
Ciclos económicos e ciclos financeiros – conceitos, medidas e inter-relações

Maria João Magalhães Moura

Dissertação

Mestrado em Economia

Orientado por

Manuel António da Mota Freitas Martins

2020

AGRADECIMENTOS

Esta etapa é o culminar de um sonho e de um caminho de muito esforço pessoal, percorrido com a ajuda das pessoas que mais me amam e mais importantes na minha vida, às quais, quero muito agradecer.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador o professor Manuel António da Mota Freitas Martins pela sua enorme disponibilidade, pelo seu apoio incondicional e por tudo o que me ensinou ao longo deste trabalho. Sem si, tudo isto era impossível.

Aos meus pais, quero expressar o meu sentido obrigado por me terem apoiado e por terem sempre acreditado em mim. Quero também agradecer por fazerem de mim uma pessoa esforçada, trabalhadora e muito feliz. À minha irmã quero agradecer pelo apoio total.

Aos meus amigos, que me apoiaram sempre e que estiveram sempre presentes, um enorme obrigada.

A todos vocês o mais sincero obrigada e sem vocês isto não seria possível. Todo o esforço e trabalho é dedicado a vocês.

RESUMO

A Crise Financeira Global acentuou a preocupação em perceber melhor a inter-relação entre os ciclos económicos e financeiros. Por um lado, porque em resultado da crise financeira ocorreu uma grande recessão. Por outro lado, porque ficou mais claro que é impossível combater as flutuações na atividade económica e financeira apenas com as políticas macroeconómicas ditas tradicionais.

O presente trabalho tem como objetivos: (i) perceber o atual estado da arte referente à duração, amplitude, sincronização e causalidade entre ciclos económicos e financeiros; (ii) verificar empiricamente alguns dos factos estilizados descritos na literatura quanto à relação entre estes ciclos, para um conjunto alargado de espaços económicos (EUA, AE, principais países *core* e periféricos da AE) e para diferentes subamostras temporais (1999T1-2008T4 e 2009T1-2019T4).

Para verificar se os factos estilizados enunciados na literatura se observam com estes dados utiliza-se: o *classical turning point algorithm* para verificar os factos associados à duração, amplitude e assimetria dos ciclos; e para verificar os associados à relação (dinâmica) entre ciclos, o *concordance index* e o teste de Causalidade de *Granger*.

Quanto aos factos estilizados associados à duração e amplitude verifica-se que o facto 3, relativo à assimetria dos ciclos, é o que menos se revela válido com os nossos dados. Quanto aos factos associados à relação entre os ciclos em termos de sincronização verifica-se que os países periféricos se revelam uma exceção dado que não validam os factos com os nossos dados. Em termos de causalidade verifica-se que em fases de *boom* a existir causalidade entre os ciclos esta se dá no sentido do ciclo financeiro para o ciclo económico, enquanto que em fases de *bust* a existir é no sentido oposto.

Códigos JEL: E30, E32, E44, G01, F42

Palavras-chave: ciclos económicos, ciclos financeiros, *turning points*, filtro *band-pass*, duração, amplitude, assimetria, concordância, causalidade de *Granger*

ABSTRACT

The Global Financial Crisis intensified the concern for a better understanding of the interrelationship between the economic and financial cycles. On the one hand, because the financial crisis was followed by the great recession. On the other hand, because it became clear that it is impossible to combat fluctuations in economic and financial activity only with the so-called traditional macroeconomic policies.

This work aims to: (i) better understand the current state of the art regarding duration, synchronization and causality between economic and financial cycles; (ii) empirically verify some of the stylized facts described in the literature regarding those cycles, for a wide range of economic areas (USA, AE, main central and peripheral countries of AE) and for different temporal subsamples (1999T1-2008T4 and 2009T1-2019T4).

To verify if the stylized facts stated in the literature are observed with this dataset, it will be applied: the classical turning point algorithm to verify the facts associated with cycles' duration, amplitude and asymmetry; and to verify the ones associated with the relationship between the cycles, it will be used the concordance index and the Granger causality test.

Regarding the facts associated with the duration and amplitude, it is verified that fact 3, related with the asymmetry of the cycles, is the least valid for our data. As regards the facts associated with the cycles' synchronization, it is verified that the peripheral countries have proved to be an exception since they do not validate the usual facts, with our data. In terms of causality, it is found that in booms causality seems to run from the financial cycle to the economic cycle; while in busts it seems to exist in the opposite direction.

JEL Codes: E30, E32, E44, G01, F42

Keywords: business cycles, financial cycles, band-pass filter, *turning points*, duration, amplitude, asymmetry, concordance, Granger causality

ÍNDICE

1.Introdução.....	1
2.Revisão de literatura	4
2.1 Medição dos ciclos económicos e financeiros	4
2.1.1 Ciclo económico.....	4
2.1.2 Ciclo financeiro	6
2.1.3 Medição da relação entre ciclos económicos e financeiros.....	7
2.2 Relação entre ciclos económicos e financeiros: factos estilizados.....	11
2.2.1 Factos estilizados sobre ciclos económicos e ciclos financeiros	14
2.2.2 Factos estilizados sobre a relação entre ciclos económicos e ciclos financeiros	15
3.Dados e metodologia	21
4.Resultados	30
4.1 Duração e amplitude dos ciclos	30
4.2 Relação entre os ciclos	36
5.Conclusão.....	48
6.Referências bibliográficas	52
7.Anexo	54

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Síntese da literatura	12
Quadro 1: Síntese da literatura (cont.)	13
Quadro 2: Factos estilizados	20
Quadro 3: Duração média dos ciclos financeiros e económicos	30
Quadro 4: Desvio padrão da duração média dos ciclos entre países	32
Quadro 5: Duração média das fases dos ciclos económicos e financeiros	32
Quadro 6: Amplitude média dos ciclos económicos, por espaço económico	34
Quadro 7: Amplitude média dos ciclos financeiros, por espaço económico	35
Quadro 8: Amplitude média das variáveis financeiras, por espaço económico	35
Quadro 9: Índice de Concordância entre ciclos económicos e financeiros	36
Quadro 10: Índice de Concordância entre ciclos dos espaços económicos	37
Quadro 11: Índice de Concordância entre ciclos do preço real das casas e do crédito real da AE e grupos da AE	38
Quadro 12: Índice de Concordância entre ciclos dos espaços económicos	39
Quadro 13: Índice de Concordância e Índice de Distância entre ciclos económicos e financeiros 1999T1-2008T4 vs 2009T1-2019T4	40
Quadro 14: Extensão das autoregressões nos testes de Causalidade de <i>Granger</i>	41
Quadro 15: Causalidade de <i>Granger</i> entre ciclos económicos e financeiros	42
Quadro 16: Causalidade de <i>Granger</i> entre ciclos económicos e financeiros 1999T1-2008T4	43
Quadro 17: Causalidade de <i>Granger</i> entre as variáveis financeiras e o ciclo económico 1999T1-2008T4	44
Quadro 18: Causalidade de <i>Granger</i> entre ciclos económicos e financeiros 2009T1-2019T4	45
Quadro 19: Causalidade de <i>Granger</i> entre as variáveis financeiras e o ciclo económico 2009T1-2019T4	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: PIB real	21
Figura 2: Preço real das casas	22
Figura 3: Crédito/PIB	22
Figura 4: Crédito real	23
Figura 5: Logaritmo do PIB real	24
Figura 6: Logaritmo do preço real das casas	25
Figura 7: Logaritmo do crédito real	25
Figuras 8: Ciclos económicos	26
Figura 9: Variáveis financeiras dos EUA	27
Figura 10: Variáveis financeiras da AE	27
Figura 11: Variáveis financeiras dos P. <i>Core</i>	27
Figura 12: Variáveis financeiras dos P.Periféricos	27
Figura 13: Ciclos financeiros	29

LISTA DE ABREVIATURAS

AE – Área do Euro

BCE – Banco Central Europeu

BIS – *Bank for International Settlements*

BP – *Band-pass*

CE – Ciclo económico

CF – Ciclo financeiro

CFG – Crise Financeira Global

CI – Índice de concordância (*Concordance index*)

DI – Índice de distância (*Distance index*)

EUA – Estados Unidos da América

LTV – Rácio de empréstimos sobre garantias (*Loan-to-value*)

PIB – Produto interno bruto

PCA – Análise da Componente Principal

STSM – Modelos estruturais de séries temporais multivariados (*Multivariate structural time series models*)

T – Trimestre

UCTSM - Modelos de séries temporais de componentes não observados multivariados (*Multivariate Unobserved Components Time Series Models*)

UE – União Europeia

1.Introdução

Com a recente Crise Financeira Global (CFG) e a consequente Grande Recessão, intensificou-se a investigação sobre as inter-relações entre os ciclos económicos (CE) e os ciclos financeiros (CF), dada a evidência de que vulnerabilidades no setor financeiro implicam custos elevados para a economia em geral. A literatura estabeleceu que, na verdade, uma grande parte das recessões económicas decorre de crises financeiras, e que essas recessões tendem a ser mais prolongadas e graves do que as restantes.

A transmissão das crises financeiras para as recessões pode, no essencial, ser resumida da seguinte forma. Nas expansões financeiras ocorre um aumento generalizado do crédito, com sobre-endividamento dos agentes económicos em geral e fortes aumentos do preço dos ativos – por exemplo, do preço das casas, mas em muitos casos também do preço das ações e obrigações. Posteriormente, uma quebra forte e repentina nestes preços, gera um aumento da pressão sobre os agentes endividados, o que resulta numa contração da procura agregada de bens e serviços, e por consequência na atividade económica.

As vulnerabilidades financeiras não podem ser combatidas com recurso à política monetária, dado que não é possível atribuir a uma só política dois objetivos – estabilidade económica e financeira. Por essa razão, surgiram novas formas de políticas macroeconómicas – políticas macroprudenciais – tendentes a prevenir a exacerbação dos ciclos financeiros que teriam seguramente efeitos nefastos em termos de ciclos reais (Rünstler, 2016). As políticas macroeconómicas tradicionais (monetária e orçamental) continuam essencialmente destinadas a combater os ciclos económicos. Ainda que ciclos económicos e ciclos financeiros sejam fenómenos diferentes e impliquem políticas diferentes, encontram-se fortemente inter-relacionados, no curto e médio prazo – o que realça a importância de conhecer as suas inter-relações e definir conjuntamente as políticas específicas de combate a cada ciclo (Rünstler, 2016; Rünstler & Vlekke, 2016).

No atual estado da arte, existe ainda a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a relação entre os ciclos financeiros e os económicos. Por um lado, porque em geral ainda parece necessário afinar as políticas de estabilização financeira e económica adotadas atualmente. Por outro lado, porque o aumento da sincronização entre os ciclos de diferentes países (*ie* sincronização internacional) decorrente da globalização e da CFG (Kose et al., 2003; Kurowski & Rogowicz, 2018), leva à necessidade de coordenar internacionalmente as

políticas financeiras e económicas. Assim, estudar a relação entre os ciclos financeiros e os económicos continua a ser útil para os *policymakers*, ajudando-os a afinar as suas decisões políticas.

Este trabalho tem dois grandes objetivos.

Primeiro, perceber melhor e descrever o atual estado da arte no que toca à duração, à amplitude, à sincronização e à causalidade entre os ciclos económicos e financeiros. Para tal, resumir-se-á a literatura sob a forma de um conjunto de factos estilizados.

Segundo, verificar se os principais factos estilizados detetados na literatura são empiricamente validados, para um conjunto de dados mais recente e mais desagregado do que na maior parte dos estudos anteriores. Por um lado, pretende-se comparar a (in)validação dos fatos estilizados antes e depois da CFG – segmentando o nosso período amostral, 1999T1-2019T4, em duas subamostras, 1999T1-2008T4 vs 2009T1-2019T4. Por outro lado, pretende-se proceder ao estudo para um conjunto alargado de países – EUA (Estados Unidos da América), Área do Euro (AE), principais países centrais (*core*) (Alemanha, Bélgica, França e Holanda) e principais países periféricos (Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal) da AE – dando ênfase à desagregação dos países da AE. Estudar os EUA justifica-se por múltiplas razões: por ser a maior potência económica mundial, por ter o setor financeiro mais importante do mundo; por ter estado no epicentro da CFG, e, em geral, por se caracterizar por ter uma forte inter-relação entre os ciclos financeiros e económicos. Estudar a Área do Euro como um todo justifica-se desde logo, por ser a nossa zona económica e por ser um caso ainda relativamente pouco estudado na literatura. Estudar o *core* e a periferia da AE justifica-se pela diferença entre as estruturas financeiras e económicas destas regiões, tal como, aliás, se viu no seu papel na crise financeira de 2008-2009 e na crise Soberana de 2011-2012 (Lourtie, 2011). Acresce que não existem muitos estudos que tenham comparado a interação entre os ciclos nestes dois subconjuntos principais da AE. A análise nesta dissertação permitirá comparar os impactos que as crises financeira e Soberana terão tido na inter-relação entre ciclos económicos e financeiros em cada subconjunto e entre subconjuntos.

Para cumprir os objetivos acima enunciados, divide-se a análise empírica em duas partes. Primeiro, utiliza-se algoritmos da análise clássica dos pontos de viragem (*classical turning point algorithm*) para verificar os factos estilizados associados à duração e à amplitude dos ciclos. Segundo, para verificar os factos associados à relação (dinâmica) entre os ciclos, estuda-se a

concordância/sincronização utilizando o Índice de concordância (*concordance index*, CI) e estuda-se a inter-relação em termos de causalidade utilizando o teste de Causalidade de *Granger*.

Deste modo, pretende-se responder a duas grandes questões de investigação.

Primeiro, como é que a sincronização e a causalidade entre os ciclos económicos e financeiros foram afetadas com a recente CFG? Para responder a esta questão, segmenta-se o período temporal em: 1999T1-2008T4 vs 2009T1-2019T4.

Segundo, terão as características dos ciclos económicos e financeiros, e bem assim a sincronização e causalidade entre ambos, sido diferentes na AE face aos EUA, e, dentro da AE, entre países *core* e países periféricos?

O principal contributo da presente dissertação consiste, assim, em alargar a literatura existente – centrada essencialmente na análise dos ciclos dos EUA – e em atualizá-la com dados mais recentes que possam permitir estudar melhor o impacto da recente crise nos ciclos económicos e financeiros.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma. No capítulo 2 é realizada uma revisão de literatura dividida em duas partes: na primeira são apresentados os principais conceitos inerentes à definição e à medição dos ciclos; e na segunda são expostos um conjunto de factos estilizados - referentes à duração, amplitude, sincronização e causalidade entre os ciclos económicos e financeiros. No capítulo 3 são apresentados os dados e a metodologia a utilizar na análise empírica; e são também construídas as séries temporais dos ciclos económicos e financeiros. Finalmente, no capítulo 4 são apresentados os resultados da análise empírica, dividida em duas partes: (i) duração e amplitude dos ciclos; (ii) relação entre os ciclos. Por fim, no capítulo 5 são apresentadas as principais conclusões.

2.Revisão de literatura

A presente revisão de literatura divide-se em duas grandes partes. Na primeira apresentam-se os conceitos chave inerentes à definição e à medição dos ciclos económicos e financeiros. Na segunda descreve-se a principal literatura relativa aos ciclos económicos e financeiros, o que permite apresentar um conjunto dos principais factos estilizados referentes à duração, amplitude, sincronização e causalidade entre os ciclos económicos e financeiros.

Como referido anteriormente, nesta dissertação pretende-se fazer uma análise empírica de um conjunto de factos estilizados para quatro espaços económicos do primeiro trimestre de 1999 ao quarto trimestre de 2019. A primeira parte da revisão da literatura será útil para estabelecer como serão medidos os ciclos económicos e financeiros e a sua inter-relação na análise empírica; a segunda parte permite identificar os principais factos estilizados a verificar.

2.1 Medição dos ciclos económicos e financeiros

Na atual literatura, existe um consenso claro quanto à definição dos ciclos económicos, ao contrário do que acontece para os ciclos financeiros. Assim, a nossa revisão de conceitos e medidas centra-se mais nestes últimos, ainda que se comece a secção abordando brevemente os primeiros.

2.1.1 Ciclo económico

O ciclo económico pode ser definido essencialmente através de duas tradições alternativas, designadamente os desvios do produto face ao potencial de longo prazo (*deviation cycles*) e a análise dos pontos de viragem (*classical business cycles*) (Harding & Pagan, 2002). A medida *deviation cycle* é a mais usada na literatura empírica mais recente, como por exemplo em Guarda & Moura (2019) e Rünstler & Vlekke (2016). Existe ainda um conjunto reduzido de estudos, como por exemplo Schüller et al. (2020) que considera para além do PIB real, o consumo, o investimento e as horas trabalhadas como *proxies* do ciclo económico.

As principais fases do ciclo económico são definidas como recessão (*recession*) e expansão (*expansion*) – veja-se, por exemplo, Claessens et al. (2012). Estas fases estão associadas a diferentes movimentos na atividade económica, respetivamente quando esta passa de um pico para uma cava (*recession; bust*) e quando acontece o inverso (*expansion; boom*). A parte

inicial da expansão, quando a economia recupera o valor observado no pico anterior à queda, é denominada recuperação (*recovery*).

As principais características destas fases cíclicas dizem respeito à sua duração, amplitude e inclinação (*declive*)¹ (Claessens et al., 2012). A duração de uma recessão (D_e) corresponde ao número de trimestres (k) entre um pico e a cava seguinte, e a de uma expansão (D_u) corresponde ao número de trimestres desde uma cava até ao pico seguinte. A amplitude de uma recessão ($A_e = f_k - f_0$) corresponde à magnitude da mudança (variação) em f_t do pico (f_0) até à próxima cava (f_k), e a de uma recuperação ($A_u = f_{k+4} - f_k$) corresponde à magnitude da mudança em f_t desde a cava (f_k) até ao nível alcançado nos quatro primeiros trimestres da expansão (f_{k+4}) (Claessens et al., 2012). A inclinação de uma recessão é igual ao rácio entre a amplitude e a duração dessa recessão, e a de uma recuperação é igual ao rácio entre a amplitude e a duração da recuperação. Deste modo, a inclinação mede a velocidade de uma fase cíclica.

