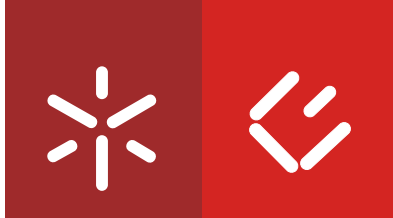


**Universidade do Minho**  
Escola de Economia e Gestão

Marcos Gabriel Caldeira de Andrade

**Défices Gémeos na Área do Euro:  
uma análise empírica**



**Universidade do Minho**  
Escola de Economia e Gestão

Marcos Gabriel Caldeira de Andrade

**Défices Gémeos na Área do Euro:  
uma análise empírica**

Dissertação de Mestrado  
Mestrado em Economia

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor Luís Aguiar-Conraria**  
e do  
**Professor Doutor Fernando Alexandre**

abril de 2019

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



**Atribuição-Não-Comercial-SemDerivações**

**CC BY-NC-ND**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## Agradecimentos

A concretização desta dissertação contou com a colaboração de um conjunto de pessoas, pelo qual faço questão de mencionar.

Aos meus orientadores, Professor Doutor Luís Aguiar-Conraria e Professor Doutor Fernando Alexandre, pela disponibilidade, paciência, rigor e sabedoria, que foram úteis para o desenvolvimento deste trabalho académico.

Aos meus pais e irmãs, por me terem apoiado moralmente, além das condições auferidas para que concretizasse os meus objetivos.

Por último, à minha namorada, pela tranquilidade e bem-estar que me proporciona e por ser a pessoa que é!

Os meus sinceros agradecimentos,

Marcos Andrade

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Nome completo: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

# Défices gémeos na Área do Euro: uma análise empírica

## Resumo

A hipótese dos défices gémeos postula que o défice orçamental e o défice externo estão relacionados positivamente e a direção de causalidade verifica-se do primeiro para o segundo défice. A sua origem remonta à década de 80, nos Estados Unidos da América, quando o saldo orçamental e o saldo comercial se deterioraram de forma quase simultânea. Recentemente, com a crise financeira internacional e a crise da zona euro, os desequilíbrios internos e externos têm assumido uma importância crescente nas economias europeias, o que reacendeu o debate sobre os défices gémeos. Deste modo, este trabalho pretende analisar a relação causal entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente para os países fundadores da Área do Euro (incluindo a Grécia), dividindo-se a amostra em dois grupos de países: países centrais (Alemanha, Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Holanda e Luxemburgo) e países periféricos (Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal). Foram utilizados dados anuais, para o período 1995-2017, recorrendo ao Vetor Autorregressivo em painel, cujos os resultados são interpretados recorrendo aos testes de causalidade à Granger, funções de impulso resposta ortogonais e decomposição da variância do erro. Os resultados dos testes de causalidade à Granger, para os países centrais, sugerem fortemente a causalidade do saldo da balança corrente para o saldo orçamental. Nos países periféricos, os resultados sugerem a existência de influência bilateral entre os dois saldos, embora a causalidade do saldo da balança corrente para o saldo orçamental esteja mais fortemente evidenciada. Os resultados das funções de impulso resposta, em ambos os grupos de países, mostram que apenas o choque positivo no saldo da balança corrente leva a uma resposta positiva e estatisticamente significativa por parte do saldo orçamental, entre o 1º e o 8º período. Por último, a magnitude dos choques é analisada com a decomposição da variância do erro. Os resultados sugerem que, nos dois conjuntos de países, o impacto do saldo da balança corrente sobre o saldo orçamental é mais forte. Nos países centrais, o choque no saldo da balança corrente explica mais de 40% da variância do saldo orçamental entre o 9º e o 10º período. Nos países periféricos, o choque no saldo da balança corrente explica mais de 30% da variância do saldo orçamental entre o 5º e o 10º período.

**Palavras-chave:** Área do Euro, hipótese dos défices gémeos, modelo vetor autorregressivo em painel, países centrais, países periféricos

**Classificação JEL:** C33, F02, F32, H62

# Twin deficits in the Eurozone: an empirical analysis

## Abstract

The twin deficits hypothesis postulates that the budget deficit and the external deficit are positively related and the causal relationship runs from the first to the second deficit. Its origin dates to the 80's, in the United States of America, when the budget balance and the trade balance deteriorated almost simultaneously. Recently, with the global financial crisis and the Eurozone crisis, internal and external imbalances have taken on a growing importance in European economies, which has rekindled the debate on twin deficits. Thus, this work intends to analyze the causal relationship between the budget balance and the current account balance for the founding countries of the Eurozone (including Greece), dividing the sample into two groups of countries: core countries (Germany, Austria, Belgium, Finland, France, Netherlands and Luxembourg) and peripheral countries (Spain, Greece, Ireland, Italy and Portugal). Annual data were used for the period 1995-2017, using the Panel Vector Autoregressive, whose results are interpreted using the Granger causality tests, orthogonal impulse response functions and error variance decomposition. The results of the Granger causality tests, for the core countries, strongly suggest that the causality runs from the current account balance to the budget balance. In peripheral countries, the results suggest the existence of bilateral influence between the two balances, although the causality from current account balance to the budget balance is more strongly evidenced. The results of the impulse response functions, in both groups of countries, show that only the positive shock on the current account balance leads to a positive and statistically significant response of the budget balance, between the 1st and 8th period. Last of all, the magnitude of the shocks is analyzed with the error variance decomposition. The results suggest that, in the two groups of countries, the impact of the current account balance on the budget balance is stronger. In the core countries, the impact on the current account balance accounts for more than 40% of the budget balance variance between the 9th and 10th period. In the peripheral countries, the impact on the current account balance accounts for more than 30% of the budget balance variance between the 5th and 10th period.

**Keywords:** Eurozone, twin deficits hypothesis, panel vector autoregressive model, core countries, peripheral countries

**JEL Classification:** C33, F02, F32, H62

# Índice geral

|   |     |
|---|-----|
| Agradecimentos.....   | iii |
| Resumo.....   | v   |
| Abstract.....   | vi  |
| Índice geral .....  | vii |
| Lista de abreviaturas e siglas .....  | ix  |
| Lista de figuras .....  | x   |
| Lista de tabelas .....  | xi  |
| 1. Introdução.....  | 1   |
| 2. Défices gémeos: uma abordagem teórica.....                                     | 5   |
| 2.1. Défices e a Identidade de Contabilidade Nacional.....                        | 5   |
| 2.2. Mecanismos de transmissão entre o défice orçamental e o défice externo ..... | 6   |
| 2.3. Estudos empíricos sobre os défices gémeos.....                               | 8   |
| 3. Desequilíbrios na Área do Euro: uma análise macroeconómica .....               | 15  |
| 3.1. Globalização financeira e os desequilíbrios na economia mundial .....        | 15  |
| 3.2. Balança corrente da zona euro .....  | 18  |
| 3.3. Crise na zona euro .....   | 19  |
| 4. Dados e Metodologia .....  | 25  |
| 4.1. Dados .....  | 25  |
| 4.2. Modelo Econométrico .....  | 25  |
| 5. Uma análise empírica: centro <i>vs</i> periferia.....                          | 28  |
| 5.1. Estatísticas descritivas e coeficientes de correlação.....                   | 28  |
| 5.2. Testes de raiz unitária.....   | 29  |
| 5.3. N° de <i>lags</i> ótimos .....   | 31  |
| 5.4. Causalidade à Granger .....  | 31  |



|   |    |
|---|----|
| 5.5. Funções de Impulso Resposta Ortogonais ..... | 34 |
| 5.6. Decomposição da Variância do Erro.....       | 39 |
| 6. Considerações finais.....                      | 42 |
| Referências Bibliográficas .....                  | 44 |
| Anexos .....                                      | 48 |

## Lista de abreviaturas e siglas

AE – Área do Euro

ARDL – *Autoregressive Distributed Lag*

BCE – Banco Central Europeu

CE – Comissão Europeia

EUA – Estados Unidos da América

FIRO – Funções de Impulso Resposta Ortogonais

FMI – Fundo Monetário Internacional

GMM - *Generalised Method of Moments*

HDG – Hipótese dos Défices Gémeos

HER – Hipótese da Equivalência Ricardiana

MAIC - *Modified Akaike Information Criterion*

MBIC - *Modified Bayesian Information Criterion*

MHQIC - *Modified Hannan-Quinn Information Criterion*

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PEC – Pacto de Estabilidade e Crescimento

PIB – Produto Interno Bruto

UE – União Europeia

UEM – União Económica e Monetária

VAR – Vetor Autorregressivo

VCE – Vetor de Correção dos Erros

## Lista de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Saldo comercial e saldo orçamental dos EUA (% do PIB) .....  | 1  |
| Figura 2 - Balança corrente das principais economias mundiais (% do PIB) .....  | 18 |
| Figura 3 - Balança corrente dos países centrais (% do PIB) .....  | 19 |
| Figura 4 - Balança corrente dos países periféricos (% do PIB) .....   | 19 |
| Figura 5 - Taxas de juro de dívida pública de longo prazo na UEM .....  | 21 |
| Figura 6 - Saldo orçamental dos países periféricos (% do PIB) .....   | 22 |
| Figura 7 - Dívida Pública (% do PIB) .....  | 24 |
| Figura 8 - Impulso no <i>so</i> (Países centro, 1995-2017) .....  | 35 |
| Figura 9 - Impulso no <i>so</i> (Países periferia, 1995-2017) .....   | 36 |
| Figura 10 - Impulso no <i>sbc</i> (Países centro, 1995-2017) .....  | 37 |
| Figura 11 - Impulso no <i>sbc</i> (Países periferia, 1995-2017) .....   | 38 |
| Figura 12 - Decomposição da variância do <i>so</i> (Países centro, 1995-2017) .....                                       | 40 |
| Figura 13 - Decomposição da variância do <i>sbc</i> (Países centro, 1995-2017) .....                                      | 40 |
| Figura 14 - Decomposição da variância do <i>so</i> (Países periferia, 1995-2017) .....                                    | 41 |
| Figura 15 - Decomposição da variância do <i>sbc</i> (Países periferia, 1995-2017) .....                                   | 41 |
| Figura 16 - <i>Eigenvalues</i> inversos das raízes dos polinómios autorregressivos (Países centro, 1995-2017)<br>.....    | 48 |
| Figura 17 - <i>Eigenvalues</i> inversos das raízes dos polinómios autorregressivos (Países periferia, 1995-2017)<br>..... | 49 |

## Lista de tabelas

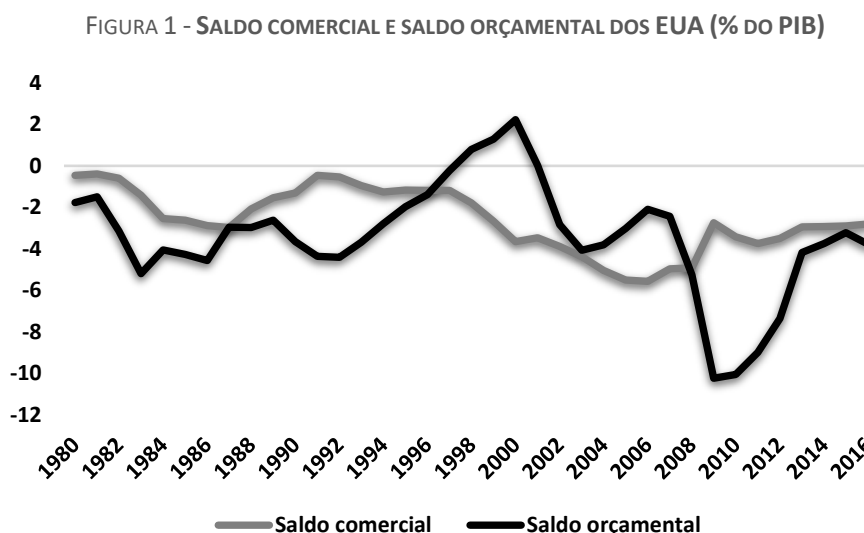
|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Contribuição empírica sobre os défices gêmeos .....                 | 13 |
| Tabela 2 - Variáveis de estudo.....  | 26 |
| Tabela 3 – Estatísticas descritivas (Países centro, 1995-2017).....            | 28 |
| Tabela 4 – Estatísticas descritivas (Países periferia, 1995-2017).....         | 28 |
| Tabela 5 - Coeficientes de correlação (Países centro, 1995-2017).....          | 29 |
| Tabela 6 - Coeficientes de correlação (País periferia, 1995-2017).....         | 29 |
| Tabela 7 - Teste de raiz unitária em painel (Países centro, 1995-2017).....    | 30 |
| Tabela 8 - Teste de raiz unitária em painel (Países periferia, 1995-2017)..... | 31 |
| Tabela 9 - Testes de causalidade à Granger (Países Centro, 1995-2017).....     | 33 |
| Tabela 10 - Testes de causalidade à Granger (Países periferia, 1995-2017)..... | 33 |
| Tabela 11 - Sumário dos testes de causalidade à Granger (1995-2017).....       | 34 |
| Tabela 12 - Coeficientes PVAR (Países centro, 1995-2017).....                  | 48 |
| Tabela 13 - Coeficientes PVAR (Países periferia, 1995-2017).....               | 48 |
| Tabela 14 - Impulso resposta (Países centro, 1995-2017).....                   | 49 |
| Tabela 15 - Impulso resposta (Países periferia, 1995-2017).....                | 50 |
| Tabela 16 - Decomposição da variância (Países centro, 1995-2017).....          | 50 |
| Tabela 17 - Decomposição da variância (Países periferia, 1995-2017).....       | 51 |

# 1. Introdução

A questão da causalidade entre o saldo orçamental e o saldo externo (medida via saldo da balança comercial ou saldo da balança corrente) é de extrema relevância e tem sido o centro da investigação da macroeconomia internacional, principalmente com os desequilíbrios de vários países, incluindo os Estados Unidos da América (EUA) e, mais recentemente, na Área do Euro (AE).

A hipótese dos défices gémeos (HDG) postula que o défice orçamental e o défice externo estão relacionados positivamente e a direção de causalidade verifica-se do primeiro para o segundo défice. A sua origem remonta aos anos 80, nos EUA, quando o saldo orçamental e o saldo comercial se agravaram simultaneamente (Abell, 1990). Durante essa época, a política orçamental expansionista (redução significativa dos impostos diretos) do governo norte-americano, contribuiu para a diminuição da poupança interna que, por sua vez, deteriorou o défice comercial<sup>1</sup>. Igualmente, o défice orçamental se agravou, uma vez que a diminuição dos impostos não foi acompanhada por uma igual diminuição na despesa pública (Mankiw, 2016).

Os desequilíbrios internos e externos presenciados na economia norte-americana são visíveis na evolução do saldo comercial e do saldo orçamental entre 1980 e 2016 – ver figura 1.



A década de 80 é marcada pela relação prevista pelos défices gémeos, sendo a deterioração mais significativa para o défice orçamental, com uma taxa média anual de 3.4% do Produto Interno Bruto (PIB). Nos anos 90, não se registou a relação prevista pelos défices gémeos. Entre 1993 e 2001,

<sup>1</sup> Os empréstimos do exterior contribuíram para o agravamento do défice comercial dos EUA (Mankiw, 2016).

ocorreu uma melhoria do saldo orçamental, com excedentes orçamentais no período 1998-2001, resultado do rápido crescimento da produtividade e da contenção orçamental. Contrariamente, verificou-se a deterioração da balança comercial até meados dos anos 2000, com o valor máximo de 5.6% do PIB em 2006. O aumento da poupança nacional não coincidiu com o défice comercial em contração, dado que o *boom* da tecnologia de informação originou o aumento do investimento interno.<sup>2</sup> Desde 2002, os EUA apresentaram regularmente défices orçamentais, com o valor máximo de 10.2% do PIB em 2008.

Na AE, entre 1999 até o período anterior à crise financeira internacional, os influxos de capitais sob a forma de défices das contas correntes eram vistos com naturalidade, dado o processo de convergência de uma união monetária. O processo de integração europeia foi marcado pela eliminação do risco cambial conjugado com baixas taxas de juro que, por sua vez, originaram excessivos empréstimos e crescentes défices das contas correntes (Holinski *et al.*, 2012; Hale e Obstfeld, 2016). Com a crise financeira internacional e a crise da zona euro, os crescentes défices da balança corrente deixaram de ser vistos como parte do processo de convergência para serem indicadores de excessivo endividamento. Os desequilíbrios externos foram responsáveis por essas crises, estando também a crise do euro marcada pelo aumento dos *spreads* das taxas de juro de dívida pública dos países periféricos relativamente aos títulos do tesouro alemão. O aumento das taxas de juro refletiu a percepção dos mercados relativamente a um maior risco da dívida pública nos países da periferia (Alexandre *et al.*, 2016).

Nos anos anteriores e durante a crise financeira internacional, os países do sul da Europa (ou países periféricos) registaram elevados défices orçamentais e défices das contas correntes, o que reacendeu o debate sobre se os desequilíbrios internos causam desequilíbrios externos. Desde 2008-2009, os défices orçamentais prolongaram-se e as contas correntes reequilibraram-se, sugerindo que a relação entre os dois saldos tenha diminuído (Hürtgen e Rühmkorf, 2014). Os elevados défices orçamentais implicaram elevados níveis de dívida pública, com diversos Estados-membros (Grécia, Irlanda, Portugal, Espanha e Chipre) a pedirem ajuda externa à *troika*<sup>3</sup>.

Tendo em conta a importância dos défices orçamentais e dos défices externos para a sustentabilidade da AE, esta dissertação visa analisar a relação causal entre o saldo orçamental e o saldo da balança

---

<sup>2</sup> Ver, por exemplo, Mankiw (2016).

<sup>3</sup> Equipa composta pelo Banco Central Europeu (BCE), Comissão Europeia (CE) e o Fundo Monetário Internacional (FMI).

corrente para os países fundadores da AE (incluindo a Grécia)<sup>4</sup>, dividindo-se a amostra em dois grupos de países: países centrais e países periféricos.

A presente dissertação encontra-se dividida em 6 secções. Na secção 2, são abordados os défices gémeos num contexto teórico, tendo sido construída uma identidade de contabilidade nacional para mostrar a relação entre o saldo orçamental e o saldo comercial. Em seguida, são analisados os diferentes mecanismos de transmissão entre o défice orçamental e o défice externo, estando identificado na literatura dois possíveis mecanismos: i) a HDG, baseada na teoria da absorção Keynesiana e no modelo Mundell-Fleming e, ii) a hipótese da equivalência ricardiana (HER). Por fim, é feito um levantamento da evidência empírica sobre os défices gémeos, em que os resultados são pouco consensuais e continuam a suscitar discussão.

Na secção 3, são analisados os movimentos internacionais de capitais que se desenvolveram no período pré-crise financeira internacional e que, contribuíram para os desequilíbrios das grandes áreas económicas. A China e o Japão apresentaram excedentes externos, enquanto os EUA apresentaram défices externos. Na zona euro, apesar do equilíbrio das contas externas, os países centrais (Alemanha, Áustria, Holanda e Luxemburgo) registaram excedentes externos e os países periféricos (Espanha, Grécia, Irlanda e Portugal) registaram défices externos. É ainda analisado a crise do euro, pelo qual o endividamento externo surge como principal responsável por essa crise.

