

Medidas de incerteza e o seu impacto na economia portuguesa

Cristina Manteu
Banco de Portugal

Sara Serra
Banco de Portugal

Abril de 2017

Resumo

Este artigo tem como objetivo analisar a evolução de várias medidas de incerteza para Portugal e avaliar o seu impacto nos desenvolvimentos macroeconómicos nos anos mais recentes, em particular no PIB, FBCF e consumo privado. Esta análise mostra que níveis elevados de incerteza tiveram implicações negativas para a atividade económica durante as crises financeira e da dívida soberana. Adicionalmente, a redução da incerteza associada à conclusão em 2014 do Programa de Assistência Económica e Financeira potenciou a recuperação subsequente. (JEL: E24, J24, J41)

Introdução

A incerteza tem sido considerada frequentemente um determinante da fraca recuperação das economias avançadas desde a crise financeira de 2008. Em consequência deste facto, a literatura relacionada com a medição da incerteza e a avaliação dos seus efeitos macroeconómicos tem-se expandido nos anos mais recentes.

A incerteza económica diz respeito a uma situação que envolve informação imperfeita e/ou inexistente acerca do futuro da economia¹. Nas suas decisões de consumo e investimento, os agentes económicos necessitam de formar expectativas sobre os eventos futuros relevantes, com base na informação disponível. Estas expectativas são condicionadas por incerteza, na medida em que a probabilidade de vários eventos é impossível de avaliar com precisão.

Agradecimentos: As autoras agradecem a Miguel Gouveia e aos participantes num seminário do Banco de Portugal os seus comentários e sugestões. Eventuais erros ou omissões são da exclusiva responsabilidade das autoras. As opiniões expressas neste artigo são pessoais e não refletem necessariamente as do Banco de Portugal ou do Eurosistema.

E-mail: mvmanteu@bportugal.pt; srserra@bportugal.pt

1. Os economistas tendem a distinguir entre incerteza e risco. Knight (1921) foi provavelmente o primeiro a fazer a distinção entre risco - realizações possíveis às quais é possível atribuir probabilidades (medidas ou aprendidas) - e incerteza - realizações cuja probabilidade é desconhecida ou situações em que existe desconhecimento de todas as realizações possíveis. Embora tudo seja possível (a essência da incerteza), nem tudo é igualmente provável (a essência do risco). Neste artigo, tal como em grande parte da literatura empírica, não é feita uma distinção entre estes dois conceitos dada a dificuldade em destrinchá-los na prática.

É de referir que existe sempre algum nível de incerteza na economia, sendo uma característica intrínseca do ciclo económico. É a alteração nos níveis de incerteza ao longo do tempo que afeta as decisões dos agentes económicos.

A teoria económica aponta para três principais canais de transmissão da incerteza à atividade económica². O primeiro destes canais é a possibilidade de efeitos "esperar para ver". As empresas e os consumidores podem decidir adiar decisões de despesa para evitar os custos associados a erros. As empresas podem também reduzir a contratação quando confrontadas com maior incerteza. Um nível mais elevado de incerteza dá aos agentes incentivos para adiar ou cancelar decisões envolvendo custos irreversíveis de dimensão considerável até que se verifique uma redução da incerteza e mais informação se torne disponível, limitando a dinâmica da atividade económica. Este canal é normalmente designado como a teoria da opção real aplicada à incerteza, devido ao valor da opção de esperar face a aumentos de incerteza. A poupança por motivos de precaução pode igualmente constituir um canal de transmissão da incerteza. Uma maior incerteza quanto ao rendimento futuro pode induzir as famílias a reduzir o consumo atual para aumentar a poupança para o futuro. Finalmente, a incerteza pode também afetar a economia através de prémios de risco mais elevados. Num contexto de incerteza elevada, os agentes podem exigir prémios de risco mais elevados, reduzindo o preço dos ativos e aumentando os custos de financiamento. Em períodos de incerteza elevada e prolongada pode ocorrer uma redução do volume de crédito, já que há menor incentivo dos bancos à concessão de empréstimos.

A literatura empírica sobre o impacto da incerteza sugere que esta tende a estar associada a um menor crescimento no curto prazo³. No caso da economia portuguesa, a investigação desta relação entre a incerteza e a atividade económica é ainda reduzida⁴. Como tal, este artigo tem como objetivo apresentar um conjunto de medidas de incerteza específicas à economia portuguesa e avaliar em que medida a incerteza afeta a atividade económica em Portugal.

O artigo está organizado da seguinte forma: a secção seguinte apresenta e analisa alguns indicadores habituais de incerteza para o caso da economia portuguesa. Na secção relativa à metodologia são descritos os modelos vectoriais auto-regressivos Bayesianos (BVAR) estruturais utilizados para quantificar o impacto de choques nas medidas de incerteza sobre a atividade económica, investimento e consumo privado em Portugal. Os principais

2. Ver Haddow *et al.* (2013) e referências inclusas e IMF (2012).

3. Para um resumo da literatura, ver Bloom (2014).

4. Schneider e Giorno (2014) apresentam um estudo comparativo do impacto da incerteza na Grécia, Portugal e Irlanda considerando como medida de incerteza a volatilidade do mercado acionista, o que limita a sua abrangência. Gunnemann (2014) constrói índices nacionais de incerteza quanto à política económica, baseados em informação de jornais, para nove países europeus, incluindo Portugal, e analisa o seu impacto na produção industrial e desemprego.

resultados são apresentados na secção respetiva. A última secção sumariza as principais conclusões do artigo.

Indicadores de incerteza

Uma avaliação empírica da relação entre a incerteza e atividade económica exige uma quantificação da incerteza. A incerteza não é diretamente observada mas existem vários indicadores propostos na literatura empírica, baseados em diferentes métodos e conjuntos de informação. Estes indicadores de incerteza podem ser classificados em três grupos principais, que focam diferentes aspetos da incerteza. Um primeiro grupo de indicadores é baseado em dados financeiros, em particular na volatilidade dos mercados financeiros. As expectativas dos participantes nos mercados financeiros relativamente à evolução futura da economia refletem-se nos índices acionistas, nas taxas de rentabilidade das obrigações e nas taxas de câmbio. Como tal, uma reduzida volatilidade nestes mercados deverá ser indicativa de expectativas estáveis, enquanto uma elevada volatilidade deverá sinalizar uma maior incerteza dos participantes no mercado acerca das perspetivas económicas. Outras medidas de incerteza têm em consideração a prevalência de alguns termos relacionados com a incerteza económica em jornais. Finalmente, um terceiro grupo de indicadores foca-se na divergência das previsões de analistas profissionais para alguns agregados macroeconómicos ou das expectativas dos participantes em inquéritos quanto às vendas ou produção das empresas. A lógica subjacente é a de que as expectativas futuras deverão ser mais diversas em tempos de elevada incerteza do que em alturas de reduzida incerteza, em que os agentes tendem a partilhar em termos gerais as mesmas perspetivas.