Para medir a duração e a amplitude do ciclo económico é necessário datar picos e cavas. Para esse efeito, é comum aplicar-se o algoritmo clássico de identificação dos pontos de viragem (*classical turning point algorithm*) (Hiebert et al., 2018). Este algoritmo pode ser assim resumido: $x_t \in (x_t, \dots, x_T)$ é um candidato a pico se $x_t \in \max(x_{t-2}; x_{t-1}; x_t; x_{t+1}; x_{t+2})$ e é um candidato a cava se $x_t \in \min(x_{t-2}; x_{t-1}; x_t; x_{t+1}; x_{t+2})$; para além destas condições, a sequência de picos e cavas tem de verificar, igualmente, as seguintes seis condições:

- a) Os picos e as cavas devem alternar entre si. Caso se verifique duas cavas seguidas a mais alta é eliminada, se forem dois picos o mais baixo é eliminado;
- b) Um pico deve ser maior que a cava anterior, e uma cava deve ser menor que o pico anterior;
- c) Cinco trimestres é a duração mínima de um ciclo;
- d) Dois trimestres é a duração mínima de cada fase de um ciclo;
- e) Picos ou cavas no primeiro ou nos últimos dois trimestres observados devem ser excluídos;

¹ No caso das recessões, é costume considerar também a perda cumulativa, que representa o custo total da recessão, compreendendo a sua duração e a sua amplitude.

f) Os picos no início ou no final são excluídos se forem inferiores aos valores iniciais ou aos valores finais. De igual modo, as cavas no início ou no final são excluídas se forem maiores que os valores iniciais ou os valores finais.

2.1.2 Ciclo financeiro

O ciclo financeiro pode ser definido em termos analíticos como interações auto-reforçadas (*self-reinforcing*) entre perceções de valor e risco, que se traduzem na forma como *booms* são sucedidos por *busts* na atividade financeira. Este ciclo pode ser medido em termos empíricos através da média da componente cíclica das variáveis crédito total real, preço das casas e preço das ações, tanto de forma individual (Claessens et al., 2012; Rünstler & Vlekke, 2016), como de forma conjunta através dum indicador composto (Aikman et al., 2018). Esta medição empírica através da média individual de várias variáveis financeiras é a mais comumente considerada. Contudo, vários autores não consideram o preço das ações, dado que esta variável apresenta uma maior volatilidade em ciclos de menor duração, quando comparada com a volatilidade dos ciclos do crédito e do preço das casas. Por exemplo, segundo a tradição do *Bank for International Settlements* (BIS), este não inclui a variável preço das ações, substituindo-as pelo rácio crédito sobre o PIB (C. Borio, 2014). Ainda assim, a medição do ciclo financeiro não está isenta de questões em aberto. A título de exemplo segundo Stockhammer et al. (2019), a variável crédito deve estar dividida entre crédito a empresas não financeiras e crédito às famílias.

Por analogia à definição das fases do ciclo económico, Claessens et al. (2012) define as principais fases do ciclo financeiro como quebra/descida (*downturn*) e aumento (*upturn*). Do mesmo modo, as principais características destas fases cíclicas são: duração, amplitude e inclinação (declive) (Claessens et al., 2012). A duração do *downturn* corresponde ao número de trimestres entre um pico e a cava seguinte; e da *upturn* corresponde ao número de trimestres necessários desde a cava até atingir o valor que tinha no pico anterior. A amplitude do *downturn* corresponde à magnitude da mudança em f_t de um pico até à cava; e da *upturn* corresponde à magnitude da mudança em f_t desde a cava até ao nível alcançado nos quatro trimestres após o aumento (*upturn*) (Claessens et al., 2012). A inclinação do *downturn* é igual à razão entre a amplitude e a duração dessa *downturn*; e a inclinação do *upturn* é igual à razão entre a amplitude e a duração da *upturn*.

De igual modo aos ciclos económicos, a duração e a amplitude dos ciclos financeiros podem também ser medidas com recurso ao algoritmo clássico do pontos de viragem (*classical turning*

point algorithm) (Hiebert et al., 2018). No caso dos ciclos financeiros que são normalmente medidos através de mais do que uma variável esta metodologia tem de ser aplicada em dois passos. No primeiro passo, tal como no ciclo económico, são extraídos para cada variável financeira os pontos candidatos a picos e cavas e que verifiquem as seis condições anteriormente descritas. No segundo passo, através destes pontos identificados para cada variável do ciclo financeiro (x_{ti}), no nosso caso empírico temos x_{ti} $i \in (1, 2 \text{ e } 3)$, calculamos para cada período temporal t a distância em trimestres até ao pico mais próximo e a distância até à cava mais próxima, obtendo para cada variável dois indicadores $m_{p,ti}$ e $m_{c,ti}$ respetivamente. Para cada espaço económico agregamos as novas medidas – distância ao pico de cada variável financeira e distância à cava de cada variável financeira, através da mediana e nos pontos em que estes dois agregados atingem o mínimo são definidos os candidatos a picos ou cavas do ciclo financeiro agregado. Posteriormente, as mesmas seis condições que foram aplicadas no passo um às variáveis individuais são aplicadas aos ciclos financeiros agregados de forma a obter o ciclo financeiro de referência.

2.1.3 Medição da relação entre ciclos económicos e financeiros

Existe uma multiplicidade de métodos para medir a inter-relação (dinâmica) entre os ciclos económicos e financeiros. Podem, contudo, ser organizados grosso modo em duas categorias: medidas de concordância, que visam determinar a sincronização, e testes de causalidade, que visam determinar sentidos de influência entre os ciclos (Adarov, 2019).

Um exemplo de aplicação sequencial destes métodos, que seguiremos adiante nesta dissertação, é Adarov (2019). Este autor examina os mercados financeiros europeus na perspetiva da sua dinâmica a longo prazo, primeiramente analisando as propriedades dos ciclos financeiros de cada país individualmente, e posteriormente estudando a relação entre ciclos financeiros dos vários países através do estudo da sincronização e da causalidade.

A sincronização diz-se interna, quando se refere à sincronização entre o ciclo económico e o ciclo financeiro de um dado país, ou internacional, quando se refere à sincronização da mesma classe de ciclo (económico ou financeiro) entre diferentes países. Nesta dissertação haverá ambos estes tipos de análises.

Existem diversos métodos para medir a sincronização. Na literatura, destaca-se a utilização do Índice de concordância (*concordance index*, CI) desenvolvido por Harding & Pagan (2002), que fornece uma medida da fração de tempo em que dois ciclos se encontram na mesma fase. Há, recentemente, estudos que seguem métodos do domínio da frequência, como por

exemplo a análise com decomposições baseadas em *wavelets* que identificam em que frequências ocorrem co-movimentos e como evoluem ao longo do tempo os co-movimentos das várias frequências (Kunovac et al., 2018; Yan & Huang, 2020). Há ainda estudos que utilizam análises de *clustering*, que permitem agrupar os ciclos de diversos países em grupos com afinidade mais forte (Kurowski & Rogowicz, 2018).

Na análise empírica desta dissertação pretende-se aplicar o Índice de concordância (*concordance index*, CI). O CI para as variáveis x e y (CI_{xy}) ao longo do período $t=1, \dots, T$, é definido como:

$$CI_{xy} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T [C_t^x C_t^y + (1 - C_t^x)(1 - C_t^y)] \quad (2.1)$$

Nesta fórmula, T representa o número total de observações (*ie* períodos temporais na amostra). $C_{tx}=0$ se x se encontrar numa fase de expansão no período t , e $C_{tx}=1$ se x se encontrar numa fase de recessão no período t . O mesmo se aplica a C_{ty} .

O valor deste índice situa-se entre zero – que indica desalinhamento perfeito (ciclos contra-cíclicos) – e um – que indica alinhamento perfeito dos ciclos (ciclos perfeitamente pró-cíclicos). Quanto mais elevado for CI_{xy} , mais sincronizados se dizem os ciclos em causa.

É usual complementar a análise do CI com indicadores adicionais, em especial o Índice de distância (*distance index*, DI) e a amplitude. O Índice de distância (DI) visa capturar o custo potencial da dessincronização dos ciclos (Kurowski & Rogowicz, 2018), enquanto a amplitude pretende detetar diferenças de dimensão entre os ciclos económicos e financeiros num dado momento (Oman, 2019).

O DI para as variáveis x e y , para um dado país $i=1, \dots, N$ e no período $t=1, \dots, T$, é definido como:

$$DI = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N B_{i,t}^x B_{i,t}^y \sqrt{\hat{x}_{i,t}^2 + \hat{y}_{i,t}^2} \quad (2.2)$$

Nesta fórmula, N representa o número total de países, $\hat{x}_{i,t}$ denota o desvio da variável x face à sua tendência de longo prazo, e $B_{i,t}^x=1$ se $\hat{x}_{i,t}>0$ e $B_{i,t}^x=-1$ se $\hat{x}_{i,t}<0$. O mesmo se aplica a $\hat{y}_{i,t}$ e $B_{i,t}^y$, respetivamente.

O valor deste índice pode ser negativo ou positivo. Um valor negativo indica um período de dessincronização entre os ciclos *ie* ciclos contra-cíclicos – por exemplo, quando os ciclos se movem em direções opostas – e que os ciclos assumem desequilíbrios ascendentes (o *gap* face à sua tendência de longo prazo está a aumentar). Valores positivos indiciam períodos sincronizados (*ie* ciclos pró-cíclicos).

Para medir a causalidade entre os ciclos aplica-se um teste de Causalidade de *Granger* (*Granger causality test*), tal como recentemente fizeram Adarov (2019) e Yan & Huang (2020) para o estudo da relação entre ciclos económicos e ciclos financeiros. Uma vez que a utilização desta abordagem para o estudo deste tópico ainda é recente, na análise empírica pretende-se seguir de perto a metodologia usada nestes artigos, adaptada aos dados que dispomos.

Este teste visa superar as limitações das correlações simples entre variáveis e procura determinar o sentido de causalidade entre duas variáveis. O conceito de causalidade de *Granger* é puramente estatístico e não corresponde ao conceito de causalidade estrutural no sentido filosófico. Diz-se que Y causa X se valores passados de Y ajudam a prever o valor presente de X. Este teste é assim definido: seja A_t o conjunto de toda a informação relevante até t (inclusive). Se $\sigma^2(X_t|A_t) < \sigma^2(X_t|A_t - Y_t)$ então Y causa X no sentido de *Granger*. Por outras palavras, diz-se que Y_t causa X_t no sentido de *Granger* se X_t é melhor previsto usando a informação passada relativa a Y_t , para além de toda a restante informação passada disponível. Nesse caso, aplica-se a notação $Y_t \rightarrow X_t$ (Caiado, 2002).

Em termos mais formais para testar a causalidade de *Granger* entre duas variáveis (X,Y) conduz-se regressões bivariadas da seguintes forma:

$$Y_t = \alpha_1 + \alpha_2 * Y_{t-1} + \dots + \alpha_l * Y_{t-l} + \beta_1 * X_{t-1} + \dots + \beta_l * X_{t-l} + \varepsilon_t \quad (2.3)$$

$$X_t = \alpha_1 + \alpha_2 * X_{t-1} + \dots + \alpha_l * X_{t-l} + \beta_1 * Y_{t-1} + \dots + \beta_l * Y_{t-l} + \mu_t \quad (2.4)$$

A hipótese em análise é se existe causalidade de *Granger* entre as variáveis:

$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_l = 0$ Esta hipótese indica que X não causa no sentido de *Granger* Y na primeira regressão e Y não causa no sentido de *Granger* X na segunda regressão.

contra $H_1: \exists \beta_i \neq 0, i = 1, 2, \dots, l$ Esta hipótese indica que X (Y) causa no sentido de *Granger* Y (X) na primeira (segunda) regressão.

A rejeição de H_0 ocorre quando a probabilidade (Prob.) é inferior ao nível de significância escolhido – no nosso caso, como habitualmente, 5% – o que indica que se pode rejeitar a hipótese de não existir uma relação causal entre as variáveis. No caso contrário, se a probabilidade for superior ao nível de significância não se rejeita H_0 , ou seja, não se pode rejeitar a hipótese de não existir uma relação causal entre as variáveis.

2 http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/groups-Granger_Causality.html, consultado a 11 de junho de 2020.

Os resultados possíveis do teste de Causalidade de *Granger* são os seguintes:

- a) Causalidade unidirecional de X para Y ou de Y para X;
- b) Causalidade bidirecional de X para Y e de Y para X;
- c) Inexistência de causalidade, quando as variáveis X e Y são independentes.

Este teste é simples de implementar e é particularmente adequado para séries temporais multivariadas (Adarov, 2019). A maior dificuldade na sua execução está na definição do número ótimo de *lags* a considerar; se for considerado um número muito reduzido, o modelo está a ser sub-especificado e pode dar resultados errados; se pelo contrário for considerado um número excessivo de desfasamentos das variáveis em causa, perde-se muitos graus de liberdade e o teste fica menos potente.

Para determinar o número ótimo de *lags* a utilizar nas regressões do teste de Causalidade de *Granger*, estima-se modelos vetoriais autorregressivos (VARs) com as duas variáveis em causa, X e Y, e com base nos valores dos habituais critérios de informação (*lag length criteria*) identifica-se o número mais adequado de *lags*, para um nível de significância usual (5%). O número de *lags* a considerar será aquele que satisfaz, ao nível de significância, o maior número de critérios. Os principais *lag length criteria* utilizados são (Asteriou & Hall, 2015):

- a) LR: sequential modified LR test statistic (estatística sequencial modificada de *Lagrange*).

$$LR = N\{\log|\Sigma\varepsilon, l - 1| - \log|\Sigma\varepsilon, l|\} \quad (2.5)$$

Na qual *l* representa o número de *lags* e N o número total de observações da amostra.

- b) FPE: Final prediction error (teste de erro final de previsão).

$$FPE = \left(\frac{RSS}{N}\right) * \left(\frac{N+K}{N-K}\right) \quad (2.6)$$

Na qual K representa o número de parâmetros do modelo e RSS representa a soma do quadrado dos resíduos.

- c) AIC: Akaike information criterion (critério de Akaike).

$$AIC = \left(\frac{RSS}{N}\right) * e^{\frac{2K}{N}} \Leftrightarrow AIC = N\log|\Sigma| + 2\theta \quad (2.7)$$

³http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content/VARViews_and_Procs_of_a_VAR.html, consultado a 11 de junho de 2020.

Na qual $\log|\Sigma|$ representa o logaritmo natural da matriz de variância-covariância dos resíduos e θ representa o número total de parâmetros em todas as equações.

d) SC: Schwarz information criterion (critério de Schwarz).

$$SC = \left(\frac{RSS}{N}\right) * e^{\frac{K}{N}} \Leftrightarrow SC = N \log|\Sigma| + \theta \log(N) \quad (2.8)$$

e) HQ: Hannan-Quinn information criterion (critério de Hannan-Quinn).

$$HQ = \left(\frac{RSS}{N}\right) * (\ln n)^{\frac{2k}{n}} \Leftrightarrow HQ = n \log\left(\frac{RSS}{n}\right) + 2K \log(N) \quad (2.9)$$

2.2 Relação entre ciclos económicos e financeiros: factos estilizados

A literatura de medição e de análise da inter-relação entre os ciclos económicos e os financeiros, na sua maioria empírica, tem vindo a alargar-se desde a CFG e a Grande Recessão. Os principais métodos usados na literatura para medir os ciclos económicos e financeiros são o algoritmo clássico dos pontos de viragem (*classical turning point algorithm*) (Adarov, 2019; Harding & Pagan, 2002) ou métodos estatísticos de determinação de desvios face a tendências (tradição dos *deviation cycles*), como por exemplo o filtro *band-pass* (BP) e decomposições com *wavelets*. Existe ainda um conjunto de métodos que combina a abordagem estatística com a teoria económica, por exemplo *Multivariate Unobserved Components Time Series Models* (UCTSM) (Guarda & Moura, 2019) ou *Multivariate Structural Time Series Models* (STSM) (Krzmar & Matheson, 2017; Rünstler, 2016; Rünstler & Vlekke, 2016).

No quadro seguinte sintetiza-se a literatura sobre ciclos económicos e financeiros revista na elaboração desta dissertação. Para cada artigo, assinala-se os países estudados, o horizonte temporal, as variáveis consideradas para medir o ciclo financeiro e o método utilizado para medir os ciclos. No texto subsequente utiliza-se as informações retiradas desta literatura para estabelecer os factos estilizados predominantes na literatura, que posteriormente se analisa na parte aplicada desta dissertação.

Quadro 1: Síntese da literatura

Artigo	Países	Período	Variáveis do CF	Método
Claessens et al. (2012)	21 avançados e 23 emergentes.	1960T1 a 2014T4	Crédito, preço das casas e preço das ações.	<i>Classical turning point algorithm.</i>
Drehmann et al. (2012)	Austrália, Alemanha, Japão, Noruega, Suécia, Reino Unido e EUA.	1960T1 a 2011T4	Crédito, crédito/PIB, preço das casas, preço das ações e um índice agregado dos preços dos ativos.	<i>Classical turning point algorithm</i> e filtro <i>band-pass</i> .
Galati et al. (2016)	EUA, Alemanha, França, Itália, Holanda e Espanha.	1970T1 a 2014T4	Crédito, crédito/PIB e preço das casas.	<i>Multivariate Unobserved Components Time Series Models.</i>
Guarda & Moura (2019)	Luxemburgo	1980T1 a 2018T2	Preço das casas e crédito real.	<i>Multivariate Unobserved Components Time Series Models.</i>
Hiebert et al. (2018)	13 Países da União Europeia.	1970T1 a 2015T2	Crédito e preço das casas.	<i>Classical turning point algorithm.</i>
Kunovac et al. (2018)	Bélgica, Alemanha, Espanha, França, Itália e Holanda.	1980T1 a 2016T4	Crédito real aos particulares, às empresas não financeiras, ao setor privado não financeiro, preço real das casas e das ações, taxas de juro nominais de curto e longo prazo e <i>spread</i> nominal.	Análise da Componente Principal (PCA), análise <i>wavelet</i> e medida de sincronicidade (CI) e de similaridade.
Krznar & Matheson (2017)	Brasil	1995T1 a 2015T3	Crédito total e índice de condições financeiras (FCI): <i>spread</i> , taxa de juro, preço das ações, preço das casas, crédito total real e taxa de câmbio real.	Filtro <i>band-pass</i> , PCA e Método semi-estrutural.
Kurowski & Rogowicz (2018)	21 Países (representam 60% do PIB global)	1970T1 a 2016T4	Crédito/PIB e preço das casas.	<i>Concordance index</i> , análise <i>wavelet</i> e <i>clsutering</i> .

