



**FEBRABAN**

Federação Brasileira de Bancos

**FEBRABAN**

Diretoria de Regulação Prudencial,  
Riscos e Economia

**Universidade de São Paulo**

Departamento de Economia

**Comportamento Relativo de Bancos  
Públicos ao Longo do Ciclo Econômico**

Edição 2018/2019

Gabriel Madeira  
Márcio I. Nakane

Este estudo foi realizado no âmbito do Convênio Febraban - Fundação de Pesquisas Econômicas (FIPE), que tem por objetivo estimular a produção de trabalhos e estudos na área de economia.

O conteúdo foi desenvolvido pelos autores de forma independente. As opiniões, hipóteses e conclusões/recomendações contidas neste material são de responsabilidade exclusiva dos mesmos, não refletindo, necessariamente, a visão da FEBRABAN.

# **Comportamento relativo de bancos públicos ao longo do ciclo econômico**

Gabriel Madeira

Márcio Issao Nakane

Departamento de Economia, Universidade de São Paulo

## **Resumo**

O objetivo do presente estudo é verificar se o padrão de resposta contra cíclica do crédito dos bancos públicos observada durante a crise financeira internacional de 2008-2009 foi um caso excepcional ou é o padrão cíclico usual para tais operações. Para tanto, utilizamos dados trimestrais agregados de saldos reais de operações de crédito e relacionamos o componente cíclico de tais indicadores com o componente cíclico do PIB. Calculamos a correlação desses indicadores com o PIB, desagregando as informações para diferentes níveis de propriedade das instituições financeiras (público, privado nacional e privado estrangeiro). Fizemos também a análise de correlação separando os períodos de contração do PIB dos períodos de expansão do mesmo. Por fim, realizamos estimativas utilizando modelos bivariados de Vetores Auto Regressivos (VAR) para complementar a análise. Os resultados indicam que o padrão de variação com o ciclo econômico é o mesmo para os bancos públicos e privados. Esse padrão é cíclico para os saldos das operações de crédito. Esse mesmo padrão é observado tanto nas contrações como nas expansões cíclicas. Portanto, não há diferença qualitativa no padrão cíclico dos bancos públicos e dos bancos privados com relação ao mercado de crédito. Por outro lado, há diferenças quantitativas significativas entre os diferentes tipos de banco. Os bancos públicos, em especial, mostraram menor resposta cíclica às variações do PIB que os bancos privados.

Relatório Convênio FEBRABAN-FIPE 2018

Esta versão: Maio de 2019

## Comportamento relativo de bancos públicos ao longo do ciclo econômico

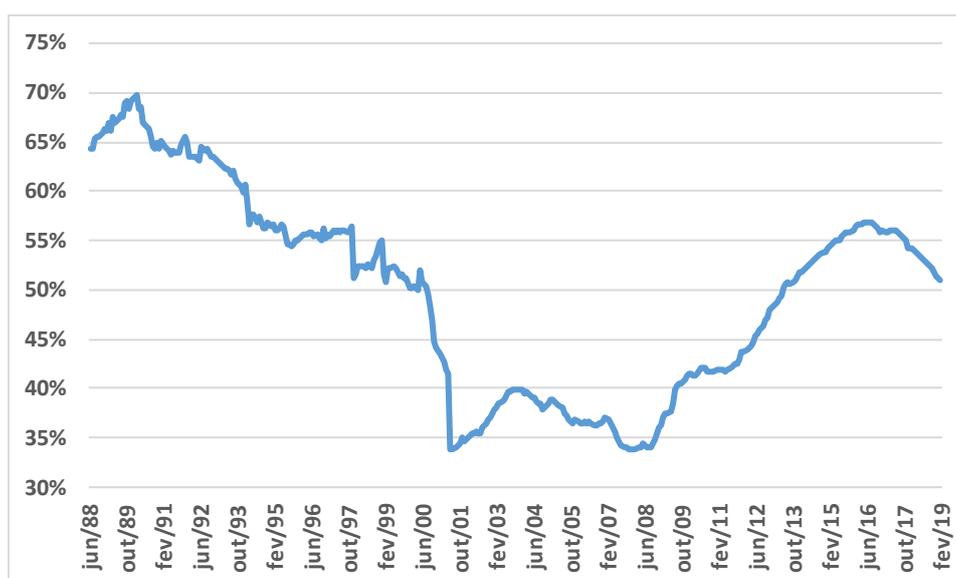
Gabriel Madeira

Márcio Issao Nakane

### 1. Introdução

Os bancos públicos são responsáveis por mais da metade do crédito bancário no Brasil. Essa participação alcançou 51% em dezembro de 2018. A figura 1 mostra a evolução da participação dos bancos públicos no crédito bancário do país desde 1988. Esta participação é crescente desde a crise financeira mundial de 2008 e somente no período mais recente tem apresentado um movimento de reversão.

**Figura 1: Participação dos bancos públicos no crédito bancário**



Fonte: Banco Central do Brasil

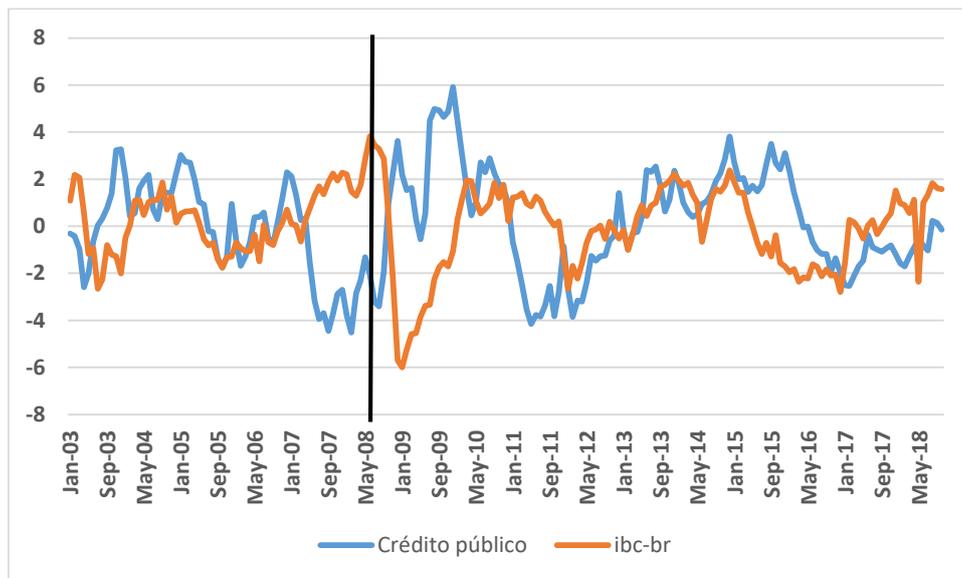
O comportamento dos bancos públicos no Brasil tem sido foco de atenção tanto na área acadêmica quanto dos formuladores de política. No âmbito da pesquisa acadêmica, estudos recentes têm avaliado diversos temas tais como o efeito dos bancos públicos no mecanismo de transmissão da política monetária (Martins e Bonomo 2015), as distorções alocativas (*misallocation*) dos esquemas de financiamento do BNDES (Antunes *et al.* 2011), os efeitos de equilíbrio geral dos empréstimos do BNDES (Madeira *et al.* 2018), os impactos competitivos da presença de bancos públicos em mercados locais (Coelho *et al.* 2013, Sanches *et al.* 2018), o uso para fins eleitorais dos

empréstimos públicos (Carvalho 2014, Coleman e Feler 2015) e o comportamento anticíclico dos bancos públicos durante a crise financeira mundial (Coleman e Feler 2015).

O objetivo do trabalho é estudar como a participação dos bancos públicos no sistema bancário responde a variações cíclicas na economia. Será que bancos públicos ajudam a amortecer choques, como foi o caso durante a crise financeira mundial?

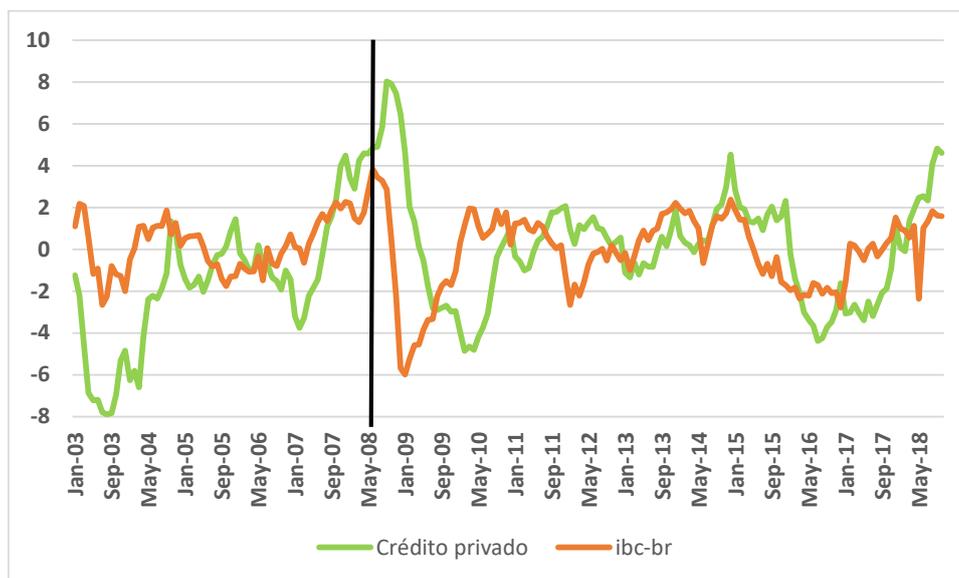
As figuras 2 e 3 servem como motivação para o tema do trabalho. Elas apresentam o componente cíclico (tendências removidas pelo filtro HP) dos saldos reais de crédito público e privado, bem como do IBC-BR, que é um indicador de atividade econômica na frequência mensal calculado pelo Banco Central do Brasil. Para permitir a comparabilidade das séries, as figuras apresentam os desvios percentuais dos componentes cíclicos das séries com relação ao componente de tendência.

**Figura 2: Saldos reais crédito público x IBC-BR (componente cíclico como % da tendência)**



Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 3: Saldos reais crédito privado x IBC-BR (componente cíclico como % da tendência)**

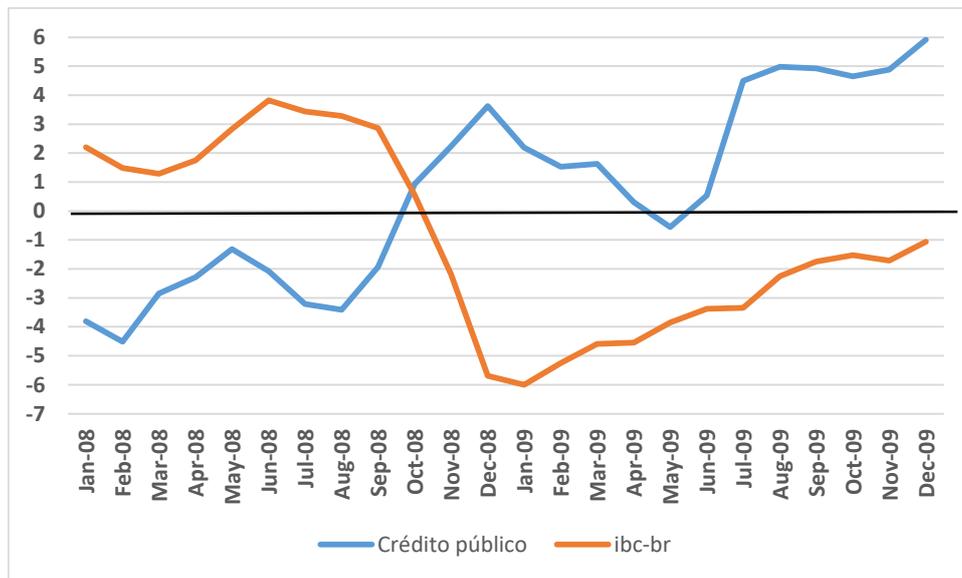


Fonte: Banco Central do Brasil

No episódio estudado por Coleman e Feler (2015) é nítida a contribuição anticíclica dos bancos públicos durante a crise financeira mundial de 2008. O propósito do presente trabalho é avaliar, para um período de tempo mais amplo, se há evidências do caráter contracíclico do crédito público no país. Observa-se que, para o período de março de 2003 a outubro de 2018, a correlação simples entre os componentes cíclicos do crédito público e o IBC-BR é de  $-18,6\%$  e entre o crédito privado e o IBC-BR é de  $23,0\%$ . Ou seja, pelo menos para os dados agregados, para todo o período, o crédito público se mostrou fracamente contracíclico, enquanto o crédito privado se mostrou fracamente cíclico.

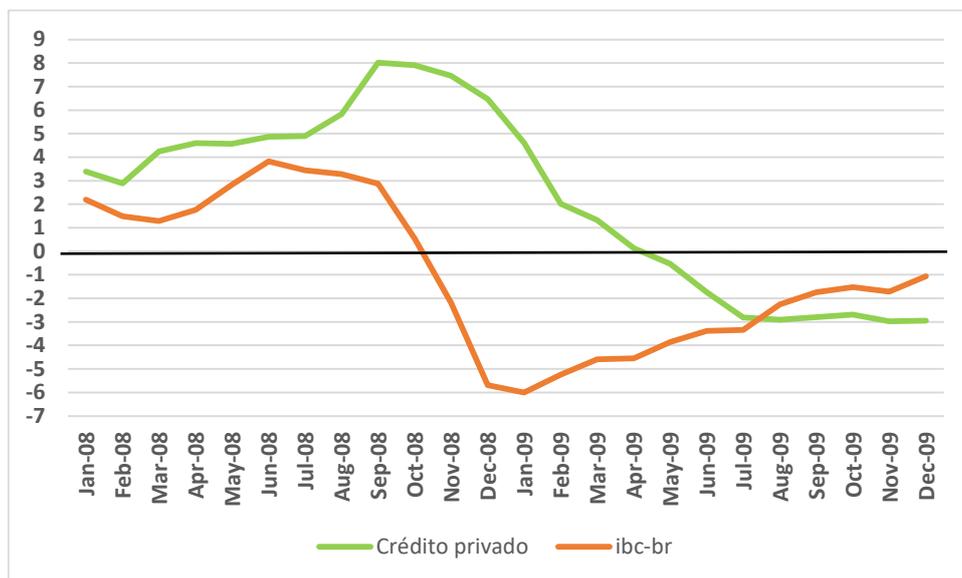
O comportamento diferenciado do crédito público e privado durante a crise financeira mundial de 2008 pode ser observada, com mais detalhes, nas figuras 4 e 5. Tais figuras mostram o componente cíclico dos saldos reais de crédito público e privado e o contrastam com o componente cíclico do IBC-BR.

**Figura 4: Saldos reais crédito público x IBC-BR em 2008-2009 (componente cíclico como % da tendência)**



Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 5: Saldos reais crédito privado x IBC-BR em 2008-2009 (componente cíclico como % da tendência)**



Fonte: Banco Central do Brasil

Até setembro de 2008, a atividade econômica no Brasil estava entre 2 e 4% acima de seu componente de tendência. O quadro se reverte rapidamente com os episódios relacionados à crise financeira mundial. Nos quatro meses seguintes, de outubro de 2008 a janeiro de 2009, a atividade econômica no país despensa, chegando a uma queda

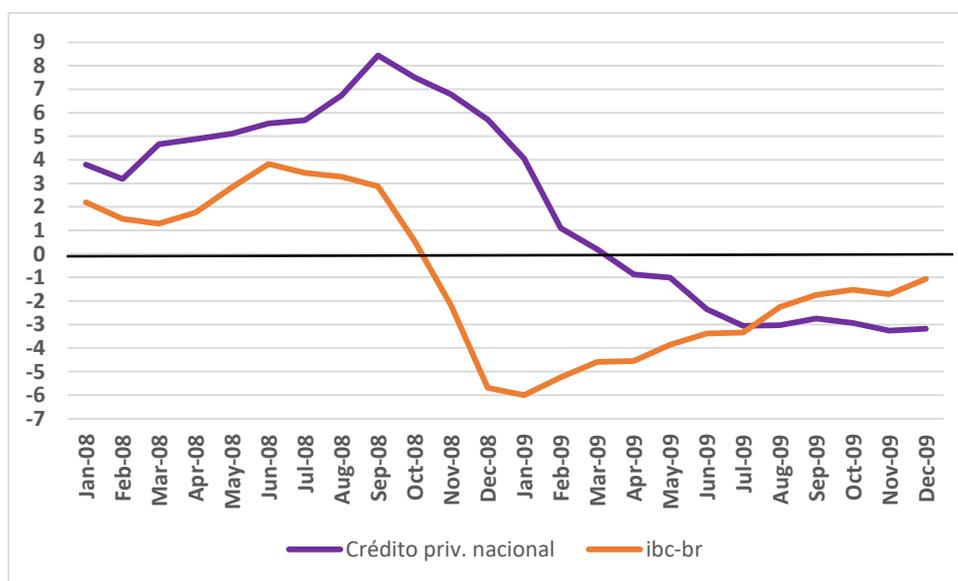
de 6% com relação a sua tendência em janeiro de 2009. A recuperação que se observa a partir de então mantém o país abaixo de sua tendência pelo restante do ano de 2009.

É nítido, neste episódio, o contraste entre o comportamento do crédito dos bancos públicos (figura 4) e a dos bancos privados (figura 5). Até setembro de 2008, o crédito dos bancos públicos apresentava variação cíclica negativa, entre 1 a 3% abaixo de sua tendência. Esta tendência se reverte por completo a partir de outubro de 2008 quando então, o crédito dos bancos públicos opera com valores cíclicos positivos (com exceção de maio de 2009).

Em contraste, o crédito dos bancos privados operava acima de sua tendência nos meses que antecedem a crise financeira mundial, atingindo, inclusive, seu pico cíclico de 8% em setembro de 2008 (figura 5). A partir de então, com o colapso da atividade econômica no país, o crédito dos bancos privados passa a reduzir gradativamente seu componente cíclico que, passa a ser negativo a partir de maio de 2009.

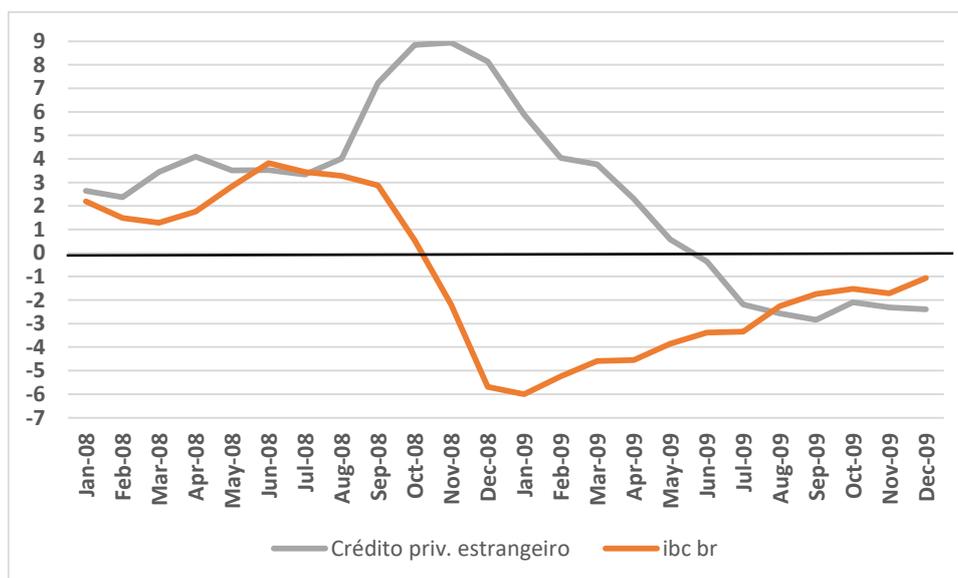
Na análise posterior, vamos investigar se há alguma evidência de comportamento cíclico diferenciado entre os bancos privados nacionais e os bancos privados estrangeiros. As figuras 6 e 7 mostram o comportamento cíclico dos saldos reais dos bancos privados nacionais e estrangeiros ao redor da crise financeira mundial de 2008. Observa-se o mesmo comportamento pró-cíclico entre os bancos nacionais e estrangeiros.

**Figura 6: Saldos reais crédito privado nacional x IBC-BR em 2008-2009 (componente cíclico como % da tendência)**



Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 7: Saldos reais crédito privado estrangeiro x IBC-BR em 2008-2009 (componente cíclico como % da tendência)**



Fonte: Banco Central do Brasil

O propósito do presente trabalho é averiguar se o padrão observado entre o crédito dos bancos públicos (contra cíclico) e dos bancos privados (pró cíclico) durante a crise financeira mundial pode ser generalizado quando se estuda um período de tempo maior. Ou seja, será que há um padrão contra cíclico sistemático no comportamento dos bancos público ou será que o episódio observado durante a crise financeira mundial de 2008 foi particular e, portanto, não sistemático?

Este relatório está organizado da seguinte forma. Depois desta Introdução, a seção 2 apresenta os dados, a seção 3 descreve a metodologia, a seção 4 apresenta os resultados e a seção 5 conclui.

## 2. Dados

Esta seção descreve os dados utilizados no trabalho. São dados agregados referentes ao mercado de crédito, compilados e divulgados pelo Banco Central do Brasil.

O propósito do trabalho é verificar o padrão cíclico do crédito dos bancos públicos no país. Assim, ao contrário da seção de Introdução, vamos utilizar dados na frequência trimestral. A frequência trimestral tem sido utilizada por estudiosos dos ciclos de negócios, por refletir a frequência de dados que está mais relacionada com os fenômenos relacionados às flutuações cíclicas de curto prazo de uma economia. Frequências maiores (mensal, diária, etc) representam comportamentos das variáveis econômicas sujeitas a maior volatilidade, incluindo elementos que não estão necessariamente relacionados com a dinâmica dos ciclos econômicos. Frequências

menores (semestral, anual), por sua vez, introduzem na dinâmica das variáveis econômicas elementos que estão mais associados com tendências de longo prazo e não, necessariamente, com flutuações cíclicas de curto prazo.

Outra alteração com relação aos dados comentados na seção de Introdução diz respeito ao indicador de atividade econômica que será utilizado no restante da análise. A ideia do IBC-BR calculado pelo Banco Central do Brasil é que esta seja uma proxy, na frequência mensal, do PIB do país. Para a frequência trimestral, no entanto, não é necessário se recorrer a proxies uma vez que o IBGE faz o cálculo do próprio PIB nesta frequência. Assim, para a análise que segue, utilizaremos o PIB trimestral calculado e divulgado pelo IBGE como sendo o indicador da atividade econômica no país.

Com relação aos indicadores associados ao mercado de crédito, privilegiamos aqueles que o Banco Central divulga com a desagregação por tipo de propriedade da instituição financeira. É esta desagregação que permite isolar o comportamento relacionado aos bancos públicos e compará-los com o comportamento dos bancos privados.

Infelizmente, dos vários indicadores agregados do mercado de crédito regularmente divulgados pelo Banco Central do Brasil, apenas três possibilitam a desagregação por tipo de propriedade da instituição financeira: saldos das operações de crédito, inadimplência e provisionamento.<sup>1</sup> Outros indicadores bastante importantes para o entendimento do comportamento dos bancos públicos no país não são divulgados pelo Banco Central do Brasil com a desagregação necessária e, portanto, não são utilizados neste trabalho. Entre as ausências importantes destacam-se os indicadores relacionados com a taxa de juros de empréstimos, o spread bancário, as concessões de novos empréstimos e o prazo médio das carteiras de crédito.

A seguir, descrevemos para cada variável, o indicador utilizado bem como o tratamento realizado para obter o componente cíclico utilizado nas análises.

- **PIB:** utilizamos o PIB trimestral a preços de mercado, índice encadeado dessazonalizado (base 1995 = 100) divulgado pelo IBGE. Há duas versões deste indicador: referência 2000, calculado de 1980.I até 2014.III; e a referência 2010, calculado de 1996.I até 2018.IV (dado mais recente).

Para os propósitos deste trabalho, criamos uma série única de 1980.I até 2018.IV da seguinte forma: de 1996.I em diante utilizamos o indicador do referência 2010; para os trimestres anteriores a 1996.I reconstruímos a série a partir da taxa de variação trimestral do referência 2000 e aplicando tal taxa de variação aos valores do referência 2010.

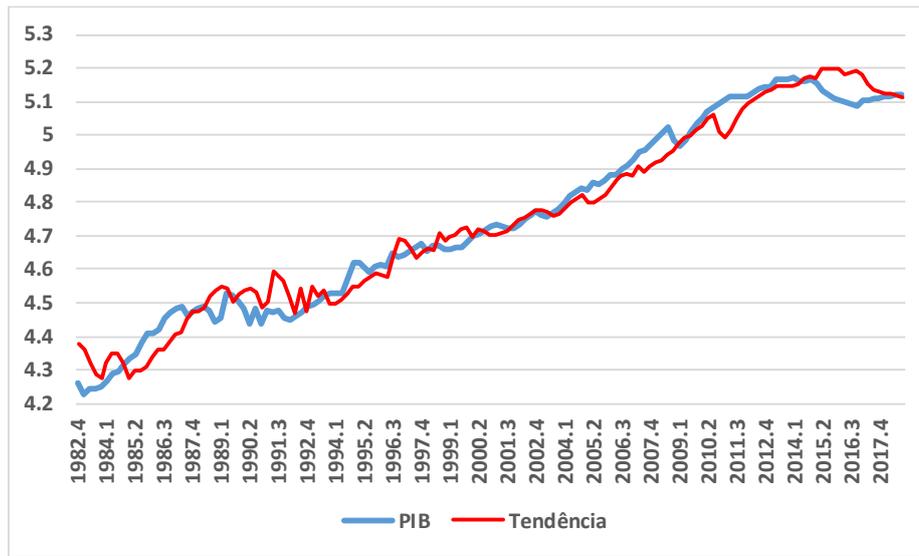
---

<sup>1</sup> As séries para a inadimplência e provisionamento têm início em março de 2000. O procedimento de extração do componente cíclico faz com que 11 trimestres defasados sejam utilizados para tal finalidade. Assim, a amostra efetiva para o componente cíclico de tais séries teria início no primeiro trimestre de 2003. Até o final de 2018, o número de trimestres disponíveis totalizaria 64. Avaliamos que este horizonte temporal é muito curto para estabelecer com maior segurança qualquer padrão relacionado com comportamentos cíclicos. Optamos, desta forma, em não incluir os resultados para inadimplência e provisionamento nesta versão do trabalho.

O logaritmo da série única assim obtida foi calculado. A tendência desta série em log foi identificada aplicando o procedimento sugerido por Hamilton (2018) e detalhado na próxima seção. O componente cíclico é a diferença entre a série em log e sua tendência em cada trimestre. Convertamos então o componente cíclico em variação percentual.

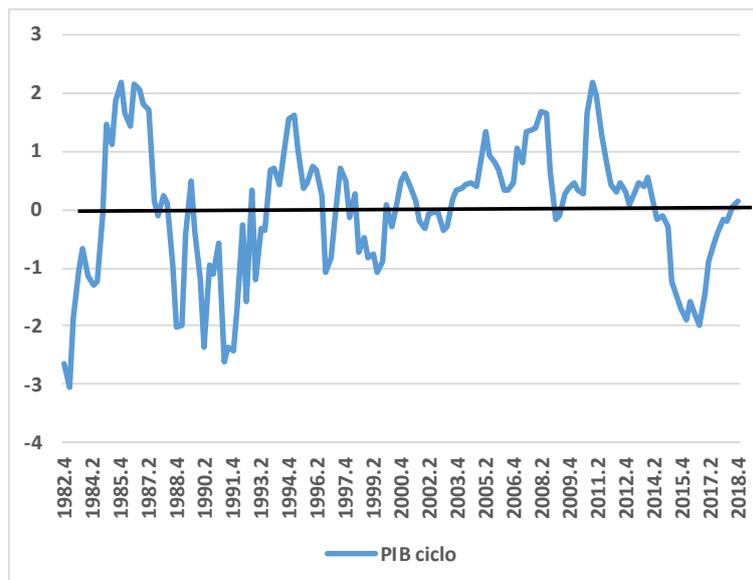
O resultado da série em log, de sua tendência e do componente cíclico pode ser visto nas figuras 9 e 10.

**Figura 8: Logaritmo do PIB e sua tendência**



Fonte: IBGE

**Figura 9: Componente cíclico do PIB (desvio % da tendência)**



Fonte: IBGE

- **Saldos das operações de crédito:** o Banco Central divulga os saldos das operações de crédito ao final de cada mês desde junho de 1988. Os valores divulgados foram convertidos em valores nominais em Reais (milhões). Em seguida, os valores foram deflacionados pela evolução do IPCA para valores constantes de dezembro de 2018. O logaritmo da série foi calculado. Para a análise com dados trimestrais, considerou-se o valor dos saldos ao final de cada trimestre. A tendência da série em log foi calculada utilizando o procedimento sugerido por Hamilton (2018) e o componente cíclico é o desvio percentual da série em log de sua tendência.

Esse procedimento foi realizado para os saldos das operações de crédito para todas as instituições financeiras, bem como para suas desagregações: bancos públicos, bancos privados, bancos privados nacionais e bancos privados estrangeiros.

Para poupar espaço no texto principal, as tendências e os componentes cíclicos das séries estão doravante apresentadas apenas no Apêndice.

### 3. Metodologia

Esta seção descreve a metodologia a ser utilizada no restante da análise.

O primeiro passo é a obtenção do componente cíclico de cada série. Há diferentes metodologias possíveis para esta finalidade (vide DeJong e Dave (2007)). Neste trabalho seguimos a abordagem proposta por Hamilton (2018).

Ao invés de extrair o componente cíclico de uma série através da aplicação de algum filtro que remova a tendência, Hamilton define este componente em um período  $t + h$  como o erro de previsão da série onde a previsão é obtida a partir do seu comportamento até o período  $t$ .

Uma primeira vantagem deste conceito de componente cíclico é que o erro de previsão é estacionário para uma extensa classe de processos não estacionários. Outro aspecto favorável, de acordo com Hamilton (2018), é que o principal motivo pelo qual erros de previsão para muitas séries econômicas acontecem em um horizonte de, por exemplo,  $h = 8$  trimestres é devido à ocorrência de recessões e recuperações cíclicas.

Em termos práticos, Hamilton (2018) propõe estimar uma regressão OLS para a variável  $y_{t+h}$  relacionando-a a  $y_t$  e a três defasagens:

$$y_{t+h} = \beta_0 + \beta_1 y_t + \beta_2 y_{t-1} + \beta_3 y_{t-2} + \beta_4 y_{t-3} + v_{t+h}$$

Nesse caso, os resíduos:

$$\hat{v}_{t+h} = y_{t+h} - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 y_t - \hat{\beta}_2 y_{t-1} - \hat{\beta}_3 y_{t-2} - \hat{\beta}_4 y_{t-3}$$

forneem estimativas do componente cíclico de  $y_{t+h}$ . Note que a aplicação deste procedimento para  $h = 8$  envolve a perda dos 11 trimestres iniciais de dados.

Além da obtenção do componente cíclico das séries através do procedimento sugerido por Hamilton também reportamos, para verificar a robustez, resultados com a aplicação do filtro HP.

A análise procede com a caracterização do padrão cíclico das variáveis do mercado de crédito através da correlação do componente cíclico das mesmas com o componente cíclico do PIB. A correlação contemporânea com o PIB permitirá avaliar se as séries são pró cíclicas (quando a correlação for positiva) ou contra cíclica (quando a correlação for negativa).

Além disso, reportamos a correlação do componente cíclico dos termos defasados e avançados das variáveis do mercado de crédito com relação ao PIB corrente. A intenção desta análise é verificar se a variável em questão antecipa os movimentos do PIB (quando a correlação entre os termos defasados da variável sob análise e o PIB contemporâneo forem significativos) ou se ela reage de maneira defasada aos movimentos do PIB (quando a correlação entre os termos avançados da variável sob análise e o PIB contemporâneo forem significativos).

Complementamos a análise com a evidência da estimação de vetores auto regressivos (VARs). Estimamos modelos VAR bivariados com a inclusão do componente cíclico do PIB e do componente cíclico da variável do mercado de crédito sob estudo. Utilizamos a decomposição de Cholesky para identificar os choques do VAR, em que o PIB é ordenado como a primeira variável. Ou seja, a suposição é que o PIB afete contemporaneamente a variável referente ao mercado de crédito, mas o inverso não ocorre.

Acrescente-se que, como os componentes cíclicos são estacionários, os modelos VAR são estimados no nível das variáveis. Dos modelos VAR, realizamos testes de causalidade de Granger entre as variáveis e também reportamos as funções de resposta a impulso e a decomposição de variância.

#### **4. Resultados**

Apresentamos agora os resultados da análise. O objetivo é verificar se a análise mais detalhada e rigorosa dos dados confirma o padrão contra cíclico do crédito público no país, conforme indicado pelos dados agregados da figura 2 ou conforme a análise relacionada ao evento da crise financeira mundial analisada por Coleman e Feler (2015) e visualmente apresentada na figura 4.

Dois conjuntos de resultados são apresentados. Inicialmente, mostramos os padrões de correlação entre as variáveis do mercado de crédito e o PIB. Em seguida, mostramos os resultados da estimação dos modelos VAR.

##### Correlações com o PIB

O padrão de correlação cíclica para os saldos das operações de crédito é apresentado na tabela 1. O período amostral vai de 1991.I a 2018.IV, abrangendo 112 trimestres.

**Tabela 1: Correlação de componentes cíclicos dos saldos de crédito com PIB**

	Desvio Padrão (%)	Correlação cruzada do PIB com				
		x(t-2)	x(t-1)	x(t)	x(t+1)	x(t+2)
SALDOS TOTAIS	1.05	35.0%	47.1%	42.0%	41.9%	28.9%
SALDOS BCOS PÚBLICOS	1.50	27.1%	32.9%	26.4%	23.1%	14.1%
SALDOS BCOS PRIV NACIONAIS	1.52	40.6%	50.4%	48.1%	47.8%	37.6%
SALDOS BCOS PRIV ESTRANGEIROS	1.46	23.8%	34.1%	30.7%	35.8%	37.3%

Os saldos reais das operações de crédito para o conjunto das instituições financeiras têm padrão pró cíclico, com uma correlação contemporânea de 42% com o PIB. Tanto os valores defasados quanto os valores posteriores dos saldos totais também se mostram correlacionados com o PIB contemporâneo.

Por ser uma variável de estoque, o ajuste dos saldos das operações de crédito frente a condições econômicas tende a ser mais lento. Seria interessante verificar como uma variável de fluxo relacionado às operações de crédito reage aos movimentos do produto. A série de concessões de novas operações de crédito seria a variável ideal para este propósito. Infelizmente, o Banco Central do Brasil reporta apenas a série de concessões para todas as instituições financeiras, mas não reporta a série por tipo de propriedade. Além disso, mesmo para o conjunto das instituições financeiras, a série de concessões tem início em junho de 2000, sendo muito curta para caracterizar seus movimentos cíclicos.

O saldo das operações de crédito dos bancos públicos é pró cíclico. A correlação com o PIB contemporâneo é de 26.4%. Assim, o padrão contra cíclico anteriormente reportado para os dados mensais na Introdução não se mantém para os dados trimestrais. Além da mudança na frequência dos dados, há duas outras alterações que contribuem para a reversão do padrão cíclico: a utilização do PIB no lugar do IBC-BR e o uso de uma série mais longa: a série trimestral considerada para o cálculo da tabela 1 abrange o período de 1991.I até 2018.IV, ao passo que os dados mensais da Introdução abrangem o período de janeiro de 2003 a outubro de 2018.

Ainda que os saldos das operações de crédito dos bancos públicos tenham comportamento pró cíclico, este comportamento é menos pró cíclico que o dos bancos privados nacionais (correlação contemporânea de 48.1% com o PIB) e o dos bancos privados estrangeiros (correlação contemporânea de 38.7% com o PIB).

Para avaliar a robustez destes resultados em face da forma de obtenção do componente cíclico através do procedimento sugerido por Hamilton (2018), também calculamos o componente cíclico obtido através da aplicação do filtro HP. O componente de tendência de cada série é obtido pela aplicação do filtro HP *one-sided* com  $\lambda = 1.600$ .

O componente cíclico é a diferença entre a série original e sua tendência. Calculamos então a correlação entre os componentes cíclicos dos saldos de crédito com o componente cíclico do PIB. Para lidar com o problema da imprecisão do filtro HP nos períodos iniciais e finais excluimos as primeiras 12 e as últimas 12 observações para o cômputo das correlações. O período amostral efetivamente utilizado engloba 1991.II a 2015.IV, para um total de 99 trimestres. A tabela 2 apresenta os resultados.

**Tabela 2: Correlação de componentes cíclicos dos saldos de crédito com PIB – filtro HP**

	Desvio Padrão (%)	Correlação cruzada do PIB com				
		x(t-2)	x(t-1)	x(t)	x(t+1)	x(t+2)
<b>SALDOS TOTAIS</b>	0.68	49.1%	49.0%	45.9%	38.6%	23.8%
<b>SALDOS BCOS PÚBLICOS</b>	0.51	12.6%	10.2%	12.6%	12.4%	13.6%
<b>SALDOS BCOS PRIV NACIONAIS</b>	1.00	47.7%	47.9%	46.0%	40.1%	25.9%
<b>SALDOS BCOS PRIV ESTRANGEIROS</b>	0.94	21.3%	18.1%	16.0%	15.9%	12.9%

Os resultados com o filtro HP mostram que, apesar da redução na correlação com o PIB dos saldos das operações de crédito tanto para os bancos públicos como para os bancos privados estrangeiros, a conclusão qualitativa se mantém. Ou seja, todos os tipos de bancos apresentam comportamento pró cíclico e os bancos públicos são aqueles que têm menor variação com o ciclo de atividade econômica.

A evidência até o momento sugere que, ainda que o comportamento cíclico dos bancos públicos não seja qualitativamente distinto da dos bancos privados, do ponto de vista *quantitativo* os bancos públicos se mostram menos sujeitos às variações cíclicas do produto. Assim, a evidência sugere que os bancos públicos procuram direcionar suas atividades para pelos menos suavizar as flutuações observadas na economia.

Os resultados apresentados daqui em diante são para o caso em que o componente cíclico é obtido pelo procedimento sugerido em Hamilton (2018).

Uma das motivações para o estudo do comportamento dos bancos público face às flutuações cíclicas da economia foi a observação do papel contra cíclico desempenhado por tais bancos durante a crise financeira mundial em 2008-2009, conforme destacado por Coleman e Feler (2015) e sugerido pela figura 4 na Introdução.

Assim, vamos verificar se há alguma diferença no comportamento cíclico dos bancos públicos no país em períodos de contração cíclica em oposição aos períodos de expansão cíclica. Para distinguir tais períodos, utilizamos a datação de ciclos realizada pelo Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE) da FGV-IBRE. A tabela 3 mostra a datação dos ciclos no Brasil de acordo com o CODACE.

**Tabela 3: Cronologia dos ciclos de negócios no Brasil**

Cronologia Trimestral do Ciclo de Negócios Brasileiro - Durações e Amplitudes *							
Recessões				Expansões			
Período	Duração em trimestres	Variação % acumulada de Pico a Vale	Var. % Trimestral Média (anualizada)	Período	Duração em trimestres	Variação % acumulada de Vale a Pico	Var. % Trimestral Média (anualizada)
Do 1º trimestre de 1981 ao 1º trimestre de 1983	9	-8,5%	-3,9%	Do 2º trimestre de 1983 ao 2º trimestre de 1987	17	30,0%	6,4%
Do 3º trimestre de 1987 ao 4º trimestre de 1988	6	-4,2%	-2,8%	Do 1º trimestre de 1989 ao 2º trimestre de 1989	2	8,5%	17,7%
Do 3º trimestre de 1989 ao 1º trimestre de 1992	11	-7,7%	-2,9%	Do 2º trimestre de 1992 ao 1º trimestre de 1995	12	19,2%	6,0%
Do 2º trimestre de 1995 ao 3º trimestre de 1995	2	-2,8%	-5,6%	Do 4º trimestre de 1995 ao 4º trimestre de 1997	9	8,0%	3,5%
Do 1º trimestre de 1998 ao 1º trimestre de 1999	5	-1,5%	-1,2%	Do 2º trimestre de 1999 ao 1º trimestre de 2001	8	7,5%	3,7%
Do 2º trimestre de 2001 ao 4º trimestre de 2001	3	-0,9%	-1,2%	Do 1º trimestre de 2002 ao 4º trimestre de 2002	4	5,3%	5,3%
Do 1º trimestre de 2003 ao 2º trimestre de 2003	2	-1,6%	-3,1%	Do 3º trimestre de 2003 ao 3º trimestre de 2008	21	30,5%	5,2%
Do 4º trimestre de 2008 ao 1º trimestre de 2009	2	-5,5%	-10,8%	Do 2º trimestre de 2009 ao 1º trimestre de 2014	20	23,0%	4,2%
Do 2º trimestre de 2014 ao 4º trimestre de 2016	11	-8,6%	-3,2%	-	-	-	-

\* Crescimento medido de acordo com o PIB trimestral dessazonalizado a preços de mercado (Fonte: IBGE)

Fonte: CODACE

A tabela 4 mostra como os saldos das operações de crédito se correlacionam com o PIB de acordo com a fase cíclica deste.

**Tabela 4: Correlação de componentes cíclicos de saldos de crédito com PIB de acordo com a fase cíclica**

	Média (%)	Desvio Padrão (%)	Correlação cruzada do PIB com				
			x(t-2)	x(t-1)	x(t)	x(t+1)	x(t+2)
SALDOS TOTAIS (contrações)	-0.40	1.12	24.1%	53.0%	34.8%	35.0%	35.9%
SALDOS TOTAIS (expansões)	0.15	0.99	29.2%	37.3%	37.1%	39.3%	21.1%
SALDOS BCOS PÚBLICOS (contrações)	-0.53	1.65	15.0%	32.7%	15.8%	15.3%	18.1%
SALDOS BCOS PÚBLICOS (expansões)	0.19	1.41	19.7%	22.2%	20.2%	19.3%	7.2%
SALDOS BCOS PRIV NACIONAIS (contrações)	-0.39	1.52	36.8%	56.9%	42.9%	42.8%	40.5%
SALDOS BCOS PRIV NACIONAIS (expansões)	0.14	1.51	41.8%	49.5%	49.7%	48.3%	34.3%
SALDOS BCOS PRIV ESTRANGEIROS (contrações)	-0.52	1.46	27.8%	56.6%	41.7%	44.9%	45.8%
SALDOS BCOS PRIV ESTRANGEIROS (expansões)	0.19	1.38	7.0%	12.5%	14.0%	23.8%	29.5%

Note, inicialmente, a maior volatilidade dos saldos durante as contrações cíclicas. Note também que, nas fases de contração do PIB de acordo com o CODACE, os saldos das operações de crédito estão, em média, abaixo de sua tendência, sendo o oposto para o caso dos períodos em que há expansão do PIB.

Os saldos das operações de crédito são pró cíclicos em ambas as fases cíclicas. A correlação contemporânea com o PIB é maior durante as expansões que durante as contrações.

Para os propósitos do presente trabalho, os resultados mais relevantes estão associados com o comportamento dos bancos por tipo de propriedade para as diferentes fases do ciclo econômico. É o que passamos agora a comentar.

Os três tipos de banco apresentam padrão pró cíclico dos saldos tanto nas contrações quanto nas expansões. Durante as contrações, os bancos públicos apresentam menor pró ciclicidade que os bancos privados nacionais e estrangeiros. Mas são os bancos estrangeiros que são os menos pró cíclicos nas expansões.

Enquanto os bancos públicos e privados nacionais diminuem seu comportamento pró cíclico nas contrações, o contrário ocorre com os bancos privados estrangeiros, que são mais pró cíclicos durante as contrações.

Em resumo, observa-se um menor padrão cíclico dos bancos públicos com relação aos bancos privados. Este padrão é particularmente visto nas contrações. A exceção ocorre para os períodos de expansão cíclica, quando os saldos de crédito dos bancos estrangeiros são os que apresentam menor variação com o PIB.

Passamos agora para a evidência da estimação de modelos VAR.

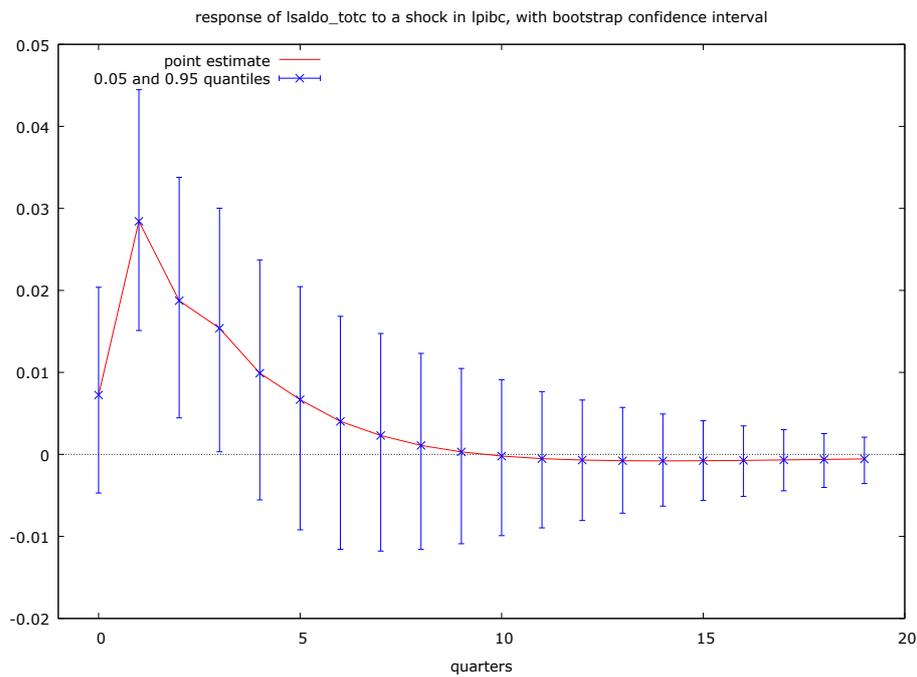
### Resultados dos modelos VAR

Estimamos modelos VAR bivariados combinando o componente cíclico do PIB (ordenado como primeira variável) com o componente cíclico dos saldos de operações de crédito. Os modelos incluem dummies sazonais. Os desvios padrões dos coeficientes estimados são robustos à presença de heterocedasticidade e de auto correlação serial.

Utilizamos o software *open source* Gretl (<http://gretl.sourceforge.net/>) nas estimações. A ordem de defasagens do VAR é escolhida de acordo com critérios de informação. O Apêndice 2 apresenta os *printouts* das estimações. No texto, apresentamos apenas as funções de resposta a impulso de um choque no componente cíclico do PIB e a decomposição de variância para cada variável de interesse.

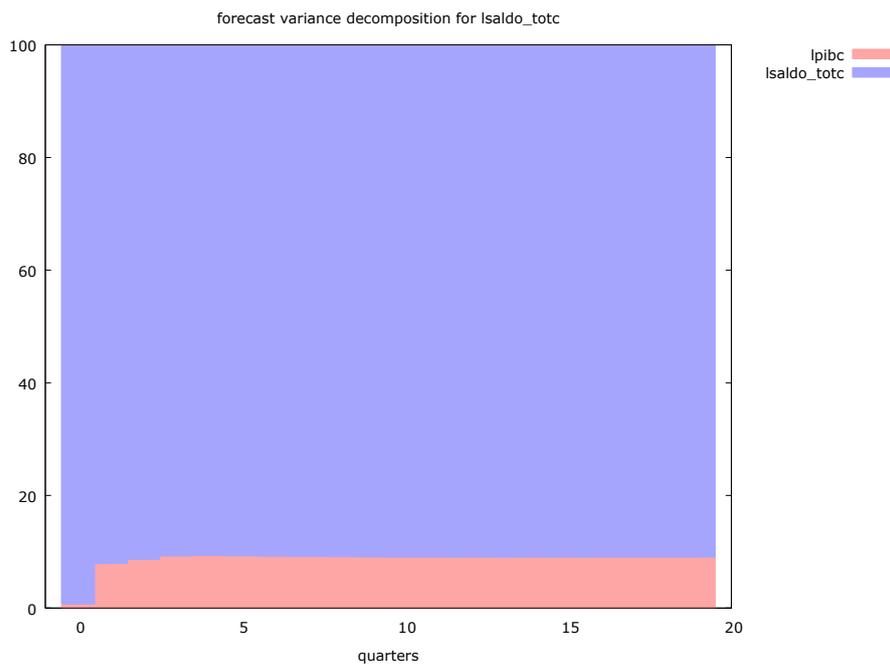
A figura 10 mostra a função resposta a impulso dos saldos totais a um choque unitário no componente cíclico do PIB. O componente cíclico dos saldos totais aumenta modestamente após o choque, com efeitos de curta duração.

**Figura 10: Função Resposta a Impulso dos saldos totais a choque no PIB**