Cada tipo de medida tem os seus prós e contras, constituindo formas imperfeitas e parciais de avaliar a incerteza económica. As medidas com base na volatilidade dos mercados financeiros têm a vantagem de estarem disponíveis em tempo real. No entanto, podem variar independentemente de alterações na incerteza, nomeadamente em consequência de um aumento da aversão ao risco dos agentes económicos. Podem também constituir indicadores de âmbito restrito, não capturando choques de incerteza relevantes para a economia em termos mais gerais. Os indicadores de incerteza baseados na imprensa têm a vantagem de representar o grau de incerteza sentido pela população em geral. Como descrito por Alexopoulos e Cohen (2009), a cobertura noticiosa deverá ser mais relevante para capturar perceções de incerteza em "Main Street" do que a volatilidade dos mercados financeiros, que é observada essencialmente em "Wall Street". As desvantagens das medidas baseadas em notícias de jornais estão relacionadas com potenciais faltas de precisão e enviesamento. Finalmente, medidas baseadas na dispersão de previsões ou de respostas a inquéritos terão

igualmente uma ligação mais direta com a economia real mas o problema é que podem capturar não apenas incerteza mas também divergência. Cada previsor/participante no inquérito pode estar extremamente convicto, subsistindo no entanto um elevado grau de divergência (e vice versa). Não obstante estas limitações, as proxies para a incerteza consideradas deverão proporcionar indicações úteis relativamente ao verdadeiro grau de incerteza na economia. Neste artigo utilizam-se medidas de incerteza para Portugal pertencentes a estes três grupos.

Dentro do primeiro grupo, consideram-se duas medidas baseadas na metodologia do indicador compósito de stress sistémico (CISS-EA) descrito em Holló *et al.* (2012), que utiliza princípios da *portfolio theory* na agregação de indicadores de stress de mercados específicos num indicador compósito⁵. Uma das medidas é o indicador compósito de stress financeiro para Portugal (ICSF) de Braga *et al.* (2014), que considera indicadores de stress financeiro como a volatilidade da rentabilidade de ativos e *spreads* de risco em vários segmentos do mercado financeiro nacional (obrigacionista, acionista, monetário, cambial e de intermediários financeiros). O outro indicador é menos abrangente, medindo apenas o stress no mercado da dívida soberana em Portugal (SovCISS-PT). Este integra medidas de risco de crédito, volatilidade e liquidez numa medida agregada de risco sistémico associado ao mercado da dívida soberana⁶. O SovCISS-PT é calculado pelo BCE⁷.

No que diz respeito ao segundo grupo de medidas, são considerados três indicadores. O primeiro é o conhecido índice de incerteza relativo à política económica para a Europa (EPU) de Baker *et al.* (2016), que é baseado na pesquisa de palavras chave na imprensa, contabilizando todos os meses o número de artigos de jornal que incluem simultaneamente termos relacionados com a economia, política económica e incerteza⁸. Embora o indicador se refira à Europa como um todo, a sua relevância para Portugal é analisada, sendo expectável que se revele elevada dadas as características de Portugal enquanto pequena economia aberta, o seu grau de integração

5. Os indicadores compósitos resultam de uma média ponderada dos indicadores de stress individuais, em que os pesos são dados pelas correlações entre esses indicadores, que variam ao longo do tempo. A ideia central é a de que o nível global de stress sistémico aumenta com uma maior correlação entre os indicadores de stress individuais, *ceteris paribus*.

6. Ver Garcia-de Andoain e Kremer (2016) para pormenores quanto à metodologia.

7. Na base de dados Statistical Data Warehouse do BCE são disponibilizadas atualizações mensais do SovCISS para a área do euro como um todo (SovCISS-EA) e estados-membros: <http://sdw.ecb.europa.eu/browse.do?node=9551138>.

8. Alguns autores propuseram também o uso de medidas de incerteza relacionadas com política económica com base no número de buscas no Google (ver Donadelli (2015) e Bontempi *et al.* (2016)). A ideia subjacente a estas medidas é a de que os utilizadores de internet manifestam a sua incerteza ao procurarem palavras específicas com maior frequência. No entanto, os resultados desta investigação sugerem que estas medidas de incerteza baseadas em pesquisas no Google são muito correlacionadas com os índices de incerteza económica desenvolvidos por Baker *et al.* (2016).

(na área do euro e UE) e a sua exposição à evolução económica e política à escala europeia. Gunnemann (2014) calculou um indicador comparável para a economia portuguesa (**EPU-PT**), mas não está disponível uma atualização para os anos mais recentes. Finalmente, é possível construir um indicador alternativo para Portugal constituído por uma média ponderada dos índices EPU para seis países europeus (França, Alemanha, Itália, Espanha, Reino Unido e Irlanda), correspondendo os ponderadores ao peso deste países nas exportações portuguesas (**EPU-TW**).

Finalmente, no terceiro grupo, foram construídos indicadores para Portugal baseados em inquéritos, em linha com a abordagem de Girardi e Reuter (2017), explorando a informação dos inquéritos de confiança da Comissão Europeia (Comissão Europeia (2017)). Estes indicadores são baseados na ideia de que a divergência das respostas pode ser interpretada como uma indicação de incerteza, que é desta forma medida diretamente junto dos agentes económicos que tomam as decisões de investimento e consumo.

A primeira medida (**UNC1**) baseia-se na dispersão das respostas positivas e negativas a questões prospetivas do inquérito⁹. Girardi e Reuter (2017) obtêm uma medida agregada calculando simplesmente a média da dispersão de todas as questões individuais, estandardizadas de forma a terem média zero e desvio padrão unitário. Esta medida é designada por **UNC1A**. Adicionalmente, é também utilizada uma variante (**UNC1B**), para a qual é primeiro calculado um indicador de incerteza para cada setor e para os consumidores, considerando a média das medidas de dispersão em cada inquérito¹⁰. Em segundo lugar, os índices setoriais e dos consumidores são agregados num indicador de incerteza da economia como um todo através de uma média ponderada que considera os pesos do indicador de sentimento económico.

O segundo indicador (**UNC2**) tira partido do facto de os inquéritos de confiança conterem algumas questões sobre expectativas e avaliações retrospectivas das mesmas variáveis. Enquanto a dispersão das respostas a perguntas prospetivas pode ser influenciada por incerteza e outros fatores (nomeadamente, heterogeneidade e divergência), a dispersão das respostas a questões retrospectivas não deve refletir incerteza. Na prática, o cálculo do indicador implica dividir a dispersão das respostas às questões prospetivas para um dado mês pela dispersão das respostas às perguntas retrospectivas correspondentes, dadas alguns meses depois, o que pode ser interpretado como uma medida da incerteza expressa em percentagem da dispersão "natural" na economia. A principal desvantagem do **UNC2** como *proxy* para

9. Para mais pormenores sobre o cálculo das medidas de incerteza baseadas em inquéritos, ver Manteu e Serra (2017).

10. Apenas foram incluídas em cada índice agregado as dispersões associadas a perguntas individuais que apresentem uma correlação negativa com o crescimento do PIB.

a incerteza é o facto de incluir avaliações retrospectivas de eventos passados, o que torna o indicador disponível apenas com um desfasamento temporal significativo.

A terceira medida de incerteza (**UNC3**) proposta por Girardi e Reuter (2017) baseia-se na ideia de que um nível de incerteza elevado pode também manifestar-se através da divergência da evolução dos saldos de resposta extrema relativos a diferentes questões (aumento da dispersão inter questões em vez de intra questões). Como tal, esta medida é calculada com base na dispersão das variações no saldo de respostas extremas (face ao verificado três meses antes) para todas as questões do inquérito. Em alturas de menor incerteza, é expectável que a avaliação da maior parte das variáveis seja aproximadamente partilhada, i.e., as empresas devem ter uma avaliação positiva da produção no passado e futuro, das encomendas, das existências, etc. ("tudo a melhorar"), enquanto o contrário deverá verificar-se em alturas de incerteza, em que se espera um aumento da dispersão entre os saldos de resposta extrema relativos a essas questões.

