
BALANCE	Estimate	0,062838	
	S. E	0,052797	
EXP_	Estimate	-1,233057***	
	S. E	0,284794	
LABOR_FORCE	Estimate	0,202154	
	S. E	0,121862	
GDPLN*ENVRTAX	Estimate	1,254857	
	S. E	0,818998	
Observações		296	
R ²		0,75402	

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Nota: *, ** e *** indicam os níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respetivamente.

APÊNDICE D. Testes adicionais de robustez - Relação entre os impostos energéticos e a desigualdade de rendimentos

Tabela D 1. Resultados da inclusão de novas variáveis

Gini		Regressão GLM (Logit)	
		Inclusão da variável de impostos sobre bens e serviços	Com variável de interação entre o PIB e os impostos energéticos
Constante	Estimate	-2,937095***	-2,49198***
	S. E	0,268378	0,237433
ENERGY_TAX	Estimate	-2,053326	2,186441
	S. E	1,748867	1,980501
ENVFREFORM	Estimate	-0,089873	-0,109048*
	S. E	0,071713	0,064573
ENERGY_TAX*ENVFREFORM	Estimate	4,390428	5,270084
	S. E	4,281207	3,919657
INF	Estimate	1,000867**	1,243947***
	S. E	0,393949	0,434619
POPGR	Estimate	9,008098***	6,787768***
	S. E	1,476673	1,502539
SOCIALBENEXP_	Estimate	-4,887548***	-2,410239*
	S. E	1,317334	1,339045
TAX	Estimate	-2,203***	-2,000995***
	S. E	0,189445	0,204193
TERTEDU	Estimate	-0,177378***	-0,125753**
	S. E	0,05786	0,062876
UNPL_	Estimate	1,584659***	1,644261***
	S. E	0,214278	0,251212
R_D	Estimate	4,113668***	4,063491***
	S. E	1,090035	1,356129
GDPLN	Estimate	0,197323***	0,16802***
	S. E	0,019267	0,017234
GOODS_TAX	Estimate	2,753434***	
	S. E	0,518197	
GDPGR	Estimate		-0,334172
	S. E		0,917865
GDPGR*ENERGY_TAX	Estimate		32,61046
	S. E		46,88868
Observações		265	265
Estatística Quasi-LR		526,5609	464,97
Dispersão		0,003375	0,003666

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Nota: *, ** e *** indicam os níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respetivamente.

Tabela D 2. Substituição de proxies

Gini		Regressão GLM de resposta fracionária	
		2.4	
		Substituição de proxies	
Constante	Estimate	-0,95663***	
	S. E	0,337182	
ENERGY_TAX	Estimate	-2,767829	
	S. E	2,075791	
ENVFREFORM	Estimate	-0,1679***	
	S. E	0,062937	
ENERGY_TAX*ENVFREFORM	Estimate	8,220236**	
	S. E	3,84219	
INF	Estimate	0,021966	
	S. E	0,437065	
POPGR	Estimate	6,995944***	
	S. E	1,307917	
SOCIALBENEXP_	Estimate	-1,562123	
	S. E	1,208241	
TAX	Estimate	-2,313265***	
	S. E	0,230853	
HCIGR	Estimate	0,75232	
	S. E	1,484229	
LABOR_FORCE	Estimate	-1,459613***	
	S. E	0,214896	
R_D	Estimate	2,399374*	
	S. E	1,313811	
GDPLN	Estimate	0,131903***	
	S. E	0,017957	
Observações		278	
Estatística Quasi-LR		441,7106	
Dispersão		0,003757	

Fonte: Elaboração própria através do output do Eviews

Nota: *, ** e *** indicam os níveis de significância de 10%, 5% e 1%, respetivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, S., & Morley, B. (2014). Environmental taxes and economic growth: Evidence from panel causality tests. *Energy Economics*, 42, 27–33. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.11.013>
- Agência Europeia do Ambiente. (1996). Environmental Taxes: Implementation and Environmental Effectiveness (No. 1). European Environment Agency.
- Agência Europeia do Ambiente. (2005). *Market-based instruments for environmental policy in Europe* (Technical report No 8/2005). European Environment Agency.
- Agência Europeia do Ambiente. (2011). Environmental tax reform in Europe: opportunities for eco-innovation. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Agência Europeia do Ambiente. (n.d.). *double dividend* — *European Environment Agency*. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/double-dividend>. Acedido a 15 de dezembro de 2022.
- Alcala, F., & Ciccone, A. (2004). Trade and Productivity. *The Quarterly Journal of Economics*, 119(2), 613–646. <https://doi.org/10.1162/0033553041382139>
- Ali, W., & Abdullah, A. (2015). The impact of trade openness on the economic growth of Pakistan: 1980-2010. *Global Business and Management Research*, 7(2), 120.
- Alinaghi, N., & Reed, W. R. (2020). Taxes and Economic Growth in OECD Countries: A Meta-analysis. *Public Finance Review*, 49(1), 3–40. <https://doi.org/10.1177/1091142120961775>
- Alves, M., & Palma, C. (2004). Impostos Ambientais e o Duplo Dividendo: experiências europeias. *Documentos de Trabalho Em Economia*, 14. <http://hdl.handle.net/10773/5514>
- Ana Clara Borrego. (2016). *Diploma da Fiscalidade Verde – finalmente uma Fiscalidade Ambiental integrada em portugal?* 10(3), 51–68. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v10i3.1163>
- Andersen, M.S., Barker, T., Christie, E., Ekins, P., Gerald, J.F., Jilkova, J., Junankar, S., Landesmann, M., Pollitt, H., Salmons, R., Scott, S. and Speck, S. (eds.). (2007). Competitiveness Effects of Environmental Tax Reforms (COMETR). *Final report to the*

- European Commission. National Environmental Research institute. University of Aarhus.*
http://www.dmu.dk/Pub/COMETR_Final_Report.pdf
- Anger, N., Böhringer, C., & Löschel, A. (2010). Paying the piper and calling the tune? *Ecological Economics*, 69(7), 1495–1502.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.02.003>
- Anker, P. (2016). A pioneer country? A history of Norwegian climate politics. *Climatic Change*, 151(1), 29–41. <https://doi.org/10.1007/s10584-016-1653-x>
- Aydin, C., & Esen, Ö. (2018). Reducing CO2emissions in the EU member states: Do environmental taxes work? *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(13), 2396–2420. <https://doi.org/10.1080/09640568.2017.1395731>
- Bach, S., Hermann Buslei, Harnisch, M., & Isaak, N. (2010). *Ökostener-Einnahmen sorgen noch heute für niedrigere Rentenbeiträge und höhere Renten.* 86(13), 223–231.
https://doi.org/10.18723/diw_wb:2019-13-2
- Barker, T., Dagoumas, A., & Rubin, J. (2009). The macroeconomic rebound effect and the world economy. *Energy Efficiency*, 2(4), 411–427. <https://doi.org/10.1007/s12053-009-9053-y>
- Barr, N. (2020). *Economics Of the Welfare State*. Oxford University Press.
- Barro, R. J., & Lee, J.-W. (1994). Sources of economic growth. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40, 1–46. [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(94\)90002-7](https://doi.org/10.1016/0167-2231(94)90002-7)
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic growth*. The Mit Press, Cambridge.
- Bastagli, F., Coady, D., & Gupta, S. (2012). *Income Inequality and Fiscal Policy (2nd Edition)*. International Monetary Fund.
- Beck, M., Rivers, N., & Yonezawa, H. (2016). A rural myth? Sources and implications of the perceived unfairness of carbon taxes in rural communities. *Ecological Economics*, 124, 124–134. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.01.017>
- Berg, A., Ostry, J. D., & Zettelmeyer, J. (2012). What makes growth sustained? *Journal of Development Economics*, 98(2), 149–166. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2011.08.002>

