

TEXTO PARA DISCUSSÃO

No. 658

Os Efeitos da Incerteza sobre a  
Atividade Econômica no Brasil

Ricardo de Menezes Barboza  
Eduardo Zilberman



# Os Efeitos da Incerteza sobre a Atividade Econômica no Brasil

Ricardo de Menezes Barboza\*<sup>1</sup> and Eduardo Zilberman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Pesquisa Econômica do BNDES

<sup>2</sup>Departamento de Economia da PUC-Rio

16 de Fevereiro de 2018

## Resumo

Este trabalho investiga os efeitos da incerteza sobre a atividade econômica no Brasil. Para isso, são construídas diversas *proxies* que buscam capturar o nível de incerteza vigente na economia brasileira (incerteza doméstica) e em vários de seus principais parceiros comerciais (incerteza externa). Em seguida, são estimados diversos modelos de vetores autorregressivos (VAR) estruturais, tal como proposto por Baker, Bloom e Davis (2016). As funções de resposta ao impulso sugerem efeitos contracionistas significativos da incerteza sobre a atividade, em particular sobre o investimento. Além disso, as estimativas indicam que os efeitos da incerteza doméstica são mais acentuados do que os da incerteza externa. Pode-se afirmar, portanto, que os níveis de incerteza vigentes no Brasil desde as eleições presidenciais de 2014 representam importante fator por trás da recessão subsequente. Estima-se que caso não houvesse a expansão de incerteza doméstica observada a partir do segundo semestre de 2014, a produção industrial em 2015 teria sido, em média, entre 0,9% e 3,9% maior, dependendo da variável *proxy* de incerteza utilizada. No caso do IBC-Br, este teria sido entre 0,4% e 1,3% maior. Os resultados encontrados são robustos para diversas alterações no modelo.

**Palavras-chave**— Incerteza, PIB, produção industrial, investimento, ciclo de negócios.

## Abstract

In this paper we investigate the uncertainty effects on Brazilian economic activity. To this purpose, we construct several proxies to capture the uncertainty levels of Brazilian economy (domestic uncertainty) and of its main trading partners (external uncertainty). Next, we estimate structural vector autoregressions (SVARs) models, as proposed by Baker, Bloom and Davis (2016). The impulse response functions suggest significant contractionary effects of the uncertainty on activity, mainly on investment. Our estimates also suggest that domestic uncertainty effects are more pronounced than the external ones. It can be said, therefore, that the uncertainty levels prevailing in Brazil since the presidential elections of 2014 represent an important factor behind the subsequent recession. We estimate that if there had been no expansion of the domestic uncertainty observed from the second half of 2014, industrial production in 2015 would have been, on average, between 0.9% and 3.9% higher, depending on the uncertainty proxy variable used. In the case of IBC-Br, this would have been between 0.4% and 1.3% higher. Our results are robust considering several changes in the model.

**Keywords**— Uncertainty, GDP, industrial production, investment, business cycles.

**Classificação JEL**— E60, E22, E3, D8.

---

\*Emails: ricardo.barboza@bndes.gov.br e zilberman@econ.puc-rio.br. As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a opinião do BNDES. Os autores agradecem aos comentários e sugestões de Marcelo Medeiros, Sílvia Maria Matos, Márcio Garcia, Maurício Furtado e João Marco Cunha.

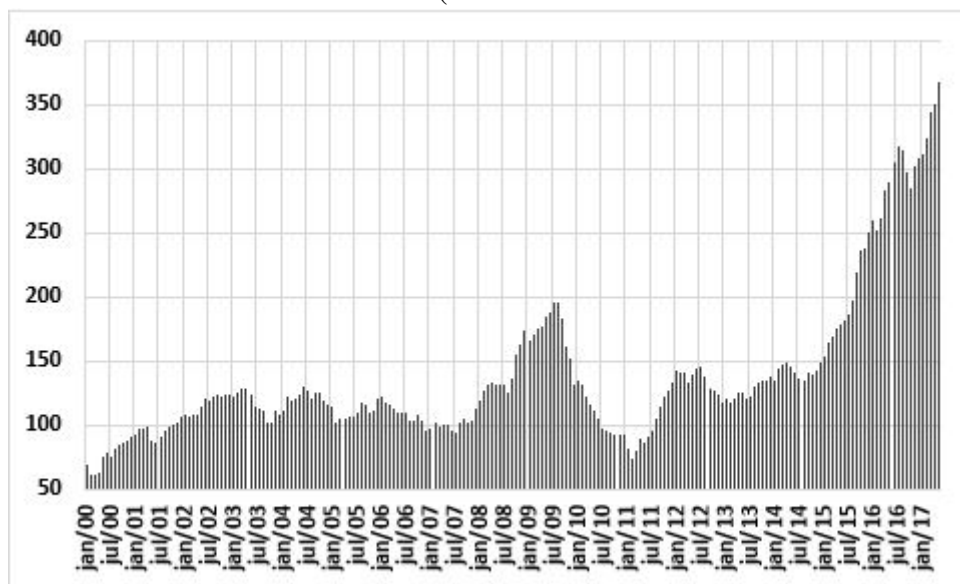
# 1 Introdução

A teoria econômica sugere que a incerteza tem efeitos contracionistas sobre a atividade econômica. Nos tradicionais modelos de opções reais, elevações na incerteza aumentariam o valor da opção de adiar o investimento, dado que existem custos de ajustamento não-reversíveis. Como resultado, investimentos seriam postergados à espera de nova informação [Bernanke (1983); Brennan e Schwartz (1985); McDonald e Siegel (1986); Dixit e Pindyck (1994)]. Já em modelos com prêmio de risco e *default*, aumentos de incerteza elevariam a probabilidade de *default* e o prêmio de risco das firmas, aumentando seus custos de financiamento e reduzindo seus gastos em investimento [Gilchrist, Sim e Zakrajšek (2014); Christiano, Motto e Rostagno (2014); Arellano, Bai e Kehoe (2016)].

Sob um ponto de vista empírico, a literatura internacional geralmente corrobora o que a teoria informa. Por diversos canais, mas principalmente pela via do investimento, a evidência indica que o efeito negativo da incerteza sobre a atividade é substancial [ver, dentre outros, Bloom (2009); Stock e Watson (2012); Bachmann, Elstner e Sims (2013); Caggiano, Castelnuovo e Groshenny (2014); Jurado, Ludvigson e Ng (2015); Alexopoulos e Cohen (2015); Fernandez-Villaverde et al. (2015), Leduc e Liu (2016); Julio e Yook (2016), Baker, Bloom e Davis (2016); Scotti (2016); Basu e Bundick (2017)]<sup>1</sup>.

No caso específico do Brasil, a incerteza tem sido uma marca registrada da vida econômica do país pelo menos desde as eleições presidenciais de 2014. Em 2015 e 2016, foram quebrados dois recordes, de forma consecutiva, de maior média anual de incerteza de toda a série histórica do índice construído por Scott R. Baker, Nicholas Bloom e Steven J. Davis. A Figura 1 mostra a evolução desse indicador de incerteza desde o ano 2000<sup>2</sup>.

Figura 1: Índice de Incerteza do Brasil (EPU Index Brasil - Média Móvel de 12 Meses)



<sup>1</sup>A incerteza também reduz os gastos em consumo, principalmente de bens duráveis, pois estimula a poupança precaucionária dos agentes. No entanto, o efeito da incerteza sobre o investimento tende a ser maior do que sobre o consumo, pois firmas são mais *forward looking* do que famílias, ou seja, respondem mais fortemente às mudanças de expectativas sobre as condições futuras da economia [Bloom (2017)].

<sup>2</sup>A série histórica reportada na Figura 1 é uma média móvel de 12 meses do Economic Policy Uncertainty (EPU) Index do Brasil, que é uma das medidas de incerteza doméstica utilizadas neste trabalho. Maiores detalhes sobre a série em <http://www.policyuncertainty.com>.

A despeito disso, pouco se sabe sobre os reais efeitos da incerteza na economia brasileira. Afinal, qual o impacto da incerteza doméstica sobre a atividade econômica no Brasil? Para responder essa pergunta, construímos e utilizamos diversas *proxies* para a incerteza doméstica que refletem a ideia de que incerteza trata de eventos que mal sabemos descrever, muito menos computar as suas probabilidades de realização. Incerteza, portanto, é recorrentemente associada a períodos de dispersão de expectativas e volatilidade nos preços dos ativos, além de ser tema recorrente em jornais e na mídia em geral.

Uma vez selecionadas as *proxies*, inserimo-las em modelos de vetores autorregressivos (VAR) estruturais, tal como proposto em uma das investigações empíricas desenvolvidas por Baker, Bloom e Davis (2016)<sup>3</sup>. As funções de resposta ao impulso obtidas sugerem que choques de incerteza doméstica são altamente contracionistas no caso do Brasil, em linha com a literatura sobre o tema. Traduzindo em números, nossas estimativas sugerem que caso não houvesse a expansão da incerteza doméstica observada a partir do segundo semestre de 2014, a produção industrial em 2015 teria sido, em média, algo entre 0,9% e 3,9% maior, dependendo da variável *proxy* de incerteza utilizada. No caso do IBC-Br (*proxy* do PIB), este teria sido entre 0,4% e 1,3% maior. Como a incerteza afeta mais intensamente o investimento e como bens de investimento são produzidos pelo setor industrial, é natural que os efeitos da incerteza na indústria sejam maiores do que no PIB.

Incerteza crescente, no entanto, não tem sido uma exclusividade brasileira. Diversos países têm atravessado períodos turbulentos, com mudanças inesperadas e consequências imprevisíveis. Nesse sentido, o “*Brexit*” no Reino Unido e a eleição de Donald Trump nos Estados Unidos são eventos representativos. À vista disso, procuramos também examinar o impacto da incerteza externa sobre a atividade econômica no Brasil<sup>4</sup>. Para explorar o assunto, construímos um indicador de incerteza externa via o primeiro componente principal dos índices de incerteza de alguns dos principais parceiros comerciais do Brasil (China, EUA, Alemanha, Japão, Holanda, Índia, Coreia do Sul, Rússia, França, Espanha, Reino Unido, Itália e Canadá)<sup>5</sup>. Também no caso da incerteza externa, nossas estimativas sugerem impactos contracionistas sobre a economia brasileira, porém menores do que os da incerteza doméstica, o que pode estar associado ao relativo isolamento comercial do Brasil.

Este trabalho está relacionado com uma ampla literatura internacional já citada anteriormente, que investiga os impactos da incerteza na atividade econômica, em particular com Baker, Bloom e Davis (2016), que serviu de referência para a investigação aqui proposta<sup>6</sup>. Além disso, está relacionado com uma escassa literatura que investiga o caso específico do Brasil, habitada, até onde sabemos, por um único trabalho [Costa Filho (2014)]<sup>7</sup>. Ainda que a metodologia empírica (VAR) seja a mesma, a pesquisa aqui desenvolvida guarda diferenças em relação a Costa Filho (2014), notadamente no que se refere às medidas de incerteza utilizadas e aos modelos estimados. Em relação às diferentes medidas de incerteza, este trabalho vai além de Costa Filho (2014) e utiliza variáveis mais informativas sobre a incerteza vigente no Brasil, seja pela extração de um componente principal de diversas medidas de incerteza ou pela utilização do Índice de Incerteza Econômica do Brasil, calculado pelo IBRE/FGV, que agrega informações de um grande grupo de *proxies* de incerteza. Além disso, este trabalho explora os efeitos da

---

<sup>3</sup>Baker, Bloom e Davies (2016) possuem outros objetivos além de quantificar o efeito agregado da incerteza na economia americana. Por exemplo, investigam: (i) os impactos microeconômicos (ou seja, no nível da firma) de medidas setoriais de incerteza e; (ii) os efeitos da incerteza em um painel com dados das 12 principais economias do mundo.

<sup>4</sup>Baker, Bloom e Davis (2016) não estudam o efeito da incerteza externa na economia americana.

<sup>5</sup>Estes países representam 13 dos 17 principais parceiros comerciais do Brasil de acordo com a corrente de comércio de 2015, segundo dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. A escolha dos países decorreu da limitação de dados disponíveis em <http://www.policyuncertainty.com>.

<sup>6</sup>Além do modelo empírico utilizado, Baker, Bloom e Davies (2016) serviu como referência na construção da *proxy* de incerteza doméstica, baseada em artigos de jornal, uma vez que a metodologia de construção do índice foi a mesma.

<sup>7</sup>É curioso notar que as evidências sobre o tema sejam tão inversamente relacionadas à importância que o debate público no Brasil parece atribuir à incerteza.

incerteza sobre o investimento, o que inexistia em Costa Filho (2014). Por fim, este trabalho investiga os impactos da incerteza externa sobre a atividade econômica no Brasil. Não existem trabalhos aplicados ao caso do Brasil sobre esses impactos, ao contrário do que se observa em outros países. Colombo (2013), por exemplo, apresenta evidências de que a incerteza dos EUA é quantitativamente mais impactante para a atividade da Área do Euro do que a própria incerteza da Área do Euro.

Este trabalho está organizado em cinco seções, incluindo esta introdução. Na seção 2, mostram-se os dados utilizados na investigação empírica, com foco, em especial, sobre as *proxies* construídas para capturar as incertezas interna e externa. Na seção 3, apresentam-se os modelos VAR utilizados para analisar o impacto da incerteza (doméstica e externa) na atividade econômica do Brasil (produção industrial, IBC-Br e investimento). Na seção 4, apresentam-se os testes de robustez implementados. Por fim, são feitas na seção 5 algumas considerações finais.

## 2 Dados

Os dados utilizados abrangem o período entre março de 2002 e fevereiro de 2016, com frequência mensal, totalizando, portanto, 168 observações<sup>8</sup>. A frequência mensal não é a ideal para alguns dos dados, afinal, acabam embutindo muito ruído nas séries. A opção por essa frequência, no entanto, foi inevitável, pois, do contrário, teríamos um número muito pequeno de observações.

Na ausência de uma medida pura de incerteza doméstica, consideramos seis *proxies* que capturam a ideia de que incerteza trata de eventos para os quais não sabemos computar probabilidades de realização. A primeira delas é baseada em notícias de jornal. Esta medida constitui uma média entre o percentual de matérias nos jornais *Folha de São Paulo* (construída por Baker, Bloom e Davis) e *O Globo* (construção própria) tratando do tema incerteza de política econômica. A metodologia de obtenção da série de incerteza para o jornal *O Globo* é similar à proposta por Baker, Bloom e Davis (2016), buscando capturar as notícias que contém as seguintes combinações de palavras: “incerto(a)” ou “incerteza”; “econômico(a)” ou “economia”; e “regulação”, “deficit”, “orçamento”, “imposto”, “banco central”, “plano”, “congresso”, “senado”, “legislação” ou “tarifa”<sup>9</sup>. A segunda *proxy* de incerteza doméstica é a volatilidade implícita dos contratos de opção de câmbio “*at the money*” com vencimento de um mês, obtida na Bloomberg. A terceira é o desvio-padrão dos retornos diários do Ibovespa, também obtida na Bloomberg. A quarta é o desvio padrão das expectativas de inflação Focus 12 meses à frente, obtida nas séries temporais do Banco Central do Brasil (BCB). A quinta é o primeiro componente principal extraído das quatro medidas anteriores, que sintetiza as informações contidas nas quatro variáveis consideradas<sup>10</sup>. Por fim, também utilizamos, como sexta e última *proxy* de incerteza doméstica, o Índice de Incerteza Econômica (IEE-Br), calculado pelo IBRE/FGV, que também sintetiza a informação contida em diversas *proxies* de incerteza<sup>11</sup>. Todas as seis séries podem ser vistas (normalizadas) no Apêndice A.

<sup>8</sup>A escolha do período se deveu à disponibilidade dos dados utilizados, em especial ao dado de emprego da Pesquisa Mensal do Emprego (PME).

<sup>9</sup>Cabem três considerações sobre as medidas de incerteza baseadas em jornal: (i) no caso da *Folha de São Paulo*, os dados compõem exatamente o Economic Policy Uncertainty (EPU) Index do Brasil, disponível na página <http://www.policyuncertainty.com>; já no caso do jornal *O Globo*, a série foi construída através de uma sucessão de buscas no seu acervo *online* disponível no site do próprio jornal; (ii) no caso da *Folha de São Paulo*, a série de incerteza é obtida pela frequência de notícias que tratavam de incerteza de política econômica; já no caso do jornal *O Globo*, a série é com base na frequência de páginas (e não de notícias) por conta da estrutura de busca do seu acervo *online*; (iii) por se tratar de uma medida baseada no acervo *online* do jornal, atualizações retroativas deste acervo podem gerar pequenas variações na série ao longo do tempo.

<sup>10</sup>A série de volatilidade implícita dos contratos de opção de câmbio só tem dados disponíveis desde out/2003. Portanto, o componente principal também só começa em out/2003.

<sup>11</sup>O IIE-Br é composto por três componentes: (i) IIE-Br Mídia, baseado na frequência de notícias com menção à incerteza

Além das *proxies* para a incerteza doméstica, consideramos uma *proxy* para a incerteza externa. Na página <http://www.policyuncertainty.com>, há séries de incerteza para diversos países, construídas com base na frequência de notícias em jornais tratando de incerteza de política econômica. Extraímos o primeiro componente principal, que explica mais de 60% da variabilidade das séries existentes para alguns dos principais parceiros comerciais do Brasil (China, EUA, Japão, Alemanha, Índia, Coreia do Sul, Rússia, França, Espanha, Reino Unido, Itália, Canadá e Holanda), como medida de incerteza externa. Todas as séries de incerteza dos principais parceiros comerciais do Brasil podem ser vistas (normalizadas) no Apêndice A<sup>12</sup>. Tentamos também uma média, ponderada pela participação relativa de cada país na corrente de comércio do Brasil, dos índices de incerteza de nossos principais parceiros comerciais, mas seus resultados são muito próximos aos obtidos pelo componente principal e optamos, portanto, por trabalhar apenas com este último como medida de incerteza externa.

Sobre as demais variáveis incluídas no modelo VAR, utilizamos a meta para a taxa Selic obtida junto à Bloomberg na média do mês para representar a taxa de juros. Como medida de emprego, utilizamos a população ocupada da Pesquisa Mensal do Emprego (IBGE), ajustada sazonalmente pelo método X-13 ARIMA. Para a atividade econômica utilizamos: (i) a produção da indústria geral, com ajuste sazonal (PIM-PF/IBGE); (ii) o índice de atividade econômica do BCB (IBC-Br), com ajuste sazonal; (iii) a formação bruta de capital fixo mensal, com ajuste sazonal, calculada pelo monitor do PIB do IBRE/FGV<sup>13</sup>. Todas estas séries do modelo básico podem ser vistas no Apêndice A.

Utilizamos também no modelo VAR uma medida representativa da atividade do mercado financeiro, dada pelo Índice Ibovespa. Esta variável é utilizada para mitigar as preocupações sobre até que ponto as medidas de incerteza refletiriam más notícias de forma geral. Como o mercado de ações reage a informações diversas e se comporta de maneira “forward looking”, esta foi a forma proposta por Baker, Bloom e Davis (2016) para lidar com as preocupações sobre as informações embutidas nos indicadores de incerteza.

Para os testes de robustez, utilizamos os seguintes dados: (i) a taxa de câmbio real efetiva calculada pelo BCB com base no IPCA para o Brasil; (ii) os termos de troca do Brasil, calculado pela FUNCEX e disponível no IPEADATA; (iii) a produção industrial mundial com ajuste sazonal, calculada pelo Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis (CPB), que serve como *proxy* para o PIB mundial e que é calculada a partir da produção industrial de todos os países que divulgam dados mensais, ponderados pelas suas respectivas participações no PIB mundial; (iv) a taxa de juros básica dos EUA (FED Funds), obtida no FRED; (v) o custo unitário do trabalho (CUT) em reais no Brasil, obtido através das séries de custo unitário do trabalho em dólar, calculada pelo BCB, e multiplicada pela taxa de câmbio média do mês, também do BCB. Todas estas séries foram consideradas no modelo, uma de cada vez, por haver evidências de que afetam a atividade econômica no Brasil e devido ao fato de modelos VAR sofrerem da maldição da dimensionalidade, impedindo que sejam todas consideradas juntas no modelo básico.

---

nas mídias impressa e online, com peso de 70%; (ii) IIE-Br Expectativa, construído a partir das dispersões das previsões de especialistas para a taxa de câmbio e para o IPCA, com peso de 20%, e (iii) IIE-Br Mercado, baseado na volatilidade do mercado acionário, medido pelo Ibovespa, com peso de 10%. Essas três medidas, em conjunto, minimizam os impactos que cada fator isoladamente pode ter no indicador final. O indicador é padronizado de modo a ter média 100 e desvio 10 no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2014.

<sup>12</sup>Vale frisar, no entanto, algumas ausências. A Argentina, por exemplo, representa o terceiro principal parceiro comercial do Brasil (atrás de China e EUA), mas não possui dados de incerteza de política econômica disponível. Por isso, não foi considerado. Além disso, cabe citar que, no caso das estimações com base na incerteza externa, o período amostral foi entre mar/03 e dez/14, dada a disponibilidade de dados.

<sup>13</sup>Como será visto adiante, as três variáveis de atividade econômica (produção industrial, IBC-Br e investimento) não são incluídas simultaneamente no modelo, mas uma de cada vez.

### 3 O Modelo

O modelo básico é um modelo de vetores autorregressivos (VAR) estrutural, com identificação recursiva. Esta abordagem é amplamente utilizada na literatura de macroeconomia empírica desde Sims (1980). Trata-se de uma forma flexível e conveniente de estimar os efeitos de choques econômicos sem a imposição de toda estrutura e restrições de um modelo teórico completo. O modelo VAR estimado possui o seguinte formato:

$$BY_t = C_0 + \sum_{i=1}^N C_i Y_{t-i} + DZ_t + u_t, \quad (1)$$

onde o vetor de variáveis endógenas  $Y_t$ , tal como sugerido por Baker, Bloom e Davis (2016),<sup>14</sup> é composto por: uma medida de incerteza,  $\log(\text{Ibovespa})$ , taxa de juros,  $\log(\text{emprego})$  e  $\log(\text{produção industrial})$ , nesta ordem. A matriz  $B$  é a matriz de efeitos simultâneos, com dimensão  $5 \times 5$ ; a matriz  $C_0$  é formada por constantes, tendo dimensão  $5 \times 1$ ; as matrizes  $C_i$  são matrizes de efeitos defasados, de dimensão  $5 \times 5$ ;  $Z_t$  é um vetor de controles exógenos<sup>15</sup>, e;  $u_t$  é o vetor de choques estruturais.

Para avaliar o impacto da incerteza no PIB ou no investimento, substituímos a produção industrial pelo IBC-Br ou pela formação bruta de capital fixo no vetor  $Y_t$ , preservando as demais variáveis e a ordenação do modelo. Assim sendo, trabalhamos no total com três modelos básicos: um para a produção industrial, outro para o PIB e mais um para o investimento.

Testes econométricos padrões sugerem que todas as medidas de incerteza são estacionárias, ao passo que as demais variáveis do modelo básico são  $I(1)$  porém cointegram. Assim, seguimos a recomendação de Hamilton (1994), e estimamos os modelos com as séries em nível, já que os parâmetros são estimados de forma consistente na presença de cointegração, ao passo que o modelo de correção de erros pode estar mal especificado quando a forma de cointegração não é conhecida [ver também Sims, Stock e Watson (1990)]. Além disso, a estimação com as variáveis em primeira diferença na presença de cointegração implicaria perda de informação da relação entre elas de longo-prazo. Como estamos reportando funções de resposta ao impulso, ignorar estas relações de longo-prazo pode enviesá-las. Por fim, estamos seguindo exatamente o procedimento econométrico adotado por Baker, Bloom e Davis (2016), o que torna nossos resultados para o Brasil comparáveis com os deles para os EUA.

O número de defasagens do modelo VAR foi determinado com base nos usuais critérios de seleção de defasagens. O modelo básico com produção industrial foi estimado com três defasagens, bem como o modelo com IBC-Br<sup>16</sup>. Já o modelo com investimento foi estimado com quatro defasagens.

A hipótese por trás da “ordenação causal contemporânea” proposta é a de que o Banco Central não é capaz de observar os níveis de emprego e de atividade correntes, de modo que tais variáveis não podem afetar contemporaneamente (isto é, dentro de um mesmo mês) o instrumento de política monetária [ver, por exemplo, Leeper et al. (1996)]. Supõe-se também que o Banco Central conhece contemporaneamente as variáveis de incerteza e de bolsa e isso afeta as suas decisões de política monetária. Sob esses pressupostos, o efeito de um choque de incerteza na atividade econômica é identificado e pode-se proceder às funções de resposta ao impulso (doravante FRIs).

Antes de prosseguir, é importante reconhecer as limitações do método de identificação recursiva. Apenas raramente a teoria econômica sugere alguma ordenação causal contemporânea específica. Diversas histórias são possíveis, todas plausíveis. Assim sendo, e buscando evitar certo grau de arbitrarie-

<sup>14</sup>Ver seção IV.D do artigo.

<sup>15</sup>Este vetor de controles foi inserido no modelo básico apenas para representar o caso geral, dado que fizemos diversos testes de robustez através da inserção de algumas variáveis exógenas no modelo.

<sup>16</sup>Aliás, Baker, Bloom e Davis (2016) também estimam o modelo VAR com três defasagens.

dade na identificação do modelo, testamos várias especificações alternativas. Por exemplo, é comum a hipótese de que as variáveis como produto e emprego podem afetar contemporaneamente o instrumento de política monetária, mas não vice-versa [ver, por exemplo, Christiano et al. (1999)]. Além disso, a ordenação entre emprego e atividade não é clara, bem como entre incerteza e Ibovespa. Examinamos, portanto, diversas possibilidades de ordenação e os resultados da análise são relativamente pouco afetados.

De forma ainda mais geral, também cabe reconhecer o quão desafiador é a obtenção de relações causais a partir de modelos VAR. No nosso caso, isso decorre do fato de que a incerteza pode responder a condições econômicas correntes e futuras. Mas a despeito das dificuldades, o exercício revela-se um instrumento útil. No mínimo, ele mostra que inovações de incerteza antecipam um desempenho macroeconômico mais fraco, condicional ao conjunto de variáveis do modelo.

## 4 Resultados

Primeiro, apresentamos na Figura 2 as respostas da produção industrial diante de choques de um desvio padrão em cada uma das seis medidas de incerteza doméstica<sup>17</sup>. As funções de resposta ao impulso apresentam o formato esperado, com a produção industrial reagindo negativamente aos choques de incerteza doméstica. As estimativas sugerem que, dependendo da medida utilizada, a produção industrial contrai entre 0,8% e 1,3% em um horizonte de seis meses após o choque<sup>18</sup>. Estes resultados estão muito próximos, tanto em magnitude quanto em *timing*, aos obtidos por Costa Filho (2014), a despeito das diferenças de modelos e de medidas de incerteza utilizadas<sup>19</sup>.

---

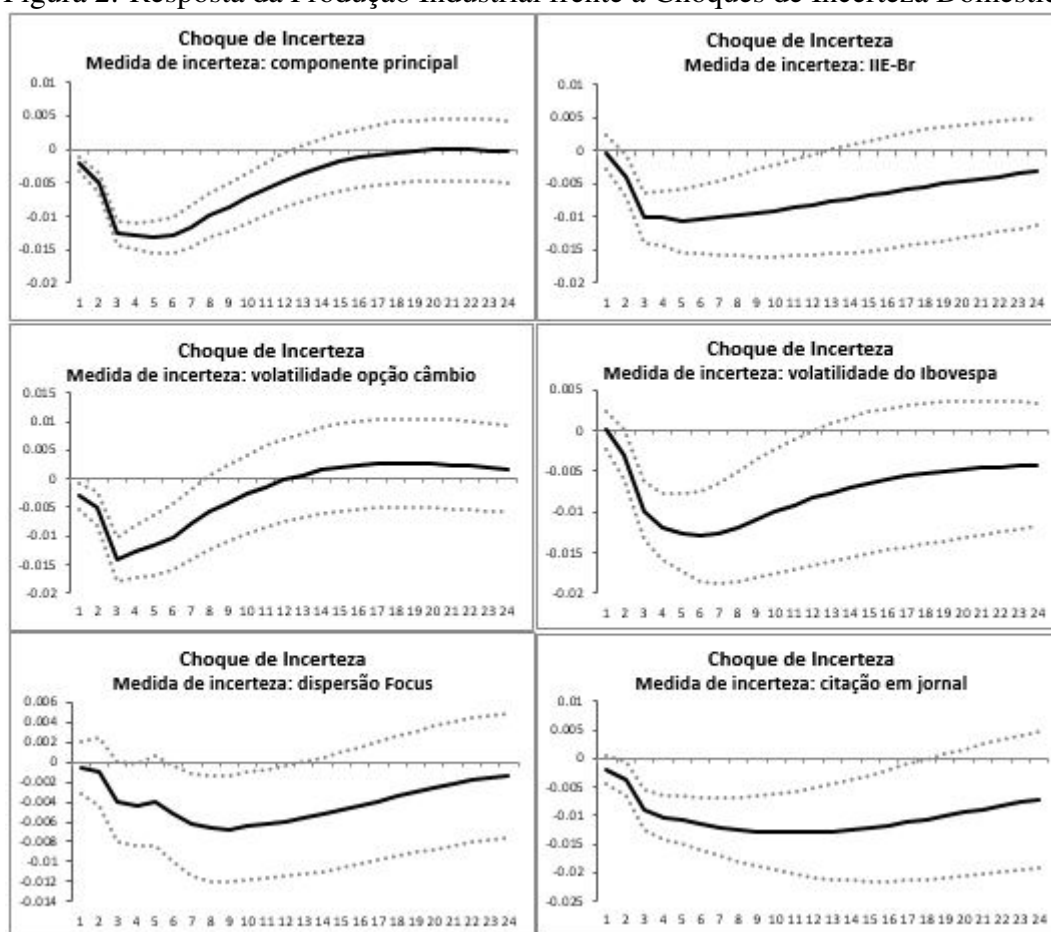
<sup>17</sup>Um choque de um desvio padrão representa, por exemplo, cerca de metade do aumento de incerteza observado no IIE-Br entre a média de 2014 e a média de 2015 e quase a metade do aumento observado na medida de componente principal entre a média de 2014 e a média de 2015.

<sup>18</sup>Utilizamos seis meses como referência, pois é a média do número de meses em que o efeito da incerteza é máximo considerando os seis modelos com as seis variáveis.

<sup>19</sup>Costa Filho (2014) utiliza como medidas de incerteza: (i) dispersão entre participantes do Focus para as expectativas de PIB em 1, 2 e 3 anos à frente, (ii) frequência de notícias referentes à incerteza no Estado de São Paulo, Zero Hora, Estado de Minas e Correio Braziliense, obtidas via *clipping* de notícias da Radiobrás, (iii) a variabilidade do mercado acionário, utilizando o último dia do mês. Ademais, os modelos utilizados por Costa Filho (2014) são diversos VARs bivariados e um VAR com incerteza, indicador de atividade econômica, taxa de inflação e taxa Selic. Por fim, os dados compreendem o período entre 2004 e 2013.



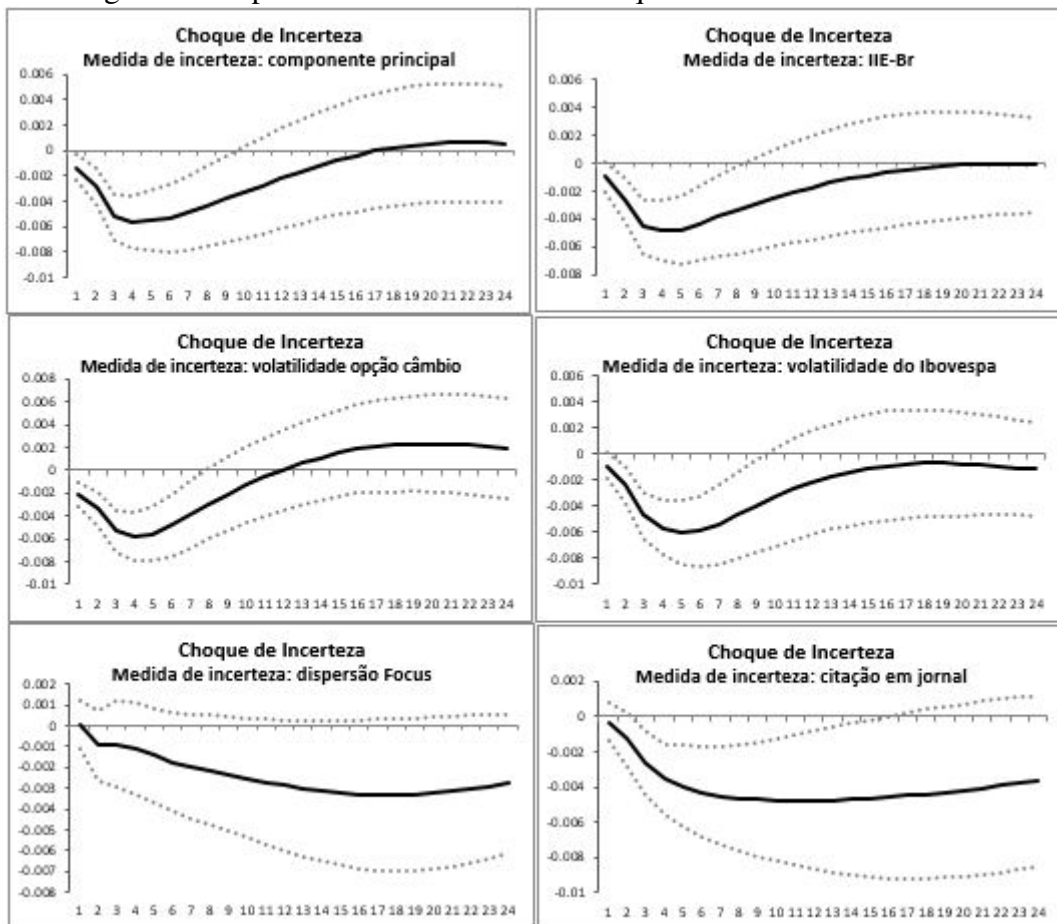
Figura 2: Resposta da Produção Industrial frente a Choques de Incerteza Doméstica



Segundo, apresentamos na Figura 3 as respostas do IBC-Br frente aos choques de um desvio padrão nas seis medidas de incerteza doméstica. Há impactos negativos, e estatisticamente significativos, em cinco das seis medidas de incerteza utilizadas. Dependendo da medida, um choque de incerteza doméstica contrai o IBC-Br entre 0,2% e 0,6% num horizonte de seis meses. Como se nota, o efeito da incerteza sobre a *proxy* mensal do PIB revela-se de magnitude inferior ao estimado sobre a produção industrial<sup>20</sup>. Esse resultado sugere que agropecuária e serviços (outros componentes do PIB) não sejam setores tão afetados pela incerteza doméstica quanto a indústria. Como bens de investimento são produzidos pelo setor industrial e como a teoria e a evidência sugerem que o investimento é o componente da demanda mais sensível à incerteza, então nossos resultados estão de acordo com o esperado [ver, por exemplo, Bloom (2017)].

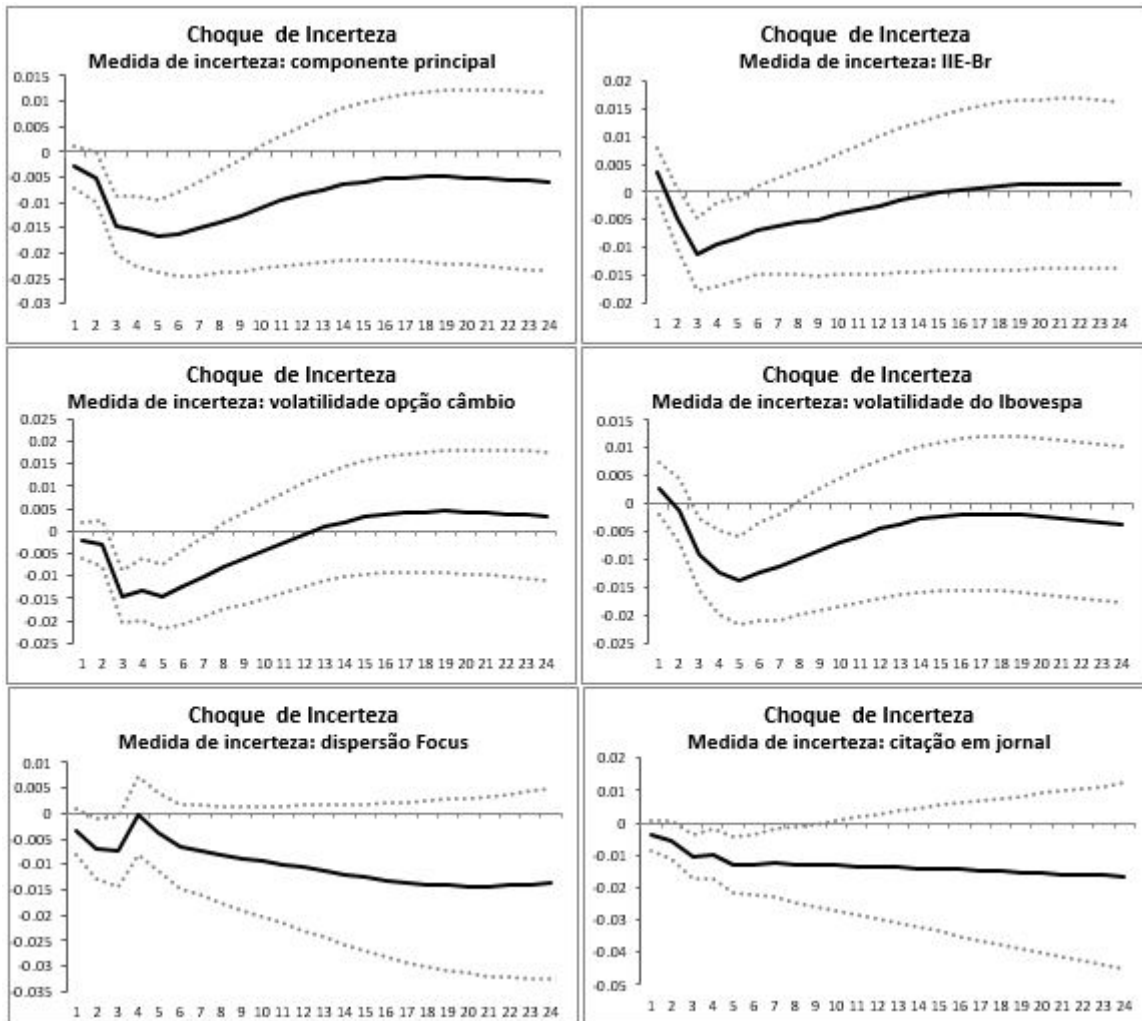
<sup>20</sup>Mais uma vez, este resultado está em linha com Costa Filho (2014).

Figura 3: Resposta do IBC-Br frente a Choques de Incerteza Doméstica



Terceiro, apresentamos na Figura 4 as respostas do investimento (formação bruta de capital fixo) frente aos choques nas seis medidas de incerteza doméstica. O impacto da incerteza doméstica sobre o investimento se mostra mais intenso do que os obtidos para a produção industrial e para o IBC-Br. Dependendo da medida utilizada, um choque de incerteza é capaz de contrair o investimento entre 1,1% e 1,7% num intervalo de cerca de 6 meses após o choque. Tal como previsto pela teoria, a evidência sugere que a incerteza tem efeitos perversos sobre a decisão de investir.

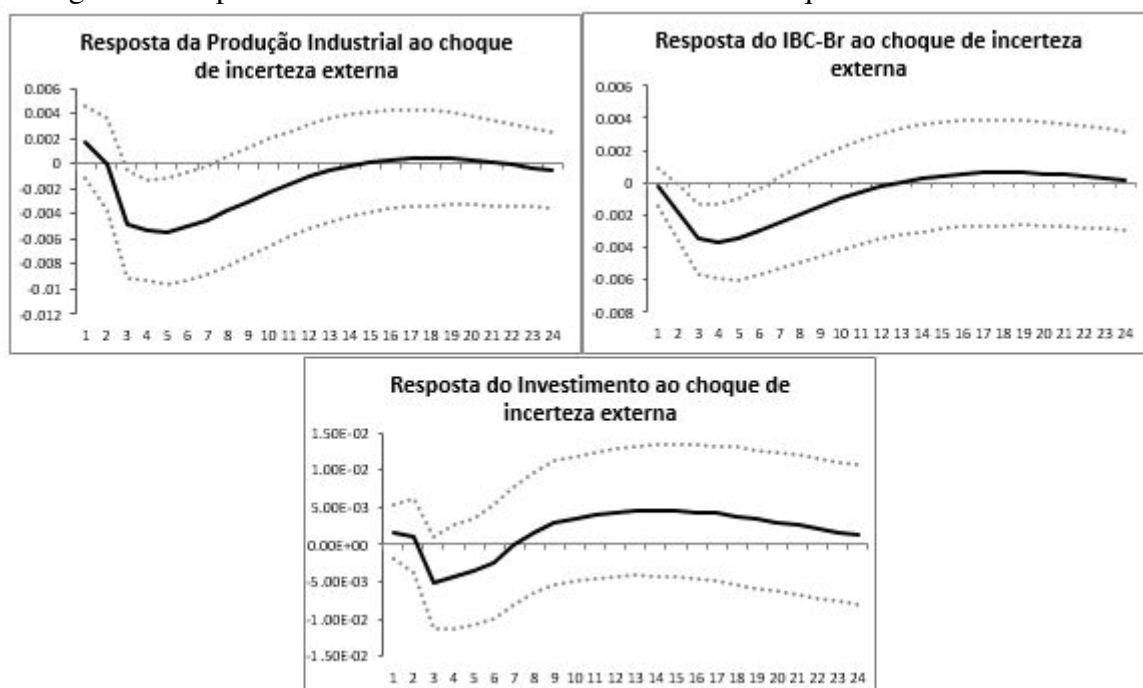
Figura 4: Resposta do Investimento frente a Choques de Incerteza Doméstica



Isto posto, vamos agora verificar o impacto de um choque de incerteza externa sobre a atividade econômica no Brasil. Na Figura 5 estão as respostas de todas as três medidas de atividade consideradas (produção industrial, IBC-Br e investimento) diante de um impulso de um desvio padrão na medida de incerteza externa. Os efeitos da incerteza externa na atividade são menores do que os da incerteza doméstica. Um choque de incerteza externa reduz a produção industrial e o IBC-Br em 0,5% e 0,3% respectivamente, seis meses após o choque. Além disso, sua transmissão aparentemente não ocorre via investimento, pois a resposta desta variável se mostrou estatisticamente indistinguível de zero, uma vez considerados os intervalos de confiança. O fato dos efeitos da incerteza externa serem menores pode estar refletindo o fato do Brasil ser uma economia relativamente fechada, o que deveria reduzir a importância de fatores externos na determinação da atividade doméstica<sup>21</sup>.

<sup>21</sup>Por exemplo, a participação da corrente de comércio no PIB do Brasil é a segunda mais baixa dentre os mais de cem países com dados no Banco Mundial no ano de 2015.

Figura 5: Resposta das Variáveis de Atividade frente a Choques na Incerteza Externa



Diante desses resultados, é possível conectá-los com a discussão sobre o desempenho recente da economia brasileira. Antes de prosseguir, é importante mencionar que o aumento da incerteza observado no Brasil não foi um choque pontual, mas sim uma expansão duradoura. Assim sendo, seu efeito acumulado na atividade econômica tem sido substancial. Por exemplo, estimamos, a partir dos modelos propostos, que caso não houvesse a expansão da incerteza doméstica observada a partir do segundo semestre de 2014, a produção industrial de 2015 teria sido, em média, algo entre 0,9% e 3,9% maior, dependendo da variável *proxy* utilizada. No caso do IBC-Br, estimamos que ele teria sido, em média, entre 0,4% e 1,3% maior em 2015.<sup>22</sup> Em suma, os dados sugerem que a incerteza pode ser considerada um importante fator adicional para explicar a recessão ora em curso no Brasil.

## 5 Robustez

Os resultados reportados são robustos para diversas alterações nos modelos<sup>23</sup>. A Figura 6 mostra as funções de resposta da produção industrial ao impulso de incerteza doméstica (representada pela medida de componente principal) e ao impulso de incerteza externa para todas as seguintes modificações propostas como testes de robustez. As modificações são as seguintes:<sup>24</sup>:

<sup>22</sup>Para gerar estas estimativas, supusemos que a expansão da incerteza no período foi exógena, o que parece algo razoável diante do quadro eleitoral em 2014, assim como dos acontecimentos políticos posteriores.

<sup>23</sup>No caso da incerteza externa, os resultados também são robustos à outra medida de incerteza externa, que ao invés de ser obtida por componente principal, é obtida ponderando os índices de incerteza dos principais parceiros comerciais por sua participação relativa na corrente de comércio do Brasil.

<sup>24</sup>O mesmo padrão se repete quando a variável de atividade é o IBC-Br ou o investimento. No entanto, a resposta do Investimento frente a choques de incerteza externa permanece estatisticamente indistinguível de zero em todos os testes realizados. Estes resultados podem ser enviados pelos autores sob demanda.

- (i) Mudanças no tamanho da amostra, excluindo o ano de 2015;
- (ii) Mudanças no tamanho da amostra, excluindo 2014 e 2015;
- (iii) Exclusão da variável emprego;
- (iv) Exclusão da variável Ibovespa;
- (v) Inclusão do logaritmo dos termos de troca (exógeno);
- (vi) Inclusão das Fed Funds (exógeno);
- (vii) Inclusão do logaritmo da taxa de câmbio real efetiva<sup>25</sup>;
- (viii) Inclusão do logaritmo do custo unitário do trabalho em reais<sup>26</sup>;
- (ix) Inclusão do logaritmo produção industrial global<sup>27</sup>;
- (x) Inclusão da *proxy* de incerteza externa nos modelos com incerteza doméstica (ou vice-versa);
- (xi) Mudanças no número de defasagens do modelo, de acordo com os usuais critérios de seleção de defasagens<sup>28</sup>;
- (xii) Mudança na ordenação das variáveis<sup>29</sup>.

Em quase todos os casos relatados, as funções de resposta ao impulso se alteram pouco conforme reportado na Figura 6.

---

<sup>25</sup>Incluído entre o Ibovespa e a taxa de juros na ordenação inicialmente proposta.

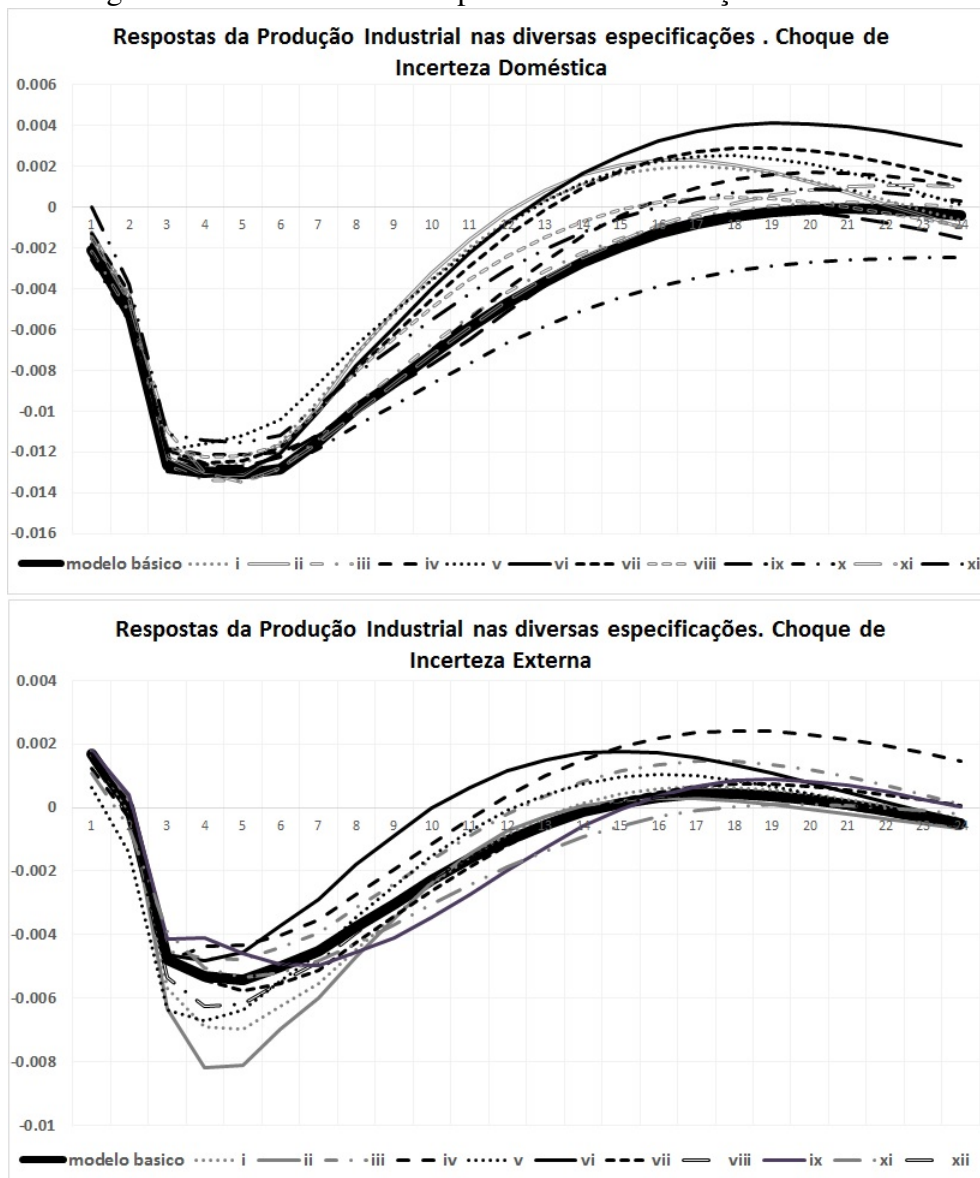
<sup>26</sup>Incluído como a última da ordenação, ou seja, como a mais endógena contemporaneamente.

<sup>27</sup>Incluído como a primeira da ordenação, ou seja, como a mais exógena contemporaneamente.

<sup>28</sup>O número de defasagens utilizado varia de acordo com a medida de incerteza utilizada. Na Figura 6, no caso da incerteza doméstica obtida via componente principal, por exemplo, utilizamos duas defasagens, tal como sugerido pelo critério de Schwarz.

<sup>29</sup>Consideramos na Figura 6, por exemplo, a seguinte ordenação para o modelo com incerteza doméstica: produção industrial, emprego, juros, incerteza e ibovespa. Já para o modelo com incerteza externa, consideramos: incerteza, produção industrial, emprego, juros e ibovespa

Figura 6: Testes de Robustez para Diversas Alterações no Modelo



Em suma, as evidências apresentadas neste trabalho são robustas, o que indica que a incerteza tem, de fato, efeitos contracionistas sobre a atividade econômica no Brasil. Estes resultados estão em linha com a literatura teórica e empírica sobre o tema.

## 6 Conclusão

Este trabalho tentou responder a seguinte pergunta: qual o impacto da incerteza (interna ou externa) sobre a atividade econômica no Brasil? Para tal, foram construídas diversas *proxies* para capturar o nível de incerteza vigente no Brasil em alguns de seus principais parceiros comerciais. Em seguida, tais *proxies* foram inseridas em modelos de vetores autorregressivos (VAR) estruturais, tal como sugerido por uma das investigações empíricas propostas por Baker, Bloom e Davis (2016).

As estimativas obtidas sugerem que elevações na incerteza possuem efeitos negativos substanciais sobre a atividade econômica no Brasil, em particular sobre o investimento. Os efeitos da incerteza doméstica superam os efeitos da incerteza externa. A incerteza doméstica pode ser considerada, portanto, uma variável essencial na determinação do ciclo econômico do Brasil. Estimamos que caso não houvesse a expansão da incerteza doméstica observada a partir do segundo semestre de 2014, a produção industrial em 2015 teria sido, em média, algo entre 0,9% e 3,9% maior, dependendo da variável *proxy* de incerteza utilizada. No caso do IBC-Br, este teria sido entre 0,4% e 1,3% maior. Os resultados obtidos são robustos para diversas alterações nos modelos.

Estas evidências sugerem que a incerteza tem sido um importante fator por trás da recessão que o Brasil atravessa desde 2014. Além disso, dão sustentação empírica para explicações recorrentes no debate sobre o desempenho recente da economia brasileira.

## Bibliografia

- ALEXOPOULOS, M.; COHEN, J. The power of print: uncertainty shocks, markets, and the economy. **International Review of Economics & Finance**, Greenwich, Connecticut., v. 40, p. 8-28, 2015.
- ARELLANO, C.; BAI, Y.; KEHOE, P. J. Financial frictions and fluctuations in volatility. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, Massachusetts, 2016. (Working Paper, n. 22990).
- BACHMANN, R.; ELSTNER, S.; SIMS, E. R. Uncertainty and economic activity: evidence from business survey data. **American Economic Journal: macroeconomics**, Nashville, Tennessee, v. 5, n. 2, p. 217-249, 2013.
- BAKER, S. R.; BLOOM, N.; DAVIS, S. J. Measuring economic policy uncertainty. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, Massachusetts, v. 131, n. 4, p. 1593-1636, 2016.
- BASU, S.; BUNDICK, B. Uncertainty shocks in a model of effective demand. **Econometrica**, Chicago, v. 85, n. 3, p. 937-958, 2017.
- BERNANKE, B. S. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, Massachusetts, v. 98, n. 1, p. 85-106, 1983.
- BLOOM, N. The impact of uncertainty shocks. **Econometrica**, Chicago, v. 77, n. 3, p. 623-685, 2009.
- BLOOM, N. Observations on uncertainty. **Australian Economic Review**, Melbourne, v. 50, n. 1, p. 79-84, 2017.
- BRENNAN, M. J.; SCHWARTZ, E. S. Evaluating natural resource investments. **Journal of Business**, Chicago, v. 58, n. 2, p. 135-157, 1985.
- CAGGIANO, G.; CASTELNUOVO, E.; GROSHENNY, N. Uncertainty shocks and unemployment dynamics in US recessions. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 67, p. 78-92, 2014.
- CHRISTIANO, L. J.; EINCENBAUM, M.; EVANS, C. L. Monetary policy shocks: what have we learned and to what end? In: TAYLOR, J. B.; WOODFORD, M. (ed.), **Handbook of Macroeconomics**, North Holland, 1999. p. 65-148.
- CHRISTIANO, L. J.; MOTTO, R.; ROSTAGNO, M. Risk shocks. **American Economic Review**, Nashville, Tennessee, v. 104, n. 1, p. 27-65, 2014.
- COLOMBO, V. Economic policy uncertainty in the US: does it matter for the Euro area? **Economics Letters**, Amsterdam, v. 121, n. 1, p. 39-42, 2013.
- COSTA FILHO, A. E. D. Incerteza e atividade econômica no Brasil. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 421-453, 2014.
- DIXIT, A. K.; PINDYCK, R. S. **Investment under uncertainty**. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- FERNÁNDEZ-VILLAYERDE, J. et al. Fiscal volatility shocks and economic activity. **American Economic Review**, Nashville, Tennessee, v. 105, n. 11, p. 3352-3384, 2015.



- GILCHRIST, S.; SIM, J. W.; ZAKRAJSEK, E. Uncertainty, financial frictions, and investment dynamics. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, Massachusetts, 2014. (Working Paper, n. 20038).
- HAMILTON, J. D. **Time series analysis**. v. 2. New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- JULIO, B.; YOOK, Y. Policy uncertainty, irreversibility, and cross-border flows of capital. **Journal of International Economics**, Amsterdam, v. 103, p. 13-26, 2016.
- JURADO, K.; LUDVIGSON, S. C.; NG, S. Measuring uncertainty. **American Economic Review**, Nashville, Tennessee, v. 105, n. 3, p. 1177-1216, 2015.
- LEDUC, S.; LIU, Z. Uncertainty shocks are aggregate demand shocks. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 82, p. 20-35, 2016.
- LEEPER, E. et al. What does monetary policy do? **Brookings Papers on Economic Activity**, Washington, n. 2, p. 1-78, 1996.
- MCDONALD, R.; SIEGEL, D. The value of waiting to invest. **The Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, Massachusetts, v. 101, n. 4, p. 707-727, 1986.
- SCOTTI, C. Surprise and uncertainty indexes: real-time aggregation of real-activity macro-surprises. **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 82, p. 1-19, 2016.
- SIMS, C. A. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, Chicago, v. 48, n. 1, p. 1-48, 1980.
- SIMS, C. A.; STOCK, J. H.; WATSON, M. W. Inference in linear time series models with some unit roots. **Econometrica**, Chicago, v. 58, n. 1, p. 113-44, 1990.
- STOCK, J. H.; WATSON, M. W. Disentangling the Channels of the 2007-2009 Recession. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, Massachusetts, 2012. (Working Paper, n. 18094).

## 7 Apêndice A - Séries de dados

Figura 7: As seis séries utilizadas para mensurar a incerteza doméstica (normalizadas)

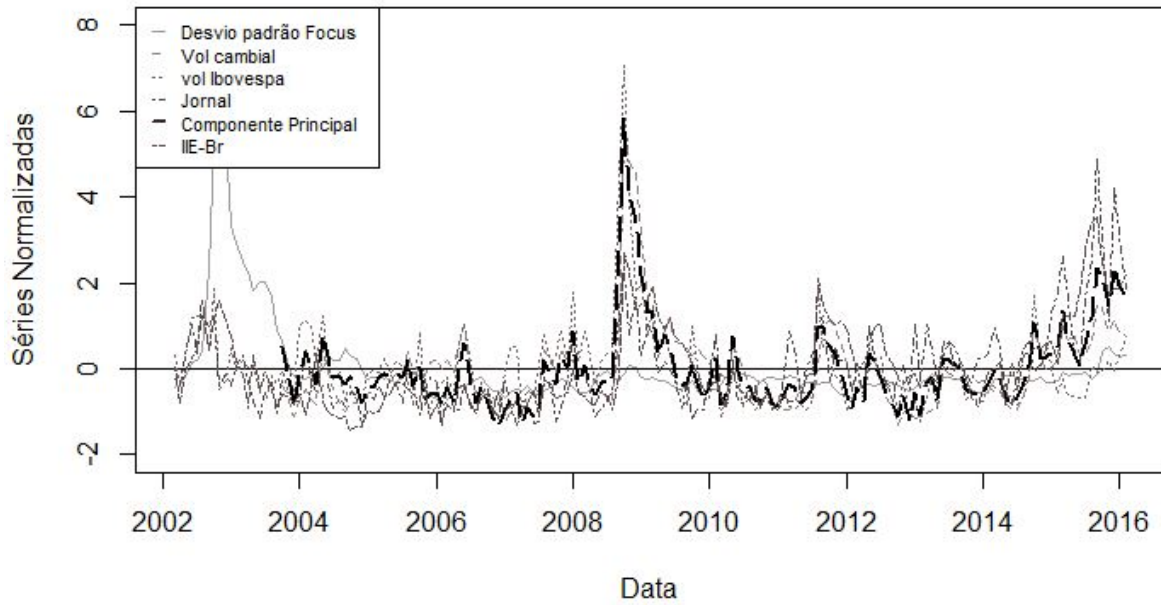


Figura 8: As séries utilizadas para construir a medida de incerteza externa (normalizadas)

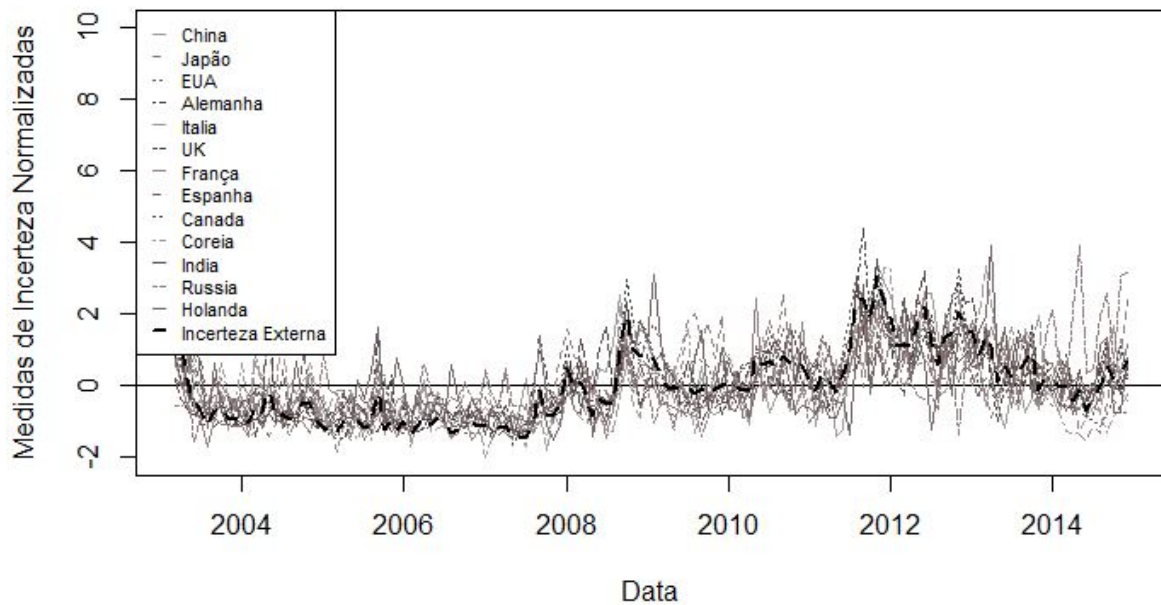


Figura 9: As demais séries dos modelos básicos (normalizadas)