As medidas individuais de incerteza podem ser combinadas num indicador sintético, que captura melhor a incerteza na economia ao alisar o ruído inerente a um indicador em particular. O índice sintético de incerteza para Portugal (**SIU-PT**) agrega quatro das medidas acima referidas, nomeadamente o ICSF, o EPU, o UNC1B e o UNC3, cuja escolha se baseia na sua natureza tempestiva e no objetivo de abranger os três tipos de medidas de incerteza referidos. O índice é uma média ponderada das suas componentes standardizadas, em que os pesos são de 1/3 para o ICSF, 1/3 para o EPU e 1/3 para uma média simples das duas medidas baseadas em inquéritos, UNC1B e UNC3.

As figuras 1-5 apresentam todas as medidas de incerteza acima descritas para Portugal¹¹. Uma vez que não existe qualquer indicação de níveis "conhecidos" de incerteza para a economia portuguesa que sirvam de referência para comparação da evolução destes indicadores, a análise gráfica apenas permite avaliar se essa evolução é plausível. Começou por se analisar se os picos nos indicadores coincidem com eventos políticos e económicos relevantes, quer ao nível nacional quer internacional. As zonas a sombreado nos gráficos identificam as últimas três recessões em Portugal, sendo que as duas últimas também se observaram na área do euro.

À primeira vista, os indicadores parecem capturar relativamente bem os principais eventos criadores de incerteza do passado, embora em diferentes graus. O ICSF e o SovCISS-PT mantiveram um nível reduzido por um período prolongado (de 1999 a 2007), mas reagiram de forma bastante significativa durante a crise financeira global em 2008 e a crise da dívida soberana (iniciada

11. Foram consideradas variáveis standardizadas, i.e., às quais se subtraiu a média e se dividiu pelo desvio padrão, calculados no período amostral.

em 2010), sugerindo que estas crises tiveram uma natureza sistémica (figura 1). No caso do SovCISS-PT o efeito da crise da dívida soberana é maior e mais prolongado. O EPU, EPU-PT e EPU-TW apresentaram alguns picos nas alturas dos ataques terroristas de 11 de Setembro e na guerra do Golfo em 2003 (figura 2). Estas medidas baseadas em notícias apresentaram apenas um aumento moderado durante a crise financeira internacional, reagindo mais significativamente durante a crise da dívida soberana na área do euro. Os indicadores de incerteza quanto à política económica capturam possivelmente melhor o aumento de incerteza durante este período, já que a crise da dívida soberana originou questões relacionadas com o enquadramento institucional da área do euro.

As medidas de incerteza económica baseadas na dispersão das respostas a inquéritos apresentam uma evolução mais diferenciada (figuras 3 e 4). Estas apresentaram uma resposta relativamente forte à crise financeira internacional mas muito mais moderada à crise da dívida soberana (com exceção do UNC2). Finalmente, o indicador sintético de incerteza, embora apresentando aumentos em todos os principais eventos, registou os maiores picos durante a crise financeira internacional e a crise da dívida soberana na área do euro. O SIU-PT aumentou mais de dois desvios padrão face à sua média no final de 2008 e um desvio padrão e meio no último trimestre de 2011 (figura 5).

A natureza diferenciada dos indicadores pode ajudar a explicar os desenvolvimentos divergentes no período mais recente. O EPU e o EPU-TW começaram a aumentar em 2015, no contexto da crise grega, e apresentaram um pico acentuado no início de 2016, possivelmente refletindo uma avaliação relativamente negativa do setor bancário europeu bem como a crise de imigração europeia e, subsequentemente, as consequências do referendo no Reino Unido. Desde então, estas medidas têm permanecido elevadas, o que pode ser associado à incerteza relacionada como o *Brexit* bem como riscos políticos latentes relacionados com as eleições recentes e futuras em vários países. No final de 2016, os indicadores estavam em níveis máximos. A incerteza, medida pelos indicadores de stress financeiro (ICSF e SovCISS-PT), também aumentou no início de 2016, mas comparativamente menos, e tem diminuído desde então. No que diz respeito às medidas baseadas em inquéritos de opinião (UNC1 e UNC3), estas apontam para uma redução persistente da incerteza desde meados de 2014, um efeito possivelmente associado à conclusão do Programa de Assistência Económica e Financeira. No final de 2016, ambas as medidas se situavam em níveis substancialmente inferiores à sua média histórica. O indicador sintético SIU-PT aponta para algum aumento da incerteza no início de 2016 e posterior estabilização no resto do ano, em níveis ligeiramente superiores à média.

A incerteza parece possuir uma relação contracíclica com o produto interno bruto (PIB). As figuras 1-5 mostram que a incerteza, medida através dos vários indicadores apresentados, tende a aumentar durante os períodos de recessão e a cair durante períodos de crescimento estável. O quadro 1

Medidas de incerteza para Portugal

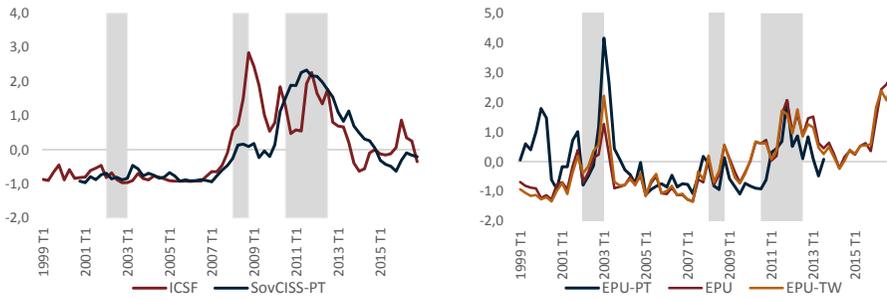


GRÁFICO 1: Baseados em informação financeira.

GRÁFICO 2: Baseados em dados de jornais.



GRÁFICO 3: Baseados em dados de inquéritos.

GRÁFICO 4: Baseados em dados de inquéritos.



GRÁFICO 5: Indicador Sintético de incerteza.

mostra que todos os indicadores de incerteza para Portugal apresentam uma correlação negativa com o crescimento do PIB, bem como com o crescimento da formação bruta de capital fixo (FBCF) e do consumo privado, quer em termos de taxas de variação em cadeia quer homólogas.

	PIB		FBCF		Consumo Privado	
	T.v.h.	T.v.c.	T.v.h.	T.v.c.	T.v.h.	T.v.c.
ICSF	-0,63	-0,51	-0,53	-0,33	-0,60	-0,50
SovCISS-PT	-0,56	-0,46	-0,56	-0,34	-0,64	-0,53
EPU	-0,47	-0,36	-0,45	-0,20	-0,44	-0,32
EPU-TW	-0,49	-0,39	-0,48	-0,23	-0,45	-0,34
EPU-PT	-0,22	-0,19	-0,30	-0,17	-0,23	-0,21
UNC1A	-0,08	-0,12	-0,15	-0,12	-0,11	-0,11
UNC1B	-0,46	-0,35	-0,39	-0,20	-0,41	-0,28
UNC2	-0,33	-0,34	-0,44	-0,32	-0,39	-0,44
UNC3	-0,14	-0,32	-0,07	-0,12	-0,08	-0,18
SIU-PT	-0,74	-0,64	-0,64	-0,36	-0,68	-0,56

QUADRO 1. Correlações entre medidas de incerteza e agregados macroeconómicos.