Na secção 4, é dividido a amostra de 12 países em duas subamostras: 7 países centrais e 5 países periféricos. A Alemanha, Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Holanda e Luxemburgo fazem parte dos países do centro, enquanto o grupo da periferia, é constituído pela Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal. É utilizado dados anuais para o período 1995-2017, com recurso ao Vetor Autorregressivo (VAR) em painel, em que apresenta como variáveis de estudo: o saldo da balança corrente, o saldo orçamental do governo, a taxa de juro real e a taxa de câmbio real efetiva.

Na secção 5, são descritos os resultados empíricos com base nos testes de causalidade à Granger, funções de impulso resposta ortogonais (FIRO) e a decomposição da variância do erro. Por exemplo, os resultados dos testes de causalidade à Granger sugerem a causalidade do saldo da balança corrente para o saldo orçamental nos países centrais e a existência de influência bilateral entre os dois saldos nos países periféricos.

---

<sup>4</sup> A Grécia, embora não seja um dos países fundadores da AE, não poderá ser excluída deste estudo, dado os seus elevados desequilíbrios internos e externos.

Na secção 6, são apresentadas notas finais sobre esta dissertação.



## 2. Défices gémeos: uma abordagem teórica

Nesta secção, são descritos os défices gémeos num contexto teórico. Numa primeira parte, é construída uma identidade de contabilidade nacional para mostrar a relação entre o saldo orçamental do governo e o saldo comercial. Numa segunda parte, são analisadas as diferentes teorias que procuram explicar a relação de causalidade entre os dois saldos. Por último, são retratados os diversos estudos encontrados na literatura empírica sobre os défices gémeos.

### 2.1. Défices e a Identidade de Contabilidade Nacional

Numa economia aberta, é possível que o nível de despesa seja diferente do nível de *output*. Por exemplo, um país pode apresentar um nível de despesa superior ao nível de rendimento através do financiamento com poupança estrangeira, ou a despesa ser inferior ao rendimento e, conseqüentemente, utilizar esse excedente para emprestar ao exterior. Com vista a entender a relação teórica entre o saldo interno e o saldo externo de uma economia, é analisada a identidade de contabilidade nacional através da ótica da despesa:<sup>5</sup>

$$Y = C + I + G + NX$$

em que,  $Y$  representa o PIB,  $C$  o consumo de bens e serviços domésticos,  $I$  o investimento em bens e serviços domésticos,  $G$  a despesa pública de bens e serviços domésticos e  $NX$  as exportações líquidas de bens e serviços domésticos (por definição, exportações menos importações). As importações de bens e serviços não fazem parte do PIB de um país e, portanto, é subtraída a despesa com importações.

Subtraindo  $C$  e  $G$  em ambos os lados da equação, temos o seguinte:

$$Y - C - G = C + I + G + NX - C - G$$

$$Y - C - G = I + NX$$

A poupança interna ( $S$ ) é obtida depois da subtração ao rendimento nacional do consumo e da despesa pública ( $Y - C - G$ ). Deste modo, podemos reescrever a equação da identidade de contabilidade nacional em economia aberta da seguinte forma:

$$S - I = NX$$

---

<sup>5</sup> Ver, por exemplo, Bosworth (1993) e Mankiw (2016).

$$NX = S - I$$

As exportações líquidas de bens e serviços (ou saldo comercial) são dadas pela diferença entre poupança e investimento (também designada por saída líquida de capitais). Se a saída líquida de capitais é positiva, significa que o país poupa mais do que aquilo que investe e, portanto, canaliza esse excedente para financiar o exterior (o país é credor nos mercados financeiros mundiais). Se a saída líquida de capitais é negativa, significa que o investimento é superior à poupança e, conseqüentemente, o país é financiado por capital estrangeiro (o país é devedor nos mercados financeiros mundiais). Por outras palavras, uma saída líquida de capitais positiva traduz-se num excedente comercial e uma saída líquida de capitais negativa traduz-se num défice comercial.

Ainda, ao ser adicionado os impostos ( $T$ ), podemos definir a poupança interna pela soma da poupança pública ( $S^{púb}$ ) e da poupança privada ( $S^{priv}$ ). A poupança pública (ou saldo orçamental do governo) é obtida depois da subtração entre impostos ( $T$ ) e despesa pública ( $G$ ), enquanto a poupança privada é obtida depois da subtração entre o rendimento nacional ( $Y$ ), impostos ( $T$ ) e consumo ( $C$ ). Traduzindo estas definições para equações matemáticas, obtemos o seguinte:

$$NX = S^{púb} + S^{priv} - I$$

$$NX = (T - G) + (Y - T - C) - I$$

A equação descrita acima mostra que o saldo comercial está relacionado positivamente com o saldo orçamental do governo e a poupança privada e, negativamente com o investimento.<sup>6</sup>

## 2.2. Mecanismos de transmissão entre o défice orçamental e o défice externo

A partir dos desequilíbrios macroeconómicos verificados na economia norte-americana na década de 80, foram vários os investigadores que procuraram explicar a evolução dos défices orçamentais e dos défices externos. Na literatura económica, são identificados dois possíveis mecanismos que procuram explicar a relação causal entre o défice orçamental e o défice da balança corrente (ou défice comercial).

O primeiro mecanismo retrata a HDG, explicada pelos modelos macroeconómicos *standard*, como a teoria da absorção Keynesiana e o modelo Mundell-Fleming. De acordo com a teoria da absorção Keynesiana, a política orçamental expansionista (por exemplo, um aumento dos gastos públicos) expande a procura agregada e, dessa forma, aumenta as importações. O aumento das importações

---

<sup>6</sup> A identidade de contabilidade nacional apenas mostra uma relação entre as variáveis, não estabelece nenhuma relação causal.

gera um impacto negativo sobre o saldo da balança corrente (Darrat, 1998; Kouassi *et al.*, 2004; Algeri, 2013).

A abordagem Mundell-Fleming, em um regime de câmbios flexíveis e com perfeita mobilidade de capitais, afirma que a política orçamental expansionista aumenta a procura agregada e a taxa de juro real doméstica. O aumento da taxa de juro real doméstica incentiva as poupanças privadas internas e desincentiva o investimento privado interno. Igualmente, ocorre a entrada de capital estrangeiro, pois os investidores aproveitam o aumento da taxa de juro para obterem maior rentabilidade financeira e, desse modo, trocam moeda estrangeira por moeda doméstica. O aumento da procura por moeda doméstica induz a apreciação da moeda, tornando as importações relativamente mais baratas e as exportações relativamente mais caras. Assim, verifica-se a perda de competitividade face ao exterior e o saldo da balança corrente deteriora-se (Corsetti e Müller, 2006; Salvatore, 2006; Trachanas e Katrakilidis, 2013).

O segundo mecanismo conhecido e oposto à visão tradicional Keynesiana é a hipótese da equivalência ricardiana, introduzida por Barro (1974, 1989). Esta hipótese sugere que, mantendo constante a despesa pública, a despoupança pública (diminuição dos impostos) é acompanhada por um igual aumento da poupança privada e, portanto, a poupança pública não tem impacto sobre o nível de equilíbrio do saldo comercial, saldo da balança corrente, taxas de juro, procura monetária, consumo privado, investimento e poupança interna (Vamvoukas, 1999; Afonso e Opoku, 2018). Desta forma, a HER assume que a relação causal entre o défice orçamental e o défice externo é inexistente.

Segundo Barro (1974, 1989), a HER é verificada sob um conjunto de pressupostos:

- 1) Os consumidores devem ter expectativas racionais, pois devem saber que um corte dos impostos em substituição de emissão de dívida no presente, implica um aumento dos impostos no futuro que, por sua vez, é igual em valor presente ao corte de impostos.
- 2) Os consumidores devem comportar-se como se tivessem uma vida infinita.
- 3) Os consumidores podem sempre pedir dinheiro emprestado à mesma taxa de juro que o governo, no mercado do crédito. Deste modo, para os indivíduos manterem o mesmo nível de consumo que usufruíam antes do aumento de impostos, os consumidores podem sempre pedir dinheiro emprestado.
- 4) Os impostos são *lump-sum*, o que implica que são independentes do nível do produto e, como tal, não distorcem a eficiência da economia.

A condição 2 pode ser aplicada a uma visão mais simplista, tendo em conta apenas dois períodos. No caso em que o consumidor morra no período 1, então a HER não será verificada porque o consumidor não enfrenta um aumento de impostos no período 2. Barro (1974, 1989) corrigiu esta assunção, assumindo o comportamento “altruísta intergerações” em que as famílias e agregados familiares vivem para sempre. Deste modo, perante uma diminuição dos impostos no presente, se os pais sabem que o aumento dos impostos no futuro irá ser pago pelos seus filhos, então os pais poupam mais no presente com vista a deixar uma maior herança aos seus filhos.

Estas assunções são muitas vezes irrealistas, o que torna a HER com aplicabilidade prática limitada, se considerarmos os seguintes casos:

- a) Perante uma diminuição dos impostos no presente, alguns indivíduos podem sofrer de “miopia” e, dessa forma, percebem a diminuição dos impostos como um aumento da sua riqueza.
- b) Os indivíduos sofrem uma restrição ao nível dos empréstimos e, normalmente, o Estado consegue obter empréstimos a uma taxa de juro menor que os consumidores.
- c) Existem diferentes tipos de impostos na economia, sendo que a maioria dos impostos aplicados não são *lump-sum*.

### **2.3. Estudos empíricos sobre os défices gémeos**

A HDG tem sido amplamente estudada, sobretudo com os grandes desequilíbrios macroeconómicos verificados nas economias mais desenvolvidas. Dada a importância desta temática sobre a economia monetária, é possível encontrar na literatura diversos estudos empíricos com o objetivo de determinar o nexo de causalidade entre os dois défices. A maioria da investigação centra-se em dados dos EUA, dado o papel relevante do país sobre o funcionamento da economia mundial e a grande variedade de dados estatísticos. Mais recentemente, com os desequilíbrios macroeconómicos presenciados nas economias da AE, os investigadores têm centrado a sua atenção nesse conjunto de países.

A década de 80 nos EUA foi marcada pela deterioração simultânea do défice orçamental e do défice da balança comercial, estando esta ideia relacionada com a HDG. Dado este acontecimento, foram vários os investigadores que procuraram investigar se o défice orçamental tem como consequência o agravamento do défice da balança comercial ou do défice da balança corrente. Darrat (1988) analisou a relação causal entre o défice orçamental e o défice da balança comercial dos EUA, entre 1960 e 1984. Com a utilização de vários testes de causalidade à Granger, é determinada a causalidade do

défice orçamental para o défice da balança comercial, mas também a causalidade do défice da balança comercial para o défice orçamental (também designada por causalidade inversa)<sup>7</sup>. Os resultados empíricos daquela análise sugerem influência bilateral ou causalidade bidirecional entre os dois défices na economia norte-americana. Bachman (1992), por sua vez, utilizou quatro variáveis (excedente orçamental do governo, investimento interno bruto, produtividade relativamente ao estrangeiro e o prémio de risco cambial estimado) para explicar os elevados défices da balança corrente dos EUA, na década de 1980. Para tal, estimou o prémio de risco cambial para o período 1974-1987, enquanto as restantes variáveis foram estimadas para o período 1974-1988. A metodologia utilizada baseou-se no VAR bivariado, sendo apenas encontrado que o défice orçamental explica a deterioração do défice da balança corrente. De igual modo, Dibooglu (1997) utilizou um conjunto de variáveis (despesa pública, rendimento estrangeiro, rendimento doméstico, termos de troca, taxa de juro real de longo prazo, excedente orçamental e produtividade) para explicar os desequilíbrios externos dos EUA, entre 1960 e 1994. Com o Vetor de Correção dos Erros (VCE), é apoiada a abordagem tradicional de que o défice orçamental do governo, a taxa de juro real de longo prazo e os termos de troca influenciam o défice da balança corrente.

O estudo de Kim e Roubini (2008) veio estabelecer uma nova relação entre o saldo orçamental do governo e o saldo da balança corrente. Empiricamente, foi utilizado o VAR para determinar os efeitos da política orçamental sobre a taxa de câmbio real e o saldo da balança corrente dos EUA, entre 1973 e 2004. Contrariamente às previsões da maioria dos modelos teóricos, os resultados mostram que um choque orçamental expansionista deprecia a taxa de câmbio real e melhora o saldo da balança corrente no curto prazo. Este acontecimento é designado no seu estudo por “*twin divergence*” e, portanto, a HDG é rejeitada. A melhoria do saldo da balança corrente resultante do choque orçamental expansionista é explicado pelo comportamento parcial Ricardiano da poupança privada, em que a poupança privada aumenta e o investimento privado diminui devido ao aumento da taxa de juro real (efeito *crowding-out*). Contrariamente, Tang (2015) utilizou uma abordagem alternativa designada de equilíbrio despesa-rendimento para os EUA, em que contabilizava a relação entre poupança privada e investimento interno, para o período 1970-2011. Os resultados sugerem a existência de causalidade do défice orçamental para a taxa de juro real de curto prazo, rendimento real e, por último, o défice da balança corrente. Dado que a abordagem despesa-rendimento apenas aborda o mercado de bens

---

<sup>7</sup> Marinheiro (2008) e Algieri (2013) justificam a causalidade inversa pelo facto de a deterioração da balança corrente conduzir a um ritmo mais lento do crescimento económico e, portanto, os governos recorrem a políticas orçamentais expansionistas para reduzir os efeitos económicos e financeiros prejudiciais dos desequilíbrios externos.

e serviços, se os défices orçamentais forem financiados por instrumentos como a emissão de obrigações, então o papel do mercado financeiro está a ser totalmente ignorado.

Corsetti e Müller (2006) mostraram a importância da abertura dos países ao comércio externo e a persistência dos choques orçamentais como fatores determinantes da resposta do saldo comercial aos choques orçamentais. Para tal, utilizaram a abordagem VAR em 4 países (Austrália, Canadá, EUA e Reino Unido) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), entre 1979 e 2005. Os resultados empíricos mostram que, para a Austrália e os EUA, que são economias relativamente menos abertas e os quais os choques orçamentais são menos persistentes, o impacto externo da política orçamental é limitado. Contrariamente, para o Canadá e o Reino Unido, é esperado que o choque orçamental tenha um impacto negativamente grande sobre o comércio externo. Portanto, é determinado que os choques orçamentais têm um efeito significativo sobre o saldo comercial se e só se: i) a economia é muito aberta ao comércio externo e, ii) os choques orçamentais são muito persistentes. Salvatore (2006) analisou a relação causal entre o défice orçamental e o défice da balança corrente para o grupo das 7 maiores economias industriais do mundo (Alemanha, Canadá, EUA, França, Itália, Japão e Reino Unido). Com análises de regressão, é encontrada que a deterioração do défice orçamental leva à deterioração do défice da balança corrente por um ou mais anos.

Xie e Chen (2014) analisaram individualmente 11 países da OCDE, para o período 1980-2010. Recorrendo a testes de causalidade à Granger para determinar o nexo de causalidade entre o défice orçamental e o défice da balança corrente, é determinada a HER para a França e Reino Unido, a HDG para a Noruega e Suíça, a causalidade inversa para a Espanha, Irlanda e Suécia e, por fim, a causalidade bidirecional para a Bélgica, Finlândia, Grécia e Islândia.

No âmbito da União Europeia (UE), Beetsma *et al.* (2008) estudaram os efeitos de um aumento na despesa pública sobre o saldo comercial e o saldo orçamental de 14 Estados-membros<sup>8</sup>, para o período 1970-2004. Para tal, os autores utilizaram diversas variáveis, das quais se destaca o seguinte: despesa pública, impostos, *output*, taxa de câmbio real efetiva e o saldo comercial. O saldo comercial não foi utilizado como uma variável singular, tendo sido dividido nas suas componentes (exportações e importações) de modo a ser traçado as suas fontes de variação. Foi determinado com o VAR em painel que um aumento na despesa pública gera um aumento do *output* e das importações e, uma diminuição das exportações. Deste modo, ocorre a deterioração do saldo comercial e a HDG é verificada nesse grupo de países. Igualmente, Aristovnik e Djurić (2010) analisaram com dados em painel

---

<sup>8</sup> Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Portugal, Reino Unido e Suécia.

a relação entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente para o grupo de antigos Estados-membros da UE (UE15) e o grupo de novos Estados-membros e países candidatos à UE (UE12+3)<sup>9</sup>. Ainda, o período de estudo foi dividido em dois subperíodos: 1995-2003 (período de pré-alargamento da UE) e 2004-2008 (período pós-alargamento da UE). De acordo com os resultados empíricos, a HDG é apenas verificada no grupo UE15, para o período 1995-2003. O comportamento do investimento interno em relação ao saldo da balança corrente ajuda a explicar este resultado, em que o aumento do investimento interno em 1 ponto percentual (pp) leva ao aumento do défice da balança corrente em cerca de 0.734 pp.

Envolvendo a maioria dos países do continente europeu, Forte e Magazzino (2013) analisaram a relação entre o défice da balança corrente e o défice orçamental de 33 países europeus<sup>10</sup>, entre 1970 e 2010. No estudo, foram considerados 3 grupos diferentes: a amostra completa, países com défice elevado (países que no período 2000-2008 apresentaram um rácio do défice orçamental em relação ao PIB superior a 2%) e países com défice reduzido (países que no período 2000-2008 apresentaram um rácio do défice orçamental em relação ao PIB inferior a 2%). Os resultados mostram que a HDG é apenas verificada para países com défice elevado. Além disso, Forte e Magazzino (2013) dividiram o intervalo temporal em dois subperíodos: 1977-1991 e 1992-2010. É evidenciado empiricamente que uma melhoria de 1 pp do rácio do saldo orçamental em relação ao PIB, melhora o rácio do saldo da balança corrente em relação ao PIB em 0.48 pp no primeiro subperíodo e, melhora o rácio do saldo da balança corrente em relação ao PIB em 0.3 pp no segundo subperíodo. Esta diferença é justificada pela implementação do Tratado de Maastricht em 1992, que trouxe maior rigor orçamental e, desse modo, os défices gêmeos passaram a ser menos pronunciados.

Mais concretamente na AE, Algieri (2013) empregou o teste de causalidade à Granger e a metodologia alternativa Toda-Yamamoto para analisar a causalidade entre o saldo orçamental e o saldo externo da Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal. O período de estudo baseou-se entre 1980 e 2012. Em ambos os testes, é encontrada evidência a favor da HER para a Grécia, Itália e Portugal. Para o caso irlandês, ambos os testes evidenciam causalidade inversa. Em relação à Espanha, ambos os testes

---

<sup>9</sup> No estudo de Aristovnik e Djurić (2010), os antigos Estados-membros (UE15) são constituídos pela Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Grã-Bretanha, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Portugal e Suécia. Os novos Estados-membros (UE12) são constituídos pela Bulgária, Chipre, Eslováquia, Eslovénia, Estónia, Hungria, Letónia, Lituânia, Malta, Polónia, República Checa e Roménia, enquanto a Croácia, Macedónia e Turquia fazem parte dos países candidatos à UE (UE3).