- Berry, A. (2019). The distributional effects of a carbon tax and its impact on fuel poverty: A microsimulation study in the French context. *Energy Policy*, 124, 81–94. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.09.021>
- Blomström, M., Lipsey, R. E., & Zejan, M. (1996). Is Fixed Investment the Key to Economic Growth? *The Quarterly Journal of Economics*, 111(1), 269–276. <https://doi.org/10.2307/2946665>
- Boldeanu, F. T., Tache, I., & Ion, M.-S. (2015). The impact of fiscal policy on economic growth in the countries of eastern europe. *Revista Economica*, 67(5), 16–32. <https://econpapers.repec.org/RePEc:blg:reveco:v:67:y:2015:i:5:p:16-32>
- Bond, S., Leblebicioğlu, A., & Schiantarelli, F. (2010). Capital accumulation and growth: a new look at the empirical evidence. *Journal of Applied Econometrics*, 25(7), 1073–1099. <https://doi.org/10.1002/jae.1163>
- Borožan, D. (2019). Unveiling the heterogeneous effect of energy taxes and income on residential energy consumption. *Energy Policy*, 129, 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.01.069>
- Bosquet, B. (2000). Environmental tax reform: does it work? A survey of the empirical evidence. *Ecological Economics*, 34(1), 19–32. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(00\)00173-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(00)00173-7)
- Bovenberg, A. L., & de Mooij, R. A. (1994). Environmental policy in a small open economy with distortionary labor taxes: A general equilibrium analysis. In *International Environmental Economics, Theories, Models, and Applications to Climate Change, International Trade and Acidification* (pp. 213–254). Elsevier Science Publishing Company.
- Bovenberg, A. L., & Mooij, R. A. (1997). Environmental tax reform and endogenous growth. *Journal of Public Economics*, 63(2), 207–237. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(96\)01596-4](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(96)01596-4)
- Bovenberg, A. L., Graafland, J. J., & Mooij, R. A. (2000). Tax reform and the Dutch labor market: an applied general equilibrium approach. *Journal of Public Economics*, 78(1-2), 193–214. [https://doi.org/10.1016/S0047-2727\(99\)00116-4](https://doi.org/10.1016/S0047-2727(99)00116-4)

- Bragadóttir, H., von Utfall Danielsson, C., Magnusson, R., Seppänen, S., Stefansdotter, A., & Sundén, D. (2014). The Use of Economic Instruments: In Nordic Environmental Policy 2010-2013. *Nordic Council of Ministers*.
- Brannlund, R., & Persson, L. (2012). To tax, or not to tax: preferences for climate policy attributes. *Climate Policy*, 12(6), 704–721. <https://doi.org/10.1080/14693062.2012.675732>
- Bray, S. (2022, 14 de junho). *Carbon Taxes in Europe*. Tax Foundation. Disponível em: <https://taxfoundation.org/carbon-taxes-in-europe-2022/>. Acedido a 13 de janeiro de 2023.
- Burdekin, R. C. K., Denzau, A. T., Keil, M. W., Sitthiyot, T., & Willett, T. D. (2004). When does inflation hurt economic growth? Different nonlinearities for different economies. *Journal of Macroeconomics*, 26(3), 519–532. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2003.03.005>
- Caixa Geral de Depósitos. (2022, 28 de abril). Impostos ambientais: sabe onde o ambiente lhe é cobrado?. *Saldo Positivo*. Disponível em: <https://www.cgd.pt/Site/Saldo-Positivo/Sustentabilidade/Pages/impostos-ambientais.aspx>. Acedido a 03 de dezembro de 2022.
- Carattini, S., Baranzini, A., Thalmann, P., Varone, F., & Vöhringer, F. (2017). Green Taxes in a Post-Paris World: Are Millions of Nays Inevitable? *Environmental and Resource Economics*, 68(1), 97–128. <https://doi.org/10.1007/s10640-017-0133-8>
- Carl, J., & Fedor, D. (2016). Tracking global carbon revenues: A survey of carbon taxes versus cap-and-trade in the real world. *Energy Policy*, 96, 50–77. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.05.023>
- Carraro, C., Galeotti, M., & Gallo, M. (1996). Environmental taxation and unemployment: Some evidence on the “double dividend hypothesis” in Europe. *Journal of Public Economics*, 62(1-2), 141–181. [https://doi.org/10.1016/0047-2727\(96\)01577-0](https://doi.org/10.1016/0047-2727(96)01577-0)
- Chang, R., Kaltani, L., & Loayza, N. V. (2009). Openness can be good for growth: The role of policy complementarities. *Journal of Development Economics*, 90(1), 33–49. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.06.011>

- Checchi, D. (2001). Education, inequality and income inequality. *LSE STICERD Research Paper*, 52.
- Chu, A. C., & Cozzi, G. (2018). Effects of patents versus R&D subsidies on income inequality. *Review of Economic Dynamics*, 29, 68–84. <https://doi.org/10.1016/j.red.2017.12.006>
- Chu, K., Hamid Reza Davoodi, & Gupta, S. (2000). *Income Distribution and Tax and Government Social Spending Policies in Developing Countries*. International Monetary Fund.
- Ciaschini, M., Pretaroli, R., Severini, F., & Soggi, C. (2012). Regional double dividend from environmental tax reform: An application for the Italian economy. *Research in Economics*, 66(3), 273–283. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2012.04.002>
- Comissão Europeia. (1994). *SERIEE Manual – 1994 Edition*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Comissão Europeia. (1997). *Tax Provisions with a Potential Impact on Environmental Protection* (Vol. 19). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Comissão Europeia. (2014). Tax reforms in EU Member States - 2014 Report. *Taxation Papers, Directorate General Taxation and Customs Union, European Commission*, 48. <https://econpapers.repec.org/RePEc:tax:taxpap:0048>
- Cottrell, J., Ludewig, D., Runkel, M., Schlegelmilch, K., Florian Zerzawy, & Hienzschi S. (2018). Environmental Taxation in Asia and the Pacific. *ESCAP*, 155–211. <https://doi.org/10.18356/bcf52e9f-en>
- Cronin, J. A., Fullerton, D., & Sexton, S. (2017). Vertical and Horizontal Redistributions from a Carbon Tax and Rebate. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2941404>
- Cuaresma J.C, Silgoner M.A. (2004). Growth effects of inflation in Europe: How low is too low, how high is too high? *Working Paper, University of Vienna*.
- Deloitte. (2021). *Uma nova política fiscal para a transição energética de Portugal*. APREN Portugal Renewable Energy Summit 2021.
- Despacho n.º 1962/2014 dos Ministérios das Finanças e do Ambiente, Ordenamento do Território e Energia - Gabinetes do Ministro do Ambiente, Ordenamento do