As figuras 6-9 comparam as medidas de incerteza construídas para Portugal com medidas semelhantes para a área do euro, mostrando uma evolução da incerteza em Portugal muito parecida com a da área do euro. As principais exceções são as medidas UNC1A and UNC2. A última é a única medida baseada em inquéritos de opinião que aponta para níveis mais elevados de incerteza em Portugal do que na área do euro durante o período da crise da dívida soberana. A medida SovCISS para Portugal mostra um aumento muito mais significativo durante a crise da dívida soberana do que durante a crise financeira, enquanto na versão para a área do euro, estes dois episódios implicaram aumentos similares. O impacto mais profundo e prolongado da crise da dívida soberana em Portugal, como noutros estados vulneráveis da área do euro, possivelmente explica o maior aumento (medido pelo SovCISS) durante este período. As elevadas correlações dos indicadores com medidas similares para a área do euro sugerem que fatores globais comuns terão sido determinantes importantes da evolução da incerteza em Portugal.

Medidas de incerteza para Portugal - Comparação com a área do euro



GRÁFICO 6: ICSF/CISS.

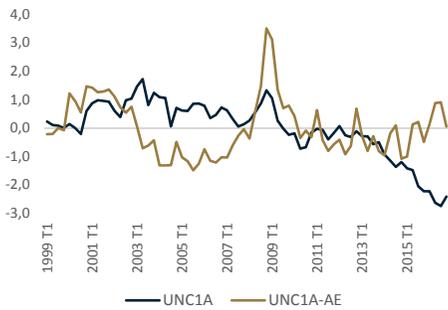


GRÁFICO 7: SovCISS.

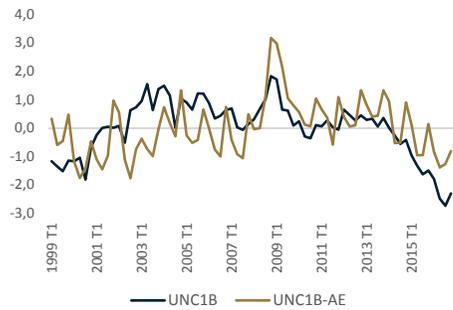


GRÁFICO 8: UNC1A.

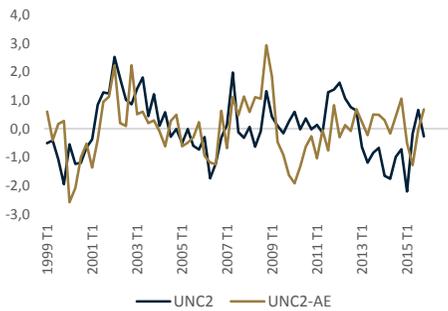


GRÁFICO 9: UNC1B.

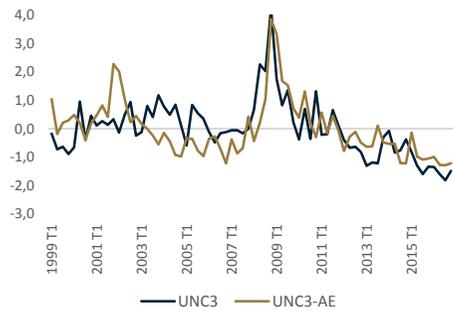


GRÁFICO 10: UNC2.

GRÁFICO 11: UNC3.



GRÁFICO 12: Indicador sintético de incerteza.

Metodologia

A ligação entre os indicadores de incerteza apresentados e a atividade económica pode ser melhor analisada através de modelos que explorem a interdependência mútua entre eles, sem impor uma relação causal *a priori*. Os modelos autoregressivos vetoriais (VAR) são um instrumento analítico frequentemente utilizado com este objectivo, em particular quando estimados usando técnicas Bayesianas, que reduzem os problemas de sobreparametriação dos VAR tradicionais. Como tal, a relevância da incerteza para a evolução macroeconómica foi estimada com base em modelos autoregressivos vetoriais Bayesianos estruturais, à semelhança de Bundesbank (2016) e Comissão Europeia (2015)¹². Para uma descrição formal do modelo BVAR e pormenores sobre as *priors* e hiperparâmetros, ver Mantey e Serra (2017).

A decomposição estrutural dos choques baseou-se no método de Cholesky, em linha com o que é habitual na literatura (ECB (2016)). As variáveis macroeconómicas consideradas são aquelas para as quais os canais de transmissão da incerteza são melhor e mais frequentemente identificados na literatura, nomeadamente o PIB, a FBCF e o consumo privado (ver Haddow *et al.* (2013) e referências inclusas).

Os modelos para cada variável macroeconómica foram inicialmente estimados numa versão base que inclui alguns dos regressores tipicamente considerados na literatura. Esta versão foi depois reestimada adicionando os indicadores de incerteza, um de cada vez, posicionados em primeiro lugar na ordenação de Cholesky, i.e., assume-se que a incerteza afeta contemporaneamente todas as outras variáveis do modelo. Esta opção é também a mais utilizada na literatura. Finalmente, foi estimada uma terceira versão que inclui, além da variável de incerteza, uma medida de endividamento do setor privado, aproximada pelo stock de crédito relevante.

Assim, o primeiro modelo base inclui como regressores¹³ o PIB, a inflação, o emprego, o stock de empréstimos a famílias e sociedades não financeiras (como *proxy* para os níveis de endividamento) e a taxa de juro nominal de curto prazo. No caso da FBCF, o conjunto de variáveis do modelo é semelhante, com a inclusão do PIB e a exclusão do emprego e da *proxy* para o endividamento das famílias. Finalmente, o último modelo base inclui o consumo privado, a inflação, o rendimento disponível, a taxa de juro de curto

12. Os modelos foram estimados com a *toolbox* de MATLAB apresentada em Dieppe *et al.* (2016).

13. A ordem pela qual são apresentadas as variáveis descreve a ordenação de Cholesky das variáveis no modelo.

prazo e uma medida do stock total de riqueza (composta pela riqueza em habitação e financeira) e o stock de crédito às famílias¹⁴.

Com o objetivo de enriquecer e robustecer a análise, foi estimado um conjunto de variantes dos modelos. Todos os modelos foram estimados quer em níveis quer em diferenças, e no último caso foi estimado um BVAR standard e um modelo VAR ajustado para a média (*mean-adjusted VAR*)¹⁵. Adicionalmente, todos os modelos foram estimados com desfasamentos das variáveis entre um e quatro períodos. Os resultados (disponíveis a pedido) mostram que, com base na verosimilhança do modelo, o número ótimo de desfasamentos é predominantemente um e nunca mais do que dois, e como tal todos os resultados apresentados se referem a modelos apenas com um desfasamento. Outro teste de robustez consistiu na estimação em duas subamostras. A primeira considera o período de 1999T1 a 2007T4, excluindo portanto quer a crise financeira quer a crise da dívida soberana na área do euro. A segunda amostra considera o período de 1999T1 a 2010T4, como tal excluindo apenas o período da crise da dívida soberana¹⁶. Este teste de robustez é relevante uma vez que o impacto estimado da incerteza depende crucialmente da presença na amostra de estimação de períodos de grandes variações nos níveis de incerteza, que para a maioria dos indicadores ocorrem precisamente nas duas recessões mencionadas. Como tal, em alguns casos, a estimação com base numa amostra apenas até 2008 implica uma resposta das variáveis macroeconómicas a choques de incerteza que não possui o sinal esperado ou é fortemente não significativa. No caso do SovCISS-PT e do UNC2, isto acontece mesmo quando a amostra é prolongada até 2010, uma vez que estes indicadores originam respostas a choques de incerteza que são positivas no momento do impacto. Como tal, os resultados para estes indicadores não são apresentados, estando disponíveis a pedido.