<sup>10</sup> Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Chipre, Croácia, Dinamarca, Eslováquia, Eslovénia, Espanha, Estónia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Letónia, Lituânia, Luxemburgo, Macedónia, Malta, Noruega, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Roménia, Suécia, Suíça e Turquia.

suportam a HDG, embora de forma fraca. Igualmente, Trachanas e Katrakilidis (2013) analisaram empiricamente a relação entre os desequilíbrios orçamentais e os desequilíbrios da balança corrente para a Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal. Alguns países foram estudados com diferentes periodicidades anuais: 1975-2009 para a Espanha, Grécia e Irlanda, 1971-2009 para a Itália e 1977-2009 para Portugal. Com base no teste de cointegração de Gregory e Hansen, a HDG é evidenciada para a Espanha, Grécia, Irlanda e Portugal.

Castro e Garrote (2015) analisaram os choques na despesa pública sobre a taxa de câmbio real efetiva e o saldo comercial de todos os países da AE, entre 1980 e 2007. O modelo VAR estrutural foi utilizado e concluído que um choque positivo na despesa pública leva a apreciação da taxa de câmbio real efetiva e uma queda acompanhada do saldo comercial e, portanto, a HDG é corroborada. Ainda, Castro e Garrote (2015) compararam os resultados da AE com os EUA. A resposta da taxa de câmbio real efetiva é encontrada como a principal diferença entre as duas regiões geográficas. Enquanto um choque orçamental expansionista leva a apreciação da taxa de câmbio real efetiva na zona euro, por outro lado, ocorre a depreciação da taxa de câmbio real efetiva para os EUA. Os autores apontam como razão explicativa da depreciação da taxa de câmbio real efetiva, o papel de liderança do dólar americano como moeda de “porto seguro” e o comportamento contra cíclico da despesa pública.

Ainda no âmbito da AE e mais recentemente, Litsios e Pilbeam (2017) estudaram a problemática dos défices gêmeos para a Espanha, Grécia e Portugal. O horizonte temporal foi dividido em dois subperíodos, o período anterior e posterior à introdução do euro. No caso da Espanha e Portugal, o período antecedente e consequente ao euro foi de 1980 a 1998 e de 1999 a 2015, respetivamente. Para a Grécia, o período anterior e consequente ao euro foi de 1980 a 2000 e de 2001 a 2015, respetivamente. Com recurso à metodologia *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), é determinada a HDG nos três países.

Em suma, a literatura empírica mostra resultados pouco consensuais na análise da relação causal entre o saldo orçamental e o saldo externo. Xie e Chen (2014) afirmam que a causalidade entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente continua a suscitar discussão, pois os resultados empíricos apresentam divergência até para o mesmo país, derivada das diferentes abordagens, amostras e metodologias utilizadas.

A tabela abaixo mostra que o efeito dos défices gêmeos é corroborado em muitas análises empíricas.



TABELA 1 - CONTRIBUIÇÃO EMPÍRICA SOBRE OS DÉFICES GÊMEOS

| Estudo                       | País  | Período  | Resultados   |
|------------------------------|---|--|--|
| Darrat (1988)                | EUA   | 1960:1984  | Causalidade bidirecional   |
| Bachman (1992)               | EUA   | Prémio de risco cambial - 1974:1987<br>Restantes variáveis - 1974:1988 | HDG  |
| Dibooglu (1997)              | EUA   | 1960:1994  | HDG  |
| Kim e Roubini (2008)         | EUA   | 1973:2004  | <i>"Twin divergence"</i>   |
| Tang (2015)                  | EUA   | 1970:2011  | HDG  |
| Corsetti e Müller (2006)     | Austrália, Canadá, EUA e Reino Unido  | 1979:2005  | HDG para o Canadá e Reino Unido  |
| Salvatore (2006)             | G7 - Alemanha, Canadá, EUA, França, Itália, Japão e Reino Unido                       | 1973:2005  | HDG  |
| Xie e Chen (2014)            | 11 países da OCDE   | 1980:2010  | HER para a França e Reino Unido<br>HDG para a Noruega e Suíça<br>Causalidade inversa para a Irlanda, Espanha e Suécia<br>Causalidade bidirecional para a Bélgica, Finlândia, Grécia e Islândia |
| Beetsma <i>et al.</i> (2008) | 14 países da UE   | 1970:2004  | HDG  |
| Aristovnik e Djurić (2010)   | Antigos Estados - membros (UE15) e novos Estados-membros e países candidatos (UE12+3) | Pré-alargamento da UE -1995:2003<br>Pós-alargamento da UE - 2004:2008  | HDG apenas no grupo UE15, para o período 1995-2003   |
| Forte e Magazzino (2013)     | 33 países europeus  | 1970:2010  | HDG apenas para países com déficit elevado   |

|                                 |   |  |  |
|---------------------------------|---|--|--|
| Algieri (2013)                  | Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal | 1980:2012  | HER para a Grécia, Itália e Portugal<br>Causalidade inversa para a Irlanda<br>HDG para a Espanha |
| Trachanas e Katrakilidis (2013) | Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal | Espanha, Grécia e Irlanda -1975:2009<br>Itália -1971:2009<br>Portugal -1977:2009 | HDG para a Espanha, Grécia, Irlanda e Portugal   |
| Castro e Garrote (2015)         | Todos os países da AE                       | 1980:2007  | HDG  |
| Litsios e Pilbeam (2017)        | Espanha, Grécia e Portugal                  | Espanha e Portugal - 1980:1998 e 1999:2015<br>Grécia -1980:2000 e 2001:2015      | HDG nos três países  |

**Fonte:** elaborado pelo autor

### 3. Desequilíbrios na Área do Euro: uma análise macroeconómica

Nesta secção, é descrito a contribuição dos fluxos financeiros para a evolução dos desequilíbrios externos, estando estes desequilíbrios na origem da crise financeira internacional e da crise da zona euro. Até o período anterior às crises, a visão que predominava entre economistas e decisores políticos era que os fluxos de capitais eram benéficos. O aumento da circulação de capitais permitiu uma melhor afetação internacional de recursos e um maior crescimento económico. Simultaneamente, eram desvalorizados os riscos dos desequilíbrios externos e do endividamento excessivo, pois existia uma forte crença na capacidade de autorregulação dos mercados e na capacidade de os decisores políticos implementarem políticas económicas de correção a eventuais falhas (Alexandre *et al.*, 2017). Igualmente, na AE, a eliminação do risco cambial e a convergência entre os rendimentos dos países da periferia e dos países do centro permitiu uma maior circulação de capitais (Frieden e Walter, 2017). Como poderemos ver mais à frente, os países periféricos registaram elevados défices, tendo a Grécia e Portugal atingido máximos históricos.

O objetivo central desta secção é analisar os fluxos financeiros internacionais e os desequilíbrios externos que, por sua vez, conduziram à crise da zona euro. Primeiramente, são descritos os efeitos da globalização financeira e analisada as contas correntes das principais economias mundiais (China, EUA, Euro19 e Japão). Em seguida, são analisadas as contas correntes dos países da zona euro, com uma distinção entre os países centrais (ou excedentários) e os países periféricos (ou deficitários). Por último, são abordadas as causas que estiveram na origem da crise da zona euro.

#### 3.1. Globalização financeira e os desequilíbrios na economia mundial

O período pós-II Guerra Mundial foi caracterizado pelo crescimento do comércio internacional, no qual ocorreu o aumento da circulação internacional de capitais. Deste modo, era consensual entre economistas e decisores políticos, os benefícios da circulação de capitais para uma melhor afetação dos recursos na economia mundial. Os países pobres, com baixas taxas de poupança, poderiam recorrer aos mercados financeiros internacionais para financiarem o seu *stock* de capital com défices das contas correntes, e assim quebrariam o seu círculo vicioso da pobreza. Já os países ricos, com elevadas taxas de poupança, poderiam aproveitar as oportunidades de investimento nos países deficitários, pois apresentavam taxas de retorno de investimento superiores (Kose *et al.*, 2009; Alexandre *et al.*, 2017).

Desde meados da década de 90 até a crise financeira internacional em 2007, o endividamento das famílias e das empresas atingiram níveis nunca antes alcançados. Este aumento significativo do endividamento privado deveu-se a um conjunto de fatores, iniciado com a globalização financeira na década de 80, o qual levou à criação de um mercado financeiro global. Assim, as possibilidades de circulação das poupanças eram ampliadas. O resultado destes movimentos internacionais de capitais levou ao aumento dos desequilíbrios das contas correntes das principais economias mundiais, como a China e os EUA. Simultaneamente, outra grande área económica como a zona euro, era afetada pelos elevados desequilíbrios externos, nomeadamente entre os países centrais e os países periféricos (Alexandre *et al.*, 2016).

Embora tenham ocorrido diversas crises financeiras entre a década de 80 e 90, associadas a fluxos de capitais significativos e que afetaram sobretudo economias emergentes (como o México, a Malásia, a Tailândia, a Coreia do Sul, a Indonésia e a Índia), os seus efeitos limitaram-se ao conjunto de economias emergentes, além dessas crises terem seguido recuperações rápidas. A visão benigna sobre os desequilíbrios externos era assim fortalecida. No estudo de Alexandre *et al.* (2017) são descritos os fatores que terão contribuído para a desvalorização dos riscos de endividamento, desde os anos 90 até o surgimento da crise financeira internacional. Em primeiro lugar, o endividamento resultou principalmente de decisões individuais, pelo que havia uma forte crença de que os mercados financeiros tinham capacidade de promover uma afetação ótima dos recursos. Em segundo lugar, a grande concentração do endividamento estava nos países ricos e, portanto, o risco associado era menor. Em terceiro lugar, a estabilidade macroeconómica com reduzida inflação (período conhecido como A Grande Moderação) caracterizou as economias ocidentais desde meados da década de 80 e, desta forma, um cenário de risco de endividamento seria impensável. Por fim, os mercados financeiros acreditaram que a inovação financeira permitiria uma melhor repartição do risco, diminuindo assim o risco para o grupo das economias.

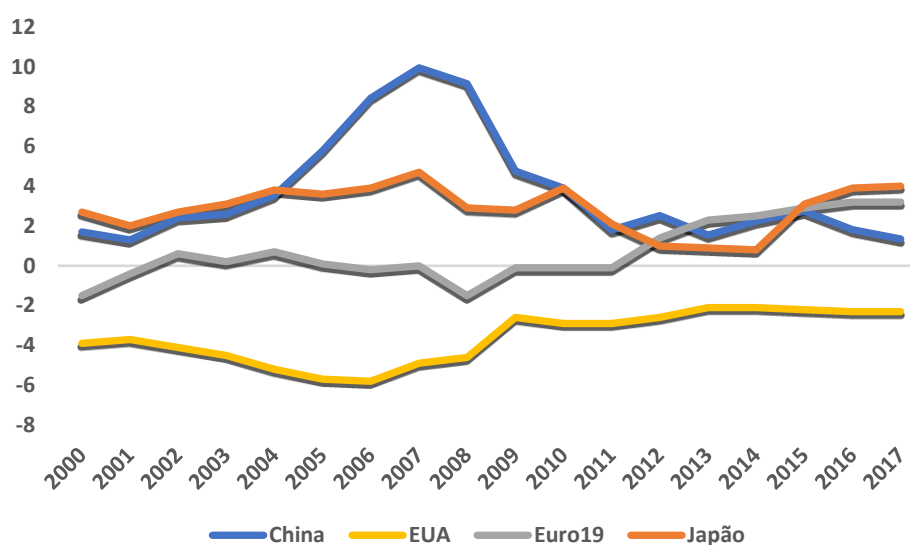
A literatura económica mostra que os efeitos da integração financeira sobre o nível de *output*, entre as economias emergentes (pobres em capital) e as economias desenvolvidas (ricas em capital), são ambíguos porque podem ser benéficos ou não. Wolf (2010) partilha esta ideia gerada na literatura, afirmando que o impacto da globalização pode ser benéfico, pois o aumento da integração financeira promove um ambiente mais competitivo, aumentando assim os lucros e forçando as empresas a procurarem financiamento externo. A abertura a instituições financeiras estrangeiras traduz-se num aumento da concorrência e, numa melhor acessibilidade dos *players* mais eficientes aos mercados financeiros mundiais. Além disso, uma vez que as instituições financeiras estrangeiras não terão informação privilegiada das instituições domésticas, elas poderão atuar como um *lobby* de modo a aumentar a transparência. O acesso ao

financiamento estrangeiro pode também permitir a diversificação do risco, através das fronteiras, sendo que neste caso, apenas as economias desenvolvidas têm aproveitado esta oportunidade com sistemas financeiros mais sofisticados. Contudo, o aumento da integração financeira pode ser perigoso, porque os países ao aderirem aos mercados financeiros internacionais tornam-se mais vulneráveis aos choques externos. As sucedidas crises financeiras internacionais são um exemplo da interdependência das economias, em que um grupo alargado de países foi afetado. Wolf (2010) alerta para os perigos que possam advir da globalização financeira. Em primeiro lugar, tanto os mercados de bens como os mercados financeiros estão interligados. Em segundo lugar, a fragilidade inesperada de um país poderá aumentar a preocupação de outros países semelhantes. Em terceiro lugar, a incapacidade de os governos importantes reagirem às crises, cria um ambiente de desconfiança sobre a credibilidade de esses governos. Por último, uma crise implica um aumento da perceção do risco, sendo provável a sua expansão para outros mercados.

Palenzuela e Dees (2016) afirmam que o desenvolvimento da globalização financeira é um dos fatores responsáveis pelo aumento da circulação de capitais e pelos desequilíbrios macroeconómicos mundiais. Na sequência da liberalização dos movimentos de capitais, o capital fluiu para países e setores que eram subestimados pelos participantes do mercado soberano e do setor privado. Como consequência, a competitividade dos setores transacionáveis diminuiu, pois ocorreu a expansão dos setores não transacionáveis, como construção e serviços, em detrimento dos setores de bens e serviços transacionáveis. A crise financeira internacional implicou uma reavaliação geral dos riscos e, os défices da balança corrente que vinham a ser acumulados desde os anos anteriores à crise, deixaram de ser vistos como parte do processo de convergência para serem indicadores de excessiva dívida.

Os efeitos e implicações da globalização financeira podem ser vistos através da evolução dos saldos das balanças correntes das principais economias mundiais (China, EUA, Euro19 e Japão) – ver figura 2. A China e o Japão destacam-se por apresentarem excedentes externos em todo o período, tendo atingido, respetivamente, valores máximos de 9.9% e 4.7% do PIB em 2007. Relativamente ao conjunto de países pertencentes à zona euro, o saldo da balança corrente manteve-se próximo de 0% em todo o período, o que mostra o equilíbrio das contas externas. Os EUA apresentaram regularmente défices externos, tendo atingido o valor máximo de 5.8% do PIB em 2006. É ainda observado que, até à crise financeira internacional, ocorreu a divergência da balança corrente das grandes áreas económicas, enquanto o período consequente à crise, é caracterizado pelo processo de convergência e redução dos desequilíbrios externos.

FIGURA 2 - BALANÇA CORRENTE DAS PRINCIPAIS ECONOMIAS MUNDIAIS (% DO PIB)



Fontes: Banco Mundial no caso da China e AMECO para os restantes.

### 3.2. Balança corrente da zona euro

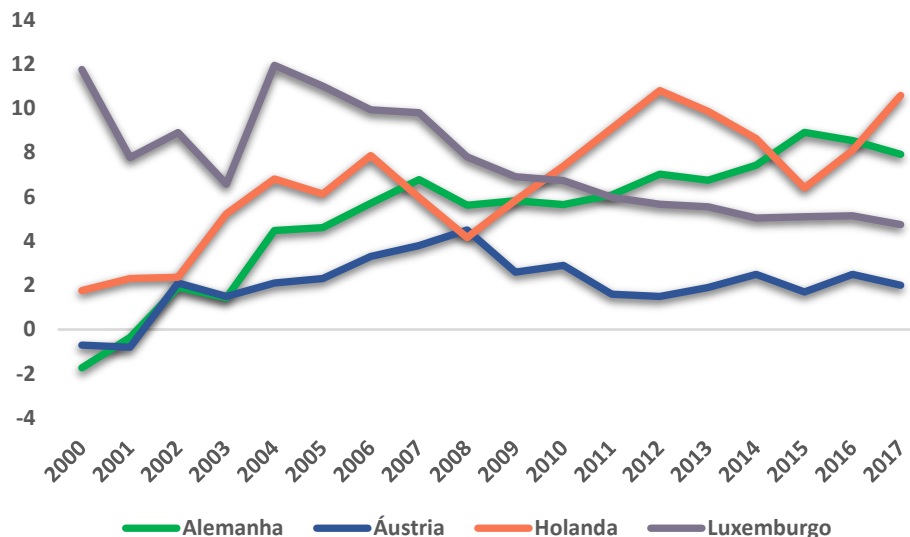
Como visto anteriormente, a balança corrente dos países da zona euro manteve-se equilibrada, para o período 2000-2017. Contudo, este resultado pode ser enganador, na medida que é retratada a média dos países da zona euro e não os países individuais e, portanto, é necessário analisar a balança corrente de uma forma individual. Além disso, no período anterior à crise financeira internacional, é escondida uma grande heterogeneidade na balança corrente da zona euro. Desta forma, é analisada a balança corrente dos países individuais, com uma distinção entre os países do centro (Alemanha, Áustria, Holanda e Luxemburgo) e os países da periferia (Espanha, Grécia, Irlanda e Portugal) – ver figuras 3 e 4.

Pela figura 3, a partir do ano 2002, todos os países centrais apresentaram excedentes externos. No período subsequente à crise financeira internacional, é destacado os excedentes externos crescentes da Alemanha e da Holanda, tendo atingido valores máximos de 8.9% do PIB em 2015 e 10.8% do PIB em 2012, respetivamente.

Pela figura 4, é constatado que os países periféricos obtiveram défices externos elevados, sendo que a Grécia e Portugal apresentaram os piores resultados: no ano 2008, com valores máximos de 14.5% e 12.2% do PIB, respetivamente. A Espanha, atrás da Grécia e de Portugal, apresentou elevados défices externos, com o valor máximo de 9.7% do PIB em 2007. A Irlanda, foi o país que registou melhor desempenho das contas externas, com pequenos excedentes no período 2000-2003 e com valor máximo de 8.5% do PIB em 2017. De um modo geral, o período anterior à crise financeira internacional, é marcado

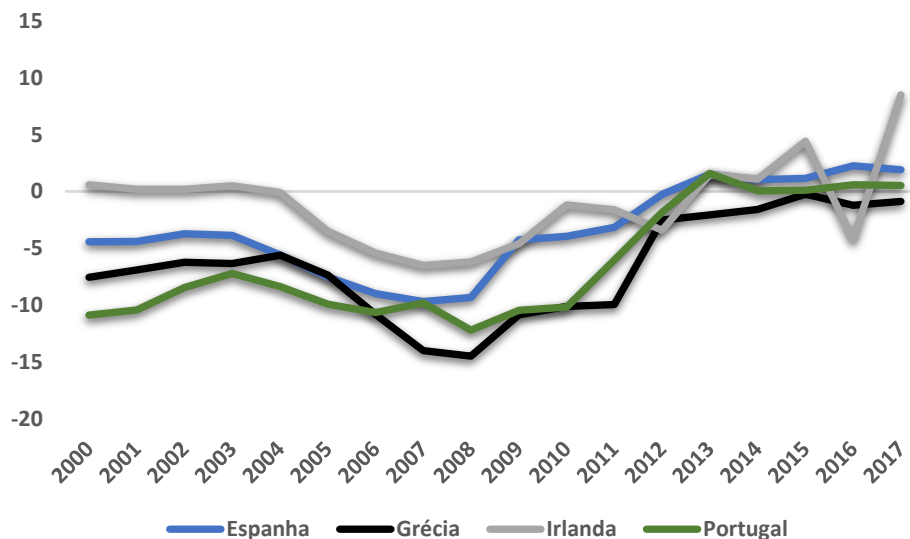
pelos défices das contas correntes das economias periféricas, enquanto o período conseqüente à crise, verifica-se a correção desses desequilíbrios.