- Território e Energia e do Secretário de Estado dos Assuntos Fiscais. (2014). Diário 57 da República n.º 27, Série II de 07-02-2014. <https://dre.pt/application/file/a/58626617>.
- Douenne, T. (2020). The Vertical and Horizontal Distributive Effects of Energy Taxes: A Case Study of a French Policy. *The Energy Journal*, Volume 41(Number 3), 231–254. <https://econpapers.repec.org/RePEc:aen:journl:ej41-3-douenne>
- DW. (2020, 2 de novembro). Nova Zelândia declara “emergência climática”. *Dw*. Disponível em:<https://www.dw.com/pt-br/nova-zel%C3%A2ndia-declara-emerg%C3%A2ncia-clim%C3%A1tica/a-55796394>. Acedido a 20 de fevereiro de 2023.
- Ekins, P., & Speck, S. (2011). *Environmental tax reform (ETR): a policy for green growth*. Oxford University Press.
- Elgie, S., & McClay, J. (2013). BC’s Carbon Tax Shift Is Working Well after Four Years (“Attention Ottawa”). *Canadian Public Policy / Analyse de Politiques*, 39, S1–S10. <https://www.jstor.org/stable/23594767>
- Enevoldsen, M. K., Ryelund, A., & Skou Andersen, M. (2009). The Impact of Energy Taxes on Competitiveness: A Panel Regression Study of 56 European Industry Sectors1. *Carbon-Energy Taxation*, 100–119. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199570683.003.0005>
- Ercolano, S., Gaeta, G. L., & Romano, O. (2014). Environmental tax reform and individual preferences: An empirical analysis on European micro data. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*, 51, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2014.02.008>
- European Communities. (2001). *Environmental Taxes – A Statistical Guide* (2001 ed.). Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Eurostat (2001). *Environmental taxes – A statistical guide*. Office for official publications of the European Communities, Luxembourg.
- Eurostat (2023). *Environmental tax revenues* [banco de dados]. Disponível em: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_AC_TAX_custom_43878

[66/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=fac08053-ad3e-421a-bad2-84ba48138776](https://amp.expresso.pt/economia/2019-12-06-Fiscalidade-verde-perde-impacto-na-economia-nacional)

- Expresso (2019). Fiscalidade verde perde impacto na economia nacional. *Expresso*. Disponível em: <https://amp.expresso.pt/economia/2019-12-06-Fiscalidade-verde-perde-impacto-na-economia-nacional>. Acedido a 12 de outubro de 2022.
- Ezcurra, M. V., Jessen, P. W., Corti, J., Englisch, J., Fonseca, E., & Pitrone, F. (2015). Energy taxation and key legal concepts in the EU State aid context: Looking for a common understanding. CEU Ediciones. Política de Competencia No. 50 <http://www.idee.ceu.es/Portals/0/Publicaciones/Docuweb%2050%20Serie%20CPC.pdf>
- Félix, S. F. P., da Silva Martins, F. V., & Brandão, E. F. M. (2023). The Tax Burden on Electricity and its Influence on Foreign Direct Investment and Income Inequality in EU-28 Countries. *FEP Working Papers*, 626.
- Fetahi-Vehapi, M., Sadiku, L., & Petkovski, M. (2015). Empirical Analysis of the Effects of Trade Openness on Economic Growth: An Evidence for South East European Countries. *Procedia Economics and Finance*, 19, 17–26. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00004-0](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00004-0)
- Flues, F., & Thomas, A. (2015). The distributional effects of energy taxes. *OECD Taxation Working Papers*, 23. <https://doi.org/10.1787/22235558>
- Fullerton, D., & Metcalf, G. (1997). Environmental Taxes and the Double-Dividend Hypothesis: Did You Really Expect Something for Nothing? *NBER Working Papers*, 6199. <https://doi.org/10.3386/w6199>
- Gao, X., & Zheng, H. (2017). Environmental Concerns, Environmental Policy and Green Investment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(12), 1570. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121570>
- Gevrek, Z. Eylem., & Uyduranoglu, A. (2015). Public preferences for carbon tax attributes. *Ecological Economics*, 118, 186–197. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.020>
- Gillet, K. (2022, 22 de novembro). “Eco-social” tax reforms target Austrian households and industry. *Financial Times*. Disponível em: <https://www.ft.com/content/8064abc8-47c1-4686-a483-7699410cbb9f>. Acedido a 23 de janeiro de 2023.

- Glomm, G., Kawaguchi, D., & Sepulveda, F. (2008). Green taxes and double dividends in a dynamic economy. *Journal of Policy Modeling*, 30(1), 19–32. <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2007.09.001>
- Goulder, L. H. (1995). Environmental taxation and the double dividend: A reader's guide. *International Tax and Public Finance*, 2(2), 157–183. <https://doi.org/10.1007/bf00877495>
- Goulder, L. H., Hafstead, M. A. C., Kim, G., & Long, X. (2019). Impacts of a carbon tax across US household income groups: What are the equity-efficiency trade-offs? *Journal of Public Economics*, 175, 44–64. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2019.04.002>
- Gradus, R., & Smulders, S. (1993). The trade-off between environmental care and long-term growth—Pollution in three prototype growth models. *Journal of Economics*, 58(1), 25–51. <https://doi.org/10.1007/bf01234800>
- Gramkow, C., & Anger-Kraavi, A. (2019). Developing Green: A Case for the Brazilian Manufacturing Industry. *Sustainability*, 11(23), 6783. <https://doi.org/10.3390/su11236783>
- Green Budget Europe. (2015, 6 de novembro). *Green Budget Europe welcomes Belgium's tax reform*. Green-Budget.eu. Disponível em: <https://green-budget.eu/green-budget-europe-welcomes-belgiums-tax-reform>. Acedido a 07 de janeiro de 2023.
- Haites, E. (2018). Carbon taxes and greenhouse gas emissions trading systems: what have we learned? *Climate Policy*, 18(8), 955–966. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1492897>
- Hassan, M., Oueslati, W., & Rousselière, D. (2020). Environmental taxes, reforms and economic growth: an empirical analysis of panel data. *Economic Systems*, 44(3), 100806. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2020.100806>
- Heine, D., & Black, S. (2018). Benefits beyond Climate: Environmental Tax Reform. *Fiscal Policies for Development and Climate Action*, 1–63. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1358-0_ch1
- Hoerner, J. A., & Bosquet, B. (2001). *Environmental tax reform: the European experience*. Center for a Sustainable Economy, Washington, DC.

- Hsiao, C. (2003). *Analysis of panel data* (2nd ed., Vol. 34). Cambridge Univ. Press.
- Hsieh, E., & Lai, K. S. (1994). Government spending and economic growth: the G-7 experience. *Applied Economics*, 26(5), 535–542.
<https://doi.org/10.1080/00036849400000022>
- Immervoll, H., Levy, H., Lietz, C., Mantovani, D., O'Donoghue, C., Sutherland, H. (2006). Household Incomes and Redistribution in the European Union: Quantifying the Equalizing Properties of Taxes and Benefits. In: Papadimitriou, D.B. (eds) *The Distributional Effects of Government Spending and Taxation*. Palgrave Macmillan, London.
https://doi.org/10.1057/9780230378605_5
- INE. (2021). Impostos com relevância ambiental em 2020 representaram 6,8% do total das receitas de impostos e contribuições sociais. *Impostos e Taxas Com Relevância Ambiental*. Instituto Nacional de Estatística.
- INE. (2022). Impostos com relevância ambiental atingiram 5 mil milhões de euros - 2021. *Impostos e Taxas Com Relevância Ambiental*. Instituto Nacional de Estatística.
https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUE_Sdest_boui=539419621&DESTAQUESmodo=2
- Jaumotte, F., Lall, S., & Papageorgiou, C. (2013). Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization? *IMF Economic Review*, 61(2), 271–309.
<https://www.jstor.org/stable/43302166>
- Jornal económico. (2020). Grécia, Espanha e Itália com as maiores contrações do PIB na zona euro em 2020. *O Jornal Económico*. <https://jornaleconomico.pt/noticias/grecia-espanha-e-italia-com-as-maiores-contracoes-do-pib-na-zona-euro-em-2020-585016>
- Keho, Y. (2017). The Impact of Trade Openness on Economic growth: the Case of Cote d'Ivoire. *Cogent Economics & Finance*, 5(1).
<https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1332820>
- Kneller, R., Bleaney, M. F., & Gemmell, N. (1999). Fiscal policy and growth: evidence from OECD countries. *Journal of Public Economics*, 74(2), 171–190.
[https://doi.org/10.1016/s0047-2727\(99\)00022-5](https://doi.org/10.1016/s0047-2727(99)00022-5)

- Köppel, A., & Schratzenstaller, M. (2021). Effects of environmental and carbon taxation: A literature review. *WIFO Working Papers*, 619. <http://hdl.handle.net/10419/231459>
- Köppel, A., & Schratzenstaller, M. (2022). Carbon taxation: A review of the empirical literature. *Journal of Economic Surveys*. <https://doi.org/10.1111/joes.12531>
- Kosonen, K. (2012). Regressivity of environmental taxation: myth or reality? *Directorate General Taxation and Customs Union, European Commission, Taxation Papers* 32. <https://doi.org/10.4337/9781781952146.00018>
- Kosonen, K., & Nicodeme, G. (2009). The Role of Fiscal Instruments in Environmental Policy. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1437501>
- Laan, T., Roth, J., & Beedell, E. (2021). Nordic Environmental Fiscal Reform: Case studies and application for post-pandemic economic recovery. *Institute for Sustainable Development*. <https://www.jstor.org/stable/resrep30872>
- Labandeira, X., Labeaga, J. M., & Rodríguez, M. (2004). Green tax reforms in Spain. *European Environment*, 14(5), 290–299. <https://doi.org/10.1002/eet.361>
- Lanoie, P., Ambec, S., & Scott, I. (2007). When and why does it pay to be green ? *Working Paper GAEL, No. 2007(05)*.
- Larsen, T. (2011). Greening the Danish Tax System. *Federal Public Service Finance– Belgique*, 71(2).
- Lee, D. J., & Son, J. C. (2016). Economic Growth and Income Inequality: Evidence from Dynamic Panel Investigation. *Global Economic Review*, 45(4), 331–358. <https://doi.org/10.1080/1226508x.2016.1181980>
- Lee, D. R., & Misiolek, W. S. (1986). Substituting pollution taxation for general taxation: Some implications for efficiency in pollutions taxation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 13(4), 338–347. [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(86\)90004-5](https://doi.org/10.1016/0095-0696(86)90004-5)
- Leon-Gonzalez, R., & Vinayagathan, T. (2015). Robust determinants of growth in Asian developing economies: A Bayesian panel data model averaging approach. *Journal of Asian Economics*, 36, 34–46. <https://doi.org/10.1016/j.asieco.2014.12.001>

- Levine, R., & Renelt, D. (1992). A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions. *The American Economic Review*, 82(4), 942–963. <http://www.jstor.org/stable/2117352>
- Li, H., Zou, H.-F. (2002). Inflation, growth, and income distribution: A cross country study. *Annals of Economics and Finance*, 3 (1), 85–101
- Luan, Z., & Zhou, Z. (2017). The Relationship Between Annual GDP Growth and Income Inequality: Developed and Undeveloped Countries. *Georgia Institute of Technology*. <https://core.ac.uk/download/pdf/84286492.pdf>
- Lustig, N., Lopez-Calva, L. F., & Ortiz-Juarez, E. (2013). Declining Inequality in Latin America in the 2000s: The Cases of Argentina, Brazil, and Mexico. *World Development*, 44, 129–141. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2012.09.013>
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Manresa, A., & Sancho, F. (2005). Implementing a double dividend: recycling ecotaxes towards lower labour taxes. *Energy Policy*, 33(12), 1577–1585. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.01.014>
- Mardones, C., & Baeza, N. (2018). Economic and environmental effects of a CO2 tax in Latin American countries. *Energy Policy*, 114, 262–273. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.12.001>
- Mertens, K., & Montiel Olea, J. L. (2018). Marginal Tax Rates and Income: New Time Series Evidence*. *The Quarterly Journal of Economics*, 133(4), 1803–1884. <https://doi.org/10.1093/qje/qjy008>
- Metcalf, G. E. (2019). On the economics of a carbon tax for the United States. *Brookings Papers on Economic Activity*, 49(1), 405–458.
- Metcalf, G. E., & Stock, J. H. (2020a). The Macroeconomic Impact of Europe’s Carbon Taxes. *NBER Working Paper*, 27488. <https://doi.org/10.3386/w27488>
- Metcalf, G. E., & Stock, J. H. (2020b). Measuring the macroeconomic impact of carbon taxes. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 110, 101–106.

- Meyer, B. D. (2005). Unemployment and workers' compensation programmes: rationale, design, labour supply and income support. *Fiscal Studies*, 23(1), 1–49. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2002.tb00053.x>
- Moyo, C., & Hlalefang Khobai. (2018). Trade openness and economic growth in SADC countries. *Open Journal of Business and Management*, 10(2).
- Murray, B., & Rivers, N. (2015). British Columbia's revenue-neutral carbon tax: A review of the latest "grand experiment" in environmental policy. *Energy Policy*, 86, 674–683. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.08.011>
- Nagayama, S., & Takeda, F. (2006). An empirical study on the impact of environmentally friendly news on stock prices in Japan. In Asia-Pacific Economic Association 2006 Meeting.
- Nguyen, A. D. M., Onnis, L., & Rossi, R. (2021). The Macroeconomic Effects of Income and Consumption Tax Changes. *American Economic Journal: Economic Policy*, 13(2), 439–466. <https://doi.org/10.1257/pol.20170241>
- OCDE. (1997). *Environmental Taxes and Green Tax Reform*. OECD, Paris.
- OCDE. (2000). *Environmentally Related Taxation in OECD Countries: Issues and Strategies*. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris.
- OCDE. (2005). *Environmental Fiscal Reform for Poverty Reduction*. DAC Guidelines and Reference Series. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264008700-en>.
- OCDE. (2013a). *OECD Environmental Performance Reviews: Austria 2013*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264202924-en>
- OCDE. (2014). *OECD Environmental Performance Reviews: Sweden 2014*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264213715-en>
- OCDE. (2015a). *OECD Environmental Performance Reviews: The Netherlands 2015*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264240056-en>

- OCDE. (2016a). *OECD Environmental Performance Reviews: France 2016*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264252714-en>
- OCDE. (2016b). *OECD Economic Surveys: Hungary 2016*. OECD Publishing, Paris. http://dx.doi.org/10.1787/eco_surveys-hun-2016-en
- OCDE. (2017a). *Green Growth Indicators 2017*. OECD Green Growth Studies. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264268586-en>
- OCDE. (2017b). *OECD Environmental Performance Reviews: Switzerland 2017*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264279674-en>
- OCDE. (2017c). *OECD Environmental Performance Reviews: Estonia 2017*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264268241-en>
- OCDE. (2018a). *OECD Environmental Performance Reviews: Czech Republic 2018*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264300958-en>
- OCDE. (2018b). *OECD Environmental Performance Reviews: Hungary 2018*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264298613-en>
- OCDE. (2019a). *OECD Environmental Performance Reviews: Australia 2019*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264310452-en>
- OCDE. (2019b). *OECD Environmental Performance Reviews: Denmark 2019*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/1eccc492-en>
- OCDE. (2020). Towards a green fiscal reform in the Slovak Republic. *OECD Environment Policy Papers*, 19. <https://doi.org/10.1787/1aa92a49-en>
- OCDE. (2021a). *Economic Policy Reforms 2021: Going for Growth: Shaping a Vibrant Recovery*. OECD Publishing, Paris.

- OCDE. (2021b). *OECD Environmental Performance Reviews: Belgium 2021*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/738553c5-en>.
- OCDE. (2021c). *OECD Environmental Performance Reviews: Finland 2021*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/d73547b7-en>.
- OCDE. (2022a). *OECD Environmental Performance Reviews: Norway 2022*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/59e71c13-en>.
- OCDE. (2022b). *OECD Environmental Performance Reviews: United Kingdom 2022*. OECD Environmental Performance Reviews. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/b6a2be87-en>.
- OCDE. (2023a). *OECD Environment Statistics* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/env-data-en>
- OCDE. (2023b). *OECD National Accounts Statistics* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/na-data-en>
- OCDE. (2023c). *OECD Tax Statistics* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/tax-data-en>
- OCDE. (2023d). *Main Economic Indicators* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/mei-data-en>
- OCDE. (2023e). *OECD Employment and Labour Market Statistics* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/lfs-data-en>
- OCDE. (2023f). *OECD Social and Welfare Statistics* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/socwel-data-en>
- OCDE. (2023g). *OECD Science, Technology and R&D Statistics* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/strd-data-en>
- Omay, T., & Öznur Kan, E. (2010). Re-examining the threshold effects in the inflation–growth nexus with cross-sectionally dependent non-linear panel: Evidence from six

- industrialized economies. *Economic Modelling*, 27(5), 996–1005.
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.04.011>
- Omodero, C. O., & Alege, P. O. (2022). Green Fiscal Policy Mechanisms for a Low–Carbon Ecosystem: A Developing Country Assessment. *Environment and Ecology Research*, 10(5), 550–560. <https://doi.org/10.13189/eer.2022.100503>
- Oueslati, W., Zipperer, V., Rousselière, D., & Dimitropoulos, A. (2017). Energy taxes, reforms and income inequality: An empirical cross-country analysis. *International Economics*, 150, 80–95. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.01.002>
- Pakes, A., & Griliches, Z. (1984). Estimating Distributed Lags in Short Panels with an Application to the Specification of Depreciation Patterns and Capital Stock Constructs. *The Review of Economic Studies*, 51(2), 243. <https://doi.org/10.2307/2297690>
- Papke, L. E., & Wooldridge, J. M. (1996). Econometric methods for fractional response variables with an application to 401(k) plan participation rates. *Journal of Applied Econometrics*, 11(6), 619–632. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1099-1255\(199611\)11:6%3C619::aid-jae418%3E3.0.co;2-1](https://doi.org/10.1002/(sici)1099-1255(199611)11:6%3C619::aid-jae418%3E3.0.co;2-1)
- Patuelli, R., Nijkamp, P., & Pels, E. (2005). Environmental tax reform and the double dividend: A meta-analytical performance assessment. *Ecological Economics*, 55(4), 564–583. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.12.021>.
- Pearce, D. (1991). The Role of Carbon Taxes in Adjusting to Global Warming. *The Economic Journal*, 101(407), 938. <https://doi.org/10.2307/2233865>.
- Pelinescu, E. (2015). The Impact of Human Capital on Economic Growth. *Procedia Economics and Finance*, 22, 184–190. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00258-0](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00258-0)
- Persson, T., & Tabellini, G. (1994). Is Inequality Harmful for Growth? *The American Economic Review*, 84(3), 600–621. <https://www.jstor.org/stable/2118070>
- Pigou, A. (1920). *The Economics of Welfare*. Macmillan.
- Poterba, J. M., & Rotemberg, J. J. (1995). Environmental taxes on intermediate and final goods when both can be imported. *International Tax and Public Finance*, 2(2), 221–228. <https://doi.org/10.1007/bf00877498>.

- Radulescu, M., Sinisi, C., Popescu, C., Iacob, S., & Popescu, L. (2017). Environmental Tax Policy in Romania in the Context of the EU: Double Dividend Theory. *Sustainability*, 9(11), 1986. <https://doi.org/10.3390/su9111986>
- Ricci, F. (2007). Channels of transmission of environmental policy to economic growth: A survey of the theory. *Ecological Economics*, 60(4), 688–699. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.11.014>
- Rocamora, A.R. (2017). *Rise of carbon taxation in france: from environmental protection to low-carbon transition*. Institute for Global Environmental Strategies.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71–S102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Ruijs, Arjan and Vollebergh, Herman R.J. (2013). Lessons from 15 Years of Experience with the Dutch Tax Allowance for Energy Investments for Firms. *FEEM Working Paper No. 56.2013*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2282436>
- Sala-i-Martin, X. X. (1997). I Just Ran Four Million Regressions. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.31213>
- Santos, M. L. dos. (2021). O setor dos resíduos em Portugal: o impacto da Reforma da Fiscalidade Verde e da regulação sobre os consumidores finais. *Repositorio-Aberto.up.pt*. <https://hdl.handle.net/10216/136556>
- Schöb, R. (2003). The Double Dividend Hypothesis of Environmental Taxes: A Survey. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.413866>
- Shahzad, U. (2020). Environmental taxes, energy consumption, and environmental quality: Theoretical survey with policy implications. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(20), 24848–24862. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08349-4>
- Speck, S. (1999). Energy and carbon taxes and their distributional implications. *Energy Policy*, 27(11), 659–667. [https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:enepol:v:27:y:1999:i:11:p:659-66711/ee.13\(1\).2022.01](https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:enepol:v:27:y:1999:i:11:p:659-66711/ee.13(1).2022.01)
- Speck, S., & Jirina Jilkova. (2009). Design of Environmental Tax Reforms in Europe. *Oxford Academic*, 24–52. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199570683.003.0002>

- Summers, L. H. (2015). Demand Side Secular Stagnation. *American Economic Review*, 105(5), 60–65. <https://doi.org/10.1257/aer.p20151103>
- Tchapchet-Tchouto, J.-E., Koné, N., & Njoya, L. (2022). Investigating the effects of environmental taxes on economic growth: Evidence from empirical analysis in European countries. *Environmental Economics*, 13(1), 1–15. [https://doi.org/10.21511/ee.13\(1\).2022.01](https://doi.org/10.21511/ee.13(1).2022.01)
- Teles, N. dos S. (2015). A Fiscalidade verde: do princípio da equivalência à neutralidade fiscal. *Repositorio-Aberto.up.pt*. <https://hdl.handle.net/10216/83754>.
- Terkla, D. (1984). The efficiency value of effluent tax revenues. *Journal of Environmental Economics and Management*, 11(2), 107–123. [https://doi.org/10.1016/0095-0696\(84\)90010-x](https://doi.org/10.1016/0095-0696(84)90010-x)
- Tiezzi, S. (2005). The welfare effects and the distributive impact of carbon taxation on Italian households. *Energy Policy*, 33(12), 1597–1612. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.01.016>
- Tol, R. S. J. (2010). The Economic Impact of Climate Change. *Perspektiven Der Wirtschaftspolitik*, 23(2), 13–37. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2516.2010.00326.x>
- Toya, H., Skidmore, M., & Robertson, R. (2009). A Reevaluation of the Effect of Human Capital Accumulation on Economic Growth Using Natural Disasters as an Instrument. *Eastern Economic Journal*, 36(1), 120–137. <https://doi.org/10.1057/eej.2008.54>
- UNU-WIDER (2022). *World Income Inequality Database* [banco de dados]. Disponível em: <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/WIID-300622>
- Valsecchi, C., Ten Brink, P., Bassi, S., Withana, S., Lewis, M., Best, A., ... & Soares, C. D. (2009). *Environmentally harmful subsidies (EHS): identification and assessment*. Final report for the European Commission's DG Environment.
- Van der Ploeg, F., & Ligthart, J. E. (1994). Sustainable Growth and Renewable Resources in the Global Economy. In *Trade, Innovation, Environment* (pp. 259–280). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-0948-2_11

- Vaze, P., & Sunderland, L. (2014). *The economic case for recycling carbon tax revenues into energy efficiency*. E3G. <http://www.jstor.org/stable/resrep17896>
- Whiteford, P. (2008). How Much Redistribution Do Governments Achieve? The Role of Cash Transfers and Household Taxes. In *Growing Unequal?: Income Distribution and Poverty in OECD Countries*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264044197-en>
- Withana, S. (2016). Overcoming obstacles to green fiscal reform. *The International Journal on Green Growth and Development*, 2(2), 161.
- Withana, S., ten Brink, P., Illes, A., Nanni, S., Watkins, E. (2014). *Environmental tax reform in Europe: Opportunities for the future*. A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the Netherlands Ministry of Infrastructure and the Environment. Final Report, Brussels.
- Withana, S., ten Brink, P., Kretschmer, B., Mazza, L., Hjerp, P., Sauter, R., Malou, A., and Illes, A. (2013). Annexes to Final Report - *Evaluation of environmental tax reforms: International experiences*. A report by the Institute for European Environmental Policy (IEEP) for the State Secretariat for Economic Affairs (SECO) and the Federal Finance Administration (FFA) of Switzerland. Brussels. 2013
- Wolde-Rufael, Y., & Weldemeskel, E. M. (2020). Environmental policy stringency, renewable energy consumption and CO2 emissions: Panel cointegration analysis for BRIICTS countries. *International Journal of Green Energy*, 17(10), 568–582. <https://doi.org/10.1080/15435075.2020.1779073>
- Woo, J., Bova, Ms. Elva., Mr.Tidiane Kinda, & Ms.Yuanyan Sophia Zhang. (2013). *Distributional Consequences of Fiscal Consolidation and the Role of Fiscal Policy*. International Monetary Fund.
- World Bank (2005), *Environmental fiscal reform – What Should Be Done and How To Achieve It?*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, 2005.
- World Bank. (2022, 3 de junho). The Human Capital Project: Frequently Asked Questions. *The World Bank*. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/publication/human->

[capital/brief/the-human-capital-project-frequently-asked-questions](#). Acedido a 19 de janeiro de 2023.

World Bank. (2023a). *World Development Indicators* [banco de dados]. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=world-development-indicators>

World Bank. (2023b). *Human Capital Index* [banco de dados]. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/source/human-capital-index>

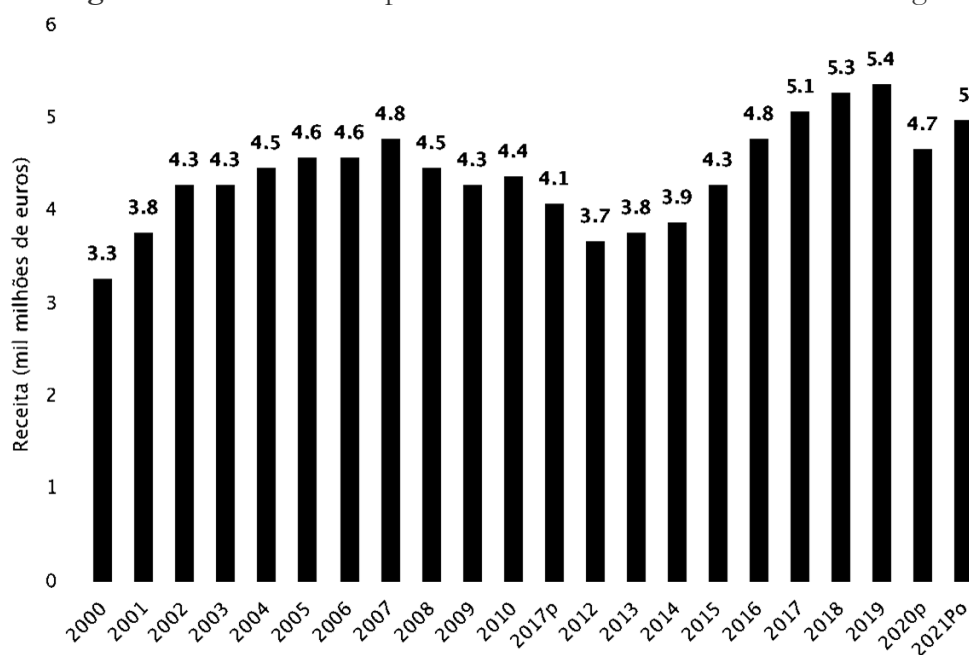
Yang, X., & Tang, W. (2023). Additional social welfare of environmental regulation: The effect of environmental taxes on income inequality. *Journal of Environmental Management*, 330, 117095. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.117095>

Zhou, Z., Zhang, W., Pan, X., Hu, J., & Pu, G. (2020). Environmental Tax Reform and the “Double Dividend” Hypothesis in a Small Open Economy. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010217>

ANEXOS

ANEXO I. Evolução das receitas de impostos verdes em Portugal

Figura I 1. Receitas de impostos com relevância ambiental em Portugal



Fonte: INE, 2022

Figura I 2. Peso das receitas de impostos com relevância ambiental em Portugal



Fonte: INE, 2022

ANEXO II. Reforma Fiscal Verde parcial em Portugal

Tabela II 1. Reforma Fiscal Verde parcial em Portugal

	Ano	Início do projeto	Considerações	Fonte
Reforma Fiscal Verde parcial em Portugal Portugal	2014	O Governo português criou a Comissão para a Reforma da Fiscalidade Verde em 2014, seguindo as diretrizes da União Europeia. Esta foi criada no sentido de estruturar uma política fiscal que contribuísse para o crescimento sustentável. A Comissão foi incumbida de propor uma simplificação da tributação, a fim de promover a competitividade económica, a sustentabilidade ambiental e a utilização eficiente dos recursos.	Embora a Comissão Europeia (2014) tenha considerado que houve alterações fiscais com vista a reduzir os impostos sobre o trabalho e as contribuições para a segurança social, estas parecem não ser mais que um esforço para ampliar a sustentabilidade orçamental no enquadramento dos programas da UE. Após entrada em vigor do novo diploma de Fiscalidade Verde, as normas aparentam apostar mais em benefícios para os comportamentos menos poluidores do que no objetivo da redução da carga fiscal global. Com efeito, Portugal continua a não conseguir implementar uma reforma fiscal verde integrada, que aposte nos impostos ambientais, como alternativa aos impostos tradicionais.	Ana Borrego (2016) Comissão Europeia (2014)

Fonte: Elaboração própria com base na literatura revista

ANEXO III. Principais alterações fiscais da Reforma de Fiscalidade Verde (2014)

Tabela III 1. Principais alterações fiscais da Reforma de Fiscalidade Verde (2014)

Imposto	Alterações
IRS	Extensão da consignação de IRS às ONG [Organizações não Governamentais] ambientais.
	Redução das taxas de tributações autónomas nas viaturas menos poluentes.
	Majoração em 40% dos gastos suportados pelas empresas, nas despesas com carsharing e bikesharing.
IRC	Redução das taxas de tributações autónomas nas viaturas menos poluentes.
	Alargamento da aceitação fiscal das provisões para reparação dos danos de carácter ambiental.
	Introdução de uma taxa máxima de 8% para a depreciação dos equipamentos de energia eólica.
	Aumento dos valores aceites nas depreciações das viaturas ligeiras de passageiros menos poluentes.
	Majoração dos gastos suportados com a aquisição de eletricidade, GNV e GPL para o abastecimento de veículos licenciados para o transporte público de passageiros e transporte rodoviário de mercadorias, público ou por conta de outrem.
	Majoração, em 10%, dos gastos suportados com carsharing e bikesharing.
IVA	Majoração, em 20%, do valor das despesas com aquisição, reparação e manutenção de frotas de velocípedes, em benefício do pessoal da empresa, desde que seja um benefício generalizado.
	Direito à dedução em relação às despesas de aquisição, fabrico, importação, locação e transformação de viaturas de turismo menos poluentes.
IMI	Inclusão dos serviços de reparação de velocípedes na lista de tributação mais reduzida.
	Isenção para os prédios urbanos exclusivamente afetos à produção de energias renováveis.
IMT	Redução de taxa, em até 15%, para os prédios com eficiência energética.
	Isenção aplicável às aquisições de prédios urbanos destinados a reabilitação urbanística.
ISV	Redução da taxa de imposto para as viaturas menos poluentes.
	Isenção para os transportes coletivos menos poluentes com lotação de 9 lugares, utilizados em transporte dos utentes em atividades de interesse público.
	Diminuição do limite do nível de emissão de CO ₂ , até ao qual é concedida uma isenção parcial de 70% do imposto nos automóveis ligeiros de passageiros ou mistos com condutor.
IEC	Imposto de carbono nos combustíveis é calculada de acordo com a lotação do carbono do ano anterior no Comércio Europeu de Licenças de Emissão.

Fonte: Quadro resumo elaborado por Borrego (2016)

ANEXO IV. Síntese das Reformas Fiscais Verdes com mecanismos explícitos de reciclagem fiscal

Tabela IV 1. Principais mecanismos de reciclagem fiscal na OCDE

País	Ano de início	Ano de suspensão	Mecanismos de reciclagem fiscal das Reformas Fiscais Verdes	Outras considerações	Fonte
Austrália	2012	2014	Aumento das pensões de reforma, redução dos impostos sobre o rendimento, apoio às indústrias "intensivas em emissões e expostas ao comércio", incentivos às empresas para investirem em programas de eficiência energética e processos de produção mais limpos e a transferência de um montante anual fixo para as famílias.	Um imposto sobre o carbono introduzido em julho de 2012 foi revogado em julho de 2014. Apesar do pacote de medidas compensatórias, o imposto foi alvo de grandes ataques, com os críticos a argumentarem que conduziria a perdas substanciais de postos de trabalho e a custos económicos. Tal levou à revogação do imposto em Julho de 2014.	<i>Withana et al. (2013)</i> <i>Withana et al. (2016)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2019a)</i>
Áustria	2004	(-Presente)	Redução de impostos sobre o rendimento em famílias de classe média e baixa, redução de impostos corporativos e incentivos fiscais para PME's.	A Reforma Fiscal Verde é ampliada em 2022 e as mudanças tributárias, moldadas pelo compromisso de transição verde, são a segunda etapa da agenda da reforma ecossocial.	<i>Gillet (2022)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2013a)</i>
Bélgica	2015	(-Presente)	Aumento das pensões de reforma, redução dos impostos sobre o rendimento e a transferência de um montante anual fixo para as famílias.	Em 2015, o governo belga revelou que com o aumento de impostos ambientais se esperava uma redução nos impostos sobre o trabalho em 7,2 mil milhões de euros. A Reforma ofereceu ainda ganhos para os reformados e o reforço do subsídio de mobilidade.	<i>Green Budget Europe (2015)</i> <i>OCDE (2021b)</i>

Chéquia	1995 2007	(-Presente)	Redução do imposto sobre o rendimento das pessoas singulares e coletivas, redução das contribuições para a segurança social dos empregadores e dos trabalhadores e o uso da receita para financiar programas ambientais.	O Governo voltou a delinear os princípios de uma reforma fiscal no domínio do ambiente em 2007. O primeiro passo foi a aplicação da diretiva da UE relativa à tributação da energia em 2008, associada à introdução de uma taxa única de imposto sobre o rendimento das pessoas singulares e a uma redução das taxas de imposto sobre o rendimento das pessoas coletivas.	<i>Withana et al. (2013)</i> <i>Ercolano et al. (2014)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2018a)</i>
Dinamarca	1994 1996 1998 2007 2010	(-Presente)	Redução do imposto sobre o rendimento das pessoas singulares, redução das contribuições para a segurança social dos empregadores e dos trabalhadores, uso da receita para financiar programas de eficiência energética, apoio a PMEs , redução de impostos sobre pensões, redução de pagamentos relacionados com a saúde e deduções à coleta de cheques verdes.	A experiência da Dinamarca demonstra que as reformas fiscais verdes podem ainda promover empregos verdes. Tal é conseguido ao gerar receitas para financiar I&D , através da instalação de energias renováveis e a integração na rede e ao tributar os combustíveis fósseis para conceder ao sector de energias limpas uma vantagem competitiva. No entanto, a Dinamarca também concluiu que os impostos sobre a eletricidade devem ser utilizados com cautela, pois tendem a ser regressivos. Estes não são eficazes para promover o emprego verde, não distinguem entre fontes de produção (poluentes vs não poluentes) e podem empurrar os consumidores para opções mais poluentes.	<i>Laan et al. (2021)</i> <i>Speck e Jilkova (2009)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>Larsen (2011)</i> <i>Bragadóttir et al. (2014)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2019b)</i>

Finlândia	1990 1997 1998	(-Presente)	Redução do imposto sobre o trabalho e redução das contribuições para a segurança social.	O objetivo do programa de reforma fiscal consistia em reduzir os impostos em cerca de 0,9% do PIB . A queda das receitas foi parcialmente compensada pelas receitas geradas pelo imposto sobre o CO2 e pelo imposto sobre os aterros sanitários.	<i>Bragadóttir et al. (2014)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>Ercolano et al. (2014)</i> <i>Speck e Jilkova (2009)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2021c)</i>
França	2014	(-Presente)	Redução do imposto sobre o trabalho.	A França iniciou este processo com a introdução do Imposto sobre o Carbono em 2014, marco importante para o desenvolvimento da taxaço do carbono. O Ministro do Ambiente, Philippe Martin, declarou que "tributar menos trabalho e mais emissões de CO2 , a uma taxa de imposto constante, faz-nos entrar na fiscalidade do século XXI".	<i>Carattini et al. (2017)</i> <i>Rocamora (2017)</i> <i>OCDE (2016a)</i>
Alemanha	1999 2006	(-Presente)	Redução das contribuições para a segurança social dos empregadores e dos trabalhadores e o uso da receita para financiar programas ambientais.		<i>Speck e Jilkova (2009)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>Withana et al. (2016)</i> <i>Oueslati (2017)</i>
Hungria	2016	(-Presente)	Redução do imposto sobre o trabalho.	Em 2016, a OCDE reportou que o governo começou a transferir a carga fiscal do trabalho para o consumo através do aumento dos impostos relacionados com o ambiente.	<i>OCDE (2016b)</i> <i>OCDE (2018b)</i>

Países Baixos	1996 1999	(-Presente)	Redução do imposto sobre o rendimento das pessoas singulares, redução das contribuições para a segurança social dos empregadores e dos trabalhadores, uso da receita para financiar programas de eficiência energética, apoio a PMEs e redução de impostos sobre lucros corporativos.	As avaliações sugerem que a reforma apoiou uma redução da procura de energia no sector residencial e uma melhoria da intensidade energética na indústria, enquanto os elementos regressivos dos impostos ambientais são quase neutralizados através de medidas de reciclagem.	<i>Ruijs e Vollebergh (2013)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>EEA (2011)</i> <i>Speck & Jilkova (2009)</i> <i>Withana et al. (2017)</i> <i>OCDE (2015a)</i>
Noruega	1999	(-Presente)	Redução do imposto sobre o rendimento das pessoas singulares e sobre o capital, redução nos custos de trabalho e criação de um fundo para mitigação das mudanças climáticas.		<i>Hoerner & Bosquet (2001)</i> <i>OCDE (2001)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>Laan et al. (2021)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2022a)</i>
Suécia	1991 2001	(-Presente)	Redução do imposto sobre o trabalho e redução das contribuições para a segurança social.	O imposto sobre o carbono da Suécia fez parte de uma reforma para transferir os impostos dos sectores produtivos da economia para a poluição e reduzir a carga fiscal global. O nível global de impostos caiu de mais de 50% do PIB em 1990 para 44% em 2018. Inicialmente, foram criadas isenções para as indústrias de energia intensiva e para a produção de eletricidade. Ao longo das décadas seguintes, muitas	<i>OCDE (2017)</i> <i>Laan et al. (2021)</i> <i>Ercolano et al. (2014)</i> <i>Speck e Jilkova (2009)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2014)</i>

				foram eliminadas e a taxa do imposto sobre o carbono aumentou gradualmente.	
Suíça	2008	(-Presente)	Transferência de um montante anual fixo para as famílias e empresas.		<i>Ekins e Speck (2011)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2017b)</i>
Reino Unido	1996 2001 2002	(-Presente)	Utilização da receita para financiar programas de eficiência energética e redução das contribuições para a segurança social e seguro das entidades patronais.	A Reforma tinha por objetivo ser neutra em termos de receitas. As receitas obtidas foram utilizadas para reduzir as contribuições dos empregadores para a segurança social em cerca de 0,3%.	<i>Ekins e Speck (2011)</i> <i>EEA (2005)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>Važe e Sunderland (2014)</i> <i>Oueslati (2017)</i> <i>OCDE (2022b)</i>
Estónia	2006	(-Presente)	Utilização da receita para financiar programas de proteção ambiental, redução de impostos sobre o rendimento e isenções para família com mais de duas crianças.	A Estónia tem vindo a aplicar uma reforma fiscal verde desde 2006 e constatou-se o aumento dos impostos ambientais pode, de facto, dar ao governo margem de manobra para reduzir os impostos sobre o trabalho, que estão a travar o crescimento económico e do emprego..	<i>Ekins and Speck (2011)</i> <i>Withana et al. (2013)</i> <i>OCDE (2017c)</i> <i>Oueslati (2017)</i>
Eslovénia e Turquia	Aplicação ambígua			Segundo a OCDE (2020), a receita tributária total mais do que triplicou entre 2000 e 2016 como parte das reformas fiscais e uma transferência da carga tributária do trabalho para atividades ecologicamente prejudiciais. No entanto, não existem mais registos que confirmem estes mecanismos.	<i>OCDE (2020)</i>

Fonte: Elaboração própria com base na literatura revista e adaptado de Oueslati (2017)