Em linha com Banbura *et al.* (2015), a maioria das variáveis é expressa em logaritmos (com exceção da taxa de juro, que é expressa em níveis), e, no caso do modelo em diferenças, as variáveis são expressas como taxas de variação em cadeia anualizadas. Os indicadores de incerteza são expressos em níveis em ambos os tipos de modelo, tendo em conta uma análise preliminar que

14. Alguns autores, como Girardi e Reuter (2017) ou Haddow *et al.* (2013) também incluem nos modelos VAR estimados uma medida de confiança, uma vez que aumentos nas medidas de incerteza tendem a coincidir com reduções na confiança. Como tal, existe a possibilidade de estas medidas estarem a capturar alterações na confiança e não choques de incerteza. No entanto, os autores citados concluem que os resultados não se alteram significativamente quando se controla por variações na confiança e, como tal, esta opção não foi explorada.

15. Para mais detalhes sobre este tipo de modelos, ver Jarocinski e Smets (2008) e Dieppe *et al.* (2016).

16. Há, no entanto, exceções a estas subamostras de estimação, e às subamostras usadas para avaliação das previsões condicionais, nomeadamente para os modelos que incluem o SovCISS-PT (disponível apenas a partir de 2000T4) e o EPU_PT e UNC2 (disponíveis apenas até 2013T3 e 2015T4, respetivamente).

mostra que as correlações com as taxas de variação homóloga dos agregados macroeconómicos são maximizadas quando os indicadores de incerteza são expressos em níveis¹⁷.

Resultados

Previsões condicionais

Com o objetivo de avaliar em que medida a incerteza poderá ter contribuído para a evolução do PIB, da FBCF e do consumo nos anos mais recentes, foi realizado um exercício de previsões condicionais com o BVAR. As previsões condicionais são obtidas restringindo a evolução de todas as variáveis à efetivamente observada, com exceção do agregado macroeconómico de interesse em cada caso. Esta análise permite uma avaliação da evolução contrafactual destas variáveis definida pelo modelo e em que medida a inclusão de indicadores de incerteza e de endividamento aproximaria essa evolução da observada. Um exercício similar foi realizado por Ciccarelli e Osbat (2017) para analisar a evolução da inflação e pela Comissão Europeia (2015) para estudar o impacto da incerteza. Como tal, os modelos foram estimados para uma subamostra e foi feita uma projecção *out-of-sample* de cada variável macroeconómica em análise tendo por base a hipótese de que a evolução de todas as outras variáveis é conhecida. O desempenho em termos relativos de todos os modelos é avaliado com base na sua capacidade de melhorar a raiz quadrada do erro quadrático médio (acrónimo em inglês RMSE) das previsões condicionais para a taxa de variação homóloga da variável macroeconómica face ao modelo de base ao longo dos períodos das crises financeira e da dívida soberana e subsequente recuperação.

O quadro (A.1) do Apêndice apresenta o RMSE relativo das previsões para as taxas de variação homólogas dos modelos estimados, no caso das subamostras que excluem as duas crises mais recentes ou apenas a da dívida soberana, respetivamente. Os resultados em níveis para os RMSE, disponíveis em Manteu e Serra (2017), conduzem a algumas conclusões preliminares, descritas seguidamente.

De acordo com os resultados, os modelos em níveis são claramente preferíveis aos em diferenças, e como tal a análise subsequente será focada nestes resultados. É no entanto de referir que os modelos em diferenças mostram que pelo menos alguns indicadores de incerteza melhoram a qualidade das previsões condicionais para todos os agregados macroeconómicos considerados.

17. Embora os modelos tenham sido estimados em níveis e primeiras diferenças das variáveis, a apresentação de resultados é focada em taxas de variação homóloga, dada a volatilidade das taxas de variação em cadeia de algumas variáveis, com destaque para a FBCF.

Outra conclusão é que uma amostra de estimação mais longa dá origem em geral a RMSE mais baixos para as previsões condicionais do período da crise da dívida soberana e posterior. Esta conclusão reforça a teoria de que é necessário um episódio de incerteza elevada no período amostral para identificar o impacto destes indicadores nas variáveis macroeconómicas. Existe no entanto uma exceção no caso da FBCF, para a qual os modelos estimados até 2008 têm um melhor desempenho.

Os resultados do quadro (A.1) são bastante consistentes entre amostras de estimação e mostram que a inclusão de variáveis de incerteza nos modelos melhora as previsões condicionais em alguns casos (destacados a sombreado), especialmente no período da crise de dívida soberana e posterior. No caso do consumo, no entanto, as melhorias nas previsões estão concentradas sobretudo em 2008-2010. No caso do PIB e consumo, os ganhos de desempenho em termos de previsão têm lugar quando são adicionadas medidas de incerteza ao modelo base, enquanto no caso da FBCF os ganhos relativos são menores e acontecem sobretudo quando são também adicionados ao modelo indicadores de endividamento.

Esta conclusão, idêntica à obtida por Comissão Europeia (2015) não implica que a incerteza não seja um determinante da FBCF, mas apenas que não parece ter sido um dos principais fatores a explicar as limitações do PIB e de outras variáveis do modelo em explicar a queda do investimento nas duas recessões em análise. Outra possibilidade é a de que os fatores de incerteza relevantes para as decisões de investimento sejam mais idiossincráticos que os capturados pela maioria dos indicadores deste artigo, que parecem refletir essencialmente fenómenos supranacionais. Esta hipótese é reforçada pelos resultados quanto aos "melhores" indicadores de incerteza, i.e., aqueles que originam RMSE mais baixos. Os indicadores baseados em dados dos mercados financeiros e em notícias aparentam ser os mais úteis para explicar a evolução do PIB (ICSF e EPU-TW), enquanto no caso da FBCF e consumo privado, os indicadores preferidos são baseados em inquéritos (UNC1A e UNC3, respetivamente) (no caso da FBCF, o indicador baseado em notícias EPU_PT aparenta ser promissor mas a amostra disponível é limitada). Este resultado deriva possivelmente de uma maior necessidade de informação específica no caso da FBCF e do consumo privado, que está incorporada nos indicadores baseados em inquéritos de opinião que refletem diretamente a opinião de empresários e consumidores.

Os resultados em termos dos ganhos adicionais na explicação da queda do PIB nas duas últimas recessões pela inclusão dos indicadores de incerteza parecem ser relativamente limitados, o que sugere que uma parte substancial dos desenvolvimentos económicos neste período não pode explicada por este conjunto de modelos/variáveis. Uma razão possível para este resultado é que sejam necessários episódios adicionais de incerteza elevada para que o modelo possa estimar com precisão o impacto da incerteza na economia. Isto é equivalente em termos de resultados à possibilidade de

que o impacto macroeconómico da incerteza tenha aumentado desde a crise financeira (uma hipótese defendida por Comissão Europeia (2013)). Para avaliar esta possibilidade, as previsões condicionais foram recalculadas para o caso em que os coeficientes do modelo são estimados com a amostra completa. Os resultados, disponíveis em Manteu e Serra (2017), mostram que os ganhos relativos em termos de RMSE para todos os agregados macroeconómicos resultantes da inclusão de indicadores de incerteza e endividamento são maiores e mais generalizados em termos de indicadores quando os modelos são estimados com a amostra completa. No que concerne os indicadores de incerteza com melhor desempenho, as conclusões não mudam de forma significativa quando comparadas com as obtidas com as previsões condicionais *out-of-sample*, uma vez que os indicadores com melhor desempenho são os mesmos no caso do PIB, e no caso da FBCF e consumo privado são igualmente indicadores baseados em inquéritos, e, no último caso, também o SIU.

Funções de resposta a impulso

Esta subsecção analisa a quantificação do impacto dos indicadores de incerteza através de funções de resposta a impulso (acrónimo em inglês IRF) obtidas com os modelos estimados com a amostra completa. Os resultados reportam-se a modelos que incluem quer indicadores de incerteza quer de endividamento, mas são muito similares para o caso dos modelos que incluem apenas indicadores de incerteza.

As figuras (B.1) a (B.3) apresentam as funções de resposta a impulso do nível de cada agregado macroeconómico (em pontos percentuais) a um choque estrutural de um desvio padrão associado à incerteza. Estas IRF são estatisticamente significativas para a maioria dos indicadores, especialmente na primeira metade do período considerado.

No caso do PIB, o impacto dos choque é semelhante entre indicadores e também não difere muito em termos de magnitude dos resultados obtidos por Girardi e Reuter (2017) para a área do euro, por Meinen e Röhe (2016) para os quatro maiores países da área do euro e por Gil *et al.* (2017) para Espanha. A magnitude da resposta máxima a um choque de incerteza é também similar ao obtido para Portugal por Gunnemann (2014), embora nesse caso a atividade económica seja representada pela produção industrial e os resultados não sejam significativos. No caso dos resultados de Schneider e Giorno (2014) para Portugal, não é claro qual a dimensão exata do choque considerado, mas o impacto cumulativo no nível do PIB durante a crise financeira parece ser muito inferior ao descrito na subsecção seguinte, possivelmente porque o âmbito da medida de incerteza considerada é demasiado restrito. No caso da FBCF e do consumo privado, enquanto o ICSF e os indicadores baseados em notícias originam IRF semelhantes, estas são em geral muito mais moderadas no caso dos indicadores baseados em inquéritos, e em

alguns casos (UNC3) até positivas no momento de impacto. Este resultado também foi obtido por Meinen e Röhe (2016) no caso da resposta da FBCF a uma medida de incerteza do tipo do UNC1A. Um resultado comum aos três agregados macroeconómicos é o facto de o SIU constituir o envelope inferior das IRF (excluindo o SovCiss-PT). Tal resulta possivelmente de o SIU, ao ser uma média de indicadores de natureza diferente, abranger um conjunto mais alargado de episódios de incerteza, e deste modo capturar mais adequadamente o impacto da incerteza no ciclo económico. A utilização de indicadores compósitos de incerteza para avaliar o impacto macroeconómico desta é uma abordagem habitual na literatura (ECB (2016), Gil *et al.* (2017)).

Decomposição histórica

Outra forma de analisar o impacto da incerteza no ciclo económico é avaliar o seu impacto ao longo do tempo através de um exercício de decomposição histórica. As figuras (C.1) a (C.6) do apêndice apresentam os resultados deste exercício para os indicadores e modelos escolhidos com base na análise de previsões condicionais *out-of-sample* descrita anteriormente. Esta escolha, tal como já mencionado, não é substancialmente alterada quando o modelo é estimado com a amostra completa. Dada a disparidade dos resultados das IRF entre os indicadores baseados em inquéritos e os restantes no caso da FBCF e do consumo privado, a decomposição histórica para a medida compósita SIU é também reportada.

O perfil temporal do contributo da incerteza medida pelo SIU é bastante semelhante para todos os agregados macroeconómicos e também ao do ICSF no caso do PIB. A incerteza teve um impacto negativo entre 1 e 2 pontos percentuais (p.p.) no crescimento do PIB entre o final de 2008 e meados de 2012, começando a reduzir-se a partir dessa altura. O maior impacto da incerteza neste período é no entanto positivo, em 2014, possivelmente associado ao fim do Programa de Assistência Económica e Financeira de Portugal. Ao longo de 2016, o impacto favorável da incerteza começou a desvanecer-se, tornando-se negativo na segunda metade do ano. Vários eventos podem ter contribuído para esta evolução, incluindo a crise da imigração na Europa, uma avaliação relativamente desfavorável do setor bancário nesta zona e o período que antecedeu e sucedeu ao referendo à participação do Reino Unido na União Europeia (*Brexit*).

No entanto, os resultados para a FBCF e para o consumo privado são substancialmente diferentes quando avaliados com indicadores de incerteza baseados em inquéritos, que apontam para um papel muito mais marginal da incerteza. No caso do consumo, a incerteza, avaliada com o indicador UNC3, apresenta o maior impacto durante a crise financeira, com virtualmente nenhum impacto durante a crise da dívida soberana. Este resultado é difícil de compreender dado o contexto de medidas com impacto no rendimento disponível no âmbito do Programa de Assistência Económica e Financeira e

o aumento do desemprego neste período, que é uma *proxy* habitual para a incerteza utilizada em modelos para o consumo (Gil *et al.* (2017)).

Esta análise sugere que os resultados são mais consistente para o PIB do que para as suas subcomponentes, possivelmente porque estas são mais suscetíveis a choques idiossincráticos não capturados pela maioria dos indicadores de incerteza. Aliás, estes parecem refletir essencialmente eventos supranacionais, como sugerido pela similaridade entre os indicadores compósitos para Portugal e para a área do euro.

Conclusões

Este artigo apresentou um conjunto de indicadores de incerteza para Portugal, abrangendo vários tipos de abordagens à medição desta variável. Entre esses indicadores, os que são baseados em inquéritos de opinião foram calculados pela primeira vez para Portugal. Um indicador compósito das medidas de incerteza apresenta semelhanças assinaláveis com um indicador comparável para a área do euro. Uma análise baseada em modelos BVAR para o PIB, a FBCF e o consumo privado vem reforçar os resultados obtidos na literatura que reportam um impacto negativo de aumentos da incerteza sobre a atividade económica. Os resultados sugerem que estes indicadores, só por si ou conjuntamente com medidas de endividamento, contribuem para explicar a queda dos agregados macroeconómicos durante as crises financeira e da dívida soberana e a fraqueza da recuperação subsequente. No entanto, a magnitude desse impacto está muito dependente do tipo de indicador de incerteza considerado. Os resultados para o PIB são no entanto muito consistentes entre indicadores e apontam para um impacto negativo relevante da incerteza nas últimas duas recessões e para um impacto positivo após o fim do Programa de Assistência Económica e Financeira.

Este tema oferece várias possibilidades para investigação futura, desde a análise de medidas de incerteza adicionais a testes de robustez adicionais aos modelos considerados. Possivelmente a possibilidade de investigação mais interessante consistiria na estimação de um VAR com limiar associado (*threshold VAR*). Tal permitir obter respostas assimétricas a choques de incerteza e que estes só fossem ativos acima de uma dada magnitude, características que os resultados empíricos desde artigo sugerem ser relevantes.

Referências

- Alexopoulos, Michelle e Jon Cohen (2009). "Uncertain Times, uncertain measures." Working papers, University of Toronto, Department of Economics.
- Baker, Scott R., Nicholas Bloom, e Steven J. Davis (2016). "Measuring Economic Policy Uncertainty." *Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636.
- Banbura, Marta, Domenico Giannone, e Michele Lenza (2015). "Conditional forecasts and scenario analysis with vector autoregressions for large cross-sections." *International Journal of Forecasting*, 31(3), 739–756.
- Bloom, Nicholas (2014). "Fluctuations in Uncertainty." *Journal of Economic Perspectives*, 28(2), 153–76.
- Bontempi, Maria Elena, Roberto Golinelli, e Matteo Squadrani (2016). "A New Index of Uncertainty Based on Internet Searches: A Friend or Foe of Other Indicators?" Quaderni-Working Paper DSE 1062.
- Braga, José Pedro, Inês Pereira, e Teresa Balcão Reis (2014). "Composite Indicator of Financial Stress for Portugal." *Economic Bulletin and Financial Stability Report Articles*.
- Bundesbank, Deutsche (2016). "Measuring macroeconomic uncertainty and its impact on investment in the euro area." *Deutsche Bundesbank Monthly Report*.
- Ciccarelli, Matteo e Chiara Osbat (2017). "Low inflation in the euro area: Causes and consequences." Occasional Paper Series 181, European Central Bank.
- Comissão Europeia (2013). "Assessing the impact of uncertainty on consumption and investment." *Quarterly Report on the Euro area*, 12(2), 7.
- Comissão Europeia (2015). "Investment dynamics in the euro area since the crisis." *Quarterly Report on the Euro area*, 14(1), 35.
- Comissão Europeia (2017). "The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys (a user guide)." Tech. rep.
- Dieppe, Alistair, Romain Legrand, e Björn van Roye (2016). "The BEAR toolbox." Working Paper Series 1934, European Central Bank.
- Donadelli, Michael (2015). "Google search-based metrics, policy-related uncertainty and macroeconomic conditions." *Applied Economics Letters*, 22(10), 801–807.
- ECB (2016). "The impact of uncertainty on activity in the euro area." *ECB Economic Bulletin*, 8.
- Garcia-de Andoain, Carlos e Manfred Kremer (2016). "Beyond Spreads: Measuring Sovereign Market Stress in the Euro Area." Tech. rep., mimeo.
- Gil, María, Javier J. Pérez, e Alberto Urtasun (2017). "Macroeconomic uncertainty: measurement and impact on the Spanish economy." *Economic Bulletin*, (1/2017).

- Girardi, Alessandro e Andreas Reuter (2017). "New uncertainty measures for the euro area using survey data." *Oxford Economic Papers*, 69(1), 278.
- Gunnemann, Julius (2014). "The impact of policy-related uncertainty on the economy: New evidence from Europe." Tech. rep., mimeo.
- Haddow, Abigail, Chris Hare, John Hooley, e Tamarah Shakir (2013). "Macroeconomic uncertainty: what is it, how can we measure it and why does it matter?" *Bank of England Quarterly Bulletin*, 53(2), 100–109.
- Holló, Dániel, Manfred Kremer, e Marco Lo Duca (2012). "CISS - a composite indicator of systemic stress in the financial system." Working Paper Series 1426, European Central Bank.
- IMF (2012). "How Does Uncertainty Affect Growth." *World Economic Outlook*.
- Jarocinski, Marek e Frank Smets (2008). "House prices and the stance of monetary policy." *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, (Jul), 339–366.
- Knight, Frank H. (1921). *Risk, Uncertainty, and Profit*. Boston: Houghton Mifflin.
- Manteu, Cristina e Sara Serra (2017). "Impact of uncertainty measures on the Portuguese economy." Tech. rep., mimeo.
- Meinen, Philipp e Oke Röhe (2016). "On measuring uncertainty and its impact on investment: Cross-country evidence from the euro area." Tech. rep.
- Schneider, Jan-David e Claude Giorno (2014). "Economic Uncertainties and their Impact on Activity in Greece compared with Ireland and Portugal." OECD Economics Department Working Papers 1151, OECD Publishing.

Apêndice A: Resultados das previsões condicionais

Indicador de incerteza	Modelo	Amostra de estimação até 2007T4						Amostra de estimação até 2010Q4		
		PIB		FBCF		CONS		PIB	FBCF	CONS
		2008Q1-2010Q4	2011Q1-2016Q4	2008Q1-2010Q4	2011Q1-2016Q4	2008Q1-2010Q4	2011Q1-2016Q4	2011Q1-2016Q4	2011Q1-2016Q4	2011Q1-2016Q4
ICFS	Base									
	Base+Incert	0.93	0.90	1.49	1.18	1.19	1.11	0.88	1.01	1.08
	Base+Incert+Crédito	1.38	1.39	2.01	1.11	0.83	1.70	1.60	0.95	1.91
EPU	Base									
	Base+Incert	1.03	0.97	1.01	1.02	1.07	1.15	1.00	1.02	1.09
	Base+Incert+Crédito	1.28	1.50	1.06	0.99	0.68	1.65	1.64	0.99	1.97
EPU_PT	Base									
	Base+Incert	0.98	1.01	1.01	1.02	1.04	0.89	1.04	1.02	1.03
	Base+Incert+Crédito	1.24	1.83	1.06	0.92	0.62	2.64	2.54	0.98	4.04
UNC1A	Base									
	Base+Incert	1.01	1.06	1.04	1.01	0.99	0.89	1.08	1.00	1.12
	Base+Incert+Crédito	1.32	1.60	1.20	0.93	0.58	1.58	1.25	0.94	1.92
UNC3	Base									
	Base+Incert	1.01	1.02	1.11	1.02	0.92	0.87	1.08	0.95	0.86
	Base+Incert+Crédito	1.12	1.35	1.24	0.96	0.51	1.48	1.50	0.93	1.85
UNC1B	Base									
	Base+Incert	1.01	0.95	1.00	1.01	1.04	0.82	0.96	1.01	0.91
	Base+Incert+Crédito	1.28	1.59	1.06	0.93	0.63	1.47	1.36	0.95	1.88
EPU-TW	Base									
	Base+Incert	1.08	1.01	1.02	1.00	1.09	1.01	0.94	1.01	1.02
	Base+Incert+Crédito	1.32	1.55	1.06	0.95	0.67	1.54	1.64	1.00	1.94
SIU	Base									
	Base+Incert	1.08	1.06	1.00	0.99	0.90	0.88	1.00	1.02	0.90
	Base+Incert+Crédito	1.27	1.48	1.17	0.95	0.58	1.59	1.69	1.00	1.92

QUADRO A.1. RMSE relativos das previsões condicionais.

Notas: os valores apresentados referem-se aos RMSE relativos aos erros de projeção das taxas de variação homólogas. Os resultados não são inteiramente comparáveis entre o EPU_PT e os restantes porque os RMSE são calculados com base em erros até 2013T3.

Apêndice B: Resultados das funções de resposta a impulso

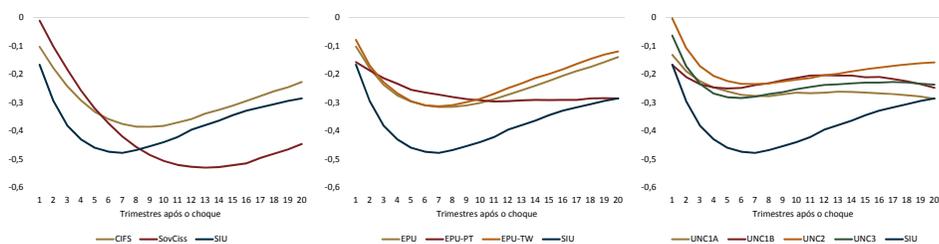


GRÁFICO B.1: Funções de resposta a impulso a um choque de incerteza no PIB.

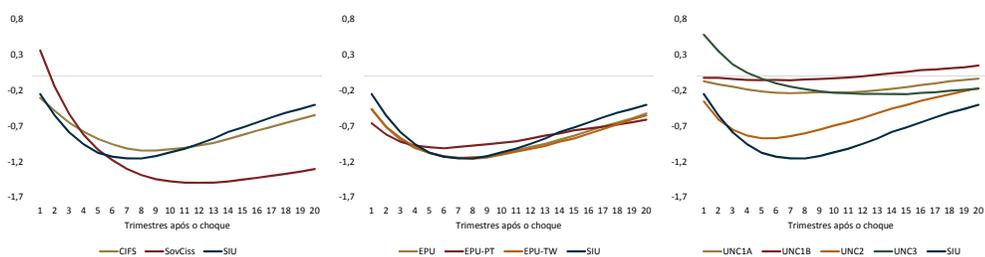


GRÁFICO B.2: Funções de resposta a impulso a um choque de incerteza na FBCF.

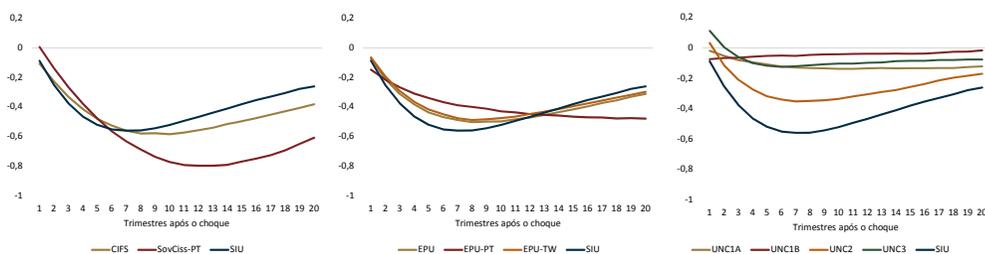


GRÁFICO B.3: Funções de resposta a impulso a um choque de incerteza no Consumo Privado.

Apêndice C: Resultados da decomposição histórica



GRÁFICO C.1: Indicador de incerteza ICSF.

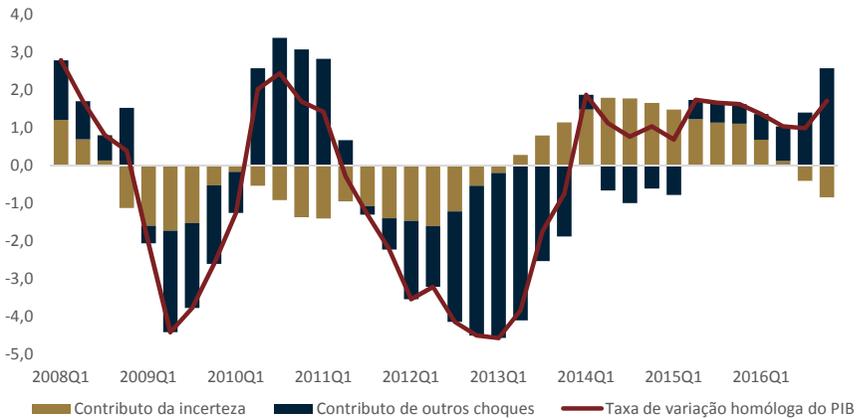


GRÁFICO C.2: Indicador de incerteza SIU.



GRÁFICO C.3: Indicador de incerteza UNC1A.

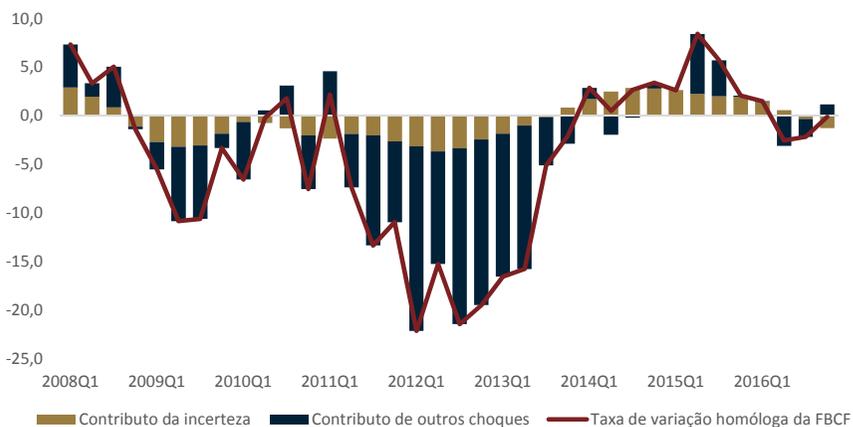


GRÁFICO C.4: Indicador de incerteza SIU.

Resultados da decomposição histórica para o Consumo Privado

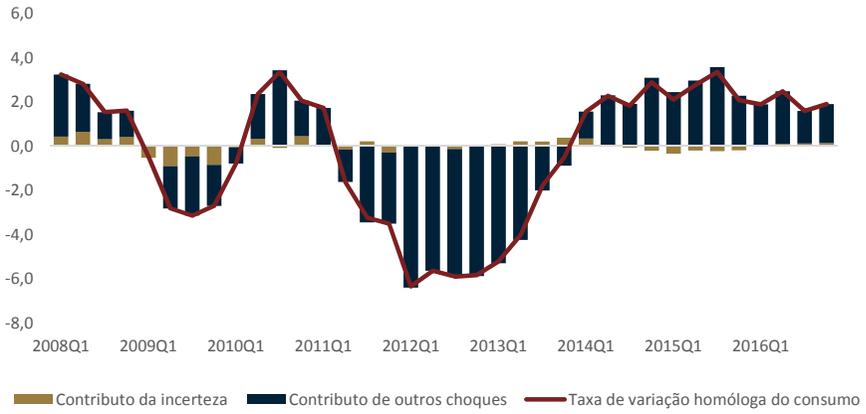


GRÁFICO C.5: Indicador de incerteza UNC3.

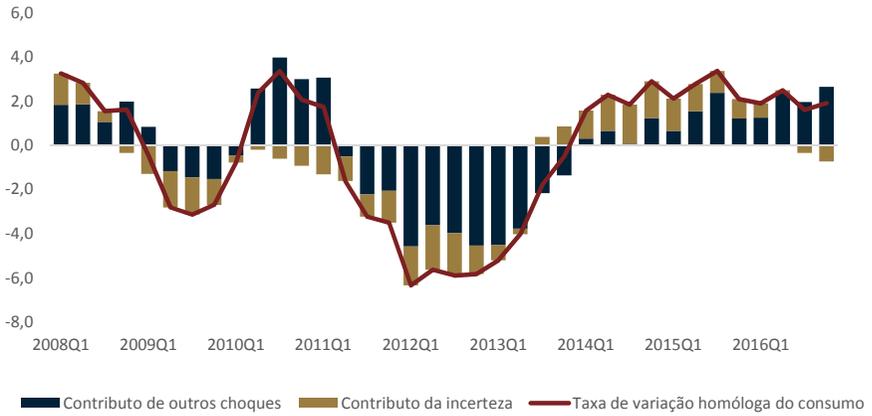


GRÁFICO C.6: Indicador de incerteza SIU.