FIGURA 3 - BALANÇA CORRENTE DOS PAÍSES CENTRAIS (% DO PIB)



Fontes: AMECO no caso da Áustria e Banco Mundial para os restantes.

FIGURA 4 - BALANÇA CORRENTE DOS PAÍSES PERIFÉRICOS (% DO PIB)



Fontes: AMECO no caso da Irlanda e Banco Mundial para os restantes.

### 3.3. Crise na zona euro

A 1 de janeiro de 1999 deu-se o funcionamento da AE. O BCE foi instituído para ser o grande responsável pela política monetária, cujo objetivo principal era a estabilidade do nível de preços. A política orçamental

trouxe restrições aos países membros, com a implementação do Pacto de Estabilidade e Crescimento (PEC), no qual o limite máximo do déficit orçamental foi fixado nos 3% do PIB e a dívida pública nos 60% do PIB. Embora prevalecessem inicialmente diferenças estruturais entre os países, era esperado que a UE com a sua livre mobilidade de bens, capital e trabalho, reunisse condições para a convergência económica e crescimento económico (Holinski *et al.*, 2012).

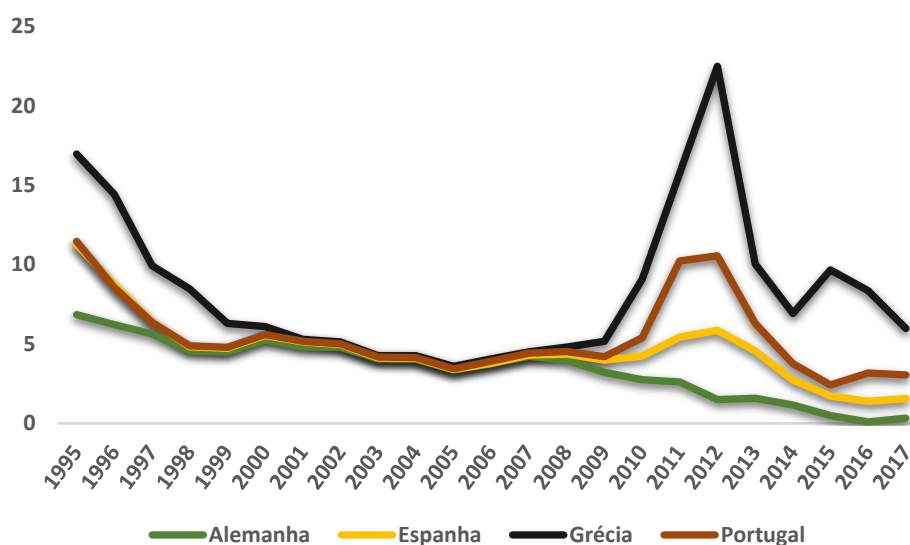
Com a criação da União Económica e Monetária (UEM), processo de ampliação da integração do mercado europeu, era esperado que os níveis de rendimento dos países periféricos convergissem para os níveis de rendimento dos países centrais da UE. Desta forma, os países periféricos começaram a registar influxos de capital sob a forma de défices das contas correntes. Blanchard e Giavazzi (2002) afirmavam que os défices das contas correntes dos países periféricos como, por exemplo, Grécia e Portugal, faziam parte do processo natural de convergência económica. Dado que estes países apresentavam taxas de retorno superiores e melhores perspetivas de crescimento, o investimento deveria aumentar e as poupanças diminuir. Frieden e Walter (2017) indicam que, o crescimento lento dos países do centro da Europa, levou as instituições financeiras desses países a procurarem maiores oportunidades de rendimento na periferia europeia. Como resultado, verificou-se a transferência de capitais dos países centrais para os países periféricos, sendo a maioria desses empréstimos destinados ao mercado imobiliário e à indústria.

No período conseqüente à criação da UEM, verificou-se a convergência dos *spreads* das taxas de juro das obrigações na periferia, o que originou excessivos empréstimos e crescentes défices das contas correntes. Em primeiro lugar, ocorreu o investimento das instituições financeiras, uma vez que os custos de transação diminuíram e o risco cambial desapareceu. Em segundo lugar, o BCE encorajou o aumento da procura por dívida soberana dos países periféricos. Em terceiro lugar, a regulação financeira na UE foi harmonizada. De igual modo, a maioria do capital que fluiu para a periferia foi intermediada pelos países do centro, sob a forma de instrumentos, muitas vezes emitidos e mantidos pelos bancos. Desta forma, a UEM não só contribuiu para os desequilíbrios externos dos países periféricos, mas também para o aumento da dívida externa bruta dos países centrais como a Alemanha, Bélgica, França e Holanda (Hale e Obstfeld, 2016).

A convergência das taxas de juro de dívida pública dos países periféricos em relação à taxa de juro alemã (representativa dos países centrais da zona euro), é vista como parte do processo de integração europeia – ver figura 5.



FIGURA 5 - TAXAS DE JURO DE DÍVIDA PÚBLICA DE LONGO PRAZO NA UEM

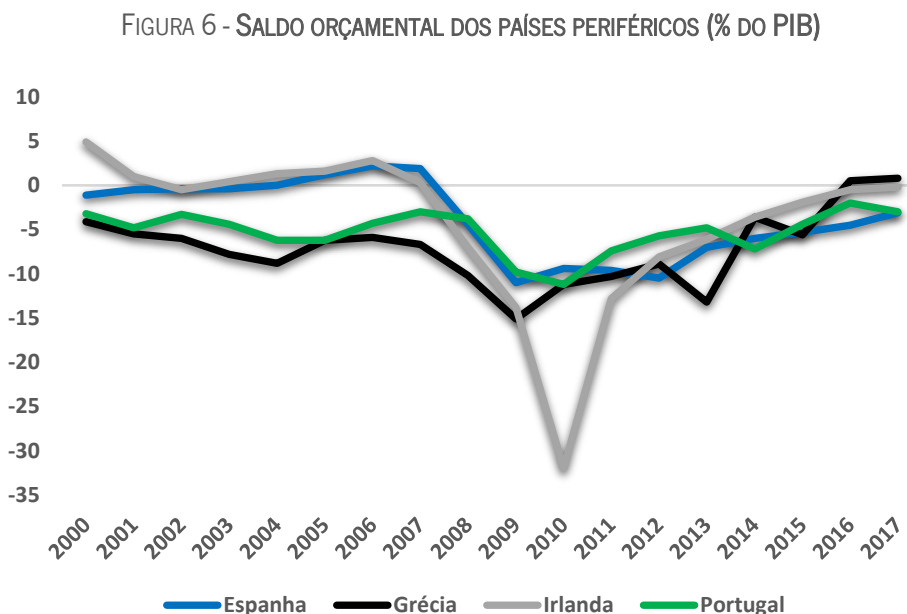


Fonte: Eurostat

Na figura 5, entre 2000 e 2007, ocorreu a convergência das taxas de juro de dívida pública dos países periféricos em relação à taxa de juro alemã. Deste modo, o risco de financiamento da despesa nos países periféricos era praticamente igual ao risco de financiamento da despesa nos países centrais. Com a crise financeira internacional, as taxas de juro da Espanha, Grécia e de Portugal começaram a divergir relativamente à taxa de juro da Alemanha, tendo este diferencial se acentuado com o surgimento da crise da zona euro em 2009.

A crise financeira internacional e a crise da zona euro, veio pôr fim à visão benigna dos défices externos e da circulação internacional de capitais, que havia prevalecido desde os anos 80. A crise financeira se sucedeu, com as dificuldades de financiamento do setor imobiliário e do setor financeiro, tendo se agravado com as diversas falências das instituições financeiras. Além disso, a crise financeira se transformou num fenómeno global, em setembro de 2008, com a falência do banco de investimento *Lehman Brothers*. A Europa sentiu efeitos imediatos, dado que os bancos europeus (sobretudo os franceses e os alemães) detinham uma grande quantidade de ativos financeiros. De modo a colmatar estes efeitos adversos sobre a economia mundial, a CE e os EUA adotaram um conjunto de medidas contracíclicas (estimulando o investimento e o consumo). No entanto, estas medidas tornaram-se ineficazes, pois não evitaram uma recessão económica global. Simultaneamente, as dificuldades do setor financeiro, a diminuição das receitas e o aumento das despesas dos Estados, originaram elevados défices orçamentais na Espanha, Grécia, Irlanda e Portugal, o que agravou ainda mais o seu endividamento (Alexandre *et al.*, 2016).

Na figura 6, é retratada a evolução do saldo orçamental nos países periféricos, para o período 2000-2017.



Fonte: AMECO

No período que se seguiu à crise financeira internacional, os défices orçamentais das economias periféricas aumentaram significativamente, atingindo valores máximos em 2009, na Espanha (11% do PIB) e na Grécia (15% do PIB) e, em 2010, na Irlanda (32% do PIB) e em Portugal (11% do PIB). Entre 2013 e 2017, verifica-se a correção dos desequilíbrios orçamentais.

A crise financeira internacional, iniciada nos EUA, que rapidamente se propagou para a Europa, com a crise do euro, demonstra bem os efeitos da globalização financeira, sobretudo com a amplificação e propagação dos choques e das crises. Os bancos alemães e franceses foram afetados severamente, dada a elevada exposição desses bancos ao mercado *subprime* americano. Simultaneamente, a desconfiança em relação à liquidez e solvência dos bancos afetou negativamente o mercado interbancário. Assim, muitos bancos não conseguiram aceder ao mercado interbancário e, os Estados que já haviam deteriorado o seu saldo orçamental com a crise financeira internacional, tiveram de socorrer os bancos com falta de liquidez. A incerteza sobre se os Estados teriam de resgatar os bancos teve efeitos no mercado das obrigações, no qual os custos de endividamento aumentaram. Igualmente, a desvalorização dos títulos de dívida pública afetou negativamente os bancos, pois apresentavam elevados montantes de títulos de dívida pública nos seus balanços. A relação estabelecida entre os bancos e os Estados, através

da dívida pública, foi apelidada de “ciclo diabólico”, em inglês “*diabolic loop*”<sup>11</sup>. Os efeitos recessivos na economia se avolumaram, com os bancos obrigados a reduzir o crédito à economia e os Estados obrigados a reduzir os défices. Todos estes acontecimentos se fizeram sentir na zona euro, dada a incapacidade de as instituições reverterem as situações de incumprimento dos Estados-membros. Consequentemente, a perda de confiança dos mercados, dado pelo aumento do prémio de risco de dívida pública e a paralisação dos movimentos internacionais de capitais, obrigou a países como a Grécia, Irlanda, Portugal, Espanha e Chipre a pedirem ajuda externa à *troika* (Alexandre *et al.*, 2017).

A crise da zona euro se iniciou quando, no final de 2009, eram desvendados os verdadeiros valores do défice e da dívida grega.<sup>12</sup> Os *spreads* dos títulos gregos aumentaram drasticamente e o governo grego se viu impossibilitado de pagar a sua dívida. Embora a crise grega tenha surgido do endividamento do governo, na maioria dos Estados-membros, a crise resultou do endividamento privado e, posteriormente, se transformou numa crise de dívida pública. Dois fatores contribuíram para este acontecimento. Em primeiro lugar, havia a visão de que, os problemas no setor privado pudessem colocar em causa o país como um todo, como a perda de confiança no sistema financeiro pudesse levar à perda de confiança na economia. Em segundo lugar, dado o elevado montante de dívida privada e o risco de liquidez e insolvência dos bancos, os governos tiveram de assumir essas dívidas de modo a evitar o colapso financeiro. O agravamento da dívida pública aumentou o risco de crédito soberano que, por sua vez, agravou ainda mais o sistema financeiro (Frieden e Walter, 2017).

Baldwin *et al.* (2015) referem que, a transferência de capitais dos países centrais para os países periféricos da UE, foram responsáveis pela crise da zona euro. Com o eclodir da crise do euro, ocorreu uma “paragem súbita” (em inglês, “*sudden stop*”) nos empréstimos transfronteiriços, o que se refletiu no aumento dos prémios de risco<sup>13</sup>. A queda abrupta dos fluxos de capitais gerou preocupações na sustentabilidade dos bancos e dos Estados dependentes de empréstimos estrangeiros. O crescimento pouco expressivo implicou elevados défices e índices de endividamento nacional, sobretudo quando diversos

---

<sup>11</sup> O “ciclo diabólico” ou o nexa entre o risco soberano e o risco de crédito bancário foi a característica da crise do euro, principalmente na Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal. A deterioração da qualidade do crédito soberano reduziu o valor de mercado de participação dos bancos na dívida pública o que, por sua vez, reduziu a perceção de solvência dos bancos e reduziu os empréstimos. A resultante crise bancária obrigou os governos nacionais a resgatarem os bancos, aumentando ainda mais as dificuldades desses governos. Também a crise do crédito gerou uma redução da receita fiscal, contribuindo assim para o enfraquecimento da solvência dos governos (Brunnermeier *et al.*, 2016).

<sup>12</sup> O novo governo grego, em outubro de 2009, noticiava que os governos anteriores tinham escondido o verdadeiro valor do défice, sendo o verdadeiro valor de 12.5% do PIB, duas vezes superior ao enunciado anteriormente (ver, por exemplo, Baldwin *et al.*, 2015).

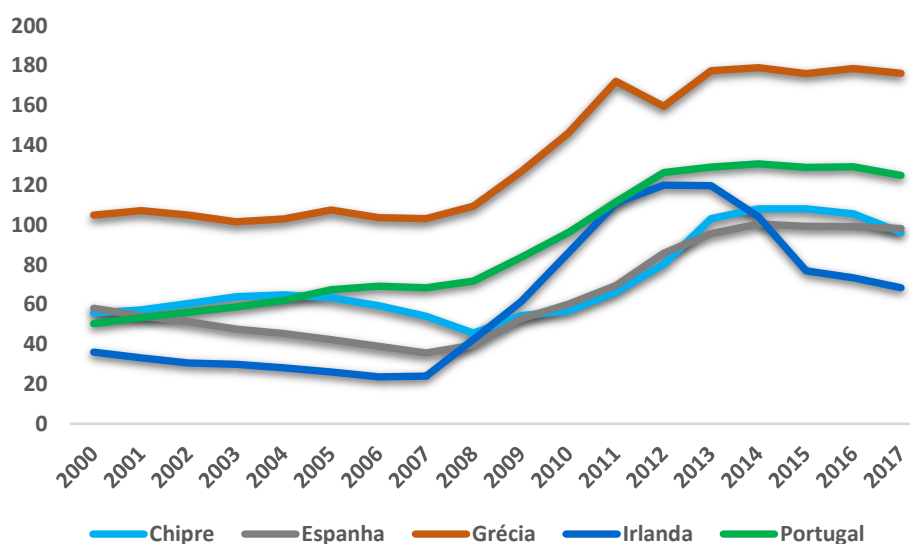
<sup>13</sup> Com o desenrolar da crise da zona euro, os *spreads* das obrigações começaram a aumentar, sobretudo nos países deficitários. Arghyrou e Kontonikas (2012) indicam que os investidores se tornaram relutantes em investir nesses países, pois preferiram ativos com menor risco, como é o caso das obrigações alemãs.

governos resgataram os seus bancos<sup>14</sup>. Portanto, a crise da zona euro não apenas resultou numa crise da balança de pagamentos, mas também numa crise de dívida pública.

A trajetória da dívida pública dos países resgatados pela *troika* é visível na figura 7. A dívida pública dos países resgatados foi inferior nos anos antecedentes à crise financeira internacional. Entre 2000 e 2007, a Irlanda e a Espanha apresentaram níveis inferiores de dívida pública, com valores mínimos de 23.6% do PIB em 2006 e de 35.6% do PIB em 2007, respetivamente. A Grécia, já era o país em pior posição, com uma dívida pública acima dos 100% do PIB. O Chipre apresentou uma dívida pública constante (a rondar os 60% do PIB), enquanto Portugal viu a sua dívida pública a se deteriorar continuamente.

A partir da crise financeira internacional, todos os países aumentaram significativamente a sua dívida pública. A Irlanda aumentou a sua dívida pública em 96 pp, entre 2007 e 2012, tendo atingido o valor máximo de 119.9% do PIB nesse último ano. A Grécia continuou a apresentar a maior dívida pública, com o valor máximo de 178.9% do PIB em 2014. Portugal, atrás da Grécia, apresentou um valor máximo de dívida pública de 130.6% do PIB em 2014. O Chipre e a Espanha apresentaram trajetórias semelhantes no endividamento público, com valores máximos de 108% do PIB e 100.4% do PIB em 2014, respetivamente. Contudo, os últimos anos são marcados pelas taxas de dívidas públicas constantes dos países resgatados, com exceção do endividamento público irlandês, em que se reduziu substancialmente.

FIGURA 7 - DÍVIDA PÚBLICA (% DO PIB)



Fonte: AMECO

<sup>14</sup> Todos os países com défices externos foram atingidos pela crise da zona euro.

## 4. Dados e Metodologia

### 4.1. Dados

Todas as análises empíricas são implementadas com recurso a duas bases de dados: AMECO e Eurostat. A AMECO é uma base de dados que contém dados para os países membros e candidatos à UE, países da AE e países da OCDE. O Eurostat, por outro lado, é o gabinete oficial de estatísticas da UE, o qual fornece estatísticas à CE e outras instituições europeias.

A amostra deste estudo é constituída por 12 países, estando a amostra dividida em 2 subamostras: 7 países centrais e 5 países periféricos. A Alemanha, Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Holanda e Luxemburgo fazem parte dos países do centro, enquanto o grupo da periferia, é constituído pela Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal. Desta forma, é analisada a relação causal entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente para os países fundadores da AE (com a inclusão da Grécia).

O período de estudo engloba dados anuais entre 1995 e 2017. Este intervalo temporal é extremamente relevante, pois ocorreram diversos acontecimentos como: a introdução do euro nos principais mercados financeiros em 2002, a crise financeira internacional em 2007 e a crise da zona euro em 2009.

### 4.2. Modelo Econométrico

O modelo econométrico adotado é o VAR em painel (em inglês PVAR), em que faz a junção de vetores autorregressivos com dados em painel.<sup>15</sup> O modelo PVAR tem-se tornado uma ferramenta-padrão para analisar séries temporais multivariadas num contexto em painel. Além disso, todas as variáveis são tratadas como endógenas<sup>16</sup> e a heterogeneidade não observável é permitida (Love e Zicchino, 2006).

O modelo é aplicado a dados em painel, porque utiliza dados dos diversos países ao longo do tempo com as diversas variáveis de interesse. Ainda, o modelo PVAR é utilizado em substituição do VAR, pois os resultados empíricos são analisados em grupos de países e não em países individuais.

Conforme descrito por Canova e Ciccarelli (2013), a modelagem PVAR possui diversas vantagens, das quais se destaca o seguinte: i) as relações entre unidades são tratadas de forma irrestrita, ii)

---

<sup>15</sup> O estudo incide sobre 2 grupos de países e, desse modo, é construído um modelo PVAR para cada grupo.

<sup>16</sup> Variáveis que estão correlacionadas com o termo de erro estocástico.

capta interdependências estáticas e dinâmicas, iii) incorpora variações de tempo nos coeficientes e na variância dos choques e, iv) considera heterogeneidades dinâmicas transversais.

As variáveis de estudo são compostas pelo saldo da balança corrente (*sbc*), saldo orçamental (*so*), taxa de câmbio real efetiva (*e*)<sup>17</sup> e a taxa de juro real (*r*).<sup>18</sup> Estas quatro variáveis são escolhidas por fazerem parte da hipótese dos défices gêmeos. De forma sucinta, as variáveis de estudo são descritas na tabela abaixo:

TABELA 2 - VARIÁVEIS DE ESTUDO

| Variável   | Descrição                              | Fonte    |
|------------|--|----------|
| <i>sbc</i> | Saldo da Balança Corrente (% do PIB)   | Eurostat |
| <i>so</i>  | Saldo Orçamental do Governo (% do PIB) | Eurostat |
| <i>e</i>   | Taxa de Câmbio Real Efetiva (%)        | Eurostat |
| <i>r</i>   | Taxa de Juro Real (%)                  | AMECO    |

**Fonte:** elaborado pelo autor

No modelo PVAR, cada variável apresenta uma equação que explica a sua evolução baseada nos seus próprios *lags* e nos *lags* das outras variáveis. Assim, dado que existem quatro variáveis de interesse, existem quatro equações com os seguintes formatos:

$$sbc_{it} = \alpha_1 + \sum_{j=1}^{m+1} \beta_{1j} sbc_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \gamma_{1j} so_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \delta_{1j} e_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \theta_{1j} r_{it-j} + \eta_{1i} + \mu_{1it} \quad (1)$$

$$so_{it} = \alpha_2 + \sum_{j=1}^{m+1} \beta_{2j} sbc_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \gamma_{2j} so_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \delta_{2j} e_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \theta_{2j} r_{it-j} + \eta_{2i} + \mu_{2it} \quad (2)$$

$$e_{it} = \alpha_3 + \sum_{j=1}^{m+1} \beta_{3j} sbc_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \gamma_{3j} so_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \delta_{3j} e_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \theta_{3j} r_{it-j} + \eta_{3i} + \mu_{3it} \quad (3)$$

$$r_{it} = \alpha_4 + \sum_{j=1}^{m+1} \beta_{4j} sbc_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \gamma_{4j} so_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \delta_{4j} e_{it-j} + \sum_{j=1}^{m+1} \theta_{4j} r_{it-j} + \eta_{4i} + \mu_{4it} \quad (4)$$

em que  $\eta_{1i}$ ,  $\eta_{2i}$ ,  $\eta_{3i}$  e  $\eta_{4i}$  são os efeitos específicos de cada país (efeito fixo) e  $\mu_{1it}$ ,  $\mu_{2it}$ ,  $\mu_{3it}$  e  $\mu_{4it}$  são os termos de erro. Os subscritos *i* e *t* denotam o país e o ano, respetivamente.

A interpretação teórica do modelo PVAR é dada por Holtz-Eakin *et al.* (1988) e Love e Zicchino (2006). São introduzidos efeitos fixos ( $\eta_i$ ), de modo a relaxar a restrição de que a relação de séries temporais

<sup>17</sup> Os valores índice da taxa de câmbio real efetiva foram convertidos em taxas de crescimento anual a partir do ano 1996, pelo que subidas correspondem a apreciações e descidas correspondem a depreciações.

<sup>18</sup> A variável anos é introduzida como variável *trend*, de modo a melhorar a estabilidade dos modelos PVAR. Sem a variável anos, alguns *eigenvalues* ficariam próximos da unidade.

entre as variáveis é a mesma para cada unidade de corte transversal, ou seja, é permitido a heterogeneidade individual nos níveis das variáveis<sup>19</sup>. Dado que os efeitos fixos estão correlacionados com as variáveis dependentes desfasadas, é necessário usar um estimador que elimine a correlação sem gerar enviesamento. Conforme descrito em Love e Zicchino (2006), é usado o método de Helmert, descrito em Arellano e Bover (1995). Este método utiliza instrumentos<sup>20</sup> para preservar a ortogonalidade entre as variáveis transformadas e as variáveis dependentes desfasadas e, os coeficientes do modelo PVAR são estimados pelo *Generalised Method of Moments* (GMM).

Neste estudo, a interpretação dos modelos PVAR é dada pelos testes de causalidade à Granger, FIRO e decomposição da variância do erro.

---

<sup>19</sup> Como referido por Holtz-Eakin *et al.* (1988), na prática, o efeito fixo corresponde a um termo individual específico. Variações nos efeitos fixos correspondem a variações nas médias das variáveis e, deste modo, é permitida a heterogeneidade individual nos níveis das variáveis.

<sup>20</sup> Cada variável de estudo apresenta um instrumento.

## 5. Uma análise empírica: centro vs periferia

Os resultados empíricos são obtidos pelo *software* estatístico STATA (versão 14.1).<sup>21</sup>

### 5.1. Estatísticas descritivas e coeficientes de correlação

Nas tabelas 3 e 4, é possível analisar, por exemplo, o valor médio das variáveis de estudo para os países centrais e os países periféricos, respetivamente. Em média, o saldo da balança corrente em relação ao PIB foi superavitário (3.587%) para os países centrais e deficitário (-2.950%) para os países periféricos. O saldo orçamental em relação ao PIB apresentou uma tendência negativa em ambos os grupos de países (-1.388% para os países centrais e -4.498% para os países periféricos), embora a deterioração do saldo orçamental tenha sido mais significativa para o último grupo. A taxa de juro real média foi de 2.045% nos países centrais e de 3.235% nos países periféricos. Por último, a taxa de apreciação média anual foi de -0.400% nos países centrais e de 0.174% nos países periféricos.

TABELA 3 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

| Variável    | Observações | Média  | Desvio-Padrão | Mínimo | Máximo |
|-------------|-------------|--------|---------------|--------|--------|
| <i>sb</i> c | 161         | 3.587  | 3.736         | -2.860 | 12.605 |
| <i>so</i>   | 161         | -1.388 | 2.813         | -9.400 | 6.900  |
| <i>r</i>    | 161         | 2.045  | 2.055         | -3.490 | 7.190  |
| <i>e</i>    | 154         | -0.400 | 2.559         | -6.785 | 5.753  |

Fonte: elaborado pelo autor

TABELA 4 – ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

| Variável    | Observações | Média  | Desvio-Padrão | Mínimo  | Máximo |
|-------------|-------------|--------|---------------|---------|--------|
| <i>sb</i> c | 115         | -2.950 | 4.893         | -15.188 | 12.539 |
| <i>so</i>   | 115         | -4.498 | 4.625         | -32.100 | 4.900  |
| <i>r</i>    | 115         | 3.235  | 3.672         | -5.686  | 22.955 |
| <i>e</i>    | 110         | 0.174  | 2.947         | -7.970  | 10.059 |

Fonte: elaborado pelo autor

Nas tabelas 5 e 6, são retratados os coeficientes de correlação das variáveis para os países do centro e da periferia, respetivamente. Mais concretamente, é medida a associação linear entre as variáveis saldo orçamental e saldo da balança corrente. Nos países do centro, a correlação entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente é fortemente positiva ( $r=0.546$ ), enquanto nos países da perife-

<sup>21</sup> Os comandos STATA estão disponíveis em Abrigo e Love, publicado em *The Stata Journal* (2016).



ria, a correlação entre os dois saldos é fracamente positiva ( $r=0.253$ ). Porém, o facto de haver correlação entre as variáveis não implica que haja umnexo de causalidade, embora o inverso seja verificável.

TABELA 5 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

| Variáveis  | <i>sbc</i> | <i>so</i> | <i>r</i> | <i>e</i> |
|------------|------------|-----------|----------|----------|
| <i>sbc</i> | 1.000      |           |          |          |
| <i>so</i>  | 0.546      | 1.000     |          |          |
| <i>r</i>   | -0.108     | -0.074    | 1.000    |          |
| <i>e</i>   | 0.029      | 0.052     | -0.286   | 1.000    |

Fonte: elaborado pelo autor

TABELA 6 - COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO (PAÍS PERIFERIA, 1995-2017)

| Variáveis  | <i>sbc</i> | <i>so</i> | <i>r</i> | <i>e</i> |
|------------|------------|-----------|----------|----------|
| <i>sbc</i> | 1.000      |           |          |          |
| <i>so</i>  | 0.253      | 1.000     |          |          |
| <i>r</i>   | -0.054     | -0.499    | 1.000    |          |
| <i>e</i>   | -0.101     | 0.220     | -0.206   | 1.000    |

Fonte: elaborado pelo autor

## 5.2. Testes de raiz unitária

A estacionariedade das variáveis é uma condição fundamental para se efetuar inferência estatística sobre os coeficientes dos modelos econométricos com séries temporais. Uma série é dita ser estacionária quando apresenta características estatísticas constantes ao longo do tempo, como a sua média, variância, autocorrelação, entre outras características. Contrariamente, uma série é não estacionária quando apresenta uma média ou uma variância não constante ou até ambas. A determinação da estacionariedade é realizada através de testes de raiz unitária. Uma série não estacionária e integrada de ordem  $m$ , necessita de ser diferenciada  $m$  vezes até se tornar estacionária (Gujarati, 2003).

Os testes de raiz unitária para variáveis temporais em painel podem ser formulados pelo seguinte:<sup>22</sup>

$$Y_{it} = \rho Y_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

$$\text{com } -1 \leq \rho \leq 1$$

Alternativamente, a equação (5) pode ser escrita por:

$$\Delta Y_{it} = \delta Y_{it-1} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

<sup>22</sup> Ver, por exemplo, Gujarati (2003).

onde  $\delta = (\rho - 1)$ . Sob a hipótese nula é admitido que  $\delta = 0$ , então a série temporal tem uma raiz unitária e, conseqüentemente, a série não é estacionária. Contrariamente, a hipótese alternativa admite que  $\delta < 0$ , ou seja, não existe qualquer raiz unitária e, simultaneamente, a série é estacionária<sup>23</sup>. Portanto, o teste de hipóteses é dado pelo seguinte:

$$H_0: \delta = 0 \text{ vs } H_1: \delta < 0$$

Através do programa STATA, é disponibilizado diversos testes de raiz unitária. Neste trabalho, é considerado o teste de Fisher baseado no teste de Dickey-Fuller aumentado com inclusão do termo constante. A hipótese nula postula que todos os painéis contêm raízes unitárias e como hipótese alternativa que pelo menos um painel é estacionário. De acordo com as simulações de Choi (2001), a estatística normal inversa é a mais recomendada para o teste de Fisher e, portanto, essa estatística de teste é usada para determinação da estacionariedade.

Os resultados da estacionariedade para os países centrais são apresentados na tabela 7. Como é possível constatar, todas as variáveis são estatisticamente significativas a 0.1% e, portanto, as séries são estacionárias.

TABELA 7 - TESTE DE RAIZ UNITÁRIA EM PAINEL (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

| Variáveis  | Fisher-ADF  | Valor-P |
|------------|-------------|---------|
| <i>sbc</i> | -3.2434**** | 0.0006  |
| <i>so</i>  | -6.6447**** | 0.0000  |
| <i>r</i>   | -4.2120**** | 0.0000  |
| <i>e</i>   | -9.1369**** | 0.0000  |

**Nota do autor:** \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* indicam o nível de significância a 10%, 5%, 1% e 0.1%, respectivamente.

Igualmente, na tabela 8, é possível visualizar os resultados da estacionariedade para os países periféricos. A variável saldo da balança corrente mostra-se estacionária, uma vez que é estaticamente significativa a 5%. Relativamente às variáveis saldo orçamental, taxa de juro real e taxa de câmbio real efetiva, a estacionariedade parece estar mais fortemente evidenciada, dada a sua significância estatística a 0.1%.

<sup>23</sup> A condição de estacionariedade é verificada quando  $\rho < 1$  e, portanto,  $\delta < 0$  (Gujarati, 2003).

TABELA 8 - TESTE DE RAIZ UNITÁRIA EM PAINEL (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

| Variáveis  | Fisher-ADF  | Valor-P |
|------------|-------------|---------|
| <i>sbc</i> | -2.0003**   | 0.0227  |
| <i>so</i>  | -4.5776**** | 0.0000  |
| <i>r</i>   | -4.6034**** | 0.0000  |
| <i>e</i>   | -7.7345**** | 0.0000  |

**Nota do autor:** \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* indicam o nível de significância a 10%, 5%, 1% e 0.1%, respetivamente.

### 5.3. N° de *lags* ótimos

Nos dois modelos PVAR (centro e periferia), é utilizado o n° máximo de 2 *lags* com instrumentos até 3ª ordem. A seleção do n° de *lags* ótimos para cada modelo PVAR é feita com base nos critérios *Modified Bayesian Information Criterion* (MBIC), *Modified Akaike Information Criterion* (MAIC) e *Modified Hannan-Quinn Information Criterion* (MHQIC)<sup>24</sup>. Em ambos os modelos e, tendo como base os três critérios de informação (MBIC, MAIC, MHQIC), é escolhida a modelagem com 1 *lag*.

### 5.4. Causalidade à Granger

A causalidade entre as variáveis é determinada com base nos testes de causalidade à Granger. Uma série temporal estacionária *X* causa-Granger outra série temporal estacionária *Y*, se os desfasamentos de *X* são conjuntamente estatisticamente significativos. Num contexto de dados em painel, o teste de causalidade à Granger envolve estimar as seguintes equações:<sup>25</sup>

$$Y_{it} = \sum_{j=1}^m \alpha_j X_{it-j} + \sum_{j=1}^m \beta_j y_{it-j} + \eta_{it} \quad (7)$$

$$X_{it} = \sum_{j=1}^m \lambda_j X_{it-j} + \sum_{j=1}^m \delta_j y_{it-j} + \varepsilon_{it} \quad (8)$$

em que  $\eta_{it}$  e  $\varepsilon_{it}$  são os termos de erro e os subscritos *i* e *t* denotam o país e o ano, respetivamente.

A equação (7) estabelece que os valores correntes de *Y* estão relacionados com valores desfasados do próprio *Y* e de *X*. A equação (8) mostra um comportamento similar para a variável *X*. Deste modo, na estimação das equações, podemos distinguir quatro casos:

<sup>24</sup> Nos três critérios de informação, a seleção do n° de *lags* ótimos do modelo é feita com base no valor mais do critério.

<sup>25</sup> Ver, por exemplo, Granger (1969) e Gujarati (2003).

1. Causalidade unidirecional de  $X$  para  $Y$ : se os coeficientes estimados em (7) para a variável desfasada de  $X$  são conjuntamente estatisticamente significativos ( $\sum_{j=1}^m \alpha_j \neq 0$ ) e, os coeficientes estimados em (8) para a variável desfasada de  $Y$  não são conjuntamente estatisticamente significativos ( $\sum_{j=1}^m \delta_j = 0$ ).
2. Causalidade unidirecional de  $Y$  para  $X$ : se os coeficientes estimados em (8) para a variável desfasada de  $Y$  são conjuntamente estatisticamente significativos ( $\sum_{j=1}^m \delta_j \neq 0$ ) e, os coeficientes estimados em (7) para a variável desfasada de ( $X$ ) não são conjuntamente estatisticamente significativos ( $\sum_{j=1}^m \alpha_j = 0$ ).
3. Causalidade bidirecional: se os coeficientes estimados para as variáveis desfasadas de  $Y$  e de  $X$  são conjuntamente estatisticamente significativos em ambas as equações.
4. Independência: se os coeficientes estimados para as variáveis desfasadas de  $Y$  e de  $X$  não são conjuntamente estatisticamente significativos em ambas as equações.

Neste estudo, a direção de causalidade é verificada de forma direta entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente, bem como de forma indireta, i.e., quando incluído as variáveis taxa de juro real e a taxa de câmbio real efetiva. A causalidade na forma direta permite determinar a existência de causalidade unidirecional (HDG ou causalidade inversa), causalidade bidirecional ou inexistência de relação causal entre os dois saldos (HER). Por outro lado, a causalidade na forma indireta permite determinar se as variáveis taxa de juro real e taxa de câmbio real efetiva são variáveis intermediárias significativas na explicação da causalidade entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente<sup>26</sup>. No fundo, é procurado investigar se os valores desfasados do saldo orçamental ajudam a explicar a evolução do saldo da balança corrente e, vice-versa.

Nas tabelas 9 e 10, é possível visualizar a direção de causalidade entre as variáveis para os países centrais e os países periféricos, respetivamente.

---

<sup>26</sup> A causalidade indireta permite verificar a HDG com base na abordagem Mundell-Fleming. Na prática, esta relação de causalidade é observada do saldo orçamental para a taxa de juro real, da taxa de juro real para a taxa de câmbio real efetiva e, por fim, da taxa de câmbio real efetiva para o saldo da balança corrente.

TABELA 9 - TESTES DE CAUSALIDADE À GRANGER (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

| Hipótese nula         | Estatística de teste - $\chi^2$ | Valor-P | Decisão        |
|-----------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| $r \nrightarrow so$   | 0.016                           | 0.899   | Não se rejeita |
| $e \nrightarrow so$   | 1.903                           | 0.168   | Não se rejeita |
| $sbc \nrightarrow so$ | 11.212                          | 0.001   | Rejeita-se***  |
| $so \nrightarrow r$   | 0.636                           | 0.425   | Não se rejeita |
| $e \nrightarrow r$    | 0.517                           | 0.472   | Não se rejeita |
| $sbc \nrightarrow r$  | 1.910                           | 0.167   | Não se rejeita |
| $so \nrightarrow e$   | 14.194                          | 0.000   | Rejeita-se**** |
| $r \nrightarrow e$    | 7.513                           | 0.006   | Rejeita-se***  |
| $sbc \nrightarrow e$  | 0.940                           | 0.332   | Não se rejeita |
| $so \nrightarrow sbc$ | 0.102                           | 0.750   | Não se rejeita |
| $r \nrightarrow sbc$  | 1.087                           | 0.297   | Não se rejeita |
| $e \nrightarrow sbc$  | 3.800                           | 0.051   | Rejeita-se*    |

**Nota do autor:** a hipótese nula postula que a variável não causa-Granger a outra variável, ou seja,  $\nrightarrow$  implica não causalidade. Mais, \*, \*\*, \*\*\* e \*\*\*\* representam o nível de significância a 10%, 5%, 1% e 0.1%, respectivamente.

TABELA 10 - TESTES DE CAUSALIDADE À GRANGER (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

| Hipótese nula         | Estatística de teste - $\chi^2$ | Valor-P | Decisão        |
|-----------------------|---------------------------------|---------|----------------|
| $r \nrightarrow so$   | 21.857                          | 0.000   | Rejeita-se**** |
| $e \nrightarrow so$   | 2.760                           | 0.097   | Rejeita-se*    |
| $sbc \nrightarrow so$ | 84.425                          | 0.000   | Rejeita-se**** |
| $so \nrightarrow r$   | 6.354                           | 0.012   | Rejeita-se**   |
| $e \nrightarrow r$    | 4.292                           | 0.038   | Rejeita-se**   |
| $sbc \nrightarrow r$  | 1.087                           | 0.297   | Não se rejeita |
| $so \nrightarrow e$   | 9.690                           | 0.002   | Rejeita-se***  |
| $r \nrightarrow e$    | 2.560                           | 0.110   | Não se rejeita |
| $sbc \nrightarrow e$  | 1.211                           | 0.271   | Não se rejeita |
| $so \nrightarrow sbc$ | 7.252                           | 0.007   | Rejeita-se***  |
| $r \nrightarrow sbc$  | 65.610                          | 0.000   | Rejeita-se**** |
| $e \nrightarrow sbc$  | 0.527                           | 0.468   | Não se rejeita |

**Nota do autor:** a hipótese nula postula que a variável não causa-Granger a outra variável, ou seja,  $\nrightarrow$  implica não causalidade. Mais, \*, \*\*, \*\*\* e \*\*\*\* representam o nível de significância a 10%, 5%, 1% e 0.1%, respectivamente.

Pela tabela 9, é fortemente evidenciada a causalidade inversa entre os dois saldos, dada a rejeição da hipótese nula de que o saldo da balança corrente não causa-Granger o saldo orçamental, a 1% de significância.

Ainda, apesar da taxa de juro real causar-Granger a taxa de câmbio real efetiva e a taxa de câmbio real efetiva causar-Granger o saldo da balança corrente, não é possível rejeitar a hipótese nula de que

o saldo orçamental não causa-Granger a taxa de juro real e, portanto, a causalidade indireta não é evidenciada nos países centrais.

Pela tabela 10, é determinada a causalidade bidirecional entre os dois saldos, uma vez que ambas as hipóteses nulas são rejeitadas. Por um lado, é rejeitada a hipótese nula de que o saldo da balança corrente não causa-Granger o saldo orçamental, a 0.1% de significância. Por outro lado, é rejeitada a hipótese nula de que o saldo orçamental não causa-Granger o saldo da balança corrente, a 1% de significância. Apesar de ser determinada a causalidade bidirecional nos países periféricos, a causalidade do saldo da balança corrente para o saldo orçamental está mais fortemente evidenciada, dada a sua significância estatística a 0.1%.

De forma sucinta, é empiricamente evidenciada a causalidade inversa nos países centrais e a causalidade bidirecional nos países periféricos. Porém, estes resultados não são confirmados totalmente quando testado em países individuais e, deste modo, os resultados não são 100% robustos<sup>27</sup>.

TABELA 11 - SUMÁRIO DOS TESTES DE CAUSALIDADE À GRANGER (1995-2017)

|                    | Causalidade direta       | Causalidade indireta                                     |
|--------------------|--------------------------|--|
| Países centrais    | $sbc \rightarrow so$     | $so \nrightarrow r; r \rightarrow e; e \rightarrow sbc$  |
| Países periféricos | $so \leftrightarrow sbc$ | $so \rightarrow r; r \nrightarrow e; e \nrightarrow sbc$ |

**Nota do autor:**  $\rightarrow$  implica causalidade entre as variáveis;  $\nrightarrow$  implica não causalidade entre as variáveis e  $\leftrightarrow$  implica causalidade bidirecional entre as variáveis.

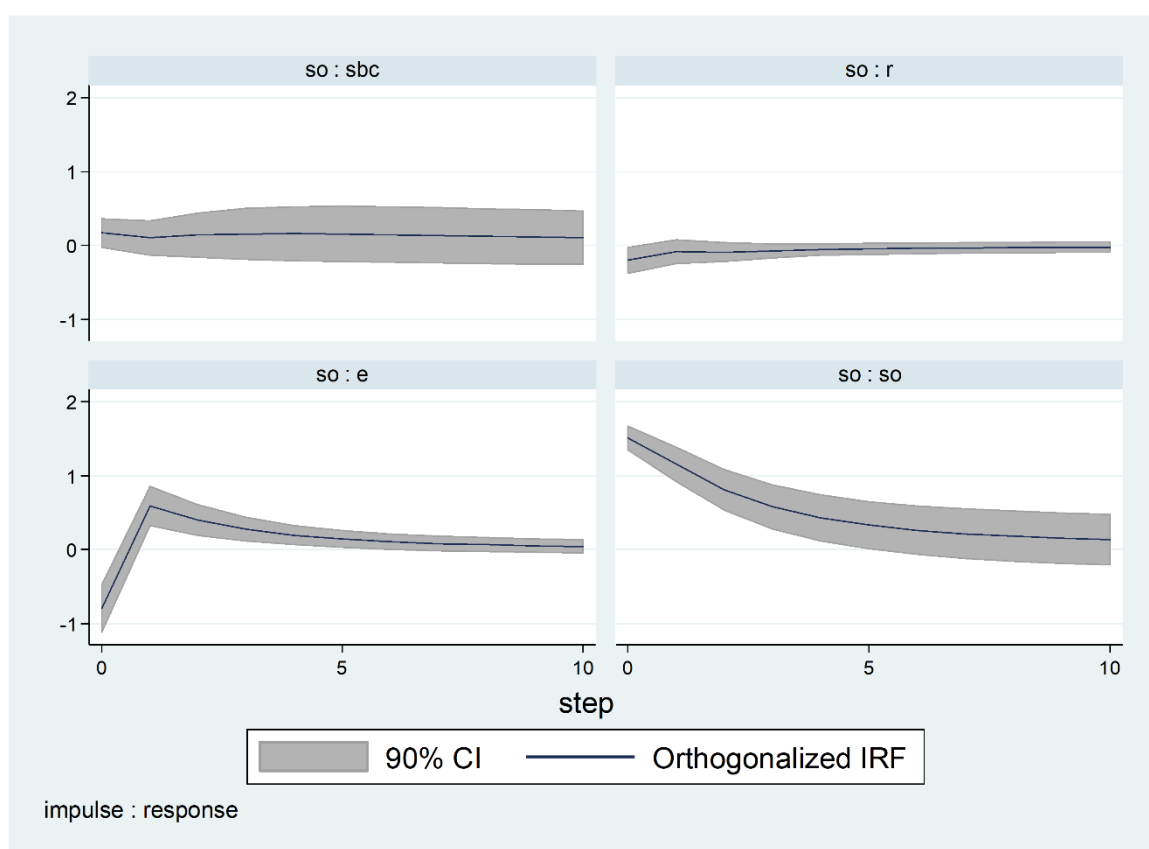
### 5.5. Funções de Impulso Resposta Ortogonais

As FIRO descrevem os efeitos de choques exógenos sobre as variáveis do modelo. Na prática, a matriz da covariância dos resíduos tende a não ser diagonal e, conseqüentemente, existe correlação contemporânea entre os termos de erro. Assim, torna-se necessário ortogonalizar os resíduos de forma a isolar os choques. Para tal, é fundamental estabelecer uma ordem particular em que é pressuposto

<sup>27</sup> Quando testado os países individuais, os resultados dos testes de causalidade à Granger mostram resultados divergentes face aos obtidos pelos modelos PVAR. Nos países centrais, a causalidade inversa é verificada na Bélgica e na França; a causalidade bidirecional no Luxemburgo; a HER na Alemanha, Áustria e na Finlândia e, por fim, a HDG na Holanda. Nos países periféricos, a causalidade bidirecional é evidenciada para Portugal; a causalidade inversa na Espanha, Grécia e na Itália e, por último, a HER na Irlanda.

que as variáveis que vêm primeiro impactam as seguintes contemporaneamente, enquanto as variáveis seguintes impactam as variáveis anteriores com desfasamento (Love e Zicchino, 2006)<sup>28</sup>. Os intervalos de 90% de confiança das FIRO são estimados através de 1000 simulações de Monte Carlo. Os modelos PVAR são estáveis<sup>29</sup> e, dessa forma, as FIRO tenderão a convergir para o seu estado estacionário, após a ocorrência dos choques. É analisado o choque contemporâneo positivo de um desvio-padrão no saldo orçamental (*so*) e no saldo da balança corrente (*sbc*), para os países centrais e os países periféricos<sup>30</sup>. O eixo horizontal em cada gráfico abrange o nº de períodos (total de 10 anos), depois do impulso ter sido iniciado. O eixo vertical mede a resposta da variável relevante.

FIGURA 8 - IMPULSO NO *so* (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)



Na figura 8, o choque positivo no saldo orçamental origina uma resposta negativa e não estatisticamente significativa da taxa de juro real, em todos os momentos.

<sup>28</sup> As variáveis terão diferentes ordenações relativamente aos diferentes impulsos. Quando analisado o impulso no saldo orçamental, a ordenação é baseada no modelo Mundell-Fleming ( $so \rightarrow r \rightarrow e \rightarrow sbc$ ). Contrariamente, a ordem das variáveis é inversa ( $sbc \rightarrow e \rightarrow r \rightarrow so$ ), perante o impulso no saldo da balança corrente. Independentemente da ordenação das variáveis, os resultados são semelhantes.

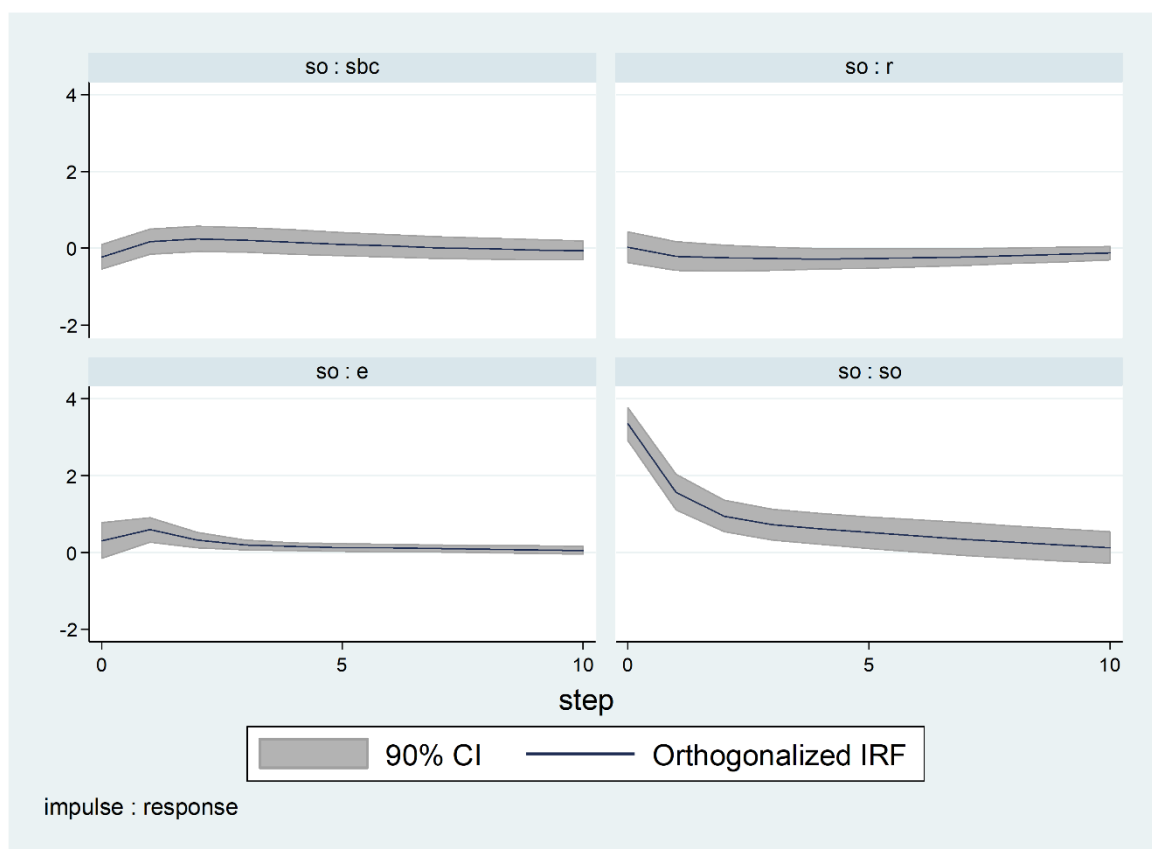
<sup>29</sup> Os *eigenvalues* estão contidos nos círculos unitários. A estabilidade dos modelos pode ser visualizada nas figuras 16 e 17 em anexo.

<sup>30</sup> Para uma informação detalhada sobre as FIRO, ver tabelas 14 e 15 em anexo.

Relativamente à taxa de câmbio real efetiva, o choque contemporâneo positivo no saldo orçamental cria uma resposta contemporânea negativa e estatisticamente significativa da taxa de câmbio real efetiva. Em seguida, a resposta da taxa de câmbio é positiva e estatisticamente significativa até o 5º ano.

Por último, o choque positivo no saldo orçamental traduz-se numa resposta positiva e não estatisticamente significativa do saldo da balança corrente, em todos os momentos. Desta forma, não existe suporte empírico para aceitarmos a HDG nos países centrais.

FIGURA 9 - IMPULSO NO *so* (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)



Na figura 9, o choque contemporâneo positivo no saldo orçamental implica uma resposta contemporânea positiva e não estatisticamente significativa da taxa de juro real. Posteriormente, a resposta da taxa de juro real é negativa e não estatisticamente significativa.

A resposta da taxa de câmbio real efetiva, dado o choque positivo no saldo orçamental, é positiva e estatisticamente significativa entre o 1º e o 3º ano.

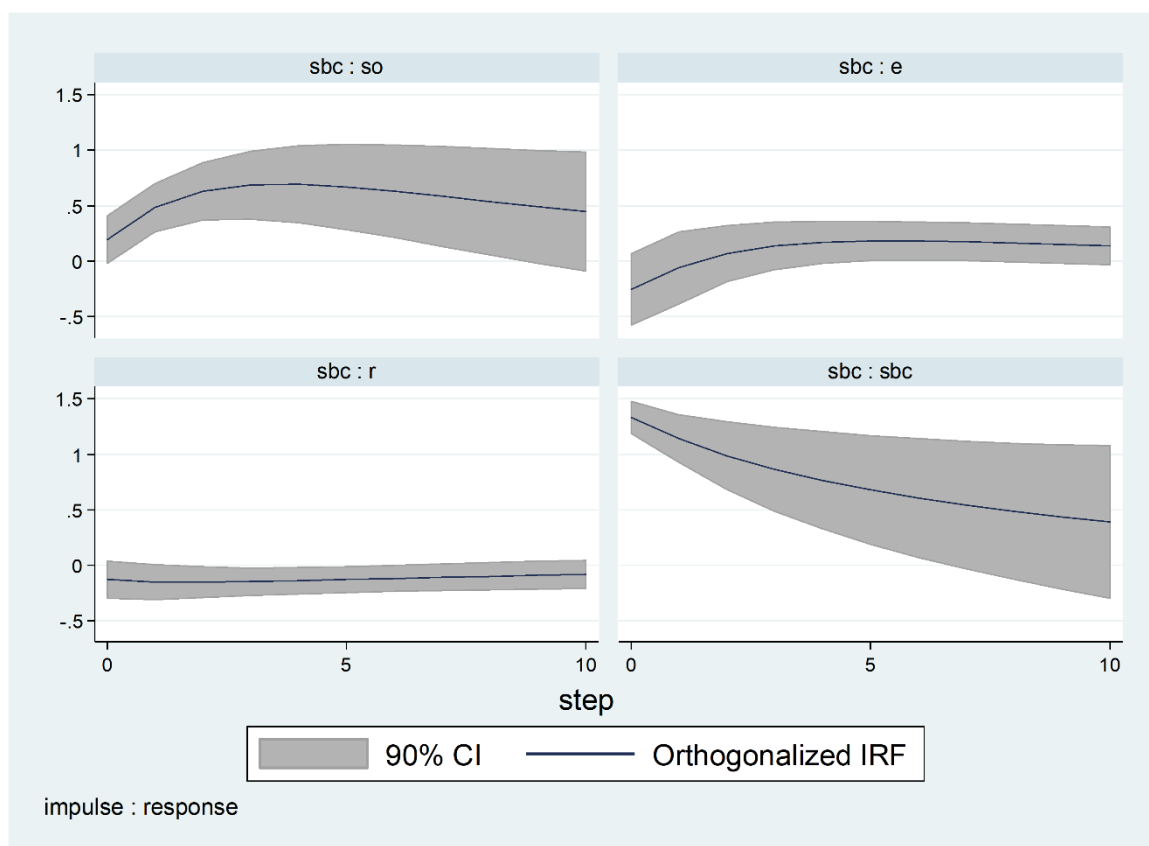


Por último, o choque contemporâneo positivo no saldo orçamental cria uma resposta momentânea negativa e não estatisticamente significativa do saldo da balança corrente. Subsequentemente, a resposta do saldo da balança corrente é positiva e não estatisticamente significativa. Desta forma, não é possível validar a HDG nos países periféricos.

De forma geral, quando analisado o choque positivo no saldo orçamental, tanto nos países centrais como nos países periféricos, a resposta positiva do saldo da balança corrente não é estatisticamente significativa e, portanto, a HDG não é válida em ambos os grupos de países. Comparativamente aos testes de causalidade à Granger, apenas os países centrais apresentam resultados similares.

Pelas figuras 10 e 11, é analisada a resposta das variáveis ao choque contemporâneo positivo no saldo da balança corrente, para os países centrais e os países periféricos, respetivamente.

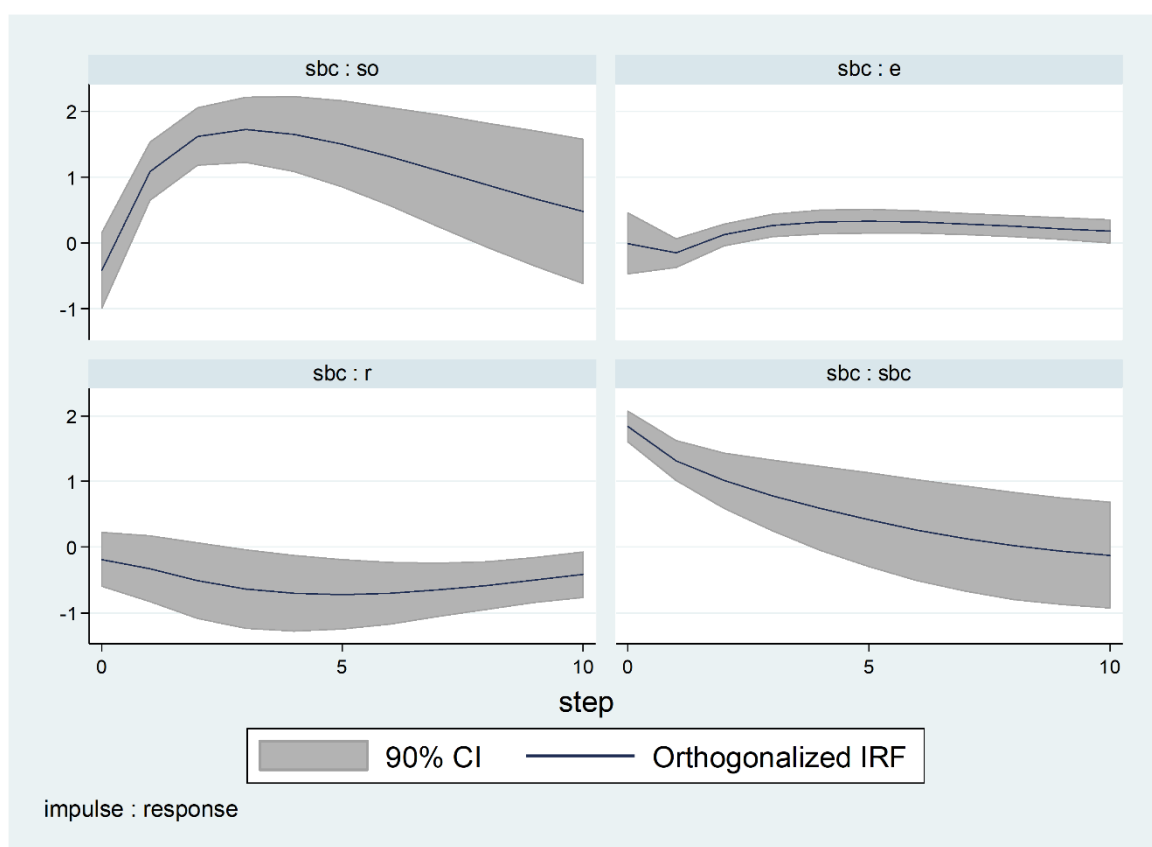
FIGURA 10 - IMPULSO NO *sbc* (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)



Na figura 10, o choque positivo no saldo da balança corrente traduz-se numa resposta negativa e estatisticamente significativa da taxa de juro real, entre o 2º e o 5º ano.

No que concerne à taxa de câmbio real efetiva, o choque positivo no saldo da balança corrente implica uma resposta negativa e não estatisticamente significativa da taxa de câmbio real efetiva até o 1º ano. Seguidamente, a resposta da taxa de câmbio real efetiva é positiva e não estatisticamente significativa. Relativamente ao saldo orçamental, perante um choque positivo no saldo da balança corrente, a resposta do saldo orçamental é positiva e estatisticamente significativa entre o 1º e o 8º ano. Assim, existe suporte empírico para aceitarmos a causalidade inversa nos países centrais.

FIGURA 11 - IMPULSO NO *sbc* (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)



Na figura 11, o choque positivo no saldo da balança corrente origina uma resposta negativa e estatisticamente significativa da taxa de juro real, entre o 3º e o 10º ano.

Dado o choque positivo no saldo da balança corrente, a resposta da taxa de câmbio real efetiva é negativa e não estatisticamente significativa até o 1º ano. Sucessivamente, a resposta da taxa de câmbio real efetiva é positiva e estatisticamente significativa entre o 3º e o 9º ano.

Por último, o choque contemporâneo positivo no saldo da balança corrente traduz-se numa resposta contemporânea negativa e não estatisticamente significativa do saldo orçamental. Posteriormente, a

resposta do saldo orçamental é positiva e estatisticamente significativa entre o 1º e 8º ano. Deste modo, é evidenciada a causalidade inversa nos países periféricos.

De forma sucinta, quando analisado o choque positivo no saldo da balança corrente, tanto nos países centrais como nos países periféricos, a resposta positiva do saldo orçamental é estatisticamente significativa e, portanto, a causalidade inversa é válida em ambos os grupos de países. Em comparação com os testes de causalidade à Granger, os resultados são semelhantes.

## 5.6. Decomposição da Variância do Erro

A decomposição da variância do erro complementa as FIRO, em que é determinada a magnitude dos choques no modelo. Mais concretamente, dado o impulso na própria variável e nas restantes variáveis, é avaliada a importância relativa de uma variável individual (Soytas e Sari, 2006)<sup>31</sup>. Igualmente, são analisados os impulsos no saldo orçamental e no saldo da balança corrente para os países centrais e os países periféricos<sup>32</sup>.

Na figura 12, o choque no saldo orçamental explica até cerca de 3% da variância do saldo da balança corrente entre o 8º e o 10º ano e, portanto, a contribuição do saldo orçamental em explicar a variância do saldo da balança corrente é reduzida. Inversamente, na figura 13, a contribuição do saldo da balança corrente sobre a variância do saldo orçamental é considerável. O choque no saldo da balança corrente explica mais de 40% da variância do saldo orçamental entre o 9º e o 10º ano.

Na figura 14, o choque no saldo orçamental explica apenas cerca de 2% da variância do saldo da balança corrente no período de 10 anos e, dessa forma, a contribuição do saldo orçamental em explicar a variância do saldo da balança corrente é insignificante. Contrariamente, na figura 15, a contribuição do saldo da balança corrente sobre a variância do saldo orçamental é expressiva. O choque no saldo da balança corrente explica mais de 30% da variância do saldo orçamental entre o 5º e o 10º ano.

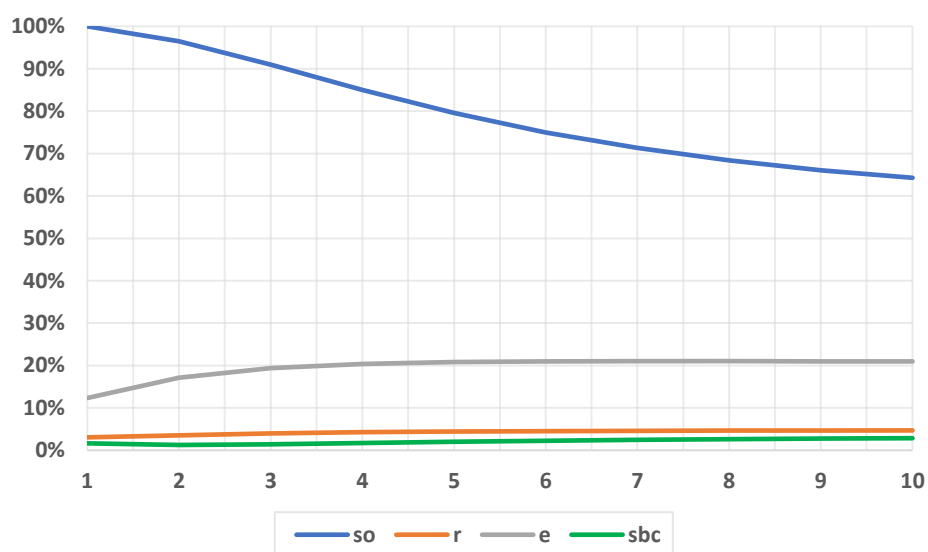
Tanto nos países centrais como nos países periféricos, é observado que o impacto do saldo da balança corrente sobre o saldo orçamental é mais forte.

---

<sup>31</sup> Segundo Soytaş e Sari (2006), existem duas abordagens para determinação da decomposição da variância do erro. A primeira, desenvolvida por Sims (1980), baseia-se na decomposição de Cholesky e nos choques ortogonais. A segunda abordagem é a técnica generalizada, em que os resultados não dependem da ordenação das variáveis do modelo. Neste trabalho, é considerada a primeira abordagem.

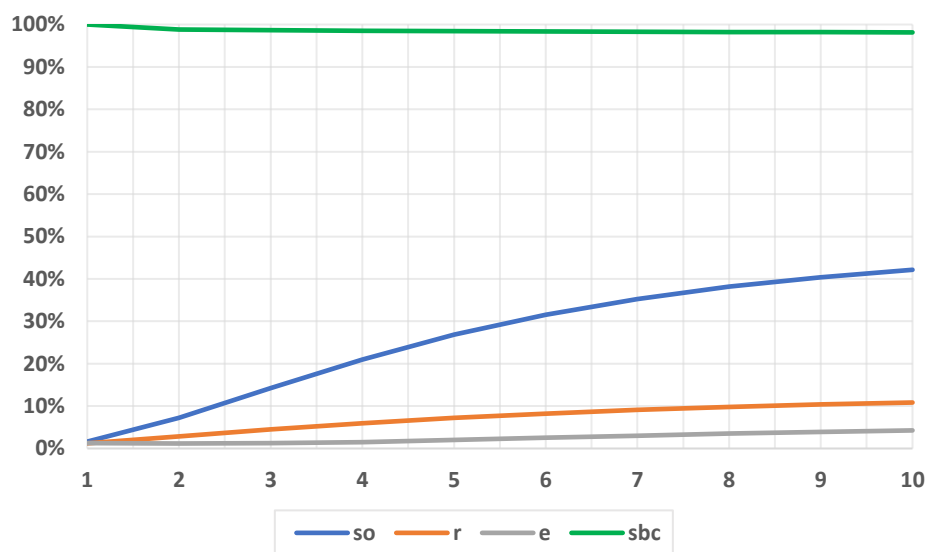
<sup>32</sup> Para uma informação detalhada sobre a decomposição da variância do erro, ver tabelas 16 e 17 em anexo.

FIGURA 12 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DO *so* (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)



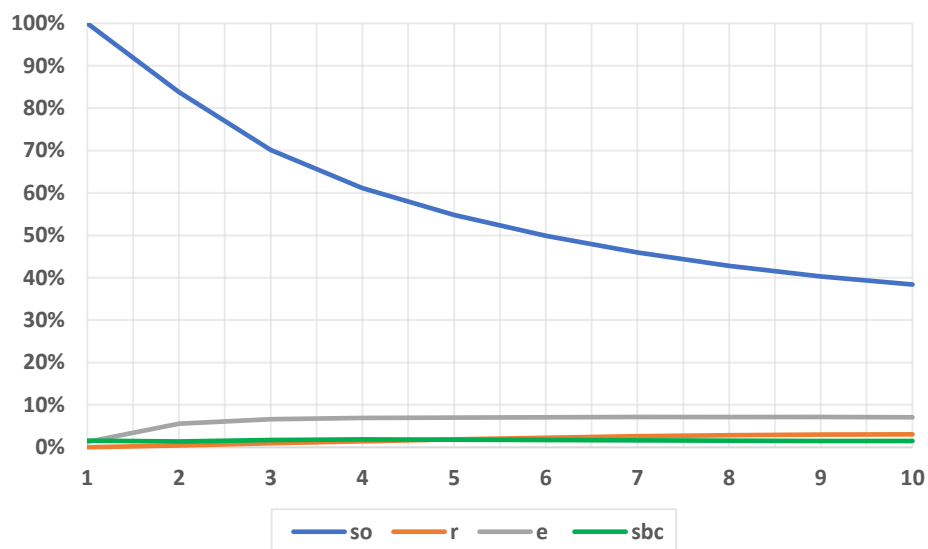
Fonte: elaborado pelo autor

FIGURA 13 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DO *sbc* (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)



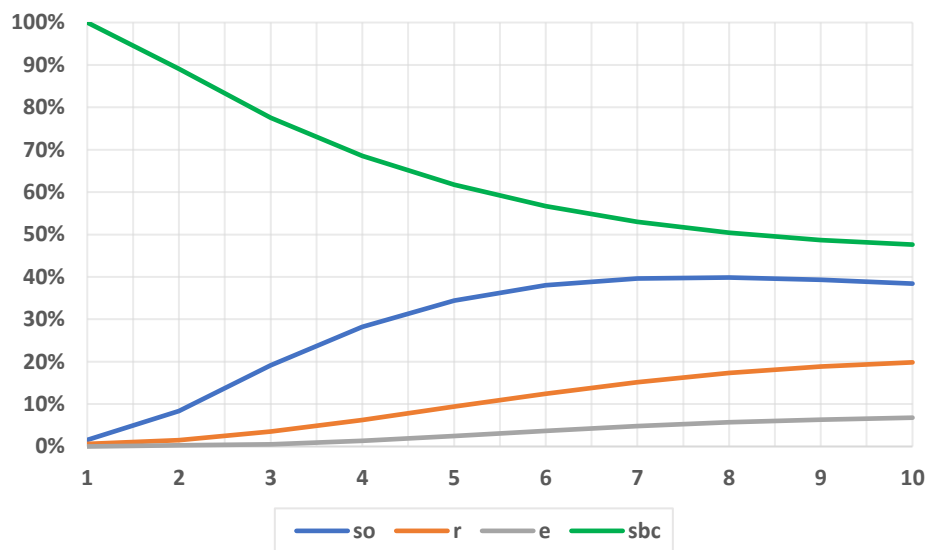
Fonte: elaborado pelo autor

FIGURA 14 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DO *so* (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)



Fonte: elaborado pelo autor

FIGURA 15 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA DO *sbc* (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)



Fonte: elaborado pelo autor

## 6. Considerações finais

Na sequência das crises económicas e financeiras que os países presenciaram, estes enfrentaram o desafio de reduzir os seus défices orçamentais e de prever o ressurgimento de grandes e persistentes défices das contas correntes, estando esta ideia intimamente ligada com a hipótese dos défices gémeos.

A presente dissertação pretendeu analisar a relação causal entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente dos países fundadores da AE mais a Grécia, para o período 1995-2017, tendo a amostra sido dividida em países centrais e países periféricos. Para tal, utilizou-se o modelo VAR em painel, cujos os resultados foram interpretados recorrendo aos testes de causalidade à Granger, FIRO e decomposição da variância do erro.

A causalidade foi verificada diretamente entre o saldo orçamental e o saldo da balança corrente, mas também indiretamente, i.e., quando incluído as variáveis taxa de juro real e a taxa de câmbio real efetiva. Em ambos os grupos de países, é apenas evidenciada a causalidade direta entre os dois saldos. Nos países centrais, os resultados dos testes de causalidade à Granger sugerem fortemente a causalidade inversa, dada a rejeição da hipótese nula de que o saldo da balança corrente não causa-Granger o saldo orçamental, a 1% de significância. Nos países periféricos, é evidenciada a causalidade bidirecional, apesar da causalidade do saldo da balança corrente para o saldo orçamental estar mais fortemente evidenciada, dada a sua significância estatística a 0.1%.

Nas FIRO, foram analisados o choque contemporâneo positivo de um desvio-padrão no saldo orçamental e no saldo da balança corrente. Dado o choque positivo no saldo orçamental, em ambos os conjuntos de países, a resposta positiva do saldo da balança corrente não é estatisticamente significativa e, dessa forma, a HDG não é verificada. Comparativamente aos testes de causalidade à Granger, apenas os países centrais apresentam resultados semelhantes. Contrariamente, dado o choque positivo no saldo da balança corrente, a resposta positiva do saldo orçamental é estatisticamente significativa nos países centrais e nos países periféricos. Em ambos os conjuntos de países, é observado que o choque positivo no saldo da balança corrente traduz-se numa resposta positiva e estatisticamente significativa do saldo orçamental, entre o 1º e o 8º ano. Assim, a causalidade inversa é evidenciada nos dois grupos de países e, desse modo, os resultados coincidem com o verificado na causalidade entre os dois saldos.

Por último, procedeu-se a análise da decomposição da variância do erro, de modo a ser averiguada a magnitude dos choques no saldo orçamental e no saldo da balança corrente. Em ambos os grupos

de países, é constatado que o impacto do saldo da balança corrente sobre o saldo orçamental é mais forte. Nos países centrais, o choque no saldo da balança corrente explica mais de 40% da variância do saldo orçamental entre o 9º e o 10º ano. Nos países periféricos, o choque no saldo da balança corrente explica mais de 30% da variância do saldo orçamental entre o 5º e o 10º ano.

## Referências Bibliográficas

- Abell, J. D. (1990). Twin deficits during the 1980s: An empirical investigation. *Journal of macroeconomics*, 12(1), 81-96.
- Abrigo, M. R., & Love, I. (2016). Estimation of panel vector autoregression in Stata. *The Stata Journal*, 16(3), 778-804.
- Afonso, A., & Opoku, P. K. (2018). The relationship between fiscal and current account imbalances in OECD economies. *REM Working Paper*, 061-2018.
- Alexandre, F., Aguiar-Conraria, L., Bação, P. e Portela, M. "Poupança e Financiamento da Economia Portuguesa". Lisboa, Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2017. ISBN 978-972-27-2528-6, Primeira edição, p.9–139.
- ALEXANDRE, Fernando, AGUIAR-CONRARIA, Luís, e BAÇÃO, Pedro (2016). *Crise e Castigo: os desequilíbrios e o resgaste da economia portuguesa*. DURÃO BARROSO, José Manuel (prefácio). Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Algieri, B. (2013). An empirical analysis of the nexus between external balance and government budget balance: The case of the GIIPS countries. *Economic Systems*, 37(2), 233-253.
- Arellano, M., & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of econometrics*, 68(1), 29-51.
- Argyrou, M. G., & Kontonikas, A. (2012). The EMU sovereign-debt crisis: Fundamentals, expectations and contagion. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 22(4), 658-677.
- Aristovnik, Aleksander & Djurić, Sandra, 2010. "Twin deficits and the Feldstein-Horioka puzzle: a comparison of the EU member states and candidate countries," MPRA Paper 24149, University Library of Munich, Germany.
- Bachman, D. D. (1992). Why is the US current account deficit so large? Evidence from vector autoregressions. *Southern Economic Journal*, 232-240.
- Baldwin, R., Beck, T., Bénassy-Quéré, A., Blanchard, O., Corsetti, G., De Grauwe, P., ... & Papaioannou, E. (2015). 1 Rebooting the Eurozone: Step 1—agreeing a Crisis narrative.
- Barro, R. J. (1974). Are government bonds net wealth?. *Journal of political economy*, 82(6), 1095-1117.