Fonte: Elaboração própria

Quadro 1: Síntese da literatura (cont.)

Artigo	Países	Período	Variáveis do CF	Método
Oman (2019)	Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Holanda, Portugal e Espanha – 11 Países da AE.	1971T1 a 2015T4	Crédito ao sector privado não financeiro, crédito/PIB, preço das casas e ciclo de alavancagem.	<i>Concordance index</i> e medida de similaridade – amplitude.
Rünstler et al. (2018)	17 Países da Área do Euro	1988T1 a 2015T4	Índice de preços reais das casas e das ações, crédito total real ao sector privado não financeiro, taxas nominais de longo prazo e <i>spread</i> .	Filtro <i>band-pass</i> , análise PCA, <i>Concordance index</i> , medida de similaridade e <i>Multivariate Structural Time Series Models</i> .
Rünstler & Vlekke (2016)	EUA e 5 maiores países europeus.	1973T1 a 2014T4	Volume total do crédito real e preço das casas.	<i>Multivariate Structural Time Series Models</i> .
Verona (2016)	EUA	1953T1 a 2013T4	Crédito total ao setor privado não financeiro, preço das casas e das ações.	Análise <i>wavelet</i> .
Yan & Huang (2020)	EUA	1970T1 a 2018 T4	Crédito ao setor privado não financeiro, crédito/PIB, preço das casas e preço das ações.	PCA, análise <i>wavelet</i> , modelo VAR, extensão da equação IS, decomposição da variação e teste de Causalidade de Granger.

Fonte: Elaboração própria

A literatura descrita no quadro anterior permitiu identificar um conjunto de factos estilizados referentes aos ciclos económicos e financeiros – resultados empíricos comumente aceites, porque obtidos para um conjunto variado de países e de horizontes temporais, e com recurso a distintos métodos empíricos. Em seguida resume-se esses principais factos estilizados, primeiro aqueles que dizem respeito a cada um dos ciclos, e em seguida aqueles que dizem respeito à relação entre os dois ciclos.

2.2.1 Factos estilizados sobre ciclos económicos e ciclos financeiros

Os principais factos estilizados referentes à duração e à amplitude dos ciclos são:

- Os ciclos financeiros exibem maior duração (menor frequência) que os ciclos económicos. Por exemplo, Drehmann et al. (2012), usando o filtro *band-pass* proposto por Christiano e Fitzgerald, extraíram as flutuações cíclicas predominantes nas séries económicas e financeiras e concluíram que os ciclos económicos se encontram associados mais às frequências de curto prazo, durando entre um e oito anos, enquanto os ciclos financeiros se encontram associados a ciclos de médio prazo, durando entre oito e trinta anos.
- Em média a duração dos ciclos financeiros é mais heterogénea entre os países, do que a duração dos ciclos económicos.

Por exemplo, Hiebert et al. (2018) calcula que o desvio padrão da estimativa média da duração dos ciclos económicos entre 13 países da União Europeia (UE) é de apenas 2,6 anos, enquanto para os ciclos financeiros é de 6,5 anos.

- Os ciclos económicos e financeiros caracterizam-se por uma assimetria, no sentido em que as respetivas fases de *boom* são mais longas que as fases de *bust*, sendo esta assimetria mais acentuada no caso dos ciclos financeiros (Hiebert et al., 2018).

Por exemplo, Adarov (2019) analisou dados dos vinte principais países europeus relativos a 1960T1-2015T4 e através duma análise clássica dos pontos de viragem concluiu que os movimentos cíclicos nos ciclos financeiros exibem uma assimetria, na medida em que as fases de *upturn* são mais longas, que as fases de *downturn*. Por outras palavras, o acúmulo de desequilíbrios financeiros é um processo mais prolongado do que as crises financeiras resultantes desses desequilíbrios. Nos ciclos económicos as fases de expansão exibem episódios prolongados de crescimento e as fases de recessão são ocasionais, exibindo uma menor duração e amplitude (Adarov, 2019).

- Os ciclos financeiros têm maior amplitude que os ciclos económicos (Hiebert et al., 2018). Tal foi também mostrado, por exemplo por Schüller et al. (2020) que consideram uma amostra constituída por dados relativos aos países do G7₄ entre 1970T1 e 2018T4 e utilizam uma técnica (*linear combination of normalised absolute cross-spectra*, PCoh) que permite analisar quais são os indicadores que partilham ciclos e em que duração e amplitude. Em resumo, concluíram que os ciclos financeiros são mais voláteis que os económicos, e que os picos

4 Alemanha, Canadá, EUA, França, Itália, Japão e Reino Unido.

(das combinações lineares de espectros cruzados absolutos) dos ciclos financeiros estão substancialmente acima dos picos dos ciclos económicos.

Vários autores reconhecem ainda que as características – duração e amplitude - do ciclo financeiro se encontram associadas a características estruturais das economias, designadamente características dos mercados imobiliário, financeiro e político. Rünstler & Vlekke (2016), por exemplo, notaram que os ciclos financeiros são maiores e mais longos em países com mais altas taxas de propriedade de casas particulares, índices de *loan-to-value* (LTV) – *ie* rácio entre o montante de crédito financiado face ao imóvel que é dado como garantia – mais baixos (Rünstler, 2016), e com maior incidência de hipotecas a taxas flexíveis. Drehmann et al. (2012) e Oman (2019) notaram que com a liberalização financeira em 1980, a amplitude e a duração dos ciclos financeiros aumentaram.

2.2.2 Factos estilizados sobre a relação entre ciclos económicos e ciclos financeiros

Apesar de os ciclos económicos e financeiros serem fenómenos diferentes, encontram-se fortemente relacionados (Rünstler & Vlekke, 2016). Na verdade, uma parte muito alargada das recessões está associada e eventualmente decorre de picos nos ciclos financeiros (C. E. Borio et al., 2018), na medida em que expansões financeiras criam sobre-endividamento e aumentos irrazoáveis nos preços dos ativos e posteriormente uma quebra forte e repentina nestes preços gera um aumento da pressão sobre os agentes endividados que resulta numa contração da procura agregada de bens e serviços. Claessens et al. (2012) refere ainda que recessões económicas coincidentes com fases de quebra (*downturn*) do ciclo financeiro são especialmente mais longas e mais profundas do que outras recessões, e que as recuperações após a queda dos preços dos ativos tendem a ser mais fracas, enquanto as recuperações associadas a crescimentos rápidos do crédito e do preço das casas tendem a ser mais fortes. Neste contexto, estuda-se a concordância/sincronização e as possíveis relações causais entre os ciclos económicos e financeiros. Começa-se por apresentar os principais factos estilizados referentes à sincronização dos ciclos, partindo da sincronização interna para a sincronização externa, e por fim analisa-se como ambas têm evoluído ao longo do tempo.

Os principais factos estilizados referentes à sincronização são:

- Ao nível da sincronização interna, observa-se que os ciclos económicos e financeiros de um dado país são imperfeitamente sincronizados.

Tal foi demonstrado, por exemplo, por Hiebert et al. (2018), que justificaram este resultado pela diferença de simetria dos ciclos – especialmente pela maior duração das fases de *bust* do ciclo financeiro, comparativamente com as recessões. Este facto é tipicamente detetado através de valores próximos de zero do *concordance index*. Hiebert et al. (2018) referem ainda que o grau de sincronização dos ciclos de um país se encontra intimamente relacionado com a duração das fases de *downturn* do ciclo financeiro, notando que quanto menor a duração dessa fase, maior tende a ser a sincronização.

- Ao nível da sincronização internacional, o grau de sincronização do ciclo financeiro é em geral menor que o grau de sincronização do ciclo económico.

Tal foi demonstrado, por exemplo, por Oman (2019), que encontrou valores mais elevados para o Índice de concordância para o ciclo económico. Tal parece dever-se ao facto de, tal como descrito anteriormente, os ciclos financeiros se encontrarem mais dependentes de características estruturais específicas de cada país, relativas aos mercados imobiliário e financeiro.

- Na Área do Euro a sincronização internacional dos ciclos dos preços das casas e do crédito agregado é baixa, enquanto a sincronização internacional dos ciclos dos preços das ações, das taxas de juro e do *spread* tende a ser mais elevada.

Com recurso a vários indicadores (componentes principais, concordância, similaridade) Rünstler et al. (2018) concluíram que o crédito agregado e o preço das casas são fracamente sincronizados entre os 17 países da AE, muito menos do que o PIB real, e que pelo contrário os ciclos dos preços das ações e das taxas de juro são altamente sincronizados entre Estados membros.

Kunovac et al. (2018) obtiveram conclusões semelhantes. Os preços das ações, os *spreads* e as taxas de juro exibem uma forte sincronização entre os países da AE, pelo menos tão forte quanto a do PIB real. Para os preços das casas e as variáveis do crédito (exceto os empréstimos bancários a empresas não financeiras no qual temos fortes ciclos comuns), os resultados mostram uma sincronização entre países comparativamente mais fraca.

Meller & Metiu (2017) justificam teoricamente esta sincronização dos ciclos dos preços das ações, *spreads* e taxas de juro com a crescente globalização financeira.

- Ao longo do tempo, a sincronização (internacional) dos ciclos económicos entre os países desenvolvidos aumentou.

No que respeita à generalidade dos países desenvolvidos, tal terá sido possivelmente resultado do aprofundamento da globalização (Kose et al., 2003), enquanto que no caso dos países da Área do Euro tal se poderá ter ainda devido à criação da União Monetária Europeia e do euro (Kunovac et al., 2018). Semelhante resultado foi encontrado por Oman (2019), que notou que com a criação da AE a sincronização do ciclo económico entre os seus Estados membros aumentou, em resultado do aumento da integração comercial e financeira e da cooperação entre países; pelo contrário, este período terá ficado marcado por uma diminuição da sincronização do ciclo financeiro dos Estados membros, em consonância com a hipótese de que períodos tranquilos apresentam ciclos financeiros menos sincronizados.

- No período posterior à recente CFG houve um aumento da sincronização internacional dos ciclos dos países desenvolvidos com os ciclos dos EUA.

Por exemplo, Kurowski & Rogowicz (2018) descobriram que no período pós-crise quase todos os países registaram um aumento da sincronização dos seus ciclos de crédito com o ciclo de crédito dos EUA; e um aumento da sincronização dos seus ciclos económicos com o ciclo económico dos EUA. Como consequência da maior sincronização internacional com os EUA, argumentaram, que a sincronização interna (medida através do CI ou do DI) atingiu valores historicamente mínimos; e concluíram, ainda, que um aumento da sincronização interna dos EUA pode aumentar a sincronização externa noutros países, enquanto que o impacto que os outros países têm nos EUA é muito limitado.

Analisa-se agora os principais factos estilizados referentes às possíveis relações causais entre os ciclos económicos e financeiros, e entre as variáveis financeiras. Dado que esta é uma perspetiva de análise mais recente, existe ainda um conjunto reduzido de factos estilizados sobre esta matéria.

Os principais factos estilizados referentes à causalidade são os seguintes.

- Existe uma relação de causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico, mas não do ciclo económico para o ciclo financeiro.

Por exemplo, Yan & Huang (2020), usando um teste de Causalidade de *Granger*, detetaram que os ciclos financeiros têm um poder explicativo mais claro e mais forte sobre os ciclos económicos e a taxa de juro real, do que por exemplo a taxa de câmbio. Pelo contrário, o

poder dos ciclos económicos para preverem variações no ciclo financeiro é fraco. Em suma, descobriram uma clara assimetria na causalidade entre ciclos económicos e financeiros.

Adarov (2019) obteve conclusões idênticas, com uma amostra de 20 países europeus e dados de 1960T1-2015T4, *ie* detetou uma relação causal do ciclo financeiro para o ciclo económico, mas não do ciclo económico para o ciclo financeiro.

- Os países *core* da Europa apresentam uma relação causal do ciclo financeiro para o ciclo económico – *output gap* em percentagem do PIB – e outras variáveis económicas – saldo da balança corrente e dívida pública em percentagem do PIB – mais forte do que os países periféricos.

De facto, Adarov (2019) descobriu que nos países periféricos existe um relação causal do ciclo financeiro para o *output gap* mas não para a balança corrente e a dívida pública, enquanto que para os países *core* a relação causal do ciclo financeiro é válida também para estas outras variáveis económicas.

O objetivo desta dissertação é reavaliar alguns dos factos estilizados acima revistos, com dados mais atualizados e considerando, para além dos EUA e da Área do Euro, dois subconjuntos importantes da AE – os países *core* e periféricos. Esta divisão não é comum na literatura, conforme se vê no quadro 1, e ainda assim é muito relevante. De facto, tendo em conta a diversidade das estruturas económicas e financeiras do *core* face à periferia, pode esperar-se que a relação entre os ciclos económicos e financeiros seja diferente, e que a CFG e a crise Soberana tenham alterado essa relação de forma diferente naqueles dois subconjuntos de países.

Para motivar esta hipótese, é útil recordar sinteticamente a história da CFG e da crise Soberana da AE.

A CFG iniciou-se em 2007 nos EUA, em resultado do forte endividamento privado *sub-prime* e da bolha no mercado imobiliário. Com a falência do banco *Lehman Brothers* em 2008, gerou-se uma crise alargada no sistema de crédito bancário, com os bancos a não conseguirem desempenhar a sua principal função – conceder crédito – e a registarem elevados prejuízos. Consequentemente, o volume de negócios caiu repentinamente e os *spreads* aumentaram abruptamente, nos mercados interbancários, o que gerou uma retração acentuada da atividade económica. A inter-ligação entre as instituições financeiras e os mercados financeiros dos vários países rapidamente levou a que a crise financeira dos EUA se propagasse a toda a Europa (2008-2009) (BCE, 2014) e na verdade a todo o mundo.

Os países periféricos da AE foram os que mais sofreram com esta crise, quer imediatamente ao nível financeiro, quer posteriormente ao nível económico. Fora, na verdade, os que sentiram maiores dificuldades em equilibrar os seus orçamentos e em fazer as reformas estruturais necessárias para retomar o crescimento económico e para garantir a sustentabilidade das suas contas públicas.

Estas dificuldades devem-se essencialmente a que estes países registaram um crescimento superior ao dos restantes membros da AE, entre 1999 e 2007, muito alimentado em endividamento. Na verdade, esse crescimento foi sustentado por aumentos excessivos dos fluxos de capitais resultantes do processo de liberalização financeira, da desregulamentação do setor financeiro e da liberalização dos movimentos internacionais de capitais, que levou a que existisse um aumento (excessivo) da oferta de crédito a baixos custos. Inicialmente este aumento do crédito contribui para um rápido crescimento do mercado interno, o que atraía capital internacional e incentivava ainda mais ao investimento.

Num primeiro momento, ocorreu assim, nestes países, um círculo virtuoso entre crédito, expansão económica e atração de investimento internacional (Mamede, 2016). Contudo, com a crise, esse círculo tornou-se num círculo vicioso de dificuldade de renovação das dívidas, desaceleração económica, necessidade de redução do consumo e investimento para fazer face à liquidação de dívidas passadas, mais desaceleração económica, seguido de aumento do risco de incumprimento, resultando num acesso ao crédito ainda mais restringido e com custos ainda mais elevados, o que por consequência resulta numa redução ainda maior do investimento, consumo e produto.

Outro fator crucial de vulnerabilidade dos países periféricos da AE – expressão macroeconómica, face ao exterior, do seu elevado endividamento – foi o agravamento do défice da balança corrente resultante essencialmente do aumento das importações (para investimento e consumo), da redução líquida das remessas emigrantes e do aumento do pagamento de juros e dividendos ao exterior, resultantes do crescimento baseado no investimento internacional (Mamede, 2016). Adicionalmente, na generalidade destes países foram implementadas políticas orçamentais desadequadas (e até irresponsáveis), porque foram demasiado expansionistas (contra-cíclicas) não tendo em conta a situação estrutural dos défices orçamentais e dívidas públicas.

Aquando do início da crise nos mercados financeiros europeus em 2008, o Banco Central Europeu (BCE) como resposta para a estabilização do sistema financeiro adotou diversas políticas monetárias convencionais e não convencionais e tornou necessário que vários países

adotassem políticas orçamentais anti- cíclicas (Islam, 2016). Em 2010 com a deterioração das finanças públicas e a crise bancária, muitos países entraram numa crise de dívida Soberana, com início na Grécia e que rapidamente se propagou aos restantes países periféricos, dado que eram as economias com finanças públicas e situação macroeconómica mais vulneráveis. Esta crise Soberana depressa se propagou ao setor privado e na verdade consistiu num ciclo vicioso entre crise Soberana e crise bancária. Neste período, o principal desafio das políticas macroeconómicas era o de simultaneamente gerir a dívida e apoiar o crescimento (Islam, 2016). Este desafio foi particularmente difícil para os países periféricos, dado que foram afetados por persistentes perdas de competitividade, significativos défices da balança corrente e por um forte refluxo de capitais para o exterior (BCE, 2014).

De forma a sintetizar quais dos factos estilizados descritos ao longo destas últimas páginas se pretende reavaliar na análise empírica subsequente, resume-se esses factos no quadro 2.

Quadro 2: Factos estilizados

1.	Os ciclos financeiros exibem maior duração que os ciclos económicos.
2.	Em média a duração dos ciclos financeiros é mais heterogénea entre os países, do que a duração dos ciclos económicos.
3.	Os ciclos económicos e financeiros caracterizam-se por uma assimetria, no sentido em que as respetivas fases de <i>boom</i> são mais longas que as fases de <i>bust</i> .
4.	Os ciclos financeiros têm maior amplitude que os ciclos económicos.
5.	Ao nível da sincronização interna, observa-se que os ciclos económicos e financeiros de um dado país são imperfeitamente sincronizados.
6.	Ao nível da sincronização internacional, o grau de sincronização do ciclo financeiro é menor que o grau de sincronização do ciclo económico.
7.	No período posterior à recente crise financeira global houve um aumento da sincronização internacional dos ciclos dos países desenvolvidos com os ciclos dos EUA.
8.	Existe uma relação de causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico, mas não do ciclo económico para o ciclo financeiro.

Fonte: Elaboração própria

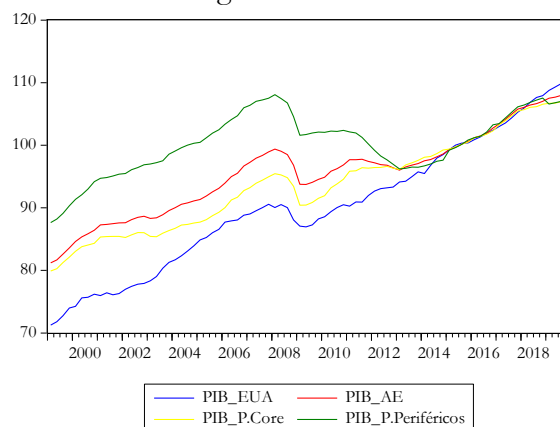
3.Dados e metodologia

Com base na secção 2.1, que dá suporte à definição e à medição dos ciclos económicos e financeiros, foram identificadas as variáveis que representarão cada um dos ciclos, bem como a forma como vão ser medidos.

Nesta dissertação analisa-se os ciclos económicos e financeiros para quatro espaços económicos: Estados Unidos da América; Área do Euro; principais países *core* da AE – Alemanha, Bélgica, França e Holanda; e os principais países periféricos da AE – Espanha, Grécia, Irlanda, Itália e Portugal. Esta análise será feita no horizonte temporal do primeiro trimestre de 1999 ao quarto trimestre de 2019, que numa segunda fase será segmentado para evidenciar os efeitos da CFG – numa primeira subamostra (subperíodo), do primeiro trimestre de 1999 ao quarto trimestre de 2008, e numa segunda subamostra, do primeiro trimestre de 2009 ao quarto trimestre de 2019.

Os ciclos económicos serão medidos, como habitualmente, com base num índice do PIB real (Rünstler & Vlekke, 2016), com frequência trimestral. Especificamente, utiliza-se um índice do PIB real ajustado sazonalmente, com o ano de 2015 como ano base. Os dados foram retirados da *Stat.* da OCDE - *Organisation for Economic Co-operation and Development*, e correspondem a dados com periodicidade trimestral, do primeiro trimestre de 1999 ao quarto trimestre de 2019 para todos países (exceto para a Grécia e a Irlanda em que os dados apenas estão disponíveis até ao terceiro trimestre de 2019).

Figura 1: PIB real



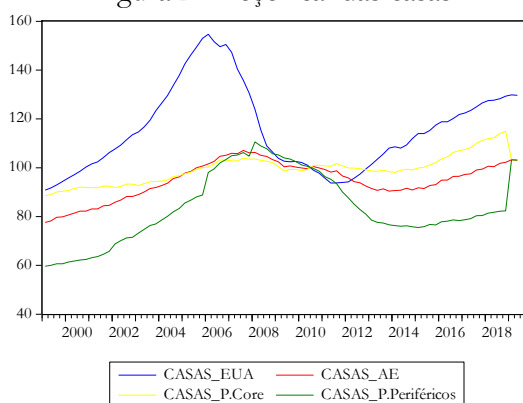
Fonte: Elaboração própria

⁵ <https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=220#>, consultado a 25 de fevereiro de 2020.

Os ciclos financeiros serão medidos pela componente comum de três variáveis financeiras, com frequência trimestral, que são tipicamente consideradas representativas do ciclo financeiro (Claessens et al., 2012; Rünstler & Vlekke, 2016): o índice dos preços reais das casas, o crédito em percentagem do PIB (Crédito/PIB) e o valor do crédito real. As séries temporais para as duas primeiras variáveis foram retiradas da base de dados FRED – *Federal Reserve Economic Data*. Mais em detalhe, as variáveis para representar o ciclo financeiro são:

- Para representar o preço das casas utiliza-se um índice real do preço das casas, com o ano de 2010 como ano base. Os dados foram retirados do FRED⁶, correspondem a dados não corrigidos pela sazonalidade e com periodicidade trimestral, do primeiro trimestre de 1999 ao segundo trimestre de 2019.

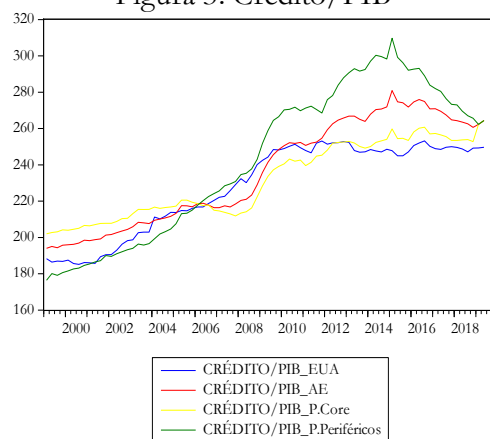
Figura 2: Preço real das casas



Fonte: Elaboração própria

- Para calcular o crédito em percentagem do PIB utiliza-se para o numerador o total de crédito ao sector não financeiro, ajustado pelas quebras⁷ em bilhões de dólares americanos. Os dados foram retirados do FRED⁸, correspondem a dados não ajustados pela sazonalidade e com periodicidade trimestral, do primeiro trimestre de 1999 ao segundo trimestre de 2019. Para o denominador utiliza-se o PIB a preços correntes, ou seja, em

Figura 3: Crédito/PIB



Fonte: Elaboração própria

⁶ <https://fred.stlouisfed.org>, consultado a 25 de fevereiro de 2020.

⁷ O valor do crédito é obtido pelo reporte de dados pelos vários bancos nacionais de cada país. Esta combinação de diferentes fontes resulta em quebra/falhas de dados ao longo das séries. Deste modo, o BIS através de técnicas estatísticas padrão e de cálculos próprios torna esta série isenta de quebras (falhas nos dados).

⁸ <https://fred.stlouisfed.org/series/QUSCAMXDCA-0>, consultado a 26 de fevereiro de 2020.

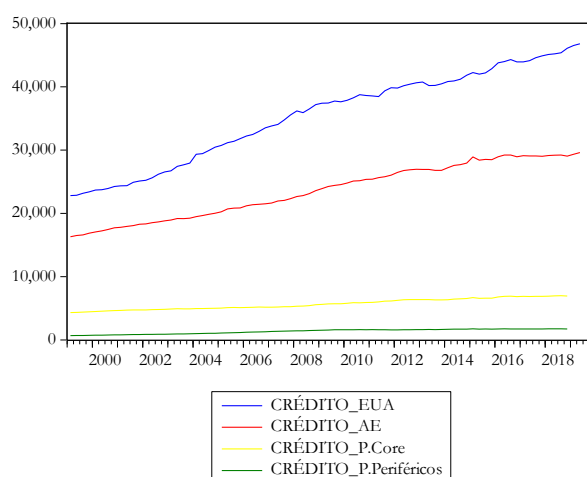
termos nominais. Os dados foram retirados do FRED⁹, correspondem a dados com periodicidade trimestral, do primeiro trimestre de 1999 ao segundo trimestre de 2019.

O valor do crédito real foi calculado a partir do valor do crédito em moeda doméstico a preços correntes e do deflator do PIB, pela definição:

$$\text{Crédito real} = \text{crédito nominal} / \text{Deflator do PIB} \quad (3.1)$$

O crédito nominal corresponde ao total de crédito ao sector não financeiro em moeda nacional, ajustado pelas quebras, retirado do FRED¹⁰, correspondente a dados não ajustados pela sazonalidade e com periodicidade trimestral, do primeiro trimestre de 1999 ao segundo trimestre de 2019 – acima referido no cálculo do rácio Crédito/PIB. Os dados do deflator do PIB foram retirados do FRED¹¹ e correspondem a dados com periodicidade trimestral, do primeiro trimestre de 1999 ao quarto trimestre de 2019.

Figura 4: Crédito real



Fonte: Elaboração própria

No caso dos países *core* e periféricos da AE, calculou-se as séries temporais de cada variável agregando as séries temporais nacionais comparáveis – com a mesma definição, unidade de medida e ano base, quando aplicável – ponderadas pelo PIB em paridade do poder de compra (PPC), com frequência anual. Mais especificamente, foi utilizada a seguinte expressão:

$$X_{Y,t} = X_{y1,t} * \frac{\text{PIB}_{\text{PPC}_{y1,t}}}{\sum_{y=1}^{y=n} \text{PIB}_{\text{PPC}_{y1...yn,t}}} + X_{y2,t} * \frac{\text{PIB}_{\text{PPC}_{y2,t}}}{\sum_{y=1}^{y=n} \text{PIB}_{\text{PPC}_{y1...yn,t}}} + \dots + X_{yn,t} * \frac{\text{PIB}_{\text{PPC}_{yn,t}}}{\sum_{y=1}^{y=n} \text{PIB}_{\text{PPC}_{y1...yn,t}}} \quad (3.2)$$

⁹ <https://fred.stlouisfed.org/series/GDP>, consultado a 26 de fevereiro de 2020.

¹⁰ <https://fred.stlouisfed.org/series/QUSCAMXDCA#0>, consultado a 27 de fevereiro de 2020.

¹¹ <https://stats-2.oecd.org/index.aspx?DatasetCode=EO>, consultado a 29 de fevereiro de 2020.

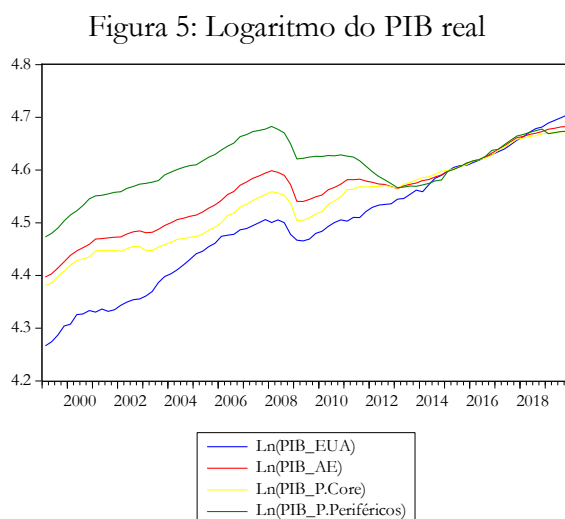
Na qual $X_{Y,t}$ indica o valor da variável X para o conjunto de países Y no período t , e $X_{y,t}$ corresponde ao valor da variável X para o país Y_i observado no período t . Em geral, t corresponde a um trimestre, mas no caso dos ponderadores (PIB PPC), como apenas existem dados anuais, considerou-se valores constantes para os quatro trimestres de cada ano.

O PIB PPC utilizado corresponde ao PIB em milhões de dólares americanos, a preços constantes e paridade do poder de compra, com o ano de 2015 como ano base. Os dados foram retirados do FRED¹² e correspondem a dados com periodicidade anual de 1999 a 2019 (exceto para a AE, EUA, Grécia, Irlanda e Holanda em que os dados apenas estão disponíveis até 2018).

Após a obtenção destes dados, e a sua agregação no caso dos países *core* e periféricos da AE, construiu-se as séries temporais dos ciclos económicos e financeiros, que serão objeto de estudo na secção seguinte, na análise empírica.

Na secção 4.1, na qual vão ser analisados os factos estilizados associados à duração e à amplitude dos ciclos económicos e financeiros, adota-se uma abordagem clássica dos pontos de viragem (*classical turning point algorithm*) – tal como, por exemplo, em Claessens et al. (2012) e Hiebert et al. (2018). Esta abordagem utiliza as séries originais acima descritas para os quatro espaços económicos, em *log levels* (exceto para a variável financeira crédito/PIB).

Para representar o ciclo económico considera-se o logaritmo do PIB real, que se encontra representado na figura seguinte para os quatro espaços económicos.

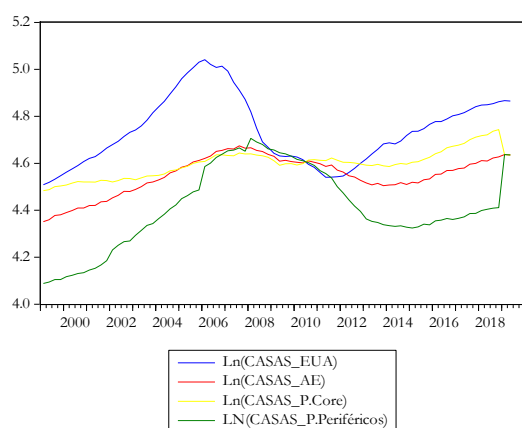


Fonte: Elaboração própria

¹²<https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=60705#>, consultado a 8 de março de 2020.

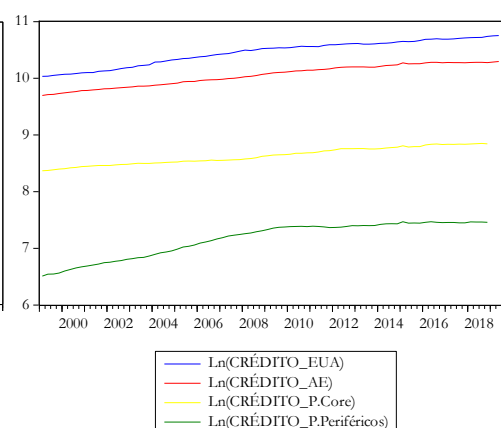
As séries representadas na figura 5 mostram claramente os efeitos reais da crise financeira de 2007-2008 em todos os conjuntos de países, e, em 2010/12, uma nova quebra económica nos países da AE, mais prolongada e mais ampla no caso dos países periféricos que se defrontaram com a crise da dívida Soberana e o ciclo vicioso crise Soberana - crise bancária. Para representar o ciclo financeiro considera-se o logaritmo do preço real das casas e do crédito real, representados nas figuras seguintes, e a série original do rácio crédito/PIB (previamente apresentada na figura 3).

Figura 6: Logaritmo do preço real das casas



Fonte: Elaboração própria

Figura 7: Logaritmo do crédito real



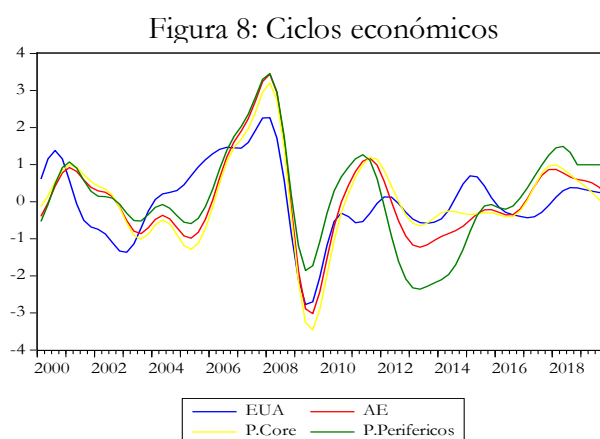
Fonte: Elaboração própria

Na secção 4.2, para analisar os factos associados à relação entre os ciclos económicos e financeiros em termos de sincronização e causalidade, adota-se uma abordagem de *deviation cycles* (ie desvio de cada variável face à sua tendência de longo prazo) – utilizada por exemplo por Adarov (2019) e Rünstler & Vlekke (2016).

Esta abordagem implica filtrar as séries, para remover a tendência e reter as suas componentes cíclicas. No caso dos ciclos financeiros, requer-se ainda, previamente, o cálculo do ciclo financeiro agregado, a partir duma componente comum (principal) das três séries financeiras.

O ciclo económico é obtido filtrando a série do PIB real por forma a captar-se as respetivas oscilações com período correspondente à definição habitual de ciclo económico. Nesta dissertação, aplica-se o filtro *band-pass* proposto por Baxter & King (1999). No caso do PIB, o filtro capta as respetivas oscilações de duração entre 6 e 32 trimestres. Na bem conhecida impossibilidade de se calcular o filtro ótimo, usa-se o filtro aproximado sugerido por Baxter & King (1999), que, para dados trimestrais, consiste em truncar a média móvel para uma extensão de $-k=-12$ até $k=12$. Um problema deste procedimento é a perda de um número

substancial de observações no início e no final do período amostral. Nesta dissertação utilizou-se a rotina - “*bpfilter.sre*” do package RATS (*regression analysis of time series*), que ajusta um processo autorregressivo de ordem 4 (AR(4)) à série temporal a ser filtrada, e utiliza as estimativas dos respetivos coeficientes para estender a série antes e depois do fim da amostra (procedimento conhecido por *padding*). Assim, dos dados disponíveis apenas se perde as quatro primeiras observações no início da série e nenhuma no final. Na figura seguinte, estão representadas as séries temporais respeitantes aos ciclos económicos assim obtidas, para os quatro espaços económicos.



Fonte: Elaboração própria

As séries do ciclo económico patentes na figura 8 evidenciam, para todos os países, o *boom* antes da CFG – iniciado mais cedo, desde 2003, nos EUA – e a recessão decorrente da CFG. Mostram ainda que a recuperação foi inicialmente mais tímida nos EUA – onde se terá observado uma “*double dip recession*”, com alguma quebra do ciclo económico 2010-2011 – mas posteriormente mais sustentada, até 2014. E mostram a visível deterioração cíclica associada à crise da dívida Soberana de 2011-2012, na Área do Euro, e a sua especial incidência nos países periféricos (Lourtie, 2011).

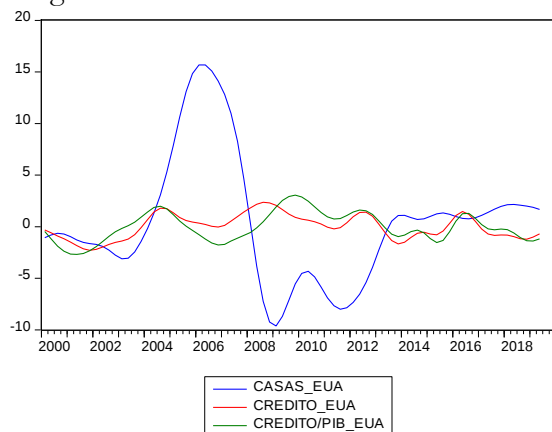
Para a construção da série temporal do ciclo financeiro procede-se em dois passos. Primeiro, extrai-se as componentes das três séries temporais financeiras que correspondem a ciclos com periodicidade típica dos ciclos financeiros. Segundo, extrai-se a informação comum às componentes cíclicas das três séries que de uma forma sintética explica a maior parte da respetiva variação comum.

No primeiro passo utiliza-se o filtro *band-pass* de Baxter & King (1999), captando os ciclos com duração de 6 a 80 trimestres (79 no caso dos grupos de países *core* e periféricos). Tal como aconselhado para ciclos económicos com dados trimestrais, adotou-se a média móvel

com horizonte $k=12$, como aproximação ao filtro ótimo. É de notar que apesar da literatura sugerir que os ciclos financeiros podem ter até 120 trimestres de duração (Drehmann et al., 2012) nesta dissertação não foi possível considerar mais do que 80 trimestres, dado que o nosso período amostral compreende apenas 80 (ou 79) observações trimestrais.

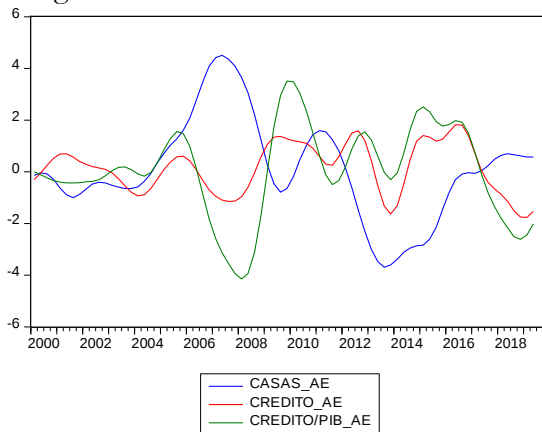
Nas figuras 9 a 12 estão representadas as séries temporais das componentes cíclicas das variáveis financeiras para os quatro espaços económicos.

Figura 9: Variáveis financeiras dos EUA



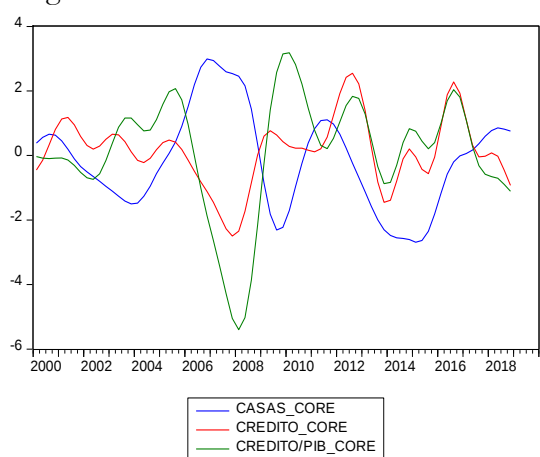
Fonte: Elaboração própria

Figura 10: Variáveis financeiras da AE



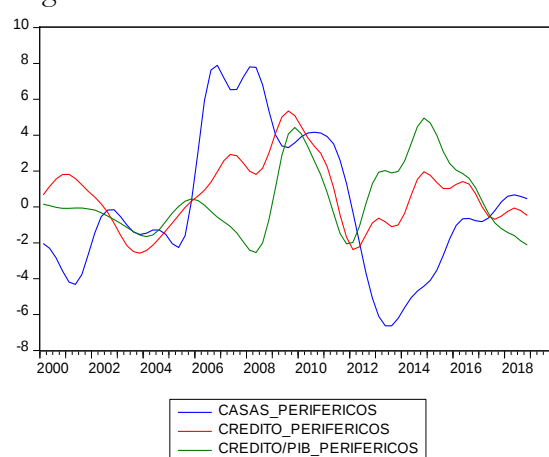
Fonte: Elaboração própria

Figura 11: Variáveis financeiras dos P. Core



Fonte: Elaboração própria

Figura 12: Variáveis financeiras dos P. Periféricos



Fonte: Elaboração própria

As componentes cíclicas das três variáveis financeiras para os quatro espaços económicos mostram, em primeiro lugar, que em todos os espaços económicos se observou um pico acentuado no preço das casas no início da CFG, mas mais acentuada nos EUA e nos países *core* da AE (Rünstler, 2016). Mostram ainda que o pico no preço real das casas ocorreu primeiro nos EUA e só depois na AE e nos seus subconjuntos, o que é consistente com o início da crise nos EUA e posterior propagação à Europa (e por consequência à AE).

Sugerem ainda que as flutuações cíclicas das outras variáveis financeiras (crédito/PIB e crédito real) apresentam um *lag* face às flutuações apresentadas pelo preço das casas.

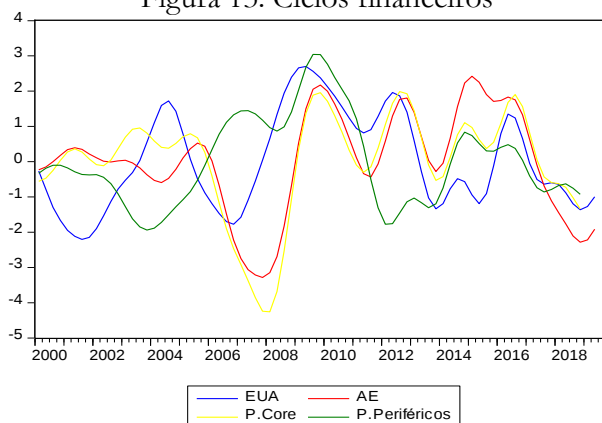
No segundo passo, constrói-se, para cada país (grupo de países), uma série temporal que de forma sintética represente o seu ciclo financeiro. Esta série é construída a partir das três séries financeiras acima representadas, cujas componentes cíclicas evoluem ao longo do tempo de forma diversa – conforme aparente nas figuras anteriores – mas que observarão implicitamente alguma variação conjunta que corresponderá ao ciclo financeiro. Para tal, aplica-se o método da análise das componentes principais (PCA), um procedimento matemático que converte um conjunto de observações de variáveis possivelmente correlacionadas num conjunto de valores de variáveis linearmente não correlacionadas, denominados componentes principais. Neste caso, para três séries, pode calcular-se até três componentes principais, cada um dos quais capta uma parte da variação das séries que é comum às três séries e não está correlacionado com os demais componentes. O primeiro componente (PCA1) explica a maior parte da variação conjunta das três séries e por isso pode ser considerado representativo do ciclo financeiro. Nesta dissertação recorreu-se à análise das componentes principais dada pelo *package Eviews*.

No caso dos EUA o primeiro componente principal é explicado em 61 por cento pelo preço das casas, em cerca de 32 por cento pelo crédito real e em cerca de 7 por cento pelo rácio do crédito sobre o PIB. No caso da AE o PCA1 é explicado em 69,3 por cento pelo preço das casas, em cerca de 25,3 por cento pelo crédito real e em cerca de 5,3 por cento pelo rácio do crédito sobre o PIB. No caso dos países *core* (periféricos) o PCA1 é explicado em 69,3% (51,9%) pelo preço das casas, em cerca de 23,95 (43,9%) pelo crédito real e em cerca de 6,8 (4,2%) pelo rácio crédito/PIB. Concluindo, para todos os espaços económicos a maior parte da variação do ciclo financeiro é dada pelo ciclo do preço das casas (cerca de dois terços), menos pelo crédito real (um quarto, um terço ou até um pouco mais para os países periféricos), e pouco pelo peso do crédito no PIB (menos de um décimo).

Estes nossos resultados estão em linha com os de, por exemplo, Kunovac et al. (2018) e Rünstler et al. (2018), que estimaram que os preços reais das casas são a variável que tipicamente mais contribui para o ciclo financeiro, seguida do total do crédito.

No gráfico seguinte encontra-se representado o ciclo financeiro, calculado com o procedimento descrito nos parágrafos anteriores, para cada grupo de países.

Figura 13: Ciclos financeiros



Fonte: Elaboração própria

As séries descritivas do ciclo financeiro para os quatro espaços económicos mostram, em primeiro lugar, que a quebra (*bust*) no ciclo financeiro associada à CFG se inicia primeiro nos EUA e depois se propaga à AE, cujos países *core* (e, em resultado, a AE no seu conjunto) exibem uma quebra financeira mais acentuada do que os próprios EUA. Mostram, em segundo lugar, que no início de 2010 todos os espaços económicos registam uma nova quebra no ciclo financeiro, mais acentuada na AE do que nos EUA e, na AE, muito mais acentuada e persistente no caso dos países periféricos – claramente associada à crise da dívida Soberana e ao ciclo vicioso crise Soberana - crise bancária.

4.Resultados

4.1 Duração e amplitude dos ciclos

Para analisar os factos estilizados relacionados com a duração e a amplitude dos ciclos económicos e financeiros – *ie* os factos 1 a 4 do quadro 2 – aplica-se a análise clássica dos pontos de viragem (*classical turning point algorithm*).

Para representar os ciclos económicos, utiliza-se o logaritmo do PIB patente na figura 5 da secção 3. Para representar o ciclo financeiro, utiliza-se o rácio crédito/PIB patente na figura 2, e as séries do logaritmo dos preços reais das casas e do crédito real, respetivamente representadas nas figuras 6 e 7.

Facto 1: Os ciclos financeiros exibem maior duração que os ciclos económicos.

Quadro 3: Duração média dos ciclos económicos e financeiros

	Ciclo económico		Ciclo financeiro	
	Datação	Duração	Datação	Duração
EUA	<i>Pico-a-pico</i> 2001T2-2007T4	6,5	<i>Pico-a-pico</i> 2005T1-2016T4	11,75
AE	<i>Cava-a-cava</i> 2003T1-2009T2	6,25	<i>Pico-a-pico</i> 2007T1-2015T4	8,75
	2009T2-2013T1	3,75		
	Média	5		
	<i>Pico-a-pico</i> 2008T1-2011T3	3,5		
P. Core	<i>Cava-a-cava</i> 2003T1-2009T1	5,75	<i>Pico-a-pico</i> 2005T4-2016T3	11
	2009T1-2013T1	4		
	Média	4,875		
	<i>Pico-a-pico</i> 2002T3-2008T1	5,5		
	2008T1-2012T3	4,5		
	Média	5		
P. Periféricos	<i>Cava-a-cava</i> 2009T1-2013T1	4	<i>Pico-a-pico</i> 2009T2-2015T2	6
	<i>Pico-a-pico</i> 2008T1-2010T4	2,75		

Notas: Duração em anos.

Fonte: Elaboração própria

Enquanto a datação do ciclo económico é imediatamente obtida pela aplicação do algoritmo de identificação de picos e cavas descrito na secção 2.1 à série do logaritmo do PIB real, a datação do ciclo financeiro coloca o problema de se lidar com três séries. Neste caso, procede-se nos seguintes passos: (i) aplica-se o algoritmo de datação de picos e cavas a cada uma das três séries financeiras; (ii) para cada série, calcula-se séries de distância ao pico mais próximo e de distância à cava mais próxima, para cada período; (iii) calcula-se dois índices cíclicos de referência, agregando as séries de distância aos picos e às cavas referidas em (ii), através da mediana dessas distâncias para as três séries financeiras; (iv) considera-se os mínimos das medianas dessas séries de distância como candidatos a picos/cavas do ciclo financeiro agregado; (v) finalmente, aplica-se as regras de censura do algoritmo de datação, obtendo assim picos e cavas do ciclo financeiro de referência.

O quadro 3 mostra que em média para todos os espaços económicos a duração dos ciclos financeiros é maior que a duração dos ciclos económicos, em linha com a literatura – como por exemplo, Drehmann et al. (2012). Confirma-se, portanto, para o nosso ciclo financeiro de referência, que o ciclo financeiro opera em frequências menores (períodos maiores) do que o ciclo económico.

Os nossos resultados são, ainda, semelhantes aos descritos na literatura no que respeita à duração média específica de expansões e recessões – indicando que os ciclos económicos duram entre um e oito anos, enquanto os ciclos financeiros duram entre oito e trinta anos (Drehmann et al., 2012). Com os nossos dados, apenas não se confirma a duração dos ciclos financeiros no caso dos países periféricos – em que registamos que o ciclo financeiro dura 6 anos em média. A idiosincrasia deste resultado pode dever-se ao facto, de tal como descrito anteriormente, este conjunto de países ter registado, durante parte do período temporal considerado, um forte crescimento económico assente no crescimento do crédito e da dívida, seguido de uma forte recessão após a crise financeira global, a crise Soberana e a crise bancária – o que terá originado recessões/expansões económicas intimamente relacionadas com contrações/expansões financeiras. Parece poder-se afirmar, assim, que os ciclos financeiros dos países periféricos registam uma duração menor do que a descrita na literatura, por se encontrarem, neste período, muito associados ao ciclo económico (mais curto).

Facto 2: Em média a duração dos ciclos financeiros é mais heterogénea entre os países, do que a duração dos ciclos económicos.

Quadro 4: Desvio padrão da duração média dos ciclos entre países

Ciclo económico	<i>Pico-a-pico</i>	Desvio padrão = (6,5;3,5;5;2,75)=1,67
	<i>Cava-a-cava</i>	Desvio padrão = (5;4,875;4)=0,55
Ciclo financeiro	<i>Pico-a-pico</i>	Desvio padrão = (11,75;8,75;11;6)=2,59

Nota: Desvio-padrão da duração média dos ciclos para todos os espaços económicos, patentes no quadro 3.

Fonte: Elaboração própria

O quadro 4 mostra o cálculo do desvio padrão da duração média dos ciclos e demonstra que em média a heterogeneidade na duração dos ciclos entre países é superior no caso dos ciclos financeiros, o que vai ao encontro do descrito na literatura – como por exemplo por Hiebert et al. (2018).

Facto 3: Os ciclos económicos e financeiros caracterizam-se por uma assimetria, no sentido em que as respetivas fases de *boom* são mais longas que as fases de *bust*.

Quadro 5: Duração média das fases dos ciclos económicos e financeiros

	Ciclo económico		Ciclo financeiro	
	<i>Boom</i>	<i>Bust</i>	<i>Boom</i>	<i>Bust</i>
EUA	6	0,5	5,75	6
AE	3,08	1,42	2	6,75
P. Core	4,125	0,81	2,75	8,25
P. Periféricos	1,75	1,63	3,75	2,25

Notas: Duração medida em anos. Durações média das fases dos ciclos para cada espaço económico patentes no quadro 3.

Fonte: Elaboração própria

O quadro 5 mostra a duração das fases dos ciclos por espaço económico, e permite verificar que existe uma assimetria entre as fases tal como a assinalada por exemplo por Hiebert et al. (2018). Em síntese, os ciclos económicos registam, em média, fases de *boom* com maior duração face às fases de *bust*, para todos os espaços económicos. Já no caso dos ciclos

financeiros, este facto estilizado apenas é validado, com os nossos dados, para os países periféricos (e no caso dos EUA em que a diferença na duração das fases do ciclo é mínima).

Este último resultado é muito diferente do descrito na literatura. Por exemplo, Adarov (2019) concluiu que os ciclos financeiros exibem uma assimetria na medida em que as fases de *boom* são em média 1 ano e meio mais longas que as fases de *bust* – o que é consistente com a evidência de que o aglomerar de desequilíbrios financeiros é um processo tipicamente prolongado, que conduz a picos e depois a crises financeiras resultantes destes desequilíbrios com duração menor.

A diferença entre os resultados obtidos e a literatura pode dever-se a várias razões. Primeiro, a não terem sido consideradas para a construção do ciclo financeiro agregado a dinâmica das séries relacionadas com o mercado de ações, obrigações e títulos de dívida – como considerado por exemplo por Adarov (2019) e Yan & Huang (2020). Segundo, à menor dimensão do nosso horizonte temporal, comparando por exemplo com Rünstler et al. (2018) e Claessens et al. (2012); em particular, a amostra aqui disponível não permite admitir ciclos financeiros com uma duração até 120 trimestres (30 anos) – como descrito no facto estilizado 1, em linha com, por exemplo, Drehmann et al. (2012) – mas apenas até 20 anos (80 trimestres); para além do horizonte temporal ser menor, nele podem ter um impacto desproporcionado acontecimentos financeiros mais abruptos, como a CFG e, na AE, a crise de dívida Soberana e a crise bancária.

Facto 4: Os ciclos financeiros têm maior amplitude que os ciclos económicos.

A partir dos ciclos económicos datados no quadro 3, calcula-se a amplitude do pico à cava e da cava ao pico para cada espaço económico.

Quadro 6: Amplitude média dos ciclos económicos, por espaço económico

	Pico à cava	Cava ao pico
EUA	-0,0014	0,1713
AE	-0,045	0,0675
P. <i>Core</i>	-0,0304	0,089
P. Periféricos	-0,062	0,0078

Nota: Amplitude dos ciclos económicos patentes no quadro 3.

Fonte: Elaboração própria

O quadro 6 mostra que a amplitude associada aos ciclos económicos é relativamente reduzida, em linha com o descrito na literatura – por exemplo Schüller et al. (2020). A amplitude média das expansões é, na nossa amostra, muito maior nos EUA do que na AE – cerca de 17% face a 7% – e a amplitude média das recessões é muito menos nos EUA do que na AE – 0,2% face a 4,5%. Na AE, os países *core* registam amplitudes mais próximas da média da AE do que os países periféricos – cujos resultados são diferentes do usual.

Dado que os ciclos financeiros são medidos por várias variáveis financeiras, para determinar a sua amplitude podemos seguir duas abordagens. Na primeira, considera-se o ciclo financeiro agregado obtido através da componente principal das três séries financeiras originais (logaritmos de níveis, exceto na série Crédito/PIB, em que se considera o nível); com este ciclo, através da análise clássica dos pontos de viragem determina-se a datação dos ciclos e posteriormente calcula-se a sua amplitude – esse é o procedimento adotado no quadro 7. Na segunda, analisa-se a amplitude de cada variável financeira individualmente – esse é o procedimento adotado no quadro 8.

Quadro 7: Amplitude média dos ciclos financeiros, por espaço económico

	Pico à cava	Cava ao pico
EUA	-0,182	1,7902
AE	-0,178	0,3614
P. <i>Core</i>	-0,171	1,3954
P. Periféricos	-0,4552	0,4106

Nota: Amplitude do ciclo financeiro datado pela aplicação do algoritmo clássico dos pontos de viragem ao primeiro componente principal das séries financeiras em níveis (e logaritimizadas, exceto no caso do Crédito/PIB).

Fonte: Elaboração própria

Quadro 8: Amplitude média das variáveis financeiras, por espaço económico

	Preço das casas		Crédito/PIB		Crédito real	
	Pico à cava	Cava ao pico	Pico à cava	Cava ao pico	Pico à cava	Cava ao pico
EUA	-0,501		-0,0594	0,0998	-0,0074	0,1419
AE	-0,1694		-0,0226	0,2804	-0,0059	0,0864
P. <i>Core</i>	-0,0419	0,0595	-0,0506	0,1869	-0,0083	0,1748
P. Periféricos		0,2191	-0,0799	0,3956	-0,0218	0,1029

Nota: Amplitude dos ciclos das variáveis financeiras datados pela aplicação do algoritmo clássico dos pontos de viragem ao nível de cada série (logaritimizadas, exceto no caso do Crédito/PIB).

Fonte: Elaboração própria

Os quadros 7 e 8 mostram que a amplitude das flutuações cíclicas financeiras é em geral maior do que a das flutuações económicas.

Comparando a amplitude dos ciclos financeiros (quadro 7) com os ciclos económicos (quadro 6) verifica-se que a amplitude associada aos ciclos financeiros é sempre superior para todos os espaços económicos, em linha com a literatura, como por exemplo Hiebert et al. (2018).

Considerando as variáveis financeiras individualmente (quadro 8), este facto estilizado apenas não é válido em três casos. Primeiro, no caso do preço real das casas para os países *core* quando se considera a amplitude desde a cava até ao pico; segundo, no caso do rácio crédito/PIB no pico a cava para a AE e na cava ao pico para os EUA; terceiro, no caso do

crédito real para a AE e os seus dois subconjuntos, quando se considera a amplitude do pico à cava e da cava ao pico para os EUA. Contudo, estes resultados são difíceis de comparar com a literatura em geral, dado que esta considera na sua maioria um ciclo financeiro agregado e não as variáveis financeiras individualmente.

4.2 Relação entre os ciclos

Para analisar os factos relativos à relação entre os ciclos em termos de concordância (sincronização) e em termos de causalidade – *ie* os factos 5 a 8 do quadro 2 – segue-se agora uma abordagem *deviation cycles*. Utiliza-se nesta secção os ciclos económicos patentes na figura 8 e os ciclos financeiros patentes na figura 13, ambos da secção 3. Inicia-se pelo estudo dos factos associados à sincronização dos ciclos (factos 5 a 7) através do cálculo do *concordance index* (CI); e posteriormente o associado à possível relação causal entre os ciclos (facto 8) através do teste de Causalidade de *Granger*.

Na análise da sincronização entre os ciclos, começa-se pela análise da sincronização interna, procede-se depois à análise da sincronização internacional e por fim, estuda-se o impacto que a recente crise terá tido na sincronização entre os ciclos.

Facto 5: Ao nível da sincronização interna, observa-se que os ciclos económicos e financeiros de um dado país são imperfeitamente sincronizados.

Quadro 9: Índice de Concordância entre ciclos económicos e financeiros

	EUA	AE	P. Core	P. Periféricos
CI	0,38	0,31	0,24	0,54

Nota: Cálculos resultantes da aplicação da fórmula 2.1 às séries do ciclo económico (figura 8) e do ciclo financeiro (figura 13) de cada país (grupo de países).

Fonte: Elaboração própria

O quadro 9 mostra o índice de concordância entre os dois ciclos para cada espaço económico. O quadro mostra que os ciclos económicos e financeiros são, para cada país, imperfeitamente sincronizados, em linha com a literatura, como por exemplo Hiebert et al. (2018). De facto, os índices de concordância registam valores relativamente mais próximos

de zero – o valor no qual o desalinhamento entre os ciclos seria total – do que de um – o valor de concordância perfeita.

A concordância está apenas mais perto de um do que de zero no caso dos países periféricos. Esta exceção deve-se ao facto de estes países terem assistido durante o início da década de 2000 e até ao período pré-crise a um forte crescimento económico assente no aumento do endividamento e no aumento da bolha financeira. A grande crise financeira iniciada em 2008 teve assim um forte impacto nestes países dada a sua forte dependência do investimento e do crédito internacional. Seguidamente, a partir de 2010, dada a deterioração das finanças públicas e a crise bancária, muitos destes países entraram num período de crise de dívida soberana, com início na Grécia e que rapidamente se propagou aos restantes países periféricos. Estes países foram então obrigados a adotar medidas de austeridade (contracionistas) para combater estas crises, medidas estas que resultaram numa forte contração económica. Deste modo, neste período e neste espaço económico as recessões/expansões económicas encontram-se muito mais associadas a contrações/expansões financeiras, do que nos restantes países analisados.

Dada esta associação entre os ciclos económicos e financeiros nestes países espera-se *à priori* que a relação de causalidade seja $CF \rightarrow CE$. Essa hipótese será analisada adiante.

Facto 6: Ao nível da sincronização internacional, o grau de sincronização do ciclo financeiro é menor que o grau de sincronização do ciclo económico.

Quadro 10: Índice de Concordância entre ciclos dos espaços económicos

	Ciclo económico				Ciclo financeiro			
	EUA	AE	P.Core	P.Periféricos	EUA	AE	P.Core	P.Periféricos
EUA	1				1			
AE	0,61	1			0,53	1		
P. Core	0,59	0,95	1		0,59	0,76	1	
P. Periféricos	0,53	0,92	0,89	1	0,6	0,53	0,42	1

Nota: Cálculos resultantes da aplicação da fórmula 2.1 às séries do ciclo económico (figura 8) e do ciclo financeiro (figura 13) de cada país (grupo de países).

Fonte: Elaboração própria

O quadro 10 mostra que a concordância entre os ciclos económicos dos países considerados nesta dissertação é, em geral, maior do que a dos ciclos financeiros – com a única exceção no caso do par EUA—países periféricos, no qual o valor do índice de concordância é superior para o ciclo financeiro, ainda que com uma diferença muito reduzida. Deste modo, confirma-se o facto estilizado 6, segundo o qual o grau de sincronização do ciclo financeiro é em geral menor que o grau de sincronização do ciclo económico, tal como demonstrado por exemplo por Oman (2019).

Para complementar esta análise, o quadro 11 mostra índices de concordância entre duas das séries que compõem os ciclos financeiros – componentes cíclicas do preço das casas e do crédito real – para a AE e os respetivos grupos de países. O quadro mostra que entre os grupos da AE o grau de sincronização do ciclo preço das casas e do crédito real é menor do que o grau de sincronização dos ciclos económicos – resultado consistente com os de Rünstler et al. (2018).

Quadro 11: Índice de Concordância entre ciclos do preço real das casas e do crédito real da AE e grupos da AE

	Preço das casas			Crédito real		
	AE	P. <i>Core</i>	P. Periféricos	AE	P. <i>Core</i>	P. Periféricos
AE	1			1		
P. <i>Core</i>	0,83	1		0,79	1	
P. Periféricos	0,85	0,75	1	0,65	0,51	1

Nota: Cálculos resultantes da aplicação da fórmula 2.1 às séries originais filtradas pelo filtro *band-pass* (ciclo económico, figura 8, preço das casas e crédito real figuras 9 a 12).

Fonte: Elaboração própria

Facto 7: No período posterior à recente crise financeira global houve um aumento da sincronização internacional dos ciclos dos países desenvolvidos com os ciclos dos EUA.

Para analisar os factos estilizados relacionados com o impacto da recente crise financeira na sincronização dos ciclos, calculou-se o *concordance index* entre os pares de países – presente no quadro 10 – segmentando o período temporal entre 1999T1-2008T4 vs 2009T1-2019T4. Os resultados são exibidos no quadro 12.

Quadro 12: Índice de Concordância entre ciclos dos espaços económicos

	Ciclo económico				Ciclo financeiro			
	EUA	AE	P. <i>Core</i>	P.Periféricos	EUA	AE	P. <i>Core</i>	P.Periféricos
EUA								
1999T1-2008T4	1				1			
2009T1-2019T4								
AE								
1999T1-2008T4	0,56	1			0,36	1		
2009T1-2019T4	0,66				0,65			
P. <i>Core</i>								
1999T1-2008T4	0,55	0,94	1		0,55	0,69	1	
2009T1-2019T4	0,61	0,95			0,61	0,82		
P. Periféricos								
1999T1-2008T4	0,53	0,97	0,92	1	0,58	0,33	0,14	1
2009T1-2019T4	0,52	0,86	0,86		0,61	0,68	0,63	

Nota: Cálculos resultantes da aplicação da fórmula 2.1 às séries do ciclo económico (figura 8) e do ciclo financeiro (figura 13).

Fonte: Elaboração própria

O quadro 12 mostra que o grau de sincronização dos ciclos económicos dos vários espaços económicos da AE com os ciclos dos EUA aumentou com a crise financeira, na medida em que os CIs de 2009T1-2019T4 são superiores aos de 1999T1-2008T4. Deste modo, confirma-se que a crise potenciou a sincronização internacional dos ciclos económicos, em especial com o ciclo económico dos EUA, tal como também demonstrado por Kurowski & Rogowicz (2018).

A única exceção são os países periféricos, que por um lado registaram o mesmo nível de concordância do seu ciclo económico com o dos EUA e, por outro lado, registaram uma menor concordância com o ciclo económico da AE e dos países *core* da AE. A maior divergência cíclica observada para os países periféricos reflete a idiossincrasia da sua situação económica e financeira a que já se fez referência em cima: enquanto a generalidade dos países assistia ao início da recuperação económica, em 2010-12 estes países experimentaram uma nova recessão associada à crise de dívida soberana, com início na Grécia e que rapidamente se propagou aos restantes países periféricos; esta recessão levou, assim, a uma nova quebra

no ciclo económico destes países, em divergência com a evolução do ciclo económico nos outros países da AE, que assistiam ao início da recuperação económica.

O quadro mostra ainda que após 2008 todos os espaços económicos experimentaram um aumento da sincronização dos seus ciclos financeiros com os restantes pares de países – realçando assim que a sincronização internacional dos ciclos financeiros é maior em períodos de *stress* financeiro, em linha com o concluído, por exemplo, por (Oman, 2019). O quadro evidencia que é especialmente forte o aumento da sincronização do ciclo financeiro entre os países periféricos e os *core* da AE, porque o indicador de coincidência se situava em valores particularmente baixos antes de 2009.

A literatura estabeleceu que este aumento da sincronização internacional está associado uma redução da sincronização interna dos ciclos – veja-se por exemplo Kurowski & Rogowicz (2018). O quadro 13 confirma esse facto estilizado, mostrando que a sincronização interna dos ciclos económicos e financeiros nos vários espaços económicos diminuiu. Por um lado, o CI assume valores mais pequenos no segundo subperíodo em todos os espaços económicos; por outro lado, o DI assume valores (mais) negativos no segundo subperíodo, indicando que nesse período ocorreu uma dessincronização dos ciclos.

Quadro 13: Índice de Concordância e Índice de Distância entre ciclos económicos e financeiros 1999T1-2008T4 vs 2009T1-2019T4

	CI	DI
EUA		
1999T1-2008T4	0,53	1,88
2009T1-2019T4	0,25	-17,05
AE		
1999T1-2008T4	0,5	-13,23
2009T1-2019T4	0,16	-29,23
P. Core		
1999T1-2008T4	0,25	-22,46
2009T1-2019T4	0,23	-17,26
P. Periféricos		
1999T1-2008T4	0,75	19,88
2009T1-2019T4	0,37	-1,39

Nota: Cálculos resultantes da aplicação da fórmula 2.1 às séries do ciclo económico (figura 8) e do ciclo financeiro (figura 13) de cada país (grupo de países).

Fonte: Elaboração própria

Para analisar o facto estilizado 8, que respeita à análise da causalidade entre o ciclo económico e o ciclo financeiro, procede-se agora a uma bateria de testes de Causalidade de *Granger*.

A especificação de testes de Causalidade de *Granger* requer a determinação do número ótimo de *lags* a considerar nas regressões – um número suficientemente elevado para que os resíduos respeitem as propriedades normais e, portanto, a inferência estatística seja válida, mas não demasiado elevado para que o teste tenha potência adequada. Para tal efeito, estimou-se modelos vetoriais autorregressivos (VARs) com os ciclos económicos e financeiros de cada país ou grupo de países (vd Anexo) e reteve-se as indicações dadas pelos habituais critérios de seleção (*lag length criteria*) para cada espaço económico e para cada período temporal em análise. O quadro 14 resume os resultados, mais detalhados no Anexo, mostrando o número ótimo de *lags* a considerar em cada teste de Causalidade de *Granger*.

Quadro 14: Extensão das autoregressões nos testes de Causalidade de *Granger*

	EUA	AE	P. Core	P. Periféricos
1999T1-2019T4	12	11	11	5
1999T1-2008T4	11	11	11	11
2009T1-2019T4	12	12	12	12

Nota: Número de desfasamentos que minimizam mais critérios de informação, na estimação de modelos vetoriais autorregressivos (VARs) com o ciclo económico e o financeiro para cada espaço económico.

Fonte: Elaboração própria

Primeiro, executa-se o teste de causalidade para a amostra completa, de forma a analisar o facto 8 propriamente dito; em seguida, realiza-se o teste para cada um dos períodos temporais, 1999T1-2008T4¹³ e 2009T1-2019T4, para obter informação mais refinada sobre o eventual impacto da crise financeira sobre a relação de causalidade entre ciclos económicos e financeiros; esta segunda análise contribui com uma novidade para a literatura.

¹³ Na verdade, o primeiro subperíodo começa apenas em 2000T1, dado que são os dados disponíveis após a filtragem das séries originais pelo filtro *band-pass* e, no caso do ciclo financeiro, depois de aplicada a análise das componentes principais.

Facto 8: Existe uma relação de causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico, mas não do ciclo económico para o ciclo financeiro.

Quadro 15: Causalidade de *Granger* entre ciclos económicos e financeiros

		F-Statistic	Prob.
EUA	<i>Lags: 12 Obs: 66</i>		
	CE não causa CF	4,1263	0,0003
	CF não causa CE	2,2679	0,0257
AE	<i>Lags: 11 Obs: 67</i>		
	CE não causa CF	2,3331	0,0232
	CF não causa CE	1,6649	0,1140
P. <i>Core</i>	<i>Lags: 11 Obs: 65</i>		
	CE não causa CF	2,3305	0,0242
	CF não causa CE	2,0507	0,0471
P. Periféricos	<i>Lags: 5 Obs: 71</i>		
	CE não causa CF	8,5502	0,0000037
	CF não causa CE	1,9386	0,1012

Nota: Resultados do teste de Causalidade de *Granger* entre o ciclo económico (figura 8) e o ciclo financeiro (figura 13) para cada espaço económico.

Fonte: Elaboração própria

O quadro 15 mostra que é possível, aos níveis habituais de significância, rejeitar a hipótese de que o ciclo económico não causa o financeiro, para todos os países e grupos de países. No caso dos EUA e dos países *core* da AE, o teste deteta causalidade bidirecional, indicando que também se pode rejeitar a hipótese de que o ciclo financeiro não causa, no sentido de *Granger*, o ciclo económico; em suma, nestes países encontra-se o resultado de que $CE \leftrightarrow CF$. No caso da AE e dos países periféricos o teste deteta causalidade, no sentido de *Granger*, apenas do ciclo económico para o ciclo financeiro ($CE \rightarrow CF$).

Este resultado é bastante diferente do facto estilizado 8 habitualmente patente na literatura – como por exemplo em Adarov (2019) e Yan & Huang (2020). A divergência entre os nossos resultados e a literatura pode dever-se ao facto de o nosso horizonte temporal de análise ser mais curto; pode ainda dever-se à forma como definimos o ciclo financeiro; de

facto, ambos os estudos acima citados incluem o preço das ações na sua definição e medida de ciclo financeiro.

Com vista a obter resultados mais finos e a eventualmente explicar a diferença entre os nossos resultados e os da literatura, estuda-se o impacto da crise financeira sobre a causalidade de *Granger* entre os ciclos económicos e financeiros, refazendo o teste para dois subperíodos, antes e depois da crise, 1999T1-2008T4 e 2009T1-2019T4.

O quadro 16 mostra os resultados para o primeiro subperíodo.

Quadro 16: Causalidade de *Granger* entre ciclos económicos e financeiros
1999T1-2008T4

		Prob.
EUA	Lags: 11 Obs: 25	
	CE não causa CF	0,0454
	CF não causa CE	0,0900
AE	Lags: 11 Obs: 25	
	CE não causa CF	0,1898
	CF não causa CE	0,1319
P. Core	Lags: 11 Obs: 25	
	CE não causa CF	0,6346
	CF não causa CE	0,0223
P. Periféricos	Lags: 11 Obs: 25	
	CE não causa CF	0,1575
	CF não causa CE	0,0045

Nota: Resultados do teste de Causalidade de *Granger* entre o ciclo económico (figura 8) e o ciclo financeiro (figura 13) para cada espaço económico.

Fonte: Elaboração própria

O quadro 16 mostra resultados bastante diferentes dos obtidos para a amostra completa. A 5 por cento de significância não é possível detetar causalidade entre os ciclos económico e financeiro no caso da AE, e no caso dos EUA apenas é possível rejeitar a hipótese de inexistência de causalidade do ciclo económico para o financeiro.

No caso dos países *core* e periféricos da AE é possível detetar causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico (CF→CE), mas não no sentido oposto.

Este resultado para os países periféricos está de acordo com o descrito na análise empírica do facto 5. Aí concluiu-se que, em contraste com os demais os espaços económicos, os países periféricos apresentavam uma sincronização entre os seus ciclos; aqui conclui-se que se deteta causalidade do ciclo financeiro para o económico – resultado consistente com o ambiente de forte crescimento económico assente no aumento do endividamento naqueles países, antes da crise financeira, e, posteriormente, de forte recessão associada à crise financeira e soberana, que terá levado a que o ciclo económico se encontrasse muito associado ao ciclo financeiro.

De forma a estudar melhor esta relação de causalidade entre o ciclo financeiro e o ciclo económico para os países *core* e periféricos refez-se o teste de Causalidade de *Granger* considerando agora as variáveis financeiras individualmente em vez do ciclo financeiro.

Quadro 17: Causalidade de *Granger* entre as variáveis financeiras e o ciclo económico

1999T1-2008T4

Lags: 11 Obs:25	Prob.	
	P. <i>Core</i>	P. Periféricos
CE não causa preço das casas	0,1771	0,0696
Preço das casas não causa CE	0,0918	0,0169
CE não causa crédito real	0,3265	0,0569
Crédito real não causa CE	0,1331	0,0533
CE não causa crédito/PIB	0,5636	0,0042
Crédito/PIB não causa CE	0,0327	0,0927

Nota: Resultados do teste de Causalidade de *Granger* entre o ciclo económico (figura 8) e as componentes cíclicas das variáveis financeiras preço das casas, crédito real e crédito/PIB (figuras 9 a 12).

Fonte: Elaboração própria

Os resultados sugerem que para os países *core* a causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico opera pela via da variável crédito/PIB. Este resultado é consistente com os padrões cíclicos semelhantes encontrados para estas variáveis na literatura (Rünstler & Vlekke, 2016) (Crédito/PIB→CE).

Para os países periféricos, deteta-se agora uma relação de causalidade do ciclo económico para o ciclo financeiro, a 5 por cento de significância, quando se considera a variável financeira crédito/PIB (CE→Crédito/PIB). Os resultados mostram ainda que a causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico opera, a 5 por cento de significância, via ciclo preço das casas (Preço das casas→CE). Estes resultados são consistentes com a ocorrência de um círculo – que se veio a revelar vicioso – neste período, e para este espaço económico, entre crédito, preço das casas e variação na atividade económica.

Analisa-se em seguida o segundo subperíodo.

Quadro 18: Causalidade de *Granger* entre ciclos económicos e financeiros
2009T1-2019T4

		Prob.
EUA	<i>Lags:</i> 12 <i>Obs:</i> 30	
	CE não causa CF	0,0058
	CF não causa CE	0,0053
AE	<i>Lags:</i> 12 <i>Obs:</i> 30	
	CE não causa CF	0,0412
	CF não causa CE	0,0528
P. <i>Core</i>	<i>Lags:</i> 12 <i>Obs:</i> 28	
	CE não causa CF	0,0139
	CF não causa CE	0,1495
P. Periféricos	<i>Lags:</i> 11 <i>Obs:</i> 25	
	CE não causa CF	0,0350
	CF não causa CE	0,3084

Nota: Resultados do teste de Causalidade de *Granger* entre o ciclo económico (figura 8) e o ciclo financeiro (figura 13) para cada espaço económico.

Fonte: Elaboração própria

O quadro mostra resultados muito diferentes para o período desde 2009, comparativamente aos obtidos para o período antes de 2009.

É agora possível rejeitar a hipótese de que o ciclo económico não causa, no sentido de *Granger*, o ciclo financeiro, em todos os países e grupos de países. Assim, os resultados encontrados para a amostra completa (quadro 15) são explicados pelo período posterior a 2009 e não pelo período anterior e respeitante à crise financeira.

Os resultados indicam causalidade bidirecional entre os ciclos no caso dos EUA ($CE \leftrightarrow CF$), enquanto para os restantes espaços económicos indicam causalidade do ciclo económico para o ciclo financeiro ($CE \rightarrow CF$).

Observa-se, portanto, que no período pós- crise prevalece a causalidade do ciclo económico para o ciclo financeiro. Tal parece consistente com um cenário em que as economias começavam a recuperar a sua atividade económica, num contexto pós- crise financeira em que o acesso ao crédito se encontrava muito restringido e caro (dado o elevado nível de endividamento dos agentes económicos e os altos riscos de incumprimento), pelo que a recuperação do ciclo financeiro só começou a surgir quando existiram sinais de que a atividade económica estava a recuperar e que exista suporte para novos investimentos e, por isso, para novos empréstimos.

De forma a estudar melhor esta relação de causalidade unidirecional entre o ciclo económico e o ciclo financeiro para a AE, os países *core* e os periféricos, correu-se de novo o teste de Causalidade de *Granger* considerando agora as variáveis financeiras individualmente.

Quadro 19: Causalidade de *Granger* entre as variáveis financeiras e o ciclo económico
2009T1-2019T4

	Prob.		
	AE <i>Lags: 12 Obs:30</i>	P. <i>Core</i> <i>Lags: 12 Obs:28</i>	P. Periféricos <i>Lags: 12 Obs:28</i>
CE não causa preço das casas	0,0152	0,0417	0,0016
Preço das casas não causa CE	0,0421	0,0798	0,0438
CE não causa crédito real	0,0354	0,0213	0,0158
Crédito real não causa CE	0,1036	0,1458	0,1877
CE não causa crédito/PIB	0,0286	0,0152	0,0291
Crédito/PIB não causa CE	0,2669	0,0963	0,5283

Nota: Resultados do teste de Causalidade de *Granger* entre o ciclo económico (figura 8) e as componentes cíclicas das variáveis financeiras preço das casas, crédito real e crédito/PIB (figuras 9 a 12).

Fonte: Elaboração própria

O quadro 19 mostra que, para todos os espaços da AE considerados, se deteta uma relação de causalidade do ciclo económico para todas as variáveis financeiras – ou seja, $CE \rightarrow$ Preço das casas, $CE \rightarrow$ Crédito real e $CE \rightarrow$ Crédito/PIB. Estes resultados confirmam e evidenciam

que nesta fase a recuperação financeira está muito dependente da recuperação da atividade económica, na AE. Para a AE e os países periféricos verifica-se ainda que é possível estatisticamente detetar uma causalidade no sentido de *Granger* do ciclo do preço das casas para o ciclo económico – existindo, assim, causalidade bidirecional no caso desta variável financeira (CE ↔ Preço das casas).

5. Conclusão

A crise financeira global (CFG) e a grande recessão que se lhe seguiu, evidenciaram a necessidade de aprofundar o estudo da inter-relação entre os ciclos económicos e financeiros. A literatura já havia assinalado que uma grande parte das recessões tem causas financeiras, e que as recessões originadas em *booms* e *busts* financeiros tendem a ser mais profundas e prolongadas – factos comprovados pelos períodos conturbados da primeira década e meia do Séc. XXI.

Neste contexto, a presente dissertação elegeu dois principais objetivos. Primeiro, perceber e descrever o atual estado da arte no que toca às características dos ciclos económicos e financeiros – duração e amplitude – e à sua relação – sincronização e causalidade. Segundo, verificar empiricamente alguns dos factos estilizados descritos na literatura sobre estes ciclos e as suas inter-relações, utilizando um conjunto de dados mais recente, designadamente 1999T1-2019T4. Ao nível deste segundo objetivo, a dissertação visou ainda dois objetivos mais finos: por um lado, segmentado o período amostral nos subperíodos 1999T1-2008T4 e 2009T1-2019T4, pretendeu-se estudar o eventual impacto da CFG nas características e na relação entre ciclos económicos e financeiros; por outro lado, estudando um conjunto alargado de países – EUA, AE e países *core* e periféricos da AE – pretendeu-se aferir o impacto das diferenças nas estruturas e nas histórias financeiras e económicas sobre estes ciclos e na sua inter-relação.

A análise da literatura relacionada com os ciclos económicos e financeiros permitiu detetar um consenso claro na forma como os ciclos económicos podem ser definidos e medidos – utilizando essencialmente o PIB real, ainda que usando metodologias clássicas dos pontos de viragem ou os desvios em relação à tendência, consoante os objetivos da análise (Claessens et al., 2012). Diferentemente, porventura porque o seu estudo é um fenómeno mais recente, a revisão da literatura notou alguma divergência sobre o conceito e a medida de ciclo financeiro. As variáveis que mais consensualmente são utilizadas para aferir o ciclo financeiro são o preço real das casas, o valor do crédito real e o rácio entre o crédito total e o PIB (C. Borio, 2014). Alguns estudos calculam o ciclo financeiro através do cálculo de uma série de referência que captura picos e cavas mais próximos dos picos e cavas da maior parte destas séries, enquanto outros estimam o ciclo financeiro através duma análise das componentes principais destas séries financeiras.

Estudado o conceito e medida dos ciclos, procedeu-se em seguida a uma revisão da literatura sobre as características e inter-relações entre estes ciclos. Essa revisão da literatura permitiu identificar um conjunto robusto de factos estilizados associados às características dos ciclos – especialmente em termos de duração e amplitude – e associados à relação entre estes ciclos – especialmente em termos de sincronização e causalidade. A dissertação prosseguiu para a reavaliação dos principais oito factos estilizados identificados, com os dados e métodos escolhidos para este trabalho.

Na análise empírica, analisou-se os factos associados à duração e amplitude dos ciclos com recurso à análise clássica dos pontos de viragem, e analisou-se a inter-relação entre os ciclos recorrendo à análise de *deviation cycles*. Neste domínio, estudou-se a inter-relação em termos de sincronização através do *concordance index* e em termos de causalidade através do teste de Causalidade de *Granger*.

Na primeira parte da análise empírica – reavaliação dos factos 1 a 4 – verificou-se que alguns factos não foram validados com os nossos dados, designadamente os factos 1, 3 e 4.

Quanto ao facto 1, verificou-se que os ciclos financeiros exibem maior duração que os ciclos económicos – conforme a literatura – para todos os espaços económicos exceto para os países periféricos. Na nossa amostra, os ciclos financeiros destes países não duram entre oito e trinta anos, mas sim apenas seis anos. Revendo a história económica e financeira destes países, colocou-se a hipótese de que a forte associação entre os seus ciclos económicos e financeiros durante a maioria do período temporal considerado poder explicar que estes últimos tenham uma menor duração, mais próxima da daqueles.

No que toca ao facto 3, relativo à assimetria dos ciclos – fases de *boom* são mais longas que as fases de *bust* –, encontrou-se os resultados esperados quanto aos ciclos económicos, mas não quanto aos ciclos financeiros. A única exceção foi observada no caso dos países periféricos (enquanto no caso dos EUA a diferença na duração das fases é mínima). Este resultado diferente pode dever-se à forma como definimos o ciclo financeiro e ao menor horizonte temporal considerado, comparando com a literatura revista.

O facto 4, postulando que a amplitude dos ciclos financeiros é maior que a dos ciclos económicos, não foi validado nalguns espaços económicos quando se considera as variáveis financeiras individualmente. Contudo, esta análise não é diretamente comparável com a da generalidade dos autores, que estabeleceram este facto considerando o ciclo financeiro

agregado e não as várias variáveis que o constituem. Acresce que com o ciclo financeiro medido por uma variável sintética, validámos o facto patente na literatura.

Na segunda parte da análise empírica começou-se por estudar os factos associados à sincronização dos ciclos (factos 5 a 7). Neste estudo, verificou-se que os países periféricos se revelam uma exceção na medida em que com os nossos dados e métodos estes factos apenas não são integralmente validados para este grupo de países. Em particular, nestes países os ciclos económicos e os financeiros registaram uma sincronização interna elevada, o seu ciclo financeiro esteve mais sincronizado com o dos EUA do que o seu ciclo económico, e registou-se uma diminuição da sincronização do seu ciclo económico face ao dos restantes países (EUA, AE, *core*) após 2008. A nossa dissertação fez, assim, notar que as idiossincrasias da história económica e financeira dos países periféricos da AE no início do Séc. XXI – expansão prolongada alavancada em elevado endividamento e *boom* de preços de ativos, seguida dos efeitos da CFG e, logo em seguida, dos efeitos da crise da dívida Soberana, que implicaram forte austeridade e recessão – parecem ter implicado comportamentos dos seus ciclos económicos e financeiros diferentes dos considerados mais usuais.

Finalmente, a nossa análise centrou-se no facto estilizado 8, relativo à causalidade entre os ciclos económico e financeiro. Os resultados encontrados foram em geral diferentes do esperado, encontrando-se mais evidência de causalidade do ciclo económico para o financeiro do que o contrário. Com o objetivo de aprofundar a análise e contribuir para a literatura, decidiu-se aplicar o teste de Causalidade de *Granger* a dois segmentos do período amostral, antes e depois de 2008. Concluiu-se que em períodos de crescimento e *boom* (1999T1-2008T4), a haver causalidade, será do ciclo financeiro para o ciclo económico – em consistência com o facto estilizado. Já no período de crise financeira e económica, e de recuperação (2009T1-2019T4), a haver causalidade, será do ciclo económico para o ciclo financeiro. Os resultados para a segunda parte da amostra – que explicam os resultados para o período 1999T1-2019T4 – indiciam que na recuperação da CFG o ciclo financeiro apenas recuperou quando a atividade económica deu sinais de recuperação; este resultado, contrário ao esperado, poderá decorrer da gravidade extrema da CFG, permitindo especular que em condições de crise financeira grave se requer que a recuperação económica anteceda a recuperação financeira.

Esta dissertação oferece um conjunto de resultados que contribuem para dar resposta às duas questões de investigação levantadas na sua introdução. Em síntese e conclusão, realçamos as

seguintes. Primeiro, com a CFG os ciclos dos diferentes espaços económicos ficaram menos sincronizados internamente e mais sincronizados internacionalmente com os ciclos dos EUA – com a única exceção dos países periféricos, mais profundamente e prolongadamente afetados pelas crises financeira e económica. Segundo, a causalidade entre ciclos económico e financeiro é muito dependente do período considerado e da respetiva situação económico-financeira – se em geral é de esperar causalidade do ciclo financeiro para o ciclo económico, em condições extremas de crise e recuperação difícil parece que, a existir, ocorrerá causalidade do ciclo económico para o financeiro.

Esta dissertação, como qualquer investigação, tem problemas e limitações. Neste caso destaca-se as seguintes. Primeiro, a indisponibilidade de dados para períodos anteriores a 1999 – que poderiam ser úteis para captar o impacto que a globalização e a liberalização financeira tiveram nos ciclos e na sua inter-relação. Segundo, a escassez de literatura relativa à AE no seu conjunto, por um lado, e relativa à inter-relação entre os ciclos em termos de causalidade, por outro – ambas dificultando a interpretação dos nossos resultados.

Em investigações futuras preconiza-se estender o período amostral para antes de 1999, mesmo que com o custo de não ser possível estudar a AE como um todo, eventualmente reforçando a análise de países individuais da AE ou mesmo de grupos de países que viriam a integrar a AE.

6.Referências bibliográficas

- Adarov, A. (2019). Financial Cycles in Europe: Dynamics, Synchronicity and Implications for Business Cycles and Macroeconomic Imbalances. *The Vienna Institute for International Economic Studies, Working Paper, N°166*.
- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2015). *Applied econometrics*: Macmillan International Higher Education.
- Baxter, M., & King, R. G. (1999). Measuring Business Cycles: Approximate Band-Pass Filters for Economic Time Series. *The Review of Economics and Statistics*, 81(4), 575-593. doi:10.1162/003465399558454
- BCE. (2014). Reformas e crescimento na área do euro. Retrieved from <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2014/html/sp140218.pt.html>.
Acedido em 12/06/2020
- Borio, C. (2014). The financial cycle and macroeconomics: What have we learnt? *Journal of Banking & Finance*, 45, 182-198.
- Borio, C. E., Drehmann, M., & Xia, F. D. (2018). The financial cycle and recession risk. *BIS Quarterly Review December*.
- Caiado, J. (2002). Cointegração e Causalidade entre as Taxas de Juro e a Inflação em Portugal. *Escola Superior de Gestão*, 107.
- Claessens, S., Kose, M. A., & Terrones, M. E. (2012). How do business and financial cycles interact? *Journal of International economics*, 87(1), 178-190.
- Drehmann, M., Borio, C. E., & Tsatsaronis, K. (2012). Characterising the financial cycle: don't lose sight of the medium term! *BIS Working Papers, N° 380*.
- Galati, G., Hindrayanto, I., Koopman, S. J., & Vlekke, M. (2016). Measuring financial cycles in a model-based analysis: Empirical evidence for the United States and the euro area. *Economics Letters*, 145, 83-87.
- Guarda, P., & Moura, A. (2019). Measuring real and financial cycles in Luxembourg: An unobserved components approach. *BCL working papers*, 126, 1-34.
- Harding, D., & Pagan, A. (2002). Dissecting the cycle: a methodological investigation. *Journal of monetary economics*, 49(2), 365-381.
- Hiebert, P., Jaccard, I., & Schüller, Y. (2018). Contrasting financial and business cycles: Stylized facts and candidate explanations. *Journal of Financial Stability*, 38, 72-80.
- Islam, R. (2016). *Growth recovery in southern Europe: a dozen lessons, old and new*: The World Bank.

- Kose, M. A., Prasad, E. S., & Terrones, M. E. (2003). How does globalization affect the synchronization of business cycles? *American Economic Review*, 93(2), 57-62.
- Krznar, M. I., & Matheson, M. T. D. (2017). Financial and business cycles in Brazil. *IMF Working Paper*, N° 17/12.
- Kunovac, D., Mandler, M., & Scharnagl, M. (2018). Financial cycles in euro area economies: a cross-country perspective. *Deutsche Bundesbank Discussion Paper*, N° 4.
- Kurowski, Ł., & Rogowicz, K. (2018). Are business and credit cycles synchronised internally or externally? *Economic Modelling*, 74, 124-141.
- Lourtie, P. (2011). Portugal no contexto da crise do euro. *Relações Internacionais (R: I)*(32), 061-105.
- Mamede, R. P. (2016). A crise existencial do euro. *União Europeia: reforma ou declínio*, 69-94.
- Meller, B., & Metiu, N. (2017). The synchronization of credit cycles. *Journal of Banking & Finance*, 82, 98-111.
- Oman, W. (2019). The Synchronization of Business Cycles and Financial Cycles in the Euro Area. *International Journal of Central Banking*, 15(1), 327-362.
- Rünstler, G. (2016). How distinct are financial cycles from business cycles? *ECB Research Bulletin*, N° 26.
- Rünstler, G., Guarda, P., Haavio, M., & Hindrayanto, I. (2018). Real and financial cycles in EU countries: Stylised facts and modelling implications. *ECB Occasional Paper Series*, N° 205.
- Rünstler, G., & Vlekke, M. (2016). Business, housing and credit cycles. *ECB Occasional Paper Series*, N° 1915.
- Schüler, Y. S., Hiebert, P. P., & Peltonen, T. A. (2020). Financial cycles: Characterisation and real-time measurement. *Journal of International Money and Finance*, 100, 102082.
- Stockhammer, E., Jump, R. C., Kohler, K., & Cavallero, J. (2019). Short and medium term financial-real cycles: An empirical assessment. *Journal of International Money and Finance*, 94, 81-96.
- Verona, F. (2016). Time–frequency characterization of the US financial cycle. *Economics Letters*, 144, 75-79.
- Yan, C., & Huang, K. X. (2020). Financial cycle and business cycle: An empirical analysis based on the data from the US. *Economic Modelling*.

7. Anexo

Critérios para seleção da extensão das autoregressões nos testes de Causalidade de *Granger*.

a) Amostra completa (1999T1-2019T4).

EUA

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_EUA CE_EUA
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:17
Sample: 2000Q1 2019Q4
Included observations: 66

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-194.2021	NA	1.309663	5.945519	6.011872	5.971738
1	-57.27329	261.4096	0.023324	1.917372	2.116432	1.996030
2	49.41728	197.2159	0.001039	-1.194463	-0.862697	-1.063367
3	127.1957	139.0585	0.000111	-3.430174	-2.965702	-3.246639
4	199.2071	124.3832	1.42e-05	-5.491123	-4.893944	-5.255149
5	216.4213	28.69038	9.53e-06	-5.891554	-5.161669	-5.603142
6	225.6338	14.79593	8.17e-06	-6.049510	-5.186919*	-5.708659
7	226.8888	1.939440	8.93e-06	-5.966326	-4.971029	-5.573037
8	231.4832	6.822063	8.84e-06	-5.984340	-4.856336	-5.538612
9	238.7415	10.33757	8.09e-06	-6.083076	-4.822366	-5.584910
10	242.0522	4.514533	8.36e-06	-6.082187	-4.688770	-5.511582
11	248.1215	7.908543	7.97e-06	-6.124894	-4.598771	-5.521851
12	267.1284	23.61459*	5.15e-06*	-6.579648*	-4.920819	-5.924166*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

P. Core

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_CORE CE_CORE
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:22
Sample: 2000Q1 2019Q4
Included observations: 64

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-194.6877	NA	1.601182	6.146491	6.213956	6.173069
1	-62.29786	252.3682	0.028975	2.134308	2.336704	2.214042
2	49.53096	206.1844	0.000997	-1.235342	-0.898017	-1.102453
3	123.1714	131.1720	0.000113	-3.411606	-2.939350	-3.225560
4	208.0399	145.9878	9.07e-06	-5.938748	-5.331562	-5.699547
5	223.2121	25.12882	6.42e-06	-6.287877	-5.545761*	-5.995520
6	229.3377	9.762814	6.03e-06	-6.354304	-5.477258	-6.006792
7	232.0327	4.126585	6.32e-06	-6.313520	-5.301544	-5.914852
8	239.8739	11.51682	5.65e-06	-6.433559	-5.286653	-5.981735
9	243.7137	5.399718	5.74e-06	-6.428553	-5.146716	-5.923573
10	248.0291	5.798765	5.76e-06	-6.438408	-5.021641	-5.880272
11	259.1251	14.21682*	4.70e-06*	-6.660160*	-5.108462	-6.048868*
12	262.1271	3.658698	4.95e-06	-6.628972	-4.942345	-5.964525

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

b) 1999T1-2008T4.

EUA

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_EUA CE_EUA
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:38
Sample: 2000Q1 2008Q4
Included observations: 25

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-76.61350	NA	1.846720	6.289080	6.386590	6.316125
1	-24.61642	91.51486	0.039791	2.449314	2.741844	2.530449
2	35.93691	96.88464	0.000435	-2.074928	-1.587378	-1.939703
3	69.63377	32.53991	0.000100	-3.562701	-2.880131	-3.373385
4	90.50795	40.92695	1.11e-05	-5.800636	-4.923045	-5.557229
5	101.0485	11.80321	6.99e-06	-6.323722	-5.251111	-6.026225
6	104.2570	3.082045	8.20e-06	-6.260559	-4.992928	-5.908972
7	112.6157	6.686980	6.71e-06	-6.609257	-5.146606	-6.203580
8	133.7296	13.51289*	2.13e-06	-7.978366	-6.320697	-7.518601
9	149.2089	7.430045	1.21e-06	-8.896709	-7.044018	-8.382851
10	152.6635	1.105477	2.25e-06	-8.853078	-6.805367	-8.285130
11	197.6201	7.193064	2.69e-07*	-12.12961*	-9.896879*	-11.50757*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

Área do Euro

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_AE CE_AE
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:21
Sample: 2000Q1 2019Q4
Included observations: 66

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-203.8356	NA	1.753637	6.237442	6.303795	6.263661
1	-85.33788	264.4047	0.029781	2.161754	2.360813	2.240412
2	57.95218	227.8998	0.000802	-1.453086	-1.121331	-1.322000
3	136.6024	140.6170	8.38e-05	-3.715224	-3.250752	-3.531689
4	205.8277	119.5709	1.16e-05	-5.691747	-5.094568	-5.455773
5	231.4230	42.65895	6.05e-06	-6.346152	-5.616267*	-6.057740
6	238.4526	11.28992	5.54e-06	-6.437958	-5.575366	-6.097107
7	243.6671	8.058829	5.37e-06	-6.474762	-5.479464	-6.081472
8	248.8211	7.652893	5.23e-06	-6.508731	-5.381727	-6.064003
9	255.8213	9.969991	4.62e-06	-6.606466	-5.339636	-6.102490
10	256.8030	1.338701	5.35e-06	-6.509183	-5.115766	-5.958578
11	267.8625	14.41086*	4.38e-06*	-6.723107*	-5.196984	-6.120064*
12	270.5610	3.352683	4.64e-06	-6.683668	-5.024839	-6.028186

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

P. Periféricos

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_PERIFERICOS CE_PERIFERICOS
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:23
Sample: 2000Q1 2019Q4
Included observations: 64

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-220.8800	NA	3.630083	6.964999	7.032464	6.991577
1	-55.30370	315.6298	0.023287	1.915741	2.118136	1.995474
2	64.83212	221.5004	0.000618	-1.713504	-1.378178	-1.580614
3	121.8791	101.6150	0.000118	-3.371223	-2.898967	-3.185178
4	199.9827	134.2405	1.17e-05	-5.688960	-5.079774	-5.447759
5	243.1086	71.42719*	3.45e-06	-6.909643	-6.167527*	-6.617286*
6	248.5987	8.749951	3.30e-06*	-6.956211*	-6.079164	-6.610698
7	252.3215	5.700413	3.35e-06	-6.947545	-5.935569	-6.548877
8	255.4631	4.614264	3.47e-06	-6.920721	-5.773815	-6.468897
9	259.3041	5.401420	3.53e-06	-6.915753	-5.633916	-6.410773
10	261.9936	3.613988	3.73e-06	-6.874799	-5.458032	-6.318663
11	264.5672	3.297503	3.96e-06	-6.830226	-5.278529	-6.218934
12	268.5482	4.851795	4.05e-06	-6.829631	-5.143004	-6.165183

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

Área do Euro

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_AE CE_AE
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:43
Sample: 2000Q1 2008Q4
Included observations: 25

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-54.95098	NA	0.326414	4.556079	4.653589	4.583124
1	-15.02559	70.26869	0.018474	1.682048	1.974578	1.763183
2	55.66818	113.1100	8.98e-05	-3.653454	-3.165904	-3.518228
3	76.96971	30.70301	2.29e-05	-5.039177	-4.356066	-4.849861
4	107.0407	38.46524	2.96e-06	-7.123254	-6.245664	-6.879848
5	114.1310	7.941122	2.46e-06	-7.370477	-6.297867	-7.072981
6	126.5771	11.94829	1.38e-06	-8.046168	-6.778537	-7.694581
7	136.4951	7.934417	9.93e-07	-8.519610	-7.056959	-8.113932
8	143.3901	4.412803	9.85e-07	-8.751210	-7.093539	-8.291442
9	163.4332	9.620674*	3.87e-07	-10.03466	-8.181964	-9.520798
10	184.4477	6.724633	1.77e-07	-11.39581	-9.348102	-10.82787
11	227.6119	6.906275	2.44e-08*	-14.52895*	-12.28622*	-13.90691*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

P. Core

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_CORE CE_CORE
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:41
Sample: 2000Q1 2008Q4
Included observations: 25

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-52.91945	NA	0.277451	4.393556	4.491066	4.420601
1	1.836739	96.37090	0.004794	0.333061	0.625591	0.414196
2	48.76731	75.08891	0.000156	-3.101385	-2.613834	-2.966159
3	91.63969	61.73623	7.09e-06	-6.211175	-5.528605	-6.021859
4	117.4824	33.07867*	1.28e-06	-7.958592	-7.081001	-7.715186
5	119.8892	2.695571	1.55e-06	-7.831133	-6.758522	-7.533636
6	124.5649	4.488734	1.62e-06	-7.885194	-6.617563	-7.533607
7	135.9193	9.083513	1.04e-06	-8.473545	-7.010894	-8.067868
8	144.0003	5.171855	9.38e-07	-8.800027	-7.142356	-8.340260
9	156.6009	6.048275	6.68e-07	-9.488073	-7.635382	-8.974215
10	177.5749	6.711684	3.07e-07	-10.84599	-8.798283	-10.27805
11	216.9404	6.298472	5.73e-08*	-13.67523*	-11.43250*	-13.05319*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

c) 2009T1-2019T4.

EUA

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_EUA CE_EUA
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:48
Sample: 2009Q1 2019Q4
Included observations: 30

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-56.21880	NA	0.166219	3.881253	3.974666	3.911137
1	-2.933585	95.91338	0.006227	0.595572	0.875812	0.685223
2	69.73365	121.1121	6.43e-05	-3.982243	-3.515178	-3.832825
3	102.7352	50.60238	9.41e-06	-5.915680	-5.261788	-5.706494
4	144.5721	58.57169	7.71e-07	-8.438141	-7.597423	-8.169188
5	149.8662	6.705862	7.31e-07	-8.524415	-7.496870	-8.195694
6	158.0452	9.269522	5.82e-07	-8.803014	-7.588643	-8.414526
7	166.0158	7.970569	4.82e-07	-9.067719	-7.666521	-8.619464
8	172.1465	5.313251	4.65e-07	-9.209764	-7.621740	-8.701741
9	187.3701	11.16403*	2.56e-07	-9.958009	-8.183159	-9.390219
10	201.6767	8.583918	1.59e-07	-10.64511	-8.683435	-10.01755
11	214.1999	5.844194	1.24e-07	-11.21333	-9.064827	-10.52600
12	240.1231	8.641058	4.63e-08*	-12.67487*	-10.33955*	-11.92778*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

P. Core

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_CORE CE_CORE
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:51
Sample: 2009Q1 2019Q4
Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-56.10496	NA	0.217547	4.150354	4.245512	4.179445
1	-3.578493	93.79548	0.006807	0.684250	0.969722	0.771521
2	67.28706	116.4238	5.77e-05	-4.091933	-3.616146	-3.946480
3	96.54230	43.88286	9.64e-06	-5.895879	-5.229777	-5.692245
4	119.4094	31.03387	2.57e-06	-7.243526	-6.387109	-6.981711
5	120.4348	1.245223	3.31e-06	-7.031060	-5.984328	-6.711064
6	132.8411	13.29244	1.94e-06	-7.631508	-6.394461	-7.253331
7	138.1976	4.973896	1.94e-06	-7.728402	-6.301040	-7.292043
8	147.6457	7.423516	1.51e-06	-8.117552	-6.499875	-7.623012
9	153.0623	3.482104	1.67e-06	-8.218739	-6.410747	-7.666017
10	180.7138	13.82573*	4.16e-07	-9.908128	-7.909822	-9.297226
11	193.2936	4.492791	3.60e-07	-10.52097	-8.332351	-9.851889
12	230.3849	7.948131	7.63e-08*	-12.88463*	-10.50570*	-12.15737*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

P. Periféricos

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_PERIFERICOS CE_PERIFERICOS
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:44
Sample: 2000Q1 2008Q4
Included observations: 25

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-71.23711	NA	1.201175	5.858969	5.956479	5.886014
1	-12.74089	102.9533	0.015388	1.499271	1.791802	1.580407
2	48.87634	98.58757	0.000155	-3.110107	-2.622557	-2.974881
3	77.70597	41.51466	2.16e-05	-5.096477	-4.413907	-4.907161
4	107.7020	38.39495	2.80e-06	-7.176162	-6.298571	-6.932756
5	112.7523	5.656304	2.74e-06	-7.260184	-6.187573	-6.962687
6	121.9456	8.825593	1.99e-06	-7.675650	-6.408019	-7.324063
7	140.9130	15.17393*	6.97e-07	-8.873043	-7.410392	-8.467366
8	153.4623	8.031524	4.40e-07	-9.556984	-7.899313	-9.097216
9	168.8348	7.378787	2.51e-07	-10.46878	-8.614090	-9.952924
10	191.9287	7.390066	9.73e-08	-11.99430	-9.946587	-11.42635
11	246.1630	8.677486	5.53e-09*	-16.01304*	-13.77031*	-15.39100*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

Área do Euro

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_AE CE_AE
Exogenous variables: C
Date: 06/21/20 Time: 14:55
Sample: 2009Q1 2019Q4
Included observations: 30

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-76.99485	NA	0.664061	5.266323	5.359736	5.296207
1	-16.69429	108.5410	0.015595	1.512952	1.793192	1.602603
2	24.48252	68.62801	0.001314	-0.965501	-0.498436	-0.816083
3	50.36272	39.68297	0.000309	-2.424181	-1.770289	-2.214996
4	74.16370	33.32138	8.42e-05	-3.744247	-2.903528	-3.475294
5	81.49407	9.272462	6.99e-05	-3.965604	-2.938060	-3.636884
6	87.75806	7.110527	6.31e-05	-4.117204	-2.902833	-3.728716
7	90.66272	2.904680	7.32e-05	-4.044181	-2.642984	-3.595926
8	98.60263	6.881254	6.26e-05	-4.306842	-2.718818	-3.798820
9	105.1931	4.833016	6.12e-05	-4.479540	-2.704690	-3.911751
10	122.7785	10.55125*	3.07e-05	-5.385235	-3.423558	-4.757678
11	135.0806	5.740969	2.41e-05	-5.938707	-3.790204	-5.251382
12	158.3914	7.770277	1.08e-05*	-7.226095*	-4.890766*	-6.479004*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria

P. Periféricos

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CF_PERIFERICOS CE_PERIFERICOS
Exogenous variables: C
Date: 05/10/20 Time: 12:52
Sample: 2009Q1 2019Q4
Included observations: 28

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-78.84603	NA	1.104092	5.774716	5.869874	5.803807
1	-0.265448	140.3225	0.005372	0.447532	0.733004	0.534804
2	43.87372	72.51434	0.000307	-2.419551	-1.943764	-2.274098
3	103.8085	89.90223	5.73e-06	-6.414895	-5.748793	-6.211261
4	113.0244	12.50731	4.05e-06	-6.787460	-5.931043	-6.525645
5	134.6177	26.22036	1.20e-06	-8.044120	-6.997388	-7.724124
6	142.2845	8.214416	9.88e-07	-8.306034	-7.068986	-7.927856
7	158.8951	15.42418	4.42e-07	-9.206794	-7.779432	-8.770436
8	168.3053	7.393690	3.45e-07	-9.593234	-7.975557	-9.098694
9	186.5409	11.72288*	1.53e-07*	-10.61006	-8.802070	-10.05734
10	189.0421	1.250606	2.30e-07	-10.50301	-8.504699	-9.892103
11	202.7493	4.895433	1.83e-07	-11.19638	-9.007756	-10.52729
12	216.2683	2.896932	2.09e-07	-11.87631*	-9.497371*	-11.14904*

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Fonte: Elaboração própria