

# iscte

INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA

---

O impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países da União Europeia

Emiliya Balazh

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Professor Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee,  
Professor Auxiliar Convidado,  
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Junho, 2024





CIÊNCIAS SOCIAIS  
E HUMANAS

---

Departamento de Economia Política

O impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países da União Europeia

Emiliya Balazh

Mestrado em Economia Monetária e Financeira

Orientador:

Professor Doutor Diptes Chandrakante Prabhudas Bhimjee,  
Professor Auxiliar Convidado,  
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Junho, 2024



*“Щоб мати силу бути вільною людиною, треба бути сміливим.  
Бо тільки сміливі мають щастя і краще ж вмерти біжучи, а ніж жити гниючи.  
Будьте гідними подвигів наших героїв, не журіться, будьте сміливими!”*

(Tradução de Ucrainiano)

“Para ter forças de ser uma pessoa livre, devemos ser corajosos.  
Apenas as pessoas corajosas encontram a felicidade, e é melhor morrer correndo do que viver  
apodrecendo.  
Sejam dignos dos feitos dos nossos heróis, não desanimem, sejam corajosos!”

Por Iryna “Cheka” Tsybukh (01.06.1998-29.05.2024)  
Paramédica voluntária, jornalista e ativista Ucrainiana.



## Agradecimentos

Todas as pessoas, circunstâncias de vida e locais tornam-nos aquilo que somos hoje. Desta forma, quero agradecer a todas as pessoas com as quais me fui cruzando e com as quais fui aprendendo ao longo desta jornada, deixando de seguida algumas palavras de agradecimento.

Aos meus pais por serem uma inspiração e exemplo para mim.

À minha irmã por desafiar-me sempre a aprender mais.

À minha avó por transmitir a sua sabedoria.

Ao meu namorado pelo apoio incondicional e por estar sempre presente.

À Anita pela amizade, apoio e presença.

Ao meu tio Pavlo e a todas as pessoas que diariamente arriscam a sua vida para defender a liberdade da Ucrânia e proteger o seu povo.

Aos meus amigos e colegas, por toda a motivação e força que me foram dando ao longo deste percurso.

Ao meu orientador, Professor Doutor Diptes Bhimjee, pela sua ajuda, empatia, paciência e pelos conhecimentos que me foi transmitindo ao longo do mestrado e da elaboração desta Dissertação.

*Дуже Дякую!* - (Tradução de Ucrainiano) Muito obrigada!

Existe sempre luz, se quisermos vê-la.



## Resumo

A presente dissertação analisa o impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países da União Europeia. De modo a dar resposta à questão de investigação foram analisados dez países pertencentes à União Europeia no período compreendido entre 2016 e 2022.

O presente estudo contribui para a literatura académica através de regressões lineares ao painel de dados utilizando variáveis correspondentes às finanças verdes, energia renovável, desempenho ambiental e conjuntura macroeconómica e financeira. Pretende-se concluir se a variação destas variáveis provoca um aumento ou diminuição do crescimento do PIB.

Os resultados empíricos obtidos revelam que as finanças verdes contribuem de forma significativa e positiva para o crescimento económico, enquanto a quota de energia de fontes renováveis, o investimento estrangeiro direto, e o crédito demonstraram um efeito significativo e negativo sobre o crescimento económico.

**Palavras-chave:** finanças verdes, crescimento económico, União Europeia, dados em painel, modelo de Efeitos Fixos

**Classificação JEL:** O47, C33



# Abstract

This dissertation analyzes the impact of green finance on the economic growth of European Union countries. In order to answer the research question, ten countries belonging to the European Union were analyzed in the period between 2016 and 2022.

The present study contributes to the academic literature through linear panel regressions using variables corresponding to green finance, renewable energy, environmental performance and macroeconomic and financial situation. The aim is to conclude whether the variation in these variables causes an increase or decrease in GDP growth.

The empirical results reveal that green finance contributes significantly and positively to economic growth, while the share of energy from renewable sources, foreign direct investment, and credit demonstrated a significant and negative effect on economic growth.

**Keywords:** green finance, economic growth, European Union, panel data, Fixed Effects model

**JEL Classification:** O47, C33



# Índice

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Abstract.....	vii
Índice de Figuras.....	xiii
Índice de Tabelas.....	xv
Glossário de Siglas.....	xvii
CAPÍTULO 1 - Introdução.....	1
CAPÍTULO 2 - Enquadramento Teórico e Revisão Literária.....	5
CAPÍTULO 3 - Dados e Metodologia.....	17
3.1. Dados.....	17
3.1.1. Variável dependente.....	19
3.1.2. Variáveis independentes.....	19
3.1.3. Variáveis de controlo.....	21
3.1.4. Análise das variáveis.....	22
3.2. Metodologia.....	23
CAPÍTULO 4 - Resultados Empíricos e Análise.....	27
4.1. Pré-estimação.....	27
4.2. Análise e Testes ao modelo.....	28
4.3. Testes de Robustez.....	31
4.3.1. Teste de Robustez I.....	32
4.3.2. Teste de Robustez II.....	32
CAPÍTULO 5 - Conclusões.....	37
Referências Bibliográficas.....	41
Anexo A.....	47

Anexo B.....	53
B.1. Modelos e testes ao modelo .....	53
B.2. Testes de Robustez .....	56





## Índice de Figuras

<b>Figura 2.1</b> - Fontes de emissão de gases com efeitos de estufa na UE em 2022. ....	6
<b>Figura 2.2</b> - Esquema explicativo do desenvolvimento sustentável. ....	7
<b>Figura 3.3</b> - Peso das emissões de obrigações verdes nos países-membros da União Europeia desde 2016 a 2022 em relação ao total emitido, em percentagem. ....	20
<b>Figura A.4</b> - Representação gráfica da variável <i>rgdp_growth</i> . ....	47
<b>Figura A.5</b> - Representação gráfica da variável <i>gbonds</i> . ....	47
<b>Figura A.6</b> - Representação gráfica da variável <i>ren_energy</i> . ....	48
<b>Figura A.7</b> - Representação gráfica da variável <i>gh_emissions</i> . ....	48
<b>Figura A.8</b> - Representação gráfica da variável <i>cpi</i> . ....	49
<b>Figura A.9</b> - Representação gráfica da variável <i>fdi</i> . ....	49
<b>Figura A.10</b> - Representação gráfica da variável <i>savings</i> . ....	50
<b>Figura A.11</b> - Representação gráfica da variável <i>trade</i> . ....	50
<b>Figura A.12</b> - Representação gráfica da variável <i>credit</i> . ....	51
<b>Figura B.13</b> – Resultados do modelo POLS. ....	53
<b>Figura B.14</b> – Resultados do modelo EF. ....	53
<b>Figura B.15</b> – Resultados do modelo EA. ....	54
<b>Figura B.16</b> – Resultados do teste F, Multiplicador de Lagrange e teste de Hausman. ....	54
<b>Figura B.17</b> – Resultados dos testes de autocorrelação. ....	55
<b>Figura B.18</b> – Resultado do teste de heteroscedasticidade. ....	55
<b>Figura B.19</b> – Resultado do modelo EF com erros-padrão robustos. ....	55
<b>Figura B.20</b> – Resultado do Teste de robustez I. ....	56
<b>Figura B.21</b> – Resultado do Teste de robustez II do Grupo 1. ....	56
<b>Figura B.22</b> – Resultado do Teste de robustez II do Grupo 2. ....	56



## Índice de Tabelas

<b>Tabela 2.1</b> - Síntese da literatura analisada. ....	12
<b>Tabela 3.2.</b> - Variáveis selecionadas para o modelo econométrico.....	18
<b>Tabela 3.3</b> - Estatística descritiva das variáveis. ....	22
<b>Tabela 3.4</b> - Coeficientes de correlação das variáveis.....	23
<b>Tabela 4.5</b> - Testes à existência de raízes unitárias. ....	27
<b>Tabela 4.6</b> - Testes à existência de raízes unitárias após primeiras diferenças. ....	28
<b>Tabela 4.7</b> - Testes aos modelos econométricos. ....	28
<b>Tabela 4.8</b> - Testes de autocorrelação. ....	29
<b>Tabela 4.9</b> - Teste de Breusch-Pagan. ....	29
<b>Tabela 4.10</b> - Modelo econométrico com a aplicação de erros-padrão robustos. ....	30
<b>Tabela 4.11</b> – Resultados do teste de robustez I.....	32
<b>Tabela 4.12</b> - Divisão dos países utilizada para o teste de robustez II. ....	33
<b>Tabela 4.13</b> - Resultados do teste de robustez II do Grupo 1 e do Grupo 2.....	33



## Glossário de Siglas

**CBI** - *Climate Bond Initiative*

**EA** - Efeitos Aleatórios

**EEA** - *European Environment Agency*

**EF** - Efeitos Fixos

**ESG** - *Environmental, Social and Governance*

**GLS** - Método de Mínimos quadrados generalizados (na língua inglesa: *Generalized Least Squares*)

**GMM** - Método dos momentos generalizado (na língua inglesa: *Generalized Method of Moments*)

**IMF** – *International Monetary Fund*

**OCDE** - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

**ODS** - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

**OLS** - Método de Mínimos quadrados ordinários (na língua inglesa: *Ordinary Least Squares*)

**OMS** - Organização Mundial de Saúde

**PIB** - Produto Interno Bruto

**POLS** - Método de Mínimos quadrados ordinários em painel (na língua inglesa: *Pooled Ordinary Least Squares*)

**UE** - União Europeia

**USD** - Dólares americanos



## CAPÍTULO 1

# Introdução

O tema das alterações climáticas tem ganho cada vez maior relevância no nosso dia-a-dia, tornando-se fundamental serem tomadas ações de natureza ambiental de forma a reduzir o impacto destas alterações sobre as atividades humanas, através da implementação de medidas e instrumentos por parte dos diversos países.

Após 2015, com o surgimento do Acordo de Paris e da Agenda 2030, que é constituída por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), este tema de investigação foi ganhando cada vez mais importância no setor financeiro, visto que é a partir do mesmo que fluem os fluxos de financiamento e investimento em projetos que sejam sustentáveis, verdes e ecológicos, de modo a atingir os objetivos climáticos propostos. Neste âmbito, ao longo dos anos foram criados instrumentos que favorecessem o ambiente, como é o caso das finanças verdes.

As finanças verdes representam produtos ambientais, políticas e investimentos que visem o desenvolvimento sustentável da economia (Höhne et al. 2012). Os investimentos englobam um vasto conjunto de produtos financeiros, sendo que as obrigações verdes constituem das ferramentas mais recentes e eficazes das finanças verdes (Berrou et al. 2019). As obrigações verdes são dos instrumentos financeiros mais utilizados como meio de financiamento para projetos com um impacto ambiental positivo nos setores de energia renovável, gestão sustentável de recursos naturais, eficiência energética e controlo de poluição.

As maiores quantidades de emissões de gases com efeito de estufa são produzidas pelo setor energético, pelo que se torna essencial reduzir de forma rápida as emissões destes gases, reduzir a dependência dos países da União Europeia de combustíveis fósseis como petróleo e gás, diversificar o aprovisionamento energético e desta forma, contribuir para a segurança e soberania energética da União Europeia. Estes objetivos poderão ser possíveis com a utilização de finanças verdes, nomeadamente com a emissão de obrigações verdes como forma de financiamento.

Na sequência da crise de provocada pela Covid-19 e da invasão à grande escala da Ucrânia pela Rússia, poderá tornar-se mais desafiante a captação de fundos para estes investimentos, devido aos períodos de incerteza, sendo necessário compreender como as finanças verdes afetam o crescimento económico, num período em que os países procuram recuperar o crescimento económico e simultaneamente, contribuir para os objetivos climáticos e a transição energética.

Desta forma, a questão científica que preside à presente Dissertação é a seguinte: “Qual será o impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países da União Europeia?”, que será estudada através de um estudo econométrico de forma a compreender se as finanças verdes têm impacto significativo, e se o mesmo é positivo ou negativo sobre o crescimento económico.

O objetivo desta Dissertação é contribuir para a literatura académica sobre esta temática, e averiguar se as conclusões do presente estudo corroboram o impacto positivo das finanças verdes no crescimento económico concluído por autores como Argandoña et al. (2022), Singh e Mishra (2022), Zhang (2022) e Joyonegoro et al. (2023).

De modo a realizar esta análise, foram empregues dados anuais referentes a 10 países da União Europeia no período de 2016 a 2022, sendo o presente estudo inovador no sentido geográfico e temporal, visto que os dados incluem o efeito da crise e da guerra. Os dados foram organizados em dados em painel balanceado e os modelos de regressão linear aplicados foram o método dos Mínimos Quadrados (*Pooled OLS* - POLS), o modelo de Efeitos Fixos (EF) e o modelo de Efeitos Aleatórios (EA). Os resultados foram obtidos através da utilização do *software* R Studio.

Os resultados alcançados corroboram com os resultados obtidos por outros autores, tendo sido verificado um impacto significativo e positivo das finanças verdes no crescimento económico dos países analisados da União Europeia, sugerindo que quanto maior a emissão de obrigações verdes, maior será o crescimento económico.

Esta Dissertação está organizada em cinco capítulos, onde no capítulo 2 é feito o enquadramento teórico e a revisão literária; seguidamente, no capítulo 3 apresentam-se os dados e a metodologia utilizados; no capítulo 4 são apresentados os resultados empíricos e a sua análise, e, por fim, no capítulo 5 são demonstradas as conclusões do estudo elaborado.





## CAPÍTULO 2

# Enquadramento Teórico e Revisão Literária

As alterações climáticas e a crescente preocupação da população sobre o futuro do nosso planeta têm suscitado medidas corretivas e incentivado a criação de novos instrumentos por parte dos governos, de forma a mitigar e a desacelerar os efeitos negativos da industrialização sobre o ambiente.

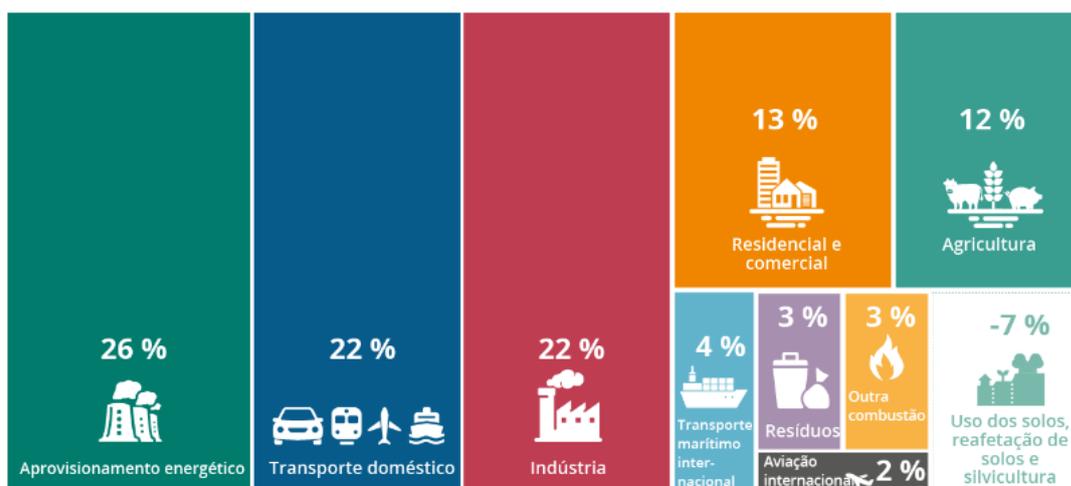
Os riscos associados com as alterações climáticas ganharam uma crescente importância na área financeira, especialmente após 2015, com o surgimento do Acordo de Paris e da Agenda 2030 constituída por 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

O Acordo de Paris, com a sua entrada em vigor a 4 de novembro de 2016, é o primeiro acordo a nível multinacional que engloba 196 membros da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima, de acordo com o seu *site*. O principal objetivo de longo-prazo é limitar o aumento da temperatura média do planeta inferior aos 2°C em relação aos níveis pré-industriais, através da implementação de medidas corretivas para que esse aumento seja o menor possível, preferencialmente de 1,5°C. De acordo com as Nações Unidas, para que se atinja o limite dos 1,5°C, será imperioso que as emissões de gases de estufa possam atingir o seu valor máximo antes de 2025 e subsequentemente, apresentarem um declínio de 43% até ao ano de 2030. Este objetivo foi aumentado em 2023, através do pacote legislativo “Objetivo 55” proposto pela Comissão Europeia que estabelece a meta de reduzir as emissões de gases com efeitos de estufa em 55% até 2030.

Em 2020, por forma a ir de encontro aos objetivos estabelecidos pelo Acordo de Paris, foi anunciada pela Comissão Europeia, a *European Green Deal* (Pacto Ecológico Europeu). Este acordo tem como principal objetivo atingir a neutralidade climática na União Europeia até 2050. Desta forma, foram definidas estratégias que passam pela redução de emissões de gases com efeito de estufa, aumento da produção e utilização de energias renováveis, e o aumento da criação de emprego nos setores de energias renováveis e ambiente.

De acordo com a *European Environment Agency* (EEA) (2023), o setor energético é o que produz maiores quantidades de emissões de gases com efeito de estufa, conforme se verifica na figura 2.1 abaixo, sendo necessário promover reduções rápidas e profundas das emissões até 2030, o que poderá ser atingido através de um maior investimento em energia renovável e através da redução do consumo de energia.

**Figura 2.1** - Fontes de emissão de gases com efeitos de estufa na UE em 2022.



Fonte: European Environment Agency (2023).

Em maio de 2022, na sequência da invasão da Ucrânia pela Rússia e da aproveitação de recursos energéticos como arma económica por parte da Rússia, de modo a reduzir a dependência da UE dos combustíveis fósseis russos (na medida em que corresponde ao maior fornecedor das importações de energia na UE), foi publicado pela Comissão Europeia, o plano REPowerEU. Este ambicioso plano tem como objetivo acelerar a transição energética europeia para uma energia mais limpa o mais rapidamente possível até 2030, bem como facultar um inequívoco apoio à Ucrânia. O plano REPowerEU tem como base a produção de energia limpa, através de um aprovisionamento energético seguro e diversificado, e a poupança energética. (EEA, 2023; Comissão Europeia, 2024).

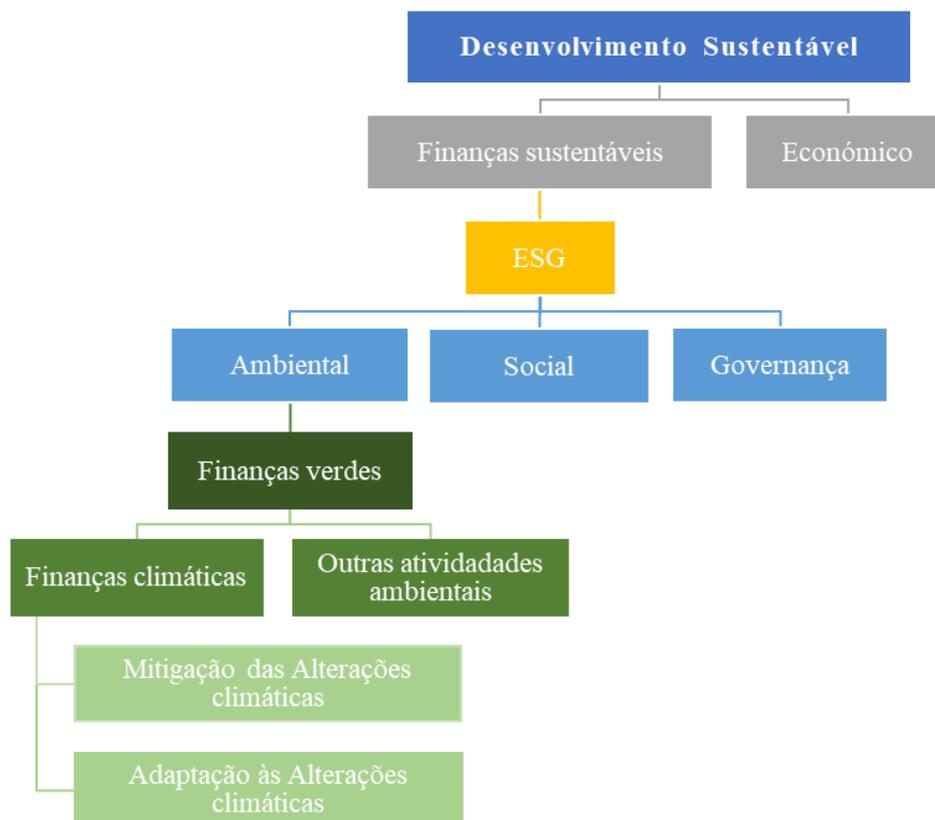
De acordo com a Eurostat (2023), o uso de energia renovável permite reduzir a emissão de gases com efeito de estufa, reduzir a dependência dos países da UE de combustíveis fósseis como petróleo e gás, e diversificar o aprovisionamento energético, contribuindo para a segurança energética.

Desta forma, torna-se essencial para a UE não só reduzir as emissões de gases com efeito de estufa, como também reduzir a sua dependência de outros países de fora da UE de modo a proteger a sua soberania energética.

De modo a atingir os objetivos climáticos e a acelerar a transição energética, é primordial existir financiamento e investimento em projetos que sejam sustentáveis, verdes e ecológicos. Neste contexto, o setor financeiro desempenha um papel absolutamente fundamental na canalização da poupança como meio de captação de recursos para financiamento e investimento no referido tipo de projetos, surgindo deste modo, a necessidade de criar instrumentos que favorecessem o ambiente.

Tendo em consideração esta relevante envolvente, surgem os conceitos como as finanças verdes, finanças climáticas, e finanças sustentáveis, tornando-se essencial diferenciá-los, tal como se pode verificar na figura 2.2 abaixo. Estes conceitos surgiram com o objetivo de aumentar os fluxos financeiros para prioridades de desenvolvimento sustentável.

**Figura 2.2** - Esquema explicativo do desenvolvimento sustentável.



Fonte: Adaptado de Forstater, M. e N. Zhang (2016) com contribuições da autora.

O desenvolvimento sustentável tem como principal objetivo promover o crescimento económico e social, em simultâneo com uma proteção maior do ambiente.

Desta forma, surgem as finanças sustentáveis, que de acordo com a Comissão Europeia, trata-se de uma tomada de decisão de investimento no setor financeiro consciente relativamente aos objetivos ESG (*Environmental, Social and Governance*), de modo a aumentar os investimentos de longo prazo em projetos e atividades económicas sustentáveis.

Da componente ambiental do ESG nascem as finanças climáticas, que de acordo com as Nações Unidas, correspondem ao financiamento nacional ou internacional de ações relacionadas com a atenuação das alterações climáticas e a adaptação aos impactos provenientes das mesmas.

Por sua vez, as ‘finanças verdes’, apesar de, nos dias de hoje, ainda não existir uma definição única e consensual estabelecida, deverão ser vistas como um subconjunto de finanças sustentáveis, uma vez que se centram nos objetivos ambientais do ESG, sendo considerados como uma tentativa estruturada da adaptação das economias aos desafios ambientais globais para unir o desempenho financeiro com um impacto ambiental positivo (Berrou et al., 2019).

De acordo com Höhne et al. (2012), as finanças verdes correspondem a investimentos em projetos de desenvolvimento sustentável, produtos ambientais, e correspondentes políticas que contribuem para o desenvolvimento sustentável da economia.

De acordo com Berrou et al. (2019), as finanças verdes englobam um vasto conjunto de produtos financeiros, nomeadamente, obrigações verdes, obrigações climáticas, títulos lastreados em ativos verdes (*asset-backed securities* verdes), empréstimos verdes, fundos verdes, operações de financiamento de projetos verdes, e índices verdes.

Huang et al. (2022) e Berrou et al. (2019) constatam ainda que as obrigações verdes são das ferramentas mais recentes e mais eficazes de finanças verdes e que, nestes últimos anos, os países têm-se focado em desenvolver os mercados associados a estes títulos financeiros. A sua primeira emissão sucedeu-se em 2007 pelo *European Investment Bank*.

As obrigações verdes são utilizadas como meio de financiamento para projetos cujo objetivo seja retribuir um impacto ambiental positivo, sendo estes títulos emitidos por setores relacionados com as energias renováveis, eficiência energética, gestão sustentável de recursos naturais, prevenção e controlo de poluição.

Deste modo, as obrigações verdes têm servido como base para a criação de novos produtos financeiros de finanças verdes.

Apenas no ano de 2021, de acordo com *Climate Bond Initiative* (CBI) (2022), a emissão de obrigações verdes rondou 522,7 mil milhões de dólares americanos, sendo considerado o ano recorde em termos de emissões, correspondendo a um crescimento de 75% face ao ano de 2020 – ano em que a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarou a pandemia de Covid-19 e ocorreu a recessão de Covid-19. A CBI também referiu que os países que lideraram as emissões de obrigações verdes foram os Estados Unidos da América, China, Alemanha e França. Em termos de valor acumulado de emissões de obrigações verdes, a UE apresenta-se como líder mundial nestes últimos anos.

Todavia, com o constante desenvolvimento de finanças verdes nestes últimos anos, surge na sociedade civil a hipótese segundo a qual as obrigações verdes podem constituir uma prática de *greenwashing* que se refere ao, de acordo com a Greenpeace (citado em Gallicano, 2011:P.1) “ato de enganar os consumidores sobre as práticas ambientais de uma empresa ou os benefícios ambientais de um produto ou serviço”. A principal razão para essa perceção por parte da sociedade e dos mercados deve-se à escassez de mecanismos e políticas por parte dos governos que permitam uma fácil comparabilidade e ofereçam fiabilidade e transparência a estes títulos.

Por forma a colmatar de alguma forma esta lacuna, a organização sem fins lucrativos *Climate Bond Initiative* atribui uma certificação de acordo com critérios estabelecidos na *Climate Bonds Standard* e desta forma, garante aos investidores que o montante investido no título é canalizado para projetos que contribuam para enfrentar as alterações climáticas. De encontro a esta temática, surgiram igualmente os *Green Bond Principles* que estabelecem um procedimento padrão para a emissão de obrigações verdes e promovem a comparabilidade e transparência destes títulos, de modo a aumentar a confiança dos participantes do mercado, conforme referido por Dan e Tiron-Tudor (2021).

Adicionalmente, a União Europeia, em junho de 2020, aprovou o regulamento Taxonomia que consiste em regras que ditam quais as atividades consideradas sustentáveis ou verdes, estabelecendo uma classificação comum a toda a UE de modo a proporcionar clareza aos investidores e por conseguinte, aumentar o financiamento do setor privado (Parlamento Europeu, 2023). No âmbito da Taxonomia, em novembro de 2023, foi aprovada uma norma para as obrigações verdes europeias, a *European green bond standard*, que estipula requisitos uniformes para as obrigações verdes emitidas na UE, de forma a proporcionar comparabilidade e coerência aos investidores, aumentando a sua confiança e assim, estimular os fluxos de capitais para projetos sustentáveis (Conselho Europeu, 2023).

Por forma a compreender se as finanças verdes produzem o efeito desejado tanto a nível ambiental como a nível económico, alguns autores (abaixo descritos) investigaram as finanças verdes no que toca ao seu impacto ambiental e ao impacto económico.

Zhou et al. (2020), estudaram o impacto das finanças verdes no desenvolvimento económico e na qualidade ambiental através de um painel de dados anuais de 30 municípios e províncias chinesas no período de 2010-2017, e recorreram ao Método de Mínimos quadrados generalizados (GLS), efeitos fixos e efeitos aleatórios. O seu estudo concluiu que existe efeito positivo das finanças verdes na melhoria ambiental e no desenvolvimento económico que varia para diferentes níveis de desenvolvimento económico, conseguindo verificar a teoria da curva ambiental de Kuznets na China. Tal permite concluir que as finanças verdes podem melhorar significativamente essa relação, criando uma situação favorável em relação ao desenvolvimento económico e ao meio ambiente.

Por sua vez, a teoria da curva ambiental de Kuznets é uma teoria económica que sugere que o nível de poluição ambiental aumenta no início do crescimento económico, mas após determinado ponto de crescimento, tal impacto ambiental diminui. Dinda (2004) sugere que, numa fase inicial, a degradação ambiental poderá ser acelerada, uma vez que a adoção de políticas verdes poderá ser dispendiosa para uma economia jovem. À medida que o seu desenvolvimento económico aumenta, aumentam também as preocupações com a qualidade do ar e da água, provocando procura pelas soluções que favoreçam o ambiente.

Nawaz et al. (2021) analisaram o efeito do desenvolvimento de finanças verdes no crescimento económico de Paquistão. Para o estudo em questão foram utilizados dados anuais no período de 1981 a 2019, utilizando o modelo *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). As principais conclusões do estudo foram que as variáveis de desenvolvimento de finanças verdes têm impacto positivo e significativo sobre o crescimento económico de Paquistão.

Argandoña et al. (2022) estudaram o impacto das emissões de obrigações sustentáveis no crescimento económico nos países de América Latina e Caraíbas no período de 2018 a 2019, utilizando dados em painel anuais aplicando a Regressão Linear Múltipla. Os autores concluíram que as emissões de obrigações verdes soberanas tinham um impacto positivo e significativo no crescimento económico.

Huang et al. (2022) analisaram a dinâmica entre finanças verdes, consumo de energia renovável e crescimento económico, pelo de meio de um painel de dados anuais de 38 países da OCDE, no período de 2010-2020, recorrendo ao modelo Autorregressivo vetorial (VAR). Os autores constataram que não existia um impacto significativo das finanças verdes no crescimento económico dos países da OCDE. Este mesmo estudo concluiu que existe um impacto positivo bidirecional entre o crescimento económico e o consumo de energia renovável. Este crescimento económico, por sua vez, poderá levar a maiores investimentos em projetos verdes que, conseqüentemente, aumentam as finanças verdes.

Singh e Mishra (2022) analisaram o impacto das finanças verdes no crescimento económico durante a pandemia de Covid-19 através de um painel de dados de 30 países de rendimento alto, médio-alto, médio-baixo e baixo no ano de 2020, recorrendo ao Método de Mínimos quadrados ordinários (OLS). Os autores concluíram que as finanças verdes melhoraram o crescimento económico dos países no período em análise. Esta investigação sugere que os governos devem incorporar o financiamento de projetos verdes nos planos de recuperação económica, podendo fornecer impulso na recuperação verde global após a pandemia de Covid-19.

Zhang (2022) investigou a relação entre as variáveis de finanças verdes, desempenho económico, investimento em energia renovável e desempenho ambiental, através de um painel de dados anuais de 38 países pertencentes à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), no período de 2011 a 2020, aplicando o Método dos momentos generalizado (GMM). O autor concluiu que as finanças verdes têm impacto positivo no desenvolvimento económico dos países da OCDE onde as finanças verdes estão a ser implementadas, o que leva a que estes países ultrapassem os problemas existentes na economia, melhorem as práticas empresariais e atraiam mais investidores, podendo desta forma contribuir para o desempenho económico e melhorar o crescimento económico dos países.

Joyonegoro et al. (2023) investigaram o impacto das obrigações verdes no crescimento económico de 12 países asiáticos e 25 países europeus, através de um painel de dados anuais no período de 2018-2021, utilizando os modelos de Efeitos fixos e de Efeitos aleatórios. Os resultados do estudo demonstraram que as obrigações verdes impactam positivamente e significativamente o crescimento económico.

A tabela 2.1 abaixo apresenta o quadro síntese da literatura analisada.

**Tabela 2.1** - Síntese da literatura analisada.

Autor(es)	Dados, Amostra e Metodologia	Variáveis dependentes	Variáveis independentes	Principais Resultados
Zhou et al. (2020)	Dados em painel; Dados anuais (2010-2017); 30 províncias e municípios chineses; Método de Mínimos quadrados generalizados (GLS), efeitos fixos e efeitos aleatórios.	- PIB per capita em t.	- Índice de desenvolvimento de finanças verdes; - PIB per capita em t-1; - Taxa de formação de capital total para funcionários; - Proporção de gastos com educação para funcionários; - Despesa Científica e Tecnológica em relação a despesa pública.	As finanças verdes têm um impacto positivo no desenvolvimento económico da China.
Nawaz et al. (2021)	Dados anuais de 1981 a 2019; Paquistão; Modelo ARDL.	- Taxa de crescimento do PIB.	- Crédito verde; - Títulos verdes; - Seguros verdes; - Investimentos verdes; - Investimento estrangeiro direto em % do PIB.	O desenvolvimento de finanças verdes tem impacto positivo e significativo sobre o crescimento económico.
Argandoña et al. (2022)	Dados em painel; Dados anuais de 2018 e 2019; América Latina e Caraíbas; Regressão Linear Múltipla.	- Taxa de crescimento do PIB.	- Obrigações verdes emitidas/Total de obrigações emitidas; - Emissões de obrigações verdes soberanas; - Crédito privado em % do PIB; - Capitalização de mercado; - Classificação de risco político; - Qualidade Regulatória; - Índice de Estado de Direito.	Existe impacto significativo e positivo das emissões de obrigações verdes soberanas no crescimento económico.
Huang et al. (2022)	Dados em painel; Dados anuais (2010-2020); 38 países da OCDE; Modelo autorregressivo vetorial (VAR).	- Taxa de crescimento do PIB; - PIB.	- Obrigações verdes emitidas; - Consumo de energia renovável; - Taxa de inflação; - Investimento estrangeiro direto.	Não existe impacto significativo das finanças verdes no crescimento económico.

(continuação da **tabela 2.1** na página seguinte)

(continuação da **tabela 2.1**)

<b>Autor(es)</b>	<b>Dados, Amostra e Metodologia</b>	<b>Variáveis dependentes</b>	<b>Variáveis independentes</b>	<b>Principais Resultados</b>
Singh e Mishra (2022)	Dados em painel; Dados do ano 2020; 30 países mundiais separados em países de rendimento alto, médio e baixo; Método de Mínimos quadrados ordinários (POLS).	- PIB per capita.	- Despesas verdes dos governos; - Inflação; - Exportações de bens e serviços em % do PIB; - Formação bruta de capital; - Dívida Bruta em % do PIB.	As finanças verdes têm impacto positivo e significativo no crescimento económico.
Zhang (2022)	Dados em painel; Dados anuais (2011-2020); 38 países da OCDE; Método dos momentos generalizado (GMM).	- PIB.	- Gastos em sustentabilidade ambiental; - Investimentos em energia renovável; - Grau de abertura; - Investimento estrangeiro direto; - Emissões de gases com efeito de estufa; - Emissões CO2.	As finanças verdes têm um efeito positivo e significativo no crescimento económico dos países da OCDE.
Joyonegoro et al. (2023)	Dados em painel; Dados anuais (2018-2021); 37 países de Ásia e Europa; Modelo de Efeitos fixos e Efeitos aleatórios.	- PIB.	- Obrigações verdes emitidas; - Grau de abertura; - Índice de Desenvolvimento Humano; - Investimento estrangeiro direto; - População; - Inflação.	Existe impacto significativo e positivo das obrigações verdes no crescimento económico.

Fonte: Elaboração própria.

Tendo em consideração a literatura analisada sobre a relação entre as finanças verdes e o crescimento económico, que aponta para um estado da arte da literatura académica ainda em progressão, surgiu a necessidade de estudar a dinâmica destas variáveis em períodos de incerteza económica e financeira, como a recessão associada ao Covid-19 e a invasão em grande escala da Ucrânia pela Rússia, dado que estes acontecimentos mudaram as prioridades dos países.

Em períodos de incerteza, quando a captação de fundos para este tipo de investimentos poderá tornar-se ainda mais desafiante, torna-se imperioso compreender qual é o impacto destes investimentos no crescimento económico, num período em que as economias visam impulsionar a recuperação do crescimento económico e simultaneamente, contribuir para os objetivos climáticos e a transição energética. Nos últimos anos, muitos países têm desenvolvido os mercados de obrigações verdes de forma a diminuir a sua dependência fóssil e aumentar o consumo de energia renovável, uma preocupação cada vez mais relevante na presente conjuntura.

Através da análise da literatura académica, verificou-se que não existem estudos do impacto de finanças verdes no crescimento económico sobre os países da UE no período de 2016 e 2022. Nenhum dos estudos analisados utilizou simultaneamente dados de 2021 e 2022 que são marcados pelas ocorrências da recessão de Covid-19 e pela invasão em grande escala da Ucrânia pela Rússia.

Neste âmbito, este estudo econométrico pretende estudar o impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países da UE no período de 2016 a 2022, contribuindo para a diminuição da escassez de literatura académica existente nesta importante temática, sendo o presente estudo inovador no sentido geográfico e temporal. Pretende-se verificar se as conclusões do presente estudo corroboram o impacto positivo das finanças verdes no crescimento económico concluído até então na literatura analisada (em função de períodos de estudo menos recentes).

O objetivo será num único estudo analisar o impacto de finanças verdes no crescimento económico, e simultaneamente estudar o impacto das variáveis de desempenho ambiental e energia renovável no crescimento económico, visto que as finanças verdes têm como objetivo diminuir o impacto ambiental e financiar projetos relacionados com energia renovável. Deste modo, pretende-se concluir o real impacto de finanças verdes, isto é, se têm impacto positivo ou negativo sobre o crescimento económico, sendo esta conclusão fundamental para a conjuntura atual, permitindo aos países que adotem medidas e políticas de modo atingirem os seus objetivos climáticos e de transição energética.

Adicionalmente, este estudo empírico está enquadrado em 7 dos 17 ODS: 7) Energias renováveis e acessíveis; 8) Trabalho digno e crescimento económico; 11) Cidades e comunidades sustentáveis; 12) Produção e consumo sustentáveis; 13) Ação climática; 14) Proteger a vida marinha; 15) Proteger a vida terrestre.





## Dados e Metodologia

### 3.1. Dados

Por forma a estudar o impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países-membros da UE, foi elaborado um estudo econométrico com a utilização de dados em painel. O período de estudo, tendo em consideração a disponibilidade de dados das emissões de obrigações verdes, está compreendido entre 2016 e 2022 de países membros da UE, uma vez que a UE tem sido pioneira no que concerne às finanças verdes.

A escolha do período recai sobre o facto de este tema apenas ter ganho maior notoriedade no mercado financeiro a partir de 2014, de acordo com Dan e Tiron-Tudor (2021). De modo que o painel de dados fosse balanceado, devido à falta de dados da variável de emissão de obrigações verdes, optou-se por compreender o período de análise a partir do ano de 2016 até ao ano de 2022, que corresponde ao último ano de dados disponíveis à data da elaboração deste estudo. Por conseguinte, apenas dez países pertencentes à UE tinham dados completos no período selecionado, sendo estes os seguintes: (i) Áustria, (ii) Finlândia, (iii) França, (iv) Alemanha, (v) Itália, (vi) Luxemburgo, (vii) Países Baixos, (viii) Polónia, (ix) Espanha e (x) Suécia.

Adicionalmente, o período em análise é particularmente interessante do ponto de vista económico devido à recessão de Covid-19 em 2020, e também porque o ano 2021 representa o ano recorde em termos de emissões das obrigações verdes, bem como à invasão em grande escala da Ucrânia pela Rússia em 2022, factos que têm motivado a aceleração da transição energética na União Europeia.

Abaixo, pode verificar-se a tabela 3.2 com as variáveis selecionadas para este estudo; as variáveis selecionadas foram detalhadas pelo seu tipo, descrição, fonte, os autores que as utilizaram em estudos anteriores e o seu efeito esperado, tendo em consideração a literatura previamente analisada.

**Tabela 3.2.** - Variáveis selecionadas para o modelo econométrico.

Tipo de variável		Variável	Descrição	Fonte	Autores que utilizaram	Efeito esperado
Independente	Crescimento econômico	Taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) real	Taxa de crescimento anual do PIB real em percentagem.	The World Bank	Nawaz et al. (2021); Argandoña et al. (2022); Huang et al. (2022)	n.a.*
	Finanças verdes	Emissão de obrigações verdes	Emissão anual de obrigações verdes em mil milhões de dólares americanos (USD).	CBI, International Monetary Fund (IMF)	Argandoña et al. (2022); Huang et al. (2022); Joyonegoro et al. (2023)	(+)
	Energia renovável	Quota de energia de fontes renováveis	Rácio anual entre energia produzida de fontes renováveis e o consumo final bruto de energia.	Eurostat	Huang et al. (2022)	(+)
Independente	Desempenho ambiental	Emissões de gases com efeito de estufa	Taxa de crescimento de emissões de gases com efeito de estufa anuais incluindo a aviação internacional.	European Environment Agency (EEA)	Zhang (2022)	(-)
Controlo	Conjuntura macroeconómica e financeira	Inflação	Índice de Preços no Consumidor (2010 = 100).	The World Bank	Huang et al. (2022); Singh e Mishra (2022); Joyonegoro et al. (2023)	(-)
		Investimento estrangeiro direto	Investimento estrangeiro direto líquido em percentagem do PIB.	The World Bank	Nawaz et al. (2021); Zhang (2022); Huang et al. (2022); Joyonegoro et al. (2023)	(+/-)
		Poupança	Poupança bruta em percentagem do PIB.	The World Bank	Alguacil et al. (2004); Singh (2009); Misztal (2011)	(+)
		Grau de abertura	Soma do total de exportações e importações de bens e serviços em percentagem do PIB.	The World Bank	Zhang (2022); Joyonegoro et al. (2023)	(+)
		Crédito	Crédito doméstico ao setor privado em percentagem do PIB.	The World Bank	Bezemer et al. (2014) ; Argandoña et al. (2022)	(+/-)

Nota: \*n.a. – não aplicável

Fonte: Elaboração própria.

Seguidamente, cada variável que foi utilizada para responder à questão de investigação será apresentada com mais detalhe.

### **3.1.1. Variável dependente**

De forma a efetuar o estudo do impacto das finanças verdes no crescimento económico, foi utilizada como variável dependente a taxa de crescimento anual do PIB real, de forma a medir o crescimento económico dos países em análise. O objetivo será analisar os efeitos das variáveis explicativas na taxa de crescimento do PIB real. Esta variável foi previamente utilizada no estudo de autores Nawaz et al. (2021), Argandoña et al. (2022) e Huang et al. (2022).

### **3.1.2. Variáveis independentes**

#### **3.1.2.1. Emissão de obrigações verdes**

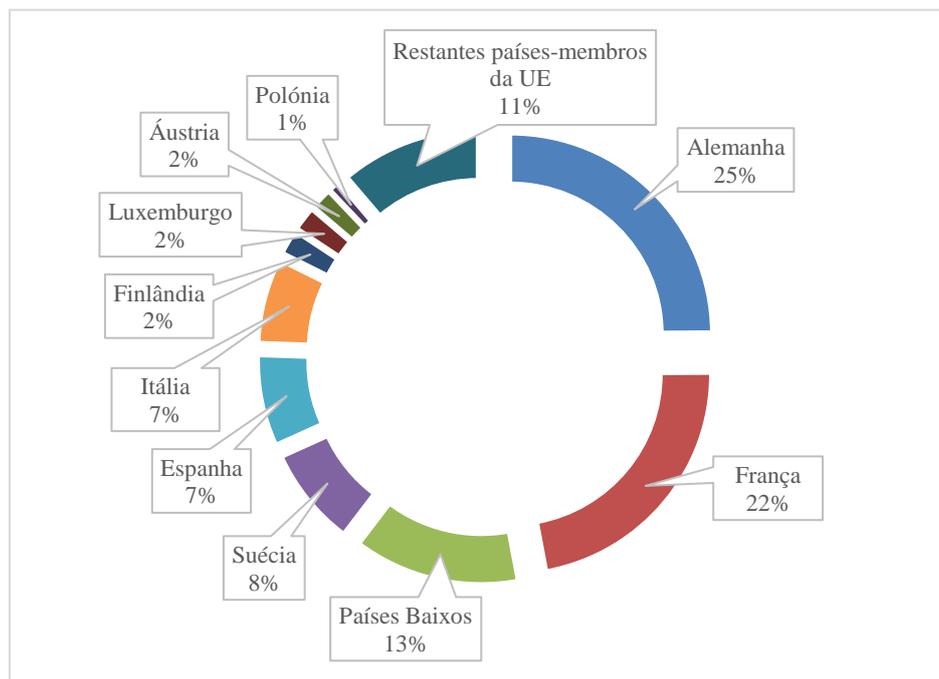
De modo a medir as finanças verdes, foi utilizada como variável independente a emissão anual de obrigações verdes em mil milhões de dólares americanos (USD).

As obrigações verdes são instrumentos financeiros predominantes nesta temática, conforme referido anteriormente. Autores como Argandoña et al. (2022); Huang et al. (2022); Joyonegoro et al. (2023) também utilizaram esta variável nos seus estudos para estudar o impacto das finanças verdes no crescimento económico. Dan e Tiron-Tudor (2021) utilizaram esta variável na sua investigação sobre as determinantes de emissões de obrigações verdes na União Europeia.

Nesta variável, apenas foi possível obter dados para 21 dos 27 países-membros da UE através da CBI e do Fundo Monetário Internacional. Desta forma, devido à falta de disponibilidade de dados, foram selecionados dez países que tivessem o maior número de dados de emissões de obrigações verdes no intervalo de 2016 a 2022, de modo a obter-se um painel de dados balanceado. Neste âmbito, os países que foram excluídos deste estudo não tinham dados completos no intervalo selecionado, pressupondo que a ausência de dados significasse a não emissão de obrigações verdes naquele ano pelo país em causa, sendo assim considerado irrelevante para o estudo.

No período compreendido entre 2016 e 2022, os países-membros da UE que tinham dados disponíveis emitiram obrigações verdes no valor de 833 mil milhões de dólares americanos, sendo que este estudo irá analisar 89% deste total, o que corresponde a 740 mil milhões de dólares americanos.

**Figura 3.3** - Peso das emissões de obrigações verdes nos países-membros da União Europeia desde 2016 a 2022 em relação ao total emitido, em percentagem.



Fonte: Elaboração própria baseada nos dados da CBI.

A amostra escolhida contém os países com o maior peso em termos do total de emissões de obrigações verdes: Alemanha (25%), França (22%), Países Baixos (13%), Suécia (8%), Espanha (7%) e Itália (7%), Finlândia (2%), Luxemburgo (2%), Áustria (2%) e Polónia (1%), como se pode verificar na figura 3.3 acima apresentada.

O efeito esperado das finanças verdes é positivo, em linha com os diversos estudos anteriores (Argandoña et al. 2022; Singh e Mishra 2022; Zhang 2022; Joyonegoro et al. 2023) que verificaram um impacto positivo e significativo das finanças verdes no crescimento económico. Já Huang et al. (2022), verificaram um impacto positivo, mas não significativo desta variável.

### 3.1.2.2. Quota de energia de fontes renováveis

A variável explicativa de energia renovável é medida pela quota de energia de fontes renováveis que é definida como o rácio entre a energia produzida de fontes de energia renováveis e o consumo bruto de energia. De acordo com a Eurostat (2023), este rácio é um indicador pertencente aos ODS e foi selecionado para avaliar o progresso das metas e objetivos estabelecidos pela Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da UE. A *SHARES tool* da Eurostat (2023) refere que o seu cálculo é dado por (3.1):

$$Quota\ de\ Energia\ renovável = \frac{Quantidade\ de\ energia\ produzida\ de\ fontes\ renováveis}{Consumo\ final\ bruto\ de\ energia} \quad (3.1)$$

As fontes de energia renováveis sob análise correspondem à (i) energia solar, (ii) eólica, (iii) geotérmica, (iv) hidroelétrica, (v) das marés, e da (vi) biomassa.

Esta variável é importante para o estudo em causa dado que o setor de energia é dos maiores poluentes em termos de emissão de gases com efeitos de estufa. Uma vez que as finanças verdes têm como objetivo financiar projetos de energia renovável, é imperial compreender o impacto da variação da quota de energia renovável no crescimento económico.

Huang et al. (2022) utilizou o consumo de energia renovável, obtendo um impacto positivo sobre o crescimento económico.

### **2.1.2.3. Emissões de gases com efeito de estufa**

A variável independente de emissões de gases com efeito de estufa corresponde à taxa de crescimento de emissões de gases com efeito de estufa anuais que inclui as emissões provenientes da aviação internacional, sendo, desta forma, uma importante variável de desempenho ambiental.

Zhang (2022) concluiu que existe um impacto negativo desta variável no crescimento económico.

### **2.1.3. Variáveis de controlo**

As variáveis de controlo correspondem à conjuntura macroeconómica e financeira e serão apresentadas de seguida.

A inflação representa o Índice de Preços ao Consumidor anual com período base 2010(=100). Autores como Huang et al. (2022) e Singh e Mishra (2022) concluíram um impacto significativo e negativo da inflação no crescimento económico. O mesmo impacto negativo foi verificado por Joyonegoro et al. (2023), mas o mesmo não foi estatisticamente significativo.

O investimento estrangeiro direto é obtido através do rácio do investimento estrangeiro direto líquido anual em mil milhões de USD e do PIB nominal anual expresso em biliões de USD. Zhang (2022) verificou um impacto positivo e significativo desta variável no crescimento económico, enquanto Nawaz et al. (2021) concluiu que esse efeito apenas existia no curto prazo, tornando-se insignificante no longo prazo. Huang et al. (2022) concluiu uma relação positiva, mas não estatisticamente significativa. Por outro lado, Joyonegoro et al. (2023) verificaram um impacto não significativo e negativo da variável sobre o crescimento económico.

A variável poupança corresponde à poupança bruta anual em percentagem do PIB. Na literatura académica analisada não foi identificada a utilização desta variável, sendo uma variável nova neste tipo de estudos. Os resultados de estudos empíricos de diversos autores que estudaram o impacto da poupança sobre o crescimento económico indicam que a poupança promove o crescimento económico (Alguacil et al. 2004; Singh 2009; Misztal 2011), sendo que alguns autores mencionam que o aumento da poupança estimula o crescimento económico através do investimento (Bebczuk 2000; Solow 1956). Esta variável é importante dado que a poupança estimula o investimento, e por sua vez, poderá aumentar o fluxo monetário para projetos de investimento verdes.

O grau de abertura representa a soma do total de exportações e importações de bens e serviços anuais em percentagem do PIB. Esta variável foi utilizada no estudo de Zhang (2022), demonstrando um impacto positivo e significativo sobre o crescimento económico. Num outro estudo, Joyonegoro et al. (2023) concluíram o mesmo efeito positivo, mas que não foi estatisticamente significativo.

A variável de controlo crédito é dada pelo crédito doméstico anual ao setor privado em percentagem do PIB. Argandoña et al. (2022) utilizaram esta variável no seu estudo e concluíram um efeito significativo e positivo sobre o crescimento económico. Bezemer et al. (2014) que estudaram o impacto do desenvolvimento financeiro no crescimento económico, verificaram que o crescimento do crédito privado começou a ter efeitos negativos na economia a partir da década de 90.

### 3.1.4. Análise das variáveis

Na tabela 3.3, é possível observar as estatísticas descritivas de cada variável que inclui a sua denominação utilizada no R Studio, o seu número de observações, o valor mínimo e máximo, a sua média e o desvio-padrão. Todas as variáveis utilizadas apresentam observações anuais e as representações gráficas das mesmas poderão ser visualizadas no Anexo A.

**Tabela 3.3** - Estatística descritiva das variáveis.

Variáveis e respetiva sigla no R Studio	Observações	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão
Taxa de crescimento anual do PIB real (rgdp_growth)	70	-0,1117	0,0831	0,0192	0,0353
Emissão de obrigações verdes (gbonds)	70	0,1139	62,4616	10,6032	13,7416
Quota de energia de fontes renováveis (ren_energy)	70	0,0536	0,6600	0,2414	0,1526
Emissões de gases com efeito de estufa (gh_emissions)	70	-0,6850	1,2966	0,0178	0,2131
Inflação (cpi)	70	104,60	141,80	114,30	6,9227
Investimento estrangeiro direto (fdi)	70	-1,3277	1,8927	0,0691	0,3907
Taxa de poupança (savings)	70	0,1801	0,3364	0,2470	0,0417
Grau de abertura (trade)	70	0,5527	3,9314	1,1899	0,8942
Crédito (credit)	70	0,3974	1,3775	0,9442	0,2200

Fonte: Elaboração própria.

De forma a averiguar a colinearidade das variáveis independentes, procedeu-se ao teste de correlação de Pearson, conforme se pode verificar na tabela 3.4 abaixo. Este teste permite detetar através da correlação entre as variáveis se existe um dos problemas muito comuns nas regressões, a multicolinearidade.

**Tabela 3.4** - Coeficientes de correlação das variáveis.

Variáveis	rgdp_growth	gbonds	ren_energy	gh_emissions	cpi	fdi	savings	trade	credit
rgdp_growth	<b>1,0000</b>								
gbonds	-0,0023	<b>1,0000</b>							
ren_energy	-0,0615	-0,1014	<b>1,0000</b>						
gh_emissions	0,3144	-0,0682	0,2674	<b>1,0000</b>					
cpi	0,2055	0,1428	0,0014	-0,1614	<b>1,0000</b>				
fdi	0,1003	-0,0515	-0,1400	-0,0129	0,1157	<b>1,0000</b>			
savings	-0,0006	0,3439	0,4386	0,0866	0,1063	-0,1359	<b>1,0000</b>		
trade	0,1288	-0,1932	-0,3547	-0,0710	0,2337	0,4627	-0,2155	<b>1,0000</b>	
credit	-0,1699	0,1693	0,4404	0,1664	-0,2611	0,0820	0,3726	0,1109	<b>1,0000</b>

Fonte: Elaboração própria.

Através da análise da tabela 3.4, é possível observar que não existem variáveis com uma correlação superior a 0.8, podendo concluir-se que não existe multicolinearidade.

### 3.2. Metodologia

De forma a responder à questão de investigação, foi utilizado o *software* R Studio para a realização de testes e para a aplicação de modelos de regressão linear, uma vez que se pretende analisar a existência de associação/relação entre as variáveis.

Os dados foram organizados em dados em forma de painel balanceado, em linha com a literatura académica analisada, estando a informação de cada país disponível para cada ano e cada variável. De acordo com Wooldridge (2012), os dados em painel consistem em séries temporais por membro de secção transversal (*cross-sectional*) num conjunto de dados, permitindo assim que as mesmas unidades transversais (como empresas, países e indivíduos, por exemplo) sejam seguidas ao longo de um determinado período de tempo.

Seguidamente, é apresentada a expressão do modelo empírico (3.2) que será utilizada para responder à questão de investigação.

$$\begin{aligned}
 rgdp\_growth_{it} = & \alpha_i + \beta_1 gbonds_{it} + \beta_2 ren\_energy_{it} + \beta_3 gh\_emissions_{it} + \\
 & + \beta_4 cpi_{it} + \beta_5 fdi_{it} + \beta_6 savings_{it} + \beta_7 trade_{it} + \beta_8 credit_{it} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned}
 \tag{3.2}$$

com  $i = 1, 2, \dots, N$  e  $t = 1, 2, \dots, T$

onde:

$i$  – corresponde ao país;

$t$  – representa o período;

$\alpha$  – é o termo constante;

$\beta$  – é o impacto que a variável explicativa terá na variável dependente;

$\varepsilon$  – corresponde ao termo de erro.

Numa fase de pré-estimação, foram realizados testes à existência de raízes unitárias com um nível de significância de 5%, de modo a averiguar se as variáveis são estacionárias, sendo estes o teste de Im-Pesaran-Shin, o teste de Maddala-Wu e o teste de Hadri.

Nos testes Im-Pesaran-Shin e Maddala-Wu, a hipótese nula ( $H_0$ ) é o painel de dados conter raízes unitárias, enquanto a hipótese alternativa ( $H_1$ ) corresponde à estacionariedade das variáveis. Já o teste de Hadri, ao contrário dos referidos acima, tem uma  $H_0$  que dita que o painel de dados não contém raízes unitárias.

De seguida, de forma a tornar as variáveis não estacionárias em estacionárias, foi aplicado o método das primeiras diferenças e conseqüentemente, foram repetidos os testes à existência de raízes unitárias.

De modo a verificar o possível efeito das finanças verdes no crescimento económico, foram aplicados três modelos econométricos distintos: (i) o método dos Mínimos Quadrados em painel (*Pooled OLS* - POLS), (ii) o modelo de Efeitos Fixos (EF) e (iii) o modelo de Efeitos Aleatórios (EA). Estes modelos estão em linha com os modelos utilizados na literatura analisada (modelo POLS por Singh e Mishra (2022); e modelo EF e EA por Zhou et al. (2020) e Joyonegoro et al. (2023)).

Por forma a seleccionar o modelo mais apropriado, foram realizados os seguintes testes com um nível de significância de 5%: o teste F que pela sua  $H_0$  indica que o melhor modelo é o POLS, e pela hipótese  $H_1$  o melhor modelo é o FE; o teste de Multiplicador de Lagrange com uma  $H_0$  que indica que o modelo mais apropriado é o POLS em detrimento da  $H_1$  que corresponde ao modelo EA; já o teste de Hausman estipula como  $H_0$  que o modelo EA é o mais adequado, e como  $H_1$  que o modelo é de EF.

Após ser selecionado o melhor modelo, serão realizados testes de autocorrelação como o teste de Durbin-Watson e o teste Breusch-Godfrey, tendo como nível de significância 5%. Ambos os testes têm uma  $H_0$  que indica que os termos de erro não tem autocorrelação, e por sua vez, a  $H_1$  corresponde à presença de autocorrelação.

Seguidamente, foi realizado o teste de Breusch-Pagan de forma a testar a heteroscedasticidade dos erros, onde a  $H_0$  indica que os erros são homoscedásticos e a  $H_1$  a heteroscedasticidade.

Caso seja apurada a existência de heteroscedasticidade (um problema comum nos dados em painel), serão aplicados os erros-padrão robustos de White.



## CAPÍTULO 4

# Resultados Empíricos e Análise

### 4.1. Pré-estimação

De modo a prosseguir com a aplicação dos modelos escolhidos para este estudo econométrico, é necessário compreender se as variáveis do painel de dados contêm (ou não) raízes unitárias que possam influenciar os resultados, procedendo-se à averiguação da estacionariedade do painel. Desta forma, foram aplicados os seguintes testes à existência de raízes unitárias: (i) teste de Im-Pesaran-Shin, (ii) teste de Maddala-Wu, e o (iii) teste de Hadri.

**Tabela 4.5** - Testes à existência de raízes unitárias.

Teste	rgdp_growth	gbonds	ren_energy	gh_emissions	cpi
Im-Pesaran-Shin	0,0000	1,0000	0,8400	0,0000	1,0000
Maddala-Wu	0,0000	0,3434	0,0000	0,0000	1,0000
Hadri	0,9323	0,0000	0,0000	0,6441	0,0000
Existência de raízes unitárias (S/N)	N	S	S	N	S

Teste	fdi	savings	trade	credit
Im-Pesaran-Shin	0,0000	0,0000	0,0000	0,4842
Maddala-Wu	0,0000	0,0000	0,0000	0,0311
Hadri	0,1317	0,0020	0,0001	0,0000
Existência de raízes unitárias (S/N)	N	N	N	S

Nota: nível de significância 5%.

Fonte: Elaboração própria.

Conforme é possível verificar pela tabela 4.5 acima, podemos verificar que as variáveis de crescimento do PIB (*rgdp\_growth*), as emissões com gases de efeito de estufa (*gh\_emissions*), investimento estrangeiro direto (*fdi*), a taxa de poupança (*savings*) e o grau de abertura (*trade*) demonstraram não conter raízes unitárias em pelo menos dois dos três testes de estacionariedade realizados, pelo que podemos concluir que as mesmas são estacionárias.

De forma a tornar as restantes variáveis estacionárias, nomeadamente (i) as emissões de obrigações verdes (*gbonds*), (ii) quota de energia renovável (*ren\_energy*), (iii) inflação (*cpi*) e (iv) crédito (*credit*), recorreu-se à aplicação do método das primeiras diferenças. Após a reaplicação dos testes de raiz unitária, obtiveram-se os resultados da tabela 4.6 abaixo.

**Tabela 4.6** - Testes à existência de raízes unitárias após primeiras diferenças.

Teste	<i>rgdp_growth</i>	<i>gbonds</i>	<i>ren_energy</i>	<i>gh_emissions</i>	<i>cpi</i>
Im-Pesaran-Shin	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Maddala-Wu	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hadri	0,9096	0,5894	0,7779	0,6659	0,0001
Existência de raízes unitárias (S/N)	N	N	N	N	N

Teste	<i>fdi</i>	<i>savings</i>	<i>trade</i>	<i>credit</i>
Im-Pesaran-Shin	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Maddala-Wu	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Hadri	0,2870	0,0393	0,0045	0,3214
Existência de raízes unitárias (S/N)	N	N	N	N

Nota: nível de significância 5%.

Fonte: Elaboração própria.

Após a análise de estacionaridade, podemos concluir que, para um nível de significância de 5%, todas as variáveis não possuem raiz unitária e, por conseguinte, são estacionárias.

## 4.2. Análise e Testes ao modelo

Seguidamente, foram aplicados os modelos POLS, EF e EA, sendo que os outputs do R Studio estão disponíveis no Anexo B. De modo a verificar o melhor modelo para o estudo econométrico foi aplicado o teste F, o teste de Multiplicador de Lagrange e o teste de Hausman, conforme tabela 4.7 abaixo.

**Tabela 4.7** - Testes aos modelos econométricos.

Teste	Estatística	Probabilidade
F	3,8696	0,0012
Multiplicador de Lagrange	2,9303	0,0017
Hausman	64,162	0,0000

Nota: nível de significância 5%.

Fonte: Elaboração própria.

Através da análise dos resultados do teste F na tabela 4.7, com uma probabilidade de 0,0012, rejeita-se a hipótese nula, sendo possível concluir que o modelo de EF é mais apropriado que o POLS. No teste de Multiplicador de Lagrange, obteve-se uma probabilidade de 0,0017, rejeitando-se a hipótese nula, o que indica que o modelo de EA é mais apropriado do que o modelo POLS. Seguidamente, no teste de Hausman obteve-se uma probabilidade de 0,0000, que levou à rejeição da hipótese nula, pelo que o modelo de EF é o mais apropriado em detrimento do modelo de EA.

Consequentemente, após a análise dos testes realizados, é possível concluir que o modelo mais apropriado para o estudo econométrico em causa será o modelo de Efeitos Fixos, que levará a estimativas mais eficientes e consistentes.

De seguida, por forma a averiguar se existe autocorrelação dos erros do modelo, foram aplicados o teste de Durbin-Watson e o teste Breusch-Godfrey. Os resultados de ambos os testes, presentes na tabela 4.8 abaixo, demonstram que a hipótese nula não é rejeitada, uma vez que a probabilidade é superior a 5%. Desta forma, pode afirmar-se que não existe autocorrelação dos erros do modelo escolhido.

**Tabela 4.8** - Testes de autocorrelação.

Teste	Estatística	Probabilidade
Durbin-Watson	7,7928	0,2537
Breusch-Godfrey	1,9947	0,5287

Nota: nível de significância 5%.

Fonte: Elaboração própria.

De modo a verificar se no modelo existe heterocedasticidade dos resíduos, foi aplicado o teste de Breusch-Pagan conforme tabela 4.9 abaixo.

**Tabela 4.9** - Teste de Breusch-Pagan.

Teste	Estatística	Probabilidade
Breusch-Pagan	17,887	0,0221

Nota: nível de significância 5%.

Fonte: Elaboração própria.

Através da análise do resultado do teste de Breusch-Pagan que indica uma probabilidade de 0,0221, é possível concluir que existe heterocedasticidade dos resíduos, uma vez que a hipótese nula é rejeitada (probabilidade inferior a 5%). Por conseguinte, de modo a obter estimativas confiáveis, recorreu-se ao cálculo de erros-padrão robustos sobre o modelo de Efeitos Fixos escolhido, obtendo-se os seguintes resultados demonstrados na tabela 4.10.

**Tabela 4.10** - Modelo econométrico com a aplicação de erros-padrão robustos.

Variáveis	Coefficiente $\beta$	Erro-padrão	Probabilidade
Emissão de obrigações verdes (gbonds)	0,0005	0,0003	0,0677 *
Quota de energia de fontes renováveis (ren_energy)	-0,5428	0,2532	0,0379 **
Emissões de gases com efeito de estufa (gh_emissions)	0,0141	0,0089	0,1190
Inflação (cpi)	-0,0003	0,0018	0,8705
Investimento estrangeiro direto (fdi)	-0,0064	0,0017	0,0004 ***
Taxa de poupança (savings)	0,0981	0,1278	0,4467
Grau de abertura (trade)	0,0264	0,0713	0,7128
Crédito (credit)	-0,6096	0,0497	0,0000 ***

R-quadrado	0,8454
R-quadrado ajustado	0,7829
Probabilidade teste F	0,0000

Nota: níveis de significância – 1% (\*\*\*); 5% (\*\*); 10% (\*).

Fonte: Elaboração própria.

Para a análise do modelo, foi escolhido um grau de confiança de 95%, o que corresponde a 5% de nível de significância, permitindo averiguar que as variáveis são estatisticamente significativas caso a sua probabilidade não ultrapasse o nível de significância estipulado.

Analisando os resultados obtidos, é possível afirmar que a variável explicativa emissão de obrigações verdes (*p-value* de 6,77%) é considerada estatisticamente significativa (a 10% de significância). A variável quota de energia de fontes renováveis, que tem um *p-value* de 3,79%, é estatisticamente significativa a um nível de significância de 5%.

As emissões de obrigações verdes possuem um coeficiente beta ( $\beta$ ) de 0,0005, estando positivamente relacionadas com a variável dependente, o que significa que um aumento de mil milhões de USD nas emissões de obrigações verdes, provocará um aumento de 0,0005% na taxa de crescimento do PIB. Esta conclusão indica que as finanças verdes podem conduzir ao crescimento económico, corroborando com os autores Zhang (2022), Argandoña et al. (2022), Singh e Mishra (2022) e Joyonegoro et al. (2023), podendo afirmar-se que os governos podem utilizar as finanças verdes para impulsionar a recuperação do crescimento económico e simultaneamente, contribuir para os objetivos climáticos e a transição energética.

Quanto à quota de energia de fontes renovável, a mesma está negativamente relacionada com um  $\beta$  de -0,5428, indicando que para um aumento de 1% na quota, a taxa de crescimento do PIB irá diminuir em -0,5428%, contrariamente ao que é apresentado por Huang et al. (2022). Este efeito negativo da variável no crescimento económico poderá estar relacionado com o forte investimento na transição energética da UE através da energia renovável nestes últimos anos, de modo a acelerar o processo de transição em linha com as metas estipuladas até 2030. Por sua vez, estes investimentos nos projetos de energia renovável têm custos de investimento elevados e por isso, aumentam os custos de produção, criando desaceleração da atividade económica, conforme concluído pelos autores Marques e Fuinhas (2012), que demonstraram existir um efeito negativo da energia renovável no crescimento económico de 24 países europeus.

A variável explicativa de emissões de gases com efeito de estufa não apresenta significância estatística, estando ligeiramente acima do nível de significância de 10%, contrariando a relação negativa estatisticamente significativa obtida por Zhang (2022).

Quanto às variáveis de controlo, é possível constatar que o investimento estrangeiro direto e crédito são variáveis estatisticamente significativas. O investimento estrangeiro direto tem um impacto negativo sobre a variável dependente, sendo o correspondente  $\beta$  de -0,0064, contrariando o impacto positivo desta variável no PIB, concluído por estudos anteriores. Este impacto negativo no PIB foi também concluído por Joyonegoro et al. (2023) e poderá estar relacionado com a integração dos países no mercado global. A globalização torna as economias mais abertas e sujeitas às mudanças da economia global, tornando mais fácil a propagação de problemas económicos (Vissak e Roolaht, 2005), o que poderá ser uma explicação pertinente na conjuntura atual. Quanto à variável crédito, com um  $\beta$  de -0,6096, tem um impacto negativo sobre o crescimento económico, e está em linha com o estudo de Bezemer et al. (2014).

As restantes variáveis de controlo como inflação, taxa de poupança e grau de abertura não apresentam um impacto estatisticamente significativo sobre a variável dependente, não sendo relevantes para explicar o comportamento da variável dependente.

O R-quadrado ajustado do modelo apresenta 78,29% de poder explicativo da variável dependente, o que significa que as variáveis independentes explicam em 78,29% a taxa de crescimento do PIB.

### **4.3. Testes de Robustez**

Seguidamente, de forma a testar a robustez do modelo, foram elaborados dois testes de robustez que visam estudar a variação dos resultados mediante alterações realizadas.

### 4.3.1. Teste de Robustez I

Tendo em consideração que a Polónia e a Suécia estão fora da Zona Euro, foi efetuado um teste de robustez do modelo escolhido, onde apenas iriam ser analisados os países pertencentes à Zona Euro, com o objetivo de analisar a variação de resultados excluindo países que tivessem uma moeda diferente do euro. Desta forma, na tabela 4.11 pode ser observado o resultado obtido.

**Tabela 4.11** – Resultados do teste de robustez I.

Variáveis	Coefficiente $\beta$	Erro-padrão	Probabilidade
Emissão de obrigações verdes (gbonds)	0,0004	0,0003	0,1624
Quota de energia de fontes renováveis (ren_energy)	-0,7768	0,0536	0,0000 ***
Emissões de gases com efeito de estufa (gh_emissions)	0,0427	0,0530	0,4267
Inflação (cpi)	0,0018	0,0009	0,0516 *
Investimento estrangeiro direto (fdi)	-0,0072	0,0009	0,0000 ***
Taxa de poupança (savings)	0,0923	0,1524	0,5490
Grau de abertura (trade)	-0,0184	0,0253	0,4725
Crédito (credit)	-0,5508	0,0694	0,0000 ***

Nota: níveis de significância – 1% (\*\*\*); 5% (\*\*); 10% (\*).

Fonte: Elaboração própria.

É possível concluir que, mediante esta alteração, *gbonds* deixou de ser uma variável significativa. Nas variáveis de controlo, destaca-se o comportamento da variável inflação, que passou a ter significância estatística quando analisada a um nível de significância de 10%, tendo um impacto positivo com um  $\beta$  de 0,0018. Esta diferença poderá dever-se ao facto de a moeda euro ter uma maior estabilidade cambial que o *zloti* polaco e a coroa sueca.

As restantes variáveis explicativas do modelo mantiveram o seu comportamento em relação à variável dependente.

### 4.3.2. Teste de Robustez II

No segundo teste de robustez do modelo, foi feita uma divisão dos países do modelo base em quatro regiões geográficas, segundo a *United Nations Statistics Division*: (i) Europa Ocidental, (ii) Norte da Europa, (iii) Sul da Europa e (iv) Europa Oriental. A partir desta divisão, criaram-se dois grupos com o objetivo de ter uma dimensão razoável de dados, conforme se pode verificar na tabela 4.12 abaixo.

**Tabela 4.12** - Divisão dos países utilizada para o teste de robustez II.

Grupo 1		Grupo 2	
Europa Ocidental	Norte da Europa	Sul da Europa	Europa Oriental
Alemanha	Finlândia	Espanha	Polónia
Áustria	Suécia	Itália	
França			
Países Baixos			
Luxemburgo			

Fonte: Elaboração própria.

Apesar de a União Europeia ser constituída por países desenvolvidos, existem diferenças significativas quanto aos níveis de desenvolvimento entre si (Moudatsou, 2003). Desta forma, o Grupo 1 reúne os países com maiores níveis de desenvolvimento, a Europa Ocidental e a Europa do Norte; por outro lado, o Grupo 2 que engloba os países com níveis de desenvolvimento mais moderados, essencialmente correspondendo ao Sul da Europa e à Europa Oriental, conforme Gama e Fernandes (2012).

Seguidamente, na tabela 4.13 é possível observar os resultados obtidos.

**Tabela 4.13** - Resultados do teste de robustez II do Grupo 1 e do Grupo 2.

Variáveis	Grupo 1		
	Coefficiente $\beta$	Erro-padrão	Probabilidade
Emissão de obrigações verdes (gbonds)	0,0002	0,0002	0,4297
Quota de energia de fontes renováveis (ren_energy)	-0,7863	0,1716	0,0001 ***
Emissões de gases com efeito de estufa (gh_emissions)	0,0045	0,0030	0,1530
Inflação (cpi)	0,0011	0,0007	0,1548
Investimento estrangeiro direto (fdi)	-0,0064	0,0019	0,0022 ***
Taxa de poupança (savings)	0,0859	0,1655	0,6080
Grau de abertura (trade)	-0,0219	0,0156	0,1721
Crédito (credit)	-0,5573	0,0693	0,0000 ***

Variáveis	Grupo 2		
	Coefficiente $\beta$	Erro-padrão	Probabilidade
Emissão de obrigações verdes (gbonds)	0,0024	0,0004	0,0007 ***
Quota de energia de fontes renováveis (ren_energy)	0,2444	0,2146	0,2922
Emissões de gases com efeito de estufa (gh_emissions)	0,1253	0,0329	0,0067 ***
Inflação (cpi)	-0,0094	0,0004	0,0000 ***
Investimento estrangeiro direto (fdi)	0,3833	0,3789	0,3454
Taxa de poupança (savings)	-0,7326	0,3397	0,0679 *
Grau de abertura (trade)	0,6851	0,0402	0,0000 ***
Crédito (credit)	-0,5875	0,1058	0,0009 ***

Nota: níveis de significância – 1% (\*\*\*); 5% (\*\*); 10% (\*).

Fonte: Elaboração própria.

Nos resultados obtidos no Grupo 1, é de destacar que a variável *gbonds*, em comparação com o modelo base, deixou de ter significância estatística. Quanto à variável independente *ren\_energy*, esta mantém o seu comportamento e significância estatística quanto à taxa de crescimento do PIB. Já nas variáveis de controlo, o seu impacto e significância em relação à variável dependente mantêm-se no mesmo sentido do modelo base.

Relativamente ao Grupo 2, é possível averiguar que a variável da emissão de obrigações verdes passa a ter significância estatística a 1% e aumenta o seu impacto sobre a variável dependente, passando de um  $\beta$  de 0,0005 (coeficiente do modelo base) para 0,0024, o que poderá indicar que nos países com um desenvolvimento mais moderado, as finanças verdes têm mais impacto sobre o crescimento económico desses países.

A variável *ren\_energy* deixou de ter significância estatística, enquanto o contrário sucedeu com a variável *gh\_emissions*, passando esta a ter impacto significativo e positivo sobre o crescimento do PIB. Este impacto de *gh\_emissions* poderá estar relacionado com a teoria da curva ambiental de Kuznets, uma vez que à medida que aumenta o crescimento económico desse conjunto de países, aumenta também a emissão de gases com efeito de estufa, no entanto, à medida que o seu desenvolvimento e crescimento económico for aumentando, a partir de certo ponto o impacto ambiental diminuirá, visto que, conforme Dinda (2004), quanto maior o desenvolvimento económico, maiores as preocupações ambientais dos países.

Nas variáveis de controlo, a inflação demonstrou significância estatística, passando a ter um impacto negativo como concluído por Huang et al. (2022) e Singh e Mishra (2022). Já a variável *fdi*, deixou de ser estatisticamente significativa. A variável *savings* passou a ter significância estatística, quando observada a um nível de significância de 10%, possuindo um impacto negativo. Verifica-se também que a variável *trade* passou a ter impacto significativo e positivo no crescimento do PIB, conforme resultados obtidos por Zhang (2022) Por fim, a variável *credit* manteve o seu impacto e significância em comparação com o modelo base.

Os resultados de ambos os sub-grupos demonstram consistência em relação ao modelo base. No entanto, verificou-se alguma variação quanto ao impacto das finanças verdes no crescimento económico, observando-se um maior impacto sobre o crescimento económico nos países com níveis de desenvolvimento mais moderados. Quanto às diferenças de impactos em outras variáveis, estas podem dever-se à presença de economias com características relativamente heterogéneas, devido a diferentes condições económicas e diferentes prioridades estabelecidas (Singh e Mishra 2022), bem como diferenças nas políticas regionais/locais de cada país da UE.

Em suma, após a análise do modelo base e dos resultados obtidos nos testes de robustez, é possível concluir que nos 10 países da UE que foram incluídos na amostra da presente Dissertação existe um impacto positivo e significativo das finanças verdes no crescimento económico no período de 2016 a 2022, sendo que quanto maior for a emissão de obrigações verdes, maior será o incremento no crescimento económico, o que se verifica principalmente nos países com níveis de desenvolvimento mais moderados como é o caso dos países do Sul da Europa e da Europa Oriental. Os diferentes resultados obtidos nas variáveis explicativas de energia renovável (*ren\_energy*) e de desempenho ambiental (*gh\_emissions*) poderão estar relacionados com diferentes condições económicas e prioridades estabelecidas por cada país, existindo diferenças em termos de nível de desenvolvimento nos países analisados.



## CAPÍTULO 5

# Conclusões

A presente dissertação teve como objetivo responder à questão de investigação “Qual será o impacto das finanças verdes no crescimento económico dos países da União Europeia?”. Desta forma, pretende-se concluir se as finanças verdes impactam o crescimento económico de forma significativa e se o seu impacto é positivo ou negativo.

Para responder a esta questão, foram analisados 10 países pertencentes à União Europeia no período de 2016 a 2022. Os dados utilizados tinham periodicidade anual e foram recolhidos de fontes como a The World Bank, CBI, IMF, Eurostat e EEA. As variáveis testadas foram a taxa de crescimento do PIB, as emissões de obrigações verdes, a quota de energia renovável, as emissões de gases com efeito de estufa, a inflação, o investimento estrangeiro direto, a poupança, o grau de abertura e o crédito ao setor privado. Os dados foram organizados em dados em painel balanceado, e foram aplicados os modelos POLS, Efeitos fixos e Efeitos aleatórios. Por fim, foram realizados dois testes de robustez sobre o melhor modelo (Efeitos fixos).

Com base nos resultados obtidos, é possível concluir que as finanças verdes têm um impacto significativo e positivo sobre o crescimento económico, podendo ser utilizadas como uma das medidas para impulsionar o crescimento económico e, simultaneamente, contribuir para a transição energética e os objetivos climáticos. No que diz respeito à variáveis quota de energia de fontes renováveis, o crédito e o investimento estrangeiro direto, as mesmas demonstraram um efeito significativo e negativo sobre o crescimento económico. Os testes de robustez efetuados permitem concluir que os diferentes resultados obtidos nas variáveis explicativas emissão de obrigações verdes, quota de energia de fontes renováveis e de emissões de gases com efeito de estufa poderão estar relacionados com diferentes condições económicas e prioridades estabelecidas por cada país.

De um modo geral, o estudo contribuiu para a literatura sobre as finanças verdes, explorando o seu impacto sobre o crescimento económico nos países da União Europeia, reduzindo deste modo a lacuna e contribuindo com conclusões obtidas neste tema atual e importante para o futuro, o que poderá ajudar a desenvolver mais estudos nesta temática, bem como ajudar aos governos a desenvolver estratégias que incluam na sua agenda as finanças verdes e a implementação das políticas correspondentes.

Durante a realização do estudo, surgiram algumas limitações no que concerne à disponibilidade dos dados das emissões de obrigações verdes, que afetaram a dimensão da amostra, restringindo-a ao intervalo temporal 2016-2022 e a 10 países, quando o objetivo inicial seria analisar todos os países da União Europeia num período maior.

Para estudos futuros, sugere-se a utilização de uma amostra com uma dimensão maior, de modo a compreender se o impacto das variáveis sobre o crescimento económico difere consoante os países selecionados. Sugere-se, também, a utilização de outras variáveis para medir as finanças verdes, como é o exemplo das despesas verdes dos governos e dos investimentos em energia renovável.





## Referências Bibliográficas

- Afzal, A., Rasoulinezhad, E. & Malik, Z. (2021) “Green finance and sustainable development in Europe”, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 35, pp. 1-14. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.2024081>
- Alguacil, M., Cuadros, A. & Orts, V. (2004) “Does Saving Really Matter for Growth? Mexico (1970-2000)”, *Journal of International Development*, 16, 2. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jid.1075>
- Andrés J. & Hernando, I. (1997) “Does Inflation Harm Economic Growth? Evidence for the OECD”. *NBER Working Paper*, 6062. Disponível em: <https://www.nber.org/system/files/chapters/c7777/c7777.pdf>
- Argandoña B. L. C., Rambaud C. S. & Pascual, L. J. (2022) “The Impact of Sustainable Bond Issuances in the Economic Growth of the Latin American and Caribbean Countries”. *Sustainability* 2022, 14(8). Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su14084693>
- Bebczuk, R. N. (2000) “Productivity and Saving Channels of Economic Growth as Latent Variables: An Application of Confirmatory Factor Analysis”, *Estudios de Economía*, 27, 2.
- Berrou, R., Dessertine, P. & Migliorelli, M., (2019) “An Overview of Green Finance”, em Migliorelli M. e Dessertine P. (orgs.), *The Rise of Green Finance in Europe, Opportunities and Challenges for Issuers, Investors and Marketplaces*, Palgrave Studies in Impact Finance, pp. 3-29.
- Bezemer, D., Grydaki, M, & Zhang, L. (2014) “Is Financial Development Bad for Growth?” *SOM Research Reports*, 14016. Disponível em: [https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/19400479/14016\\_GEM\\_def.pdf](https://pure.rug.nl/ws/portalfiles/portal/19400479/14016_GEM_def.pdf)
- Chen, X. & Chen, Z. (2021) “Can Green Finance Development Reduce Carbon Emissions? Empirical Evidence from 30 Chinese Provinces,” *Sustainability*, 13. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su132112137>
- Climate Bond Initiative, “Interactive Data Platform”. Disponível em: <https://www.climatebonds.net/market/data/>

Climate Bond Initiative (2022), “SUSTAINABLE DEBT GLOBAL STATE OF THE MARKET 2021”. Disponível em:

[https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi\\_global\\_sotm\\_2021\\_02h\\_0.pdf](https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_global_sotm_2021_02h_0.pdf)

Comissão Europeia (2024), “Dois anos de REPowerEU: Reforçar a resiliência energética da Europa”. Disponível em:

[https://commission.europa.eu/news/two-years-repowereu-strengthening-europes-energy-resilience-2024-05-17\\_pt](https://commission.europa.eu/news/two-years-repowereu-strengthening-europes-energy-resilience-2024-05-17_pt)

Conselho Europeu, “Objetivo 55”. Disponível em:

<https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/green-deal/fit-for-55/>

Conselho Europeu (2023), “Obrigações verdes europeias: Conselho adota novo regulamento para promover o financiamento sustentável”. Disponível em:

<https://www.consilium.europa.eu/pt/press/press-releases/2023/10/24/european-green-bonds-council-adopts-new-regulation-to-promote-sustainable-finance/>

Dan A. & Tiron-Tudor A. (2021) “The Determinants of Green Bond Issuance in the European Union,” *Journal of Risk and Financial Management*, 14 pp. 446. Disponível em:

<https://doi.org/10.3390/jrfm14090446>

Dinda, S. (2004) “Environmental Kuznets curve hypothesis: A survey”, *Ecological Economics*, 49(4), pp. 431–455. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.02.011>

European Commission, “Overview of sustainable finance”. Disponível em:

[https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance_en)

European Council, “European Green Deal”. Disponível em:

<https://www.consilium.europa.eu/en/policies/green-deal/>

European Environment Agency (2023), “Situação atual: A energia está na base das ambições da Europa em matéria de clima”. Disponível em: <https://www.eea.europa.eu/pt/sinais-da-aea/sinais-2022/artigos/situacao-atual-a-energia-esta>

Eurostat (2023), “Renewable energy statistics”. Disponível em:

[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable\\_energy\\_statistics#Share\\_of\\_renewable\\_energy\\_more\\_than\\_doubled\\_between\\_2004\\_and\\_2022](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics#Share_of_renewable_energy_more_than_doubled_between_2004_and_2022)

Eurostat (2023), “Share of energy from renewable sources”. Disponível em:

[https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg\\_ind\\_share\\_esmsip2.htm](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/nrg_ind_share_esmsip2.htm)

Eurostat (2023), “SHARES Tool Manual”. Disponível em:

<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/38154/4956088/SHARES+tool+manual.pdf/11701ebe-1dae-3b00-4da4-229d86d68744?t=1664793455773>

- Forstater, M. & N. Zhang (2016) “DEFINITIONS AND CONCEPTS”, *United Nations Environment Programme*. Disponível em:  
[https://unepinquiry.org/wp-content/uploads/2016/09/1\\_Definitions\\_and\\_Concepts.pdf](https://unepinquiry.org/wp-content/uploads/2016/09/1_Definitions_and_Concepts.pdf)
- Gama, R. & Fernandes, R. (2012) “A EUROPA DO CONHECIMENTO E DA APRENDIZAGEM: PRINCIPAIS COMPORTAMENTOS ESPACIAIS DA ‘EUROPA DOS 27’”, *Paranoá: Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, 6, pp. 17-25. Disponível em:  
<https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/21486>
- Gallicano, T. (2011) “A Critical Analysis of Greenwashing Claims”, *The Public relations journal*, 5, pp. 1-21.
- Höhne, N., Khosla, S., Fekete, H. & Gilbert, A. (2012) “Mapping of Green Finance Delivered by IDFC Members in 2011”. Disponível em:  
[https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/03/idfc\\_green\\_finance\\_mapping\\_report\\_2012\\_06-14-12.pdf](https://www.idfc.org/wp-content/uploads/2019/03/idfc_green_finance_mapping_report_2012_06-14-12.pdf)
- Huang, L., Cao, Y. & Zhu, Y. (2022) “Is there any recovery power for economic growth from green finance? Evidence from OECD member countries”, *Economic Change and Restructuring*, 56, pp. 3909–3926. Disponível em:  
<https://link.springer.com/article/10.1007/s10644-022-09458-5>
- Joyonegoro, A.W., Pamungkas, P., & Wibowo, D.S. (2023) “Green bond and economic development: Evidence from Asian and European Countries”, *Sebelas Maret Business Review*, 8, No. 2, pp. 129-139. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20961/smbbr.v8i2.81315>
- Marques, C. A. & Fuinhas, A. J. (2012) “Is renewable energy effective in promoting growth?” *Energy Policy*, 46, pp. 434-442. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.04.006>
- Misztal, P. (2011) “The relationship between savings and economic growth in countries with different level of economic development”, *e-Finanse: Financial Internet Quarterly*, Vol. 7, 2, pp. 17-29. Disponível em: <https://hdl.handle.net/10419/66731>
- Moudatsou, A. (2003) “Foreign Direct Investment and Economic Growth in the European Union”, *Journal of Economic Integration*, 18 (4), pp. 689-707. Disponível em:  
<https://doi.org/10.11130/jei.2003.18.4.689>
- Nawaz, A. M., Hussain, S. M. & Hussain A. (2021) “The Effects of Green Financial Development on Economic Growth in Pakistan”, *iRASD Journal of Economics*, 3(3), 281 – 292. Disponível em: <https://doi.org/10.52131/joe.2021.0303.0044>

- Parlamento Europeu (2023), “Taxonomia da UE: investimento verdes para promover financiamento sustentável”. Disponível em:  
<https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20200604STO80509/taxonomia-da-ue-investimento-verde-em-atividades-sustentaveis>
- Singh, T. (2009) “Does Domestic Saving Cause Economic Growth? A Time-Series Evidence from India”, *Journal of Policy Modeling*, 32, 2.
- Singh, V. & Mishra, N. (2022) “Impact of Green Finance on National Economic Growth During the COVID-19 Pandemic”, *Energy RESEARCH LETTERS*, 3. Disponível em:  
<https://doi.org/10.46557/001c.29975>
- Solow, R. M. (1956). “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, *Quarterly Journal of Economics*, 70. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Spinaci, S. (2021) “Green and sustainable finance”, European Parliamentary Research Service. Disponível em:  
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/679081/EPRS\\_BRI\(2021\)679081\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/679081/EPRS_BRI(2021)679081_EN.pdf)
- United Nations Climate Change, “Introduction to Climate Finance”. Disponível em:  
<https://unfccc.int/topics/introduction-to-climate-finance>
- United Nations Climate Change, “The Paris Agreement”. Disponível em:  
<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- United Nations Environment Programme, “Green Financing”. Disponível em:  
<https://www.unep.org/regions/asia-and-pacific/regional-initiatives/supporting-resource-efficiency/green-financing>
- United Nations Statistics Division, “Methodology”. Disponível em:  
<https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>
- Vissak, T. & Roolaht, T. (2005) “The negative impact of foreign direct investment on the Estonian economy”, *Problems of Economic Transition*, vol. 48 (2), pp. 43-66. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10611991.2003.11049974>
- Wang K., Zhao Y., C. Jiang & Z. Li (2022) “Does green finance inspire sustainable development? Evidence from a global perspective”, *Economic Analysis and Policy*, 75, pp. 412-426. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eap.2022.06.002>
- Wooldridge M. J. (2012) “Introductory Econometrics: A Modern Approach”, *South-Western, Cengage Learning*, 5, ISBN-13: 978-1-111-53104-1.

Zhang, Y. (2022) “How Economic Performance of OECD economies influences through Green Finance and Renewable Energy Investment Resources?”, *Resources Policy*, 79. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102925>

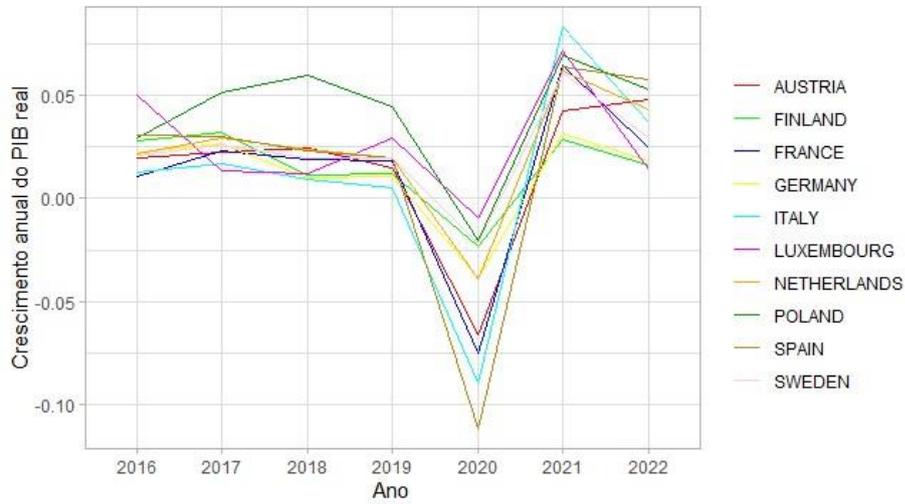
Zhou, X., Tang, X. & Zhang, R., (2020) “Impact of green finance on economic development and environmental quality: a study based on provincial panel data from China”, *Environmental Science and Pollution Research*, 27. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-08383-2>



# Anexo A

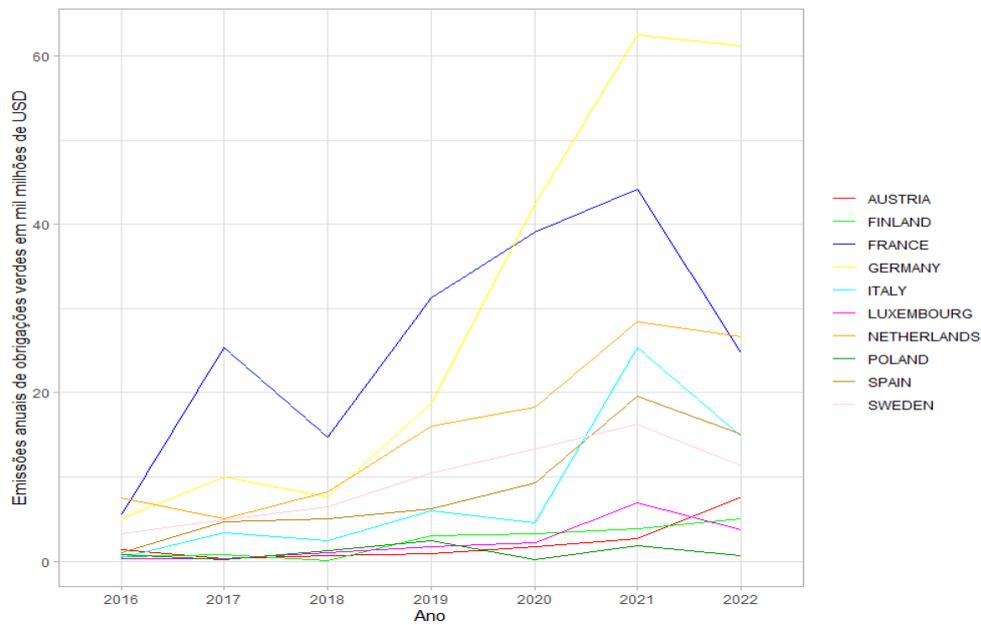
## Figuras das variáveis

Figura A.4 - Representação gráfica da variável *rgdp\_growth*.



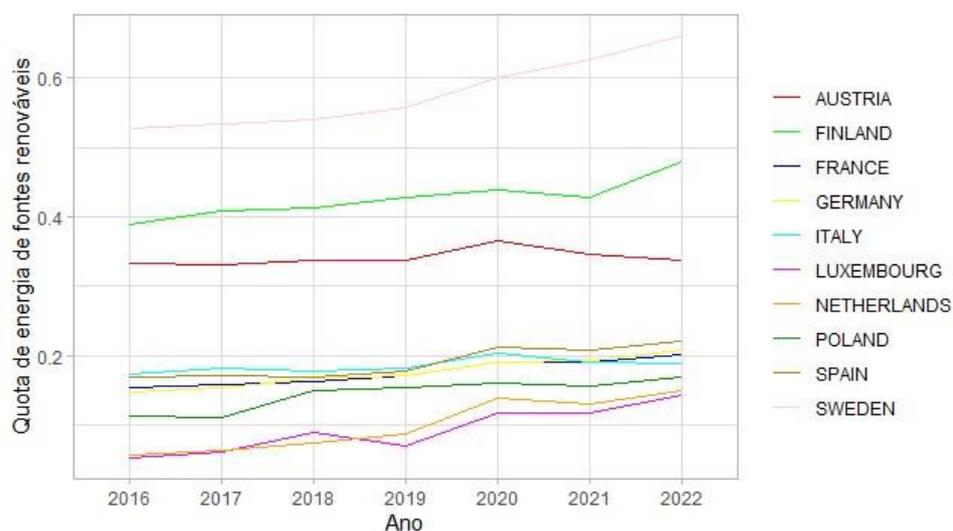
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

Figura A.5 - Representação gráfica da variável *gbonds*.



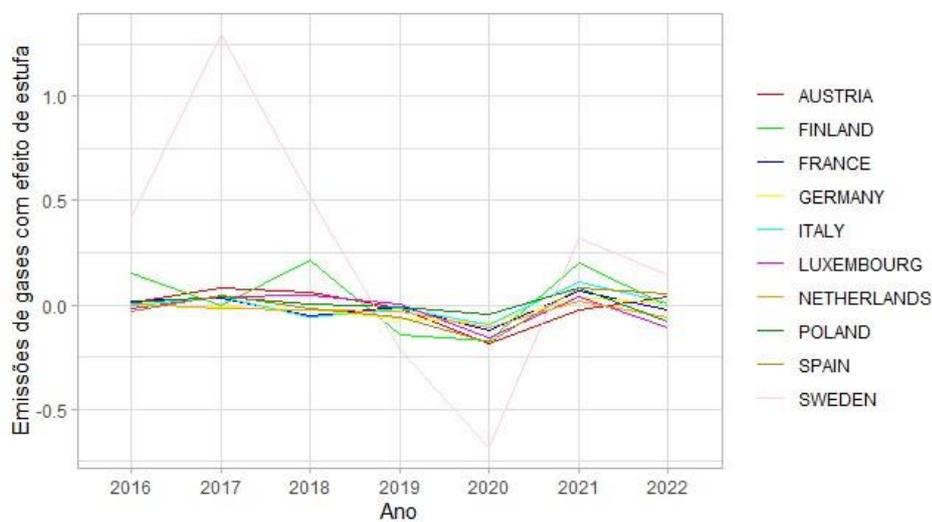
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.6** - Representação gráfica da variável *ren\_energy*.



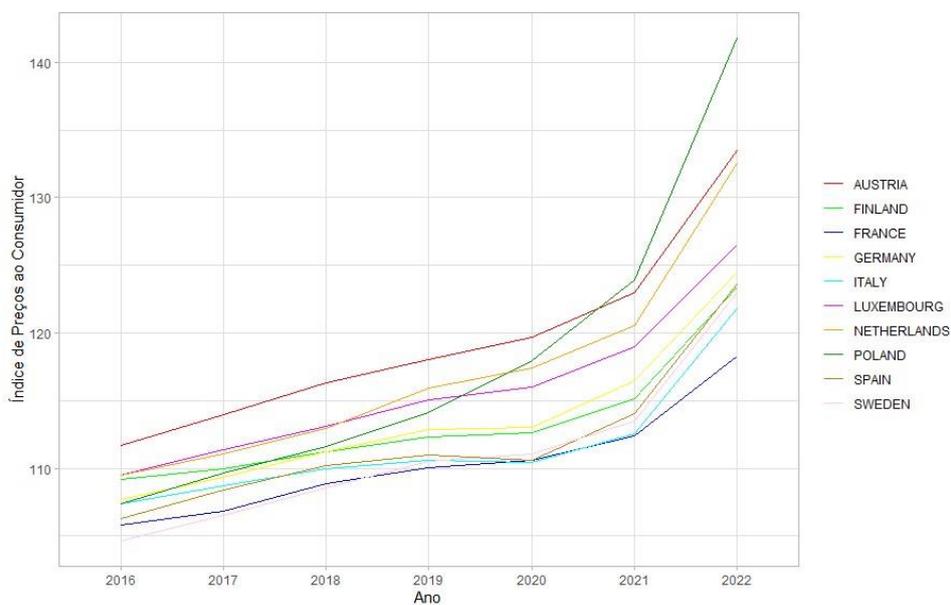
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.7** - Representação gráfica da variável *gh\_emissions*.



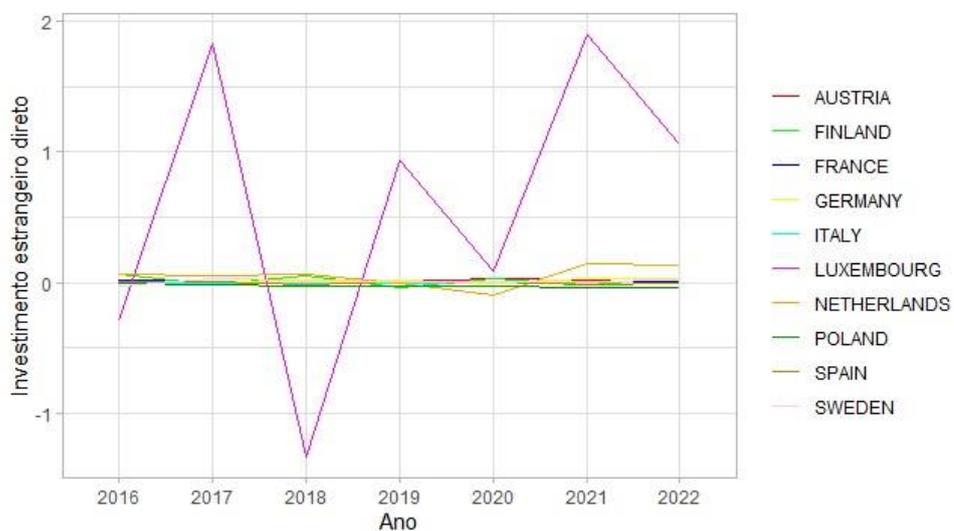
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.8** - Representação gráfica da variável *cpi*.



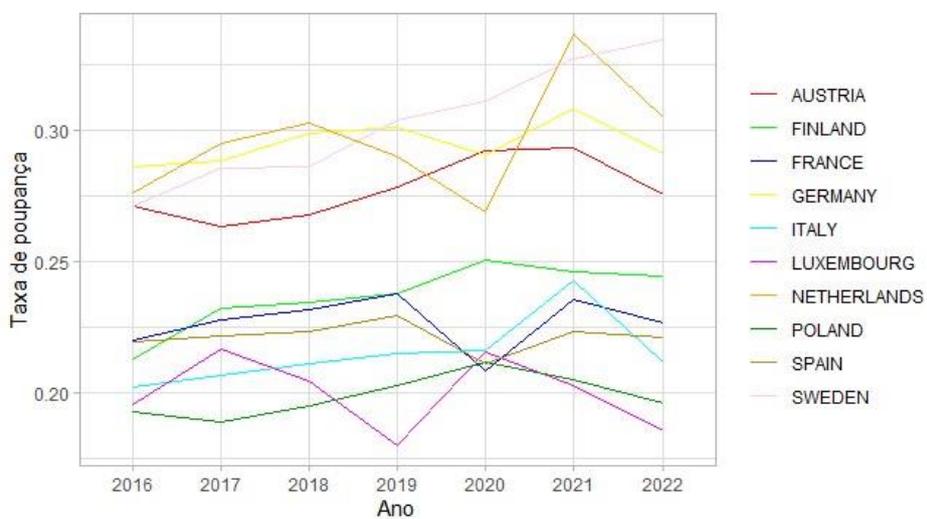
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.9** - Representação gráfica da variável *fdi*.



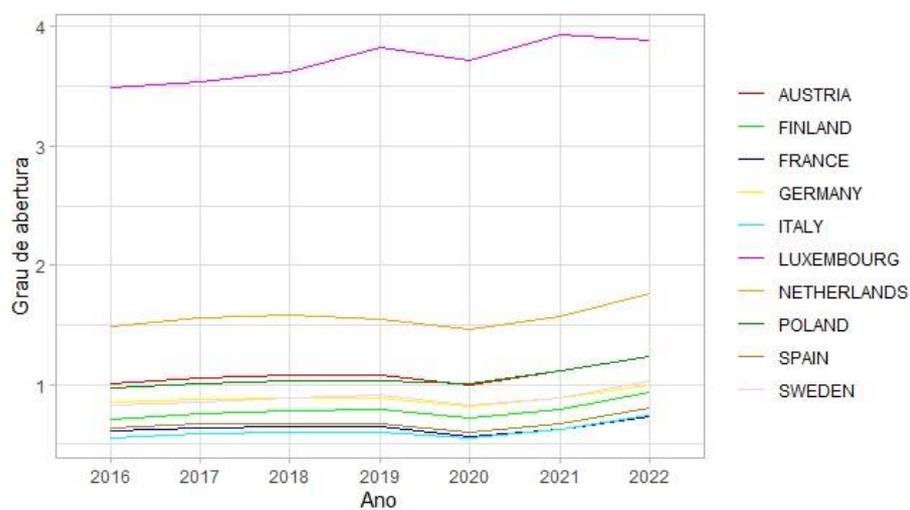
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.10** - Representação gráfica da variável *savings*.



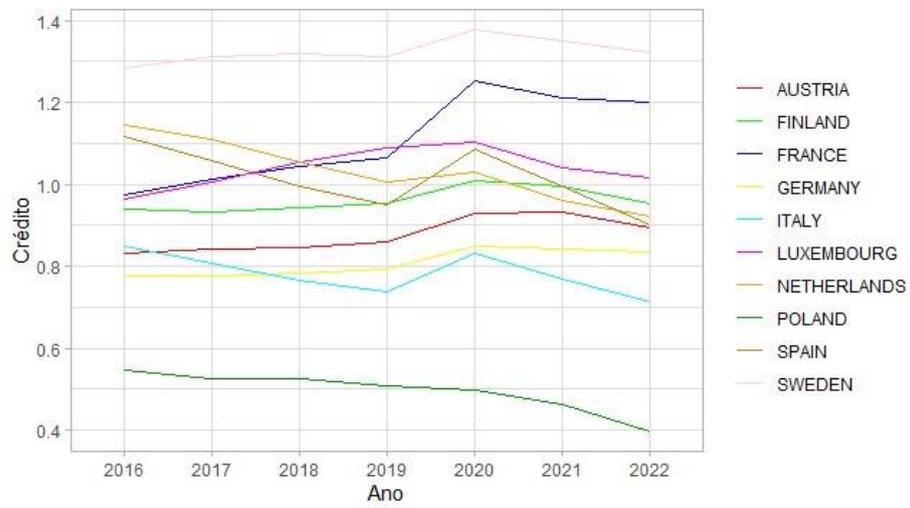
Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.11** - Representação gráfica da variável *trade*.



Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura A.12** - Representação gráfica da variável *credit*.



Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.



# Anexo B

## B.1. Modelos e testes ao modelo

**Figura B.13** – Resultados do modelo POLS.

```
Pooling Model

Call:
plm(formula = rggdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd +
     cpi_fd + fdi_fd + savings_fd + trade_fd + credit_fd, data = dataset_gf_pd_fd,
     model = "pooling", index = c("country", "year"),
     test = "adf")

Balanced Panel: n = 10, T = 6, N = 60

Residuals:
    Min.    1st Qu.    Median    3rd Qu.    Max.
-0.04163825 -0.00920741 -0.00048808  0.01232024  0.06125620

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept)   0.00476298  0.01817625  0.2620  0.794343
gbonds_fd     0.00046198  0.00041291  1.1188  0.268454
ren_energy_fd -0.54434344  0.20248626 -2.6883  0.009677 **
gh_emissions_fd 0.02572787  0.01287213  1.9987  0.050981 .
cpi_fd        0.00102262  0.00095719  1.0684  0.290390
fdi_fd       -0.00408227  0.00791643 -0.5157  0.608313
savings_fd    0.01903060  0.06892011  0.2761  0.783568
trade_fd      0.00671468  0.00371976  1.8051  0.076958 .
credit_fd    -0.48782573  0.06518243 -7.4840  9.378e-10 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.08468
Residual Sum of Squares: 0.022422
R-Squared:               0.73521
Adj. R-Squared:         0.69368
F-statistic: 17.701 on 8 and 51 DF, p-value: 2.7554e-12
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.14** – Resultados do modelo EF.

```
oneway (individual) effect within Model

Call:
plm(formula = rggdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd +
     cpi_fd + fdi_fd + savings_fd + trade_fd + credit_fd, data = dataset_gf_pd_fd,
     model = "within", index = c("country", "year"),
     test = "adf")

Balanced Panel: n = 10, T = 6, N = 60

Residuals:
    Min.    1st Qu.    Median    3rd Qu.    Max.
-0.05291941 -0.00880333 -0.00020446  0.00806169  0.04620376

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
gbonds_fd     0.00051914  0.00035777  1.4511  0.154190
ren_energy_fd -0.54278984  0.19309690 -2.8110  0.007473 **
gh_emissions_fd 0.01412741  0.01244711  1.1350  0.262813
cpi_fd       -0.00028777  0.00125904 -0.2286  0.820318
fdi_fd       -0.00640596  0.00669257 -0.9572  0.343957
savings_fd    0.09814729  0.20787607  0.4721  0.639269
trade_fd      0.02641603  0.05650831  0.4675  0.642579
credit_fd    -0.60955080  0.07095242 -8.5910  8.513e-11 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.079305
Residual Sum of Squares: 0.012258
R-Squared:               0.84543
Adj. R-Squared:         0.78287
F-statistic: 28.7162 on 8 and 42 DF, p-value: 1.174e-14
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.15** – Resultados do modelo EA.

```
oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd +
  cpi_fd + fdi_fd + savings_fd + trade_fd + credit_fd, data = dataset_gf_pd_fd,
  model = "random", index = c("country", "year"),
  test = "adf")

Balanced Panel: n = 10, T = 6, N = 60

Effects:
              var  std.dev share
idiosyncratic 0.0002919 0.0170837    1
individual    0.0000000 0.0000000    0
theta: 0

Residuals:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.
-0.04163825 -0.00920741 -0.00048808  0.01232024  0.06125620

Coefficients:
              Estimate Std. Error z-value Pr(>|z|)
(Intercept)  0.00476298  0.01817625  0.2620  0.793288
gbonds_fd    0.00046198  0.00041291  1.1188  0.263212
ren_energy_fd -0.54434344  0.20248626 -2.6883  0.007182 **
gh_emissions_fd 0.02572787  0.01287213  1.9987  0.045638 *
cpi_fd       0.00102262  0.00095719  1.0684  0.285359
fdi_fd      -0.00408227  0.00791643 -0.5157  0.606085
savings_fd   0.01903060  0.06892011  0.2761  0.782452
trade_fd     0.00671468  0.00371976  1.8051  0.071053 .
credit_fd    -0.48782573  0.06518243 -7.4840 7.209e-14 ***

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:  0.08468
Residual Sum of Squares: 0.022422
R-Squared:  0.73521
Adj. R-Squared: 0.69368
Chisq: 141.608 on 8 DF. p-value: < 2.22e-16
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.16** – Resultados do teste F, Multiplicador de Lagrange e teste de Hausman.

```
F test for individual effects

data:  rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd + ...
F = 3.8696, df1 = 9, df2 = 42, p-value = 0.001234
alternative hypothesis: significant effects

Lagrange Multiplier Test - (Honda)

data:  rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd + ...
normal = 2.9303, p-value = 0.001693
alternative hypothesis: significant effects

Hausman Test

data:  rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd + ...
chisq = 64.162, df = 8, p-value = 7.066e-11
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.17** – Resultados dos testes de autocorrelação.

```
Breusch-Godfrey/wooldridge test for serial correlation in panel models

data: rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd + ...
chisq = 7.7928, df = 6, p-value = 0.2537
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors

Durbin-watson test for serial correlation in panel models

data: rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd + ...
Dw = 1.9947, p-value = 0.5287
alternative hypothesis: serial correlation in idiosyncratic errors
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.18** – Resultado do teste de heteroscedasticidade.

```
studentized Breusch-Pagan test

data: gf_fixed
BP = 17.887, df = 8, p-value = 0.02209
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.19** – Resultado do modelo EF com erros-padrão robustos.

```
oneway (individual) effect within Model

Note: Coefficient variance-covariance matrix supplied: vcovwhite_gf_fixed

Call:
plm(formula = rgdp_growth_fd ~ gbonds_fd + ren_energy_fd + gh_emissions_fd +
  cpi_fd + fdi_fd + savings_fd + trade_fd + credit_fd, data = dataset_gf_pd_fd,
  model = "within", index = c("country", "year"),
  test = "adf")

Balanced Panel: n = 10, T = 6, N = 60

Residuals:
   Min.    1st Qu.    Median    3rd Qu.    Max.
-0.05291941 -0.00880333 -0.00020446  0.00806169  0.04620376

Coefficients:
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
gbonds_fd      0.00051914  0.00027678   1.8756 0.0676676 .
ren_energy_fd  -0.54278984  0.25324107  -2.1434 0.0379204 *
gh_emissions_fd 0.01412741  0.00887676   1.5915 0.1189956
cpi_fd         -0.00028777  0.00175445  -0.1640 0.8704995
fdi_fd         -0.00640596  0.00165833  -3.8629 0.0003814 ***
savings_fd     0.09814729  0.12775878   0.7682 0.4466526
trade_fd       0.02641603  0.07128507   0.3706 0.7128211
credit_fd     -0.60955080  0.04973753 -12.2553 1.855e-15 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    0.079305
Residual Sum of Squares: 0.012258
R-Squared:              0.84543
Adj. R-Squared:        0.78287
F-statistic: 3390.84 on 8 and 9 DF, p-value: 9.8398e-15
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

## B.2. Testes de Robustez

**Figura B.20** – Resultado do Teste de robustez I.

```
t test of coefficients:

      Estimate Std. Error  t value  Pr(>|t|)
gbonds_fd      0.00043343 0.00030311   1.4300  0.16242
ren_energy_fd  -0.77675401 0.05364660 -14.4791 1.338e-15 ***
gh_emissions_fd 0.04267159 0.05300595   0.8050  0.42674
cpi_fd          0.00178738 0.00088410   2.0217  0.05164 .
fdi_fd         -0.00722902 0.00090685  -7.9716 4.240e-09 ***
savings_fd     0.09231377 0.15242615   0.6056  0.54903
trade_fd       -0.01841250 0.02532568  -0.7270  0.47249
credit_fd      -0.55077156 0.06940307  -7.9358 4.671e-09 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.21** – Resultado do Teste de robustez II do Grupo 1.

```
t test of coefficients:

      Estimate Std. Error  t value  Pr(>|t|)
gbonds_fd      0.00016686 0.00020814   0.8017  0.429744
ren_energy_fd  -0.78625450 0.17158312  -4.5824 9.356e-05 ***
gh_emissions_fd 0.00447227 0.00304125   1.4705  0.152976
cpi_fd          0.00108665 0.00074227   1.4640  0.154750
fdi_fd         -0.00641200 0.00189011  -3.3924  0.002152 **
savings_fd     0.08587847 0.16549398   0.5189  0.608043
trade_fd       -0.02188305 0.01559962  -1.4028  0.172073
credit_fd      -0.55725333 0.06931710  -8.0392 1.225e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.

**Figura B.22** – Resultado do Teste de robustez II do Grupo 2.

```
t test of coefficients:

      Estimate Std. Error  t value  Pr(>|t|)
gbonds_fd      0.00236981 0.00040992   5.7812 0.0006764 ***
ren_energy_fd  0.24436771 0.21456430   1.1389 0.2922147
gh_emissions_fd 0.12525103 0.03294311   3.8020 0.0066970 **
cpi_fd         -0.00937131 0.00044534 -21.0430 1.377e-07 ***
fdi_fd          0.38325755 0.37886456   1.0116 0.3454135
savings_fd     -0.73264725 0.33971628  -2.1566 0.0679437 .
trade_fd       0.68510383 0.04024029  17.0253 5.914e-07 ***
credit_fd      -0.58754114 0.10583532  -5.5515 0.0008586 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Fonte: Elaboração própria a partir do R Studio.