- Barro, R. J. (1989). The Ricardian approach to budget deficits. *Journal of Economic perspectives*, 3(2), 37-54.
- Beetsma, R., Giuliodori, M., & Klaassen, F. (2008). The effects of public spending shocks on trade balances and budget deficits in the European Union. *Journal of the European Economic Association*, 6(2-3), 414-423.
- Blanchard, O., & Giavazzi, F. (2002). Current account deficits in the euro area: the end of the Feldstein-Horioka puzzle?. *Brookings papers on economic activity*, 2002(2), 147-186.
- Bosworth, Bary., *Saving and Investment in a Global Economy*, (Washington: The Brookings Institution, 1993).
- Brunnermeier, M. K., Garicano, L., Lane, P. R., Pagano, M., Reis, R., Santos, T., ... & Vayanos, D. (2016). The sovereign-bank diabolic loop and ESBies. *American Economic Review*, 106(5), 508-12.
- Canova, F., & Ciccarelli, M. (2013). Panel Vector Autoregressive Models: A Survey☆ The views expressed in this article are those of the authors and do not necessarily reflect those of the ECB or the Eurosystem. In *VAR Models in Macroeconomics—New Developments and Applications: Essays in Honor of Christopher A. Sims* (pp. 205-246). Emerald Group Publishing Limited.
- Choi, I. (2001). Unit root tests for panel data. *Journal of international money and Finance*, 20(2), 249-272.
- Corsetti, G., & Müller, G. J. (2006). Twin deficits: squaring theory, evidence and common sense. *Economic Policy*, 21(48), 598-638.
- Darrat, A. F. (1988). Have large budget deficits caused rising trade deficits?. *Southern Economic Journal*, 879-887.
- De Castro, F., & Garrote, D. (2015). The effects of fiscal shocks on the exchange rate in the EMU and differences with the USA. *Empirical Economics*, 49(4), 1341-1365.
- Dibooglu, S. (1997). Accounting for US current account deficits: an empirical investigation. *Applied Economics*, 29(6), 787-793.
- Forte, F., & Magazzino, C. (2013). Twin deficits in the European countries. *International Advances in Economic Research*, 19(3), 289-310.
- Frieden, J., & Walter, S. (2017). Understanding the political economy of the Eurozone crisis. *Annual Review of Political Science*, 20, 371-390.

- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424-438.
- GUJARATI, Damodar, *Basic Econometrics*, 4th ed., McGraw-Hill Book Company, New York, 2003.
- Hale, G., & Obstfeld, M. (2016). The Euro and the geography of international debt flows. *Journal of the European Economic Association*, 14(1), 115-144.
- Holinski, N., Kool, C., & Muysken, J. (2012). Persistent macroeconomic imbalances in the euro area: causes and consequences. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 94(1), 1-20.
- Holtz-Eakin, D., Newey, W., & Rosen, H. S. (1988). Estimating vector autoregressions with panel data. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1371-1395.
- Hürtgen, P., & Rühmkorf, R. (2014). Sovereign default risk and state-dependent twin deficits. *Journal of International Money and Finance*, 48, 357-382.
- Kim, S., & Roubini, N. (2008). Twin deficit or twin divergence? Fiscal policy, current account, and real exchange rate in the US. *Journal of international Economics*, 74(2), 362-383.
- Kose, M. A., Prasad, E., Rogoff, K., & Wei, S. J. (2009). Financial globalization: A reappraisal. *IMF Staff Papers*, 56(1), 8-62.
- Kouassi, E., Mougoue, M., & Kymn, K. O. (2004). Causality tests of the relationship between the twin deficits. *Empirical Economics*, 29(3), 503-525.
- Litsios, I., & Pilbeam, K. (2017). An empirical analysis of the nexus between investment, fiscal balances and current account balances in Greece, Portugal and Spain. *Economic Modelling*, 63, 143-152.
- Love, I., & Zicchino, L. (2006). Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 46(2), 190-210.
- Mankiw, N. Gregory author. (2016). *Macroeconomics*. New York :Worth Publishers.
- Marinheiro, C. F. (2008). Ricardian equivalence, twin deficits, and the Feldstein–Horioka puzzle in Egypt. *Journal of Policy Modeling*, 30(6), 1041-1056.
- Palenzuela, D. e Dees, S. (2016), “Saving and investment behaviour in the euro area”, *ECB Occasional Paper Series*, (167).

- Salvatore, D. (2006). Twin deficits in the G-7 countries and global structural imbalances. *Journal of Policy Modeling*, 28(6), 701-712.
- Soytas, U., & Sari, R. (2006). Energy consumption and income in G-7 countries. *Journal of Policy Modeling*, 28(7), 739-750.
- Tang, T. C. (2015). General Equilibrium Perspective on Twin Deficits Hypothesis: An Empirical Study with US Results. *Global Economic Review*, 44(2), 184-201.
- Trachanas, E., & Katrakilidis, C. (2013). The dynamic linkages of fiscal and current account deficits: New evidence from five highly indebted European countries accounting for regime shifts and asymmetries. *Economic Modelling*, 31, 502-510.
- Vamvoukas, G. A. (1999). The twin deficits phenomenon: evidence from Greece. *Applied economics*, 31(9), 1093-1100.
- Wolf, M. (2010). *Fixing global finance*. JHU Press.
- Xie, Z., & Chen, S. W. (2014). Untangling the causal relationship between government budget and current account deficits in OECD countries: Evidence from bootstrap panel Granger causality. *International Review of Economics & Finance*, 31, 95-104.

## Anexos

TABELA 12 - COEFICIENTES PVAR (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

|         | $so_{t-1}$    | $r_{t-1}$     | $e_{t-1}$  | $sbc_{t-1}$   |
|---------|---------------|---------------|------------|---------------|
| $so_t$  | 0.7068831**** | 0.0147613     | -0.0622447 | 0.2507854***  |
| $r_t$   | -0.0499955    | 0.0606475     | -0.0253979 | -0.1063976    |
| $e_t$   | 0.3358311**** | -0.4333681*** | -0.0246772 | -0.1400504    |
| $sbc_t$ | 0.0198574     | 0.1177851     | 0.0673159* | 0.8771183**** |

Nota do autor: \*, \*\*, \*\*\* e \*\*\*\* representam o nível de significância a 10%, 5%, 1% e 0.1%, respectivamente.

TABELA 13 - COEFICIENTES PVAR (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

|         | $so_{t-1}$    | $r_{t-1}$     | $e_{t-1}$   | $sbc_{t-1}$   |
|---------|---------------|---------------|-------------|---------------|
| $so_t$  | 0.5317395**** | -0.384829**** | -0.1388973* | 0.6764819**** |
| $r_t$   | -0.0837673**  | 0.7710937**** | 0.0943253** | -0.117845     |
| $e_t$   | 0.1650236***  | -0.0892166    | 0.0834914   | -0.0538686    |
| $sbc_t$ | 0.0947261***  | 0.3010802**** | 0.0486964   | 0.770203      |

Nota do autor: \*, \*\*, \*\*\* e \*\*\*\* representam o nível de significância a 10%, 5%, 1% e 0.1%, respectivamente.

FIGURA 16 - *EIGENVALUES* INVERSOS DAS RAÍZES DOS POLINÓMIOS AUTORREGRESSIVOS (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

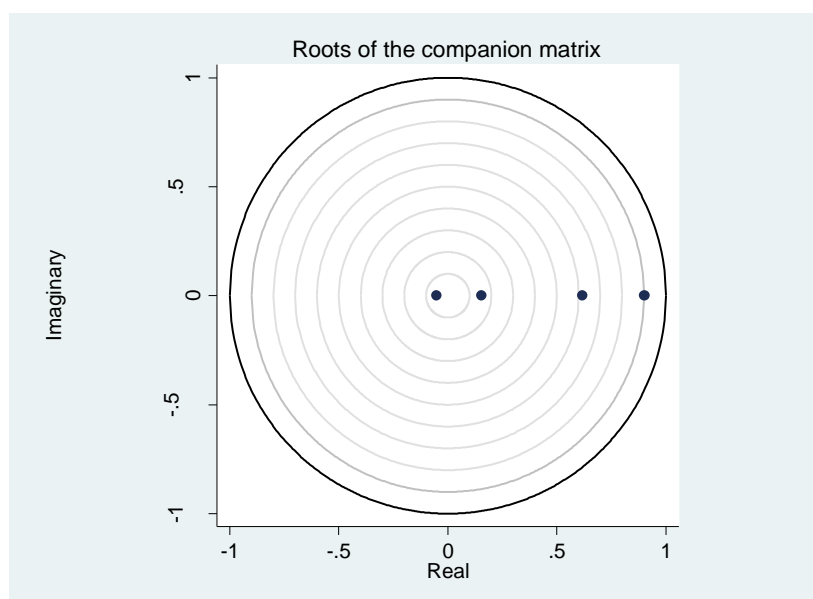


FIGURA 17 - *EIGENVALUES* INVERSOS DAS RAÍZES DOS POLINÓMIOS AUTORREGRESSIVOS (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

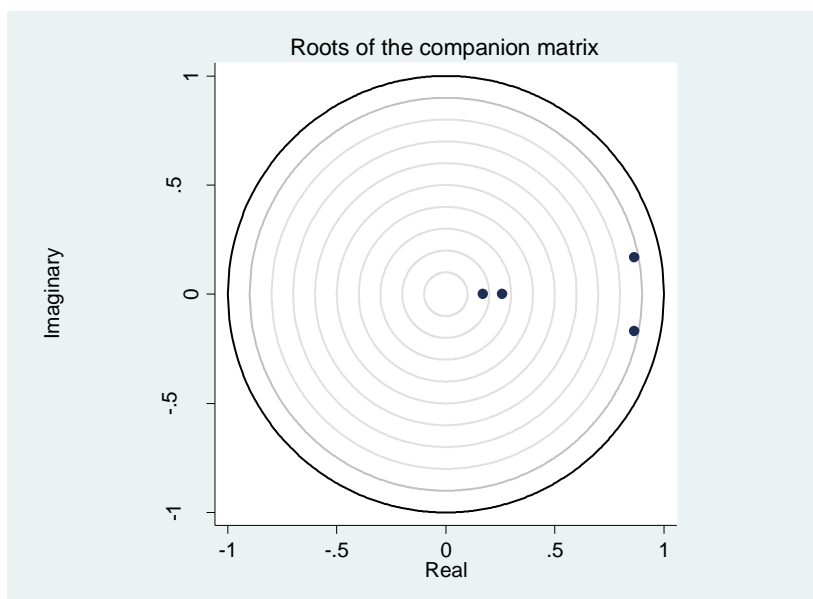


TABELA 14 - IMPULSO RESPOSTA (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

| Horizonte temporal        | Resposta de <i>so</i> | Resposta de <i>r</i> | Resposta de <i>e</i> | Resposta de <i>sbc</i> |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Impulso <i>so</i></b>  |                       |                      |                      |                        |
| 0                         | 1.512123              | -0.2023819           | -0.7940311           | 0.1697867              |
| 1                         | 1.157911              | -0.0857714           | 0.5913397            | 0.1016614              |
| 2                         | 0.8059292             | -0.0889274           | 0.3972028            | 0.1418662              |
| 3                         | 0.5792392             | -0.0708684           | 0.2795241            | 0.1567009              |
| 4                         | 0.4303077             | -0.0570292           | 0.1963948            | 0.1594166              |
| 5                         | 0.3310903             | -0.0469217           | 0.1420526            | 0.1548753              |
| 6                         | 0.263348              | -0.0394849           | 0.106329             | 0.1464543              |
| 7                         | 0.2156835             | -0.0338438           | 0.082417             | 0.1361941              |
| 8                         | 0.1809889             | -0.0294197           | 0.0659922            | 0.1253029              |
| 9                         | 0.1548202             | -0.0258408           | 0.054354             | 0.1144766              |
| 10                        | 0.1343842             | -0.022868            | 0.0458183            | 0.104099               |
| <b>Impulso <i>sbc</i></b> |                       |                      |                      |                        |
| 0                         | 0.1925979             | -0.1276603           | -0.2518769           | 1.333028               |
| 1                         | 0.4842418             | -0.1528051           | -0.0604712           | 1.141056               |
| 2                         | 0.6299709             | -0.1533469           | 0.0705313            | 0.988388               |
| 3                         | 0.6865353             | -0.1477492           | 0.1378549            | 0.8661287              |
| 4                         | 0.6917509             | -0.1389395           | 0.1698862            | 0.7652073              |
| 5                         | 0.6682644             | -0.1287417           | 0.1811636            | 0.6799847              |
| 6                         | 0.6297382             | -0.118168            | 0.1805138            | 0.6067284              |
| 7                         | 0.5843296             | -0.1077898           | 0.1732688            | 0.5429106              |
| 8                         | 0.5368306             | -0.097916            | 0.1626381            | 0.4867678              |
| 9                         | 0.489982              | -0.088699            | 0.1505326            | 0.4370281              |
| 10                        | 0.4452811             | -0.0801982           | 0.1380699            | 0.3927409              |

Fonte: elaborado pelo autor

TABELA 15 - IMPULSO RESPOSTA (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

| Horizonte temporal        | Resposta de <i>so</i> | Resposta de <i>r</i> | Resposta de <i>e</i> | Resposta de <i>sbc</i> |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|
| <b>Impulso <i>so</i></b>  |                       |                      |                      |                        |
| 0                         | 3.342173              | 0.0248826            | 0.3081699            | -0.2279184             |
| 1                         | 1.570603              | -0.2048509           | 0.5873247            | 0.163546               |
| 2                         | 0.9430425             | -0.2533979           | 0.3176893            | 0.2416648              |
| 3                         | 0.7183236             | -0.2729025           | 0.1917378            | 0.2146389              |
| 4                         | 0.6055495             | -0.2778139           | 0.1473339            | 0.1605309              |
| 5                         | 0.5170375             | -0.2699662           | 0.1283691            | 0.1045331              |
| 6                         | 0.4317048             | -0.2516903           | 0.1144955            | 0.0544583              |
| 7                         | 0.3473492             | -0.2258574           | 0.1003222            | 0.0126342              |
| 8                         | 0.2662282             | -0.1952797           | 0.0851665            | -0.0204819             |
| 9                         | 0.1910283             | -0.1624331           | 0.0695701            | -0.045204              |
| 10                        | 0.1238435             | -0.1293638           | 0.0542595            | -0.0622385             |
| <b>Impulso <i>sbc</i></b> |                       |                      |                      |                        |
| 0                         | -0.415668             | -0.1834585           | -0.0069715           | 1.832575               |
| 1                         | 1.090245              | -0.3232616           | -0.1515278           | 1.316505               |
| 2                         | 1.615766              | -0.5100284           | 0.1251869            | 1.012544               |
| 3                         | 1.72302               | -0.636143            | 0.2680501            | 0.7854566              |
| 4                         | 1.65512               | -0.7021368           | 0.3211619            | 0.589699               |
| 5                         | 1.504608              | -0.7192576           | 0.3308241            | 0.4152109              |
| 6                         | 1.311783              | -0.6983774           | 0.3177196            | 0.261878               |
| 7                         | 1.099308              | -0.6492909           | 0.2912018            | 0.1311635              |
| 8                         | 0.8826944             | -0.5807395           | 0.2565866            | 0.0238476              |
| 9                         | 0.6733423             | -0.5003532           | 0.2176151            | -0.0603727             |
| 10                        | 0.4795261             | -0.4145821           | 0.1771784            | -0.1227655             |

Fonte: elaborado pelo autor

TABELA 16 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA (PAÍSES CENTRO, 1995-2017)

| Horizonte temporal        | $\Delta so$ | $\Delta r$ | $\Delta e$ | $\Delta sbc$ |
|---------------------------|-------------|------------|------------|--------------|
| <b>Impulso <i>so</i></b>  |             |            |            |              |
| 1                         | 1           | 0.030606   | 0.123385   | 0.0162229    |
| 2                         | 0.96455     | 0.0351512  | 0.1714479  | 0.0125733    |
| 3                         | 0.9094487   | 0.0400729  | 0.1936121  | 0.0144228    |
| 4                         | 0.8499847   | 0.0428943  | 0.2037912  | 0.0171928    |
| 5                         | 0.7956484   | 0.0445137  | 0.2081443  | 0.0199511    |
| 6                         | 0.7499502   | 0.045476   | 0.2098336  | 0.0223898    |
| 7                         | 0.7130522   | 0.046075   | 0.2103086  | 0.0244375    |
| 8                         | 0.6838151   | 0.0464655  | 0.2102471  | 0.0261134    |
| 9                         | 0.6608177   | 0.0467313  | 0.209969   | 0.0274665    |
| 10                        | 0.6427546   | 0.0469194  | 0.2096249  | 0.0285516    |
| <b>Impulso <i>sbc</i></b> |             |            |            |              |
| 1                         | 0.0162229   | 0.0121779  | 0.0124155  | 1            |
| 2                         | 0.0722185   | 0.0288444  | 0.0117367  | 0.9885196    |

|    |           |           |           |           |
|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 3  | 0.1421435 | 0.0450184 | 0.0122628 | 0.9866542 |
| 4  | 0.2100451 | 0.0595253 | 0.0152629 | 0.9855171 |
| 5  | 0.26839   | 0.0719804 | 0.0198977 | 0.9845437 |
| 6  | 0.315574  | 0.0824098 | 0.0251439 | 0.9836802 |
| 7  | 0.3526888 | 0.0910137 | 0.0303076 | 0.9829357 |
| 8  | 0.3815781 | 0.0980488 | 0.0350216 | 0.9823113 |
| 9  | 0.4040241 | 0.1037712 | 0.0391391 | 0.9817976 |
| 10 | 0.4215045 | 0.108412  | 0.0426395 | 0.9813801 |

Fonte: elaborado pelo autor

TABELA 17 - DECOMPOSIÇÃO DA VARIÂNCIA (PAÍSES PERIFERIA, 1995-2017)

| Horizonte temporal        | $\Delta so$ | $\Delta r$ | $\Delta e$ | $\Delta sbc$ |
|---------------------------|-------------|------------|------------|--------------|
| <b>Impulso <i>so</i></b>  |             |            |            |              |
| 1                         | 1           | 0.0001117  | 0.0127723  | 0.015468     |
| 2                         | 0.8381913   | 0.0047076  | 0.055811   | 0.0137669    |
| 3                         | 0.7012748   | 0.0094245  | 0.0663625  | 0.0173808    |
| 4                         | 0.6114131   | 0.0141485  | 0.0689368  | 0.0186345    |
| 5                         | 0.5479661   | 0.0187192  | 0.0700237  | 0.0182107    |
| 6                         | 0.4990608   | 0.0227891  | 0.070753   | 0.0171819    |
| 7                         | 0.4598406   | 0.0260609  | 0.0712278  | 0.016134     |
| 8                         | 0.4283057   | 0.0284032  | 0.0714249  | 0.0153213    |
| 9                         | 0.4033396   | 0.0298573  | 0.071362   | 0.0148206    |
| 10                        | 0.3840277   | 0.030582   | 0.0711021  | 0.0146179    |
| <b>Impulso <i>sbc</i></b> |             |            |            |              |
| 1                         | 0.015468    | 0.0060711  | 6.54e-06   | 1            |
| 2                         | 0.0836792   | 0.0152731  | 0.0029191  | 0.8907213    |
| 3                         | 0.1917593   | 0.0351484  | 0.0047462  | 0.7754734    |
| 4                         | 0.2821233   | 0.0626731  | 0.0131918  | 0.685058     |
| 5                         | 0.3442483   | 0.0938646  | 0.0249659  | 0.6172134    |
| 6                         | 0.3802485   | 0.1247187  | 0.0371257  | 0.566874     |
| 7                         | 0.3961325   | 0.1519378  | 0.0480286  | 0.5301846    |
| 8                         | 0.3985651   | 0.1735072  | 0.0568818  | 0.5042984    |
| 9                         | 0.3932507   | 0.1888264  | 0.0634641  | 0.4869404    |
| 10                        | 0.3843935   | 0.198414   | 0.0679347  | 0.4761615    |

Fonte: elaborado pelo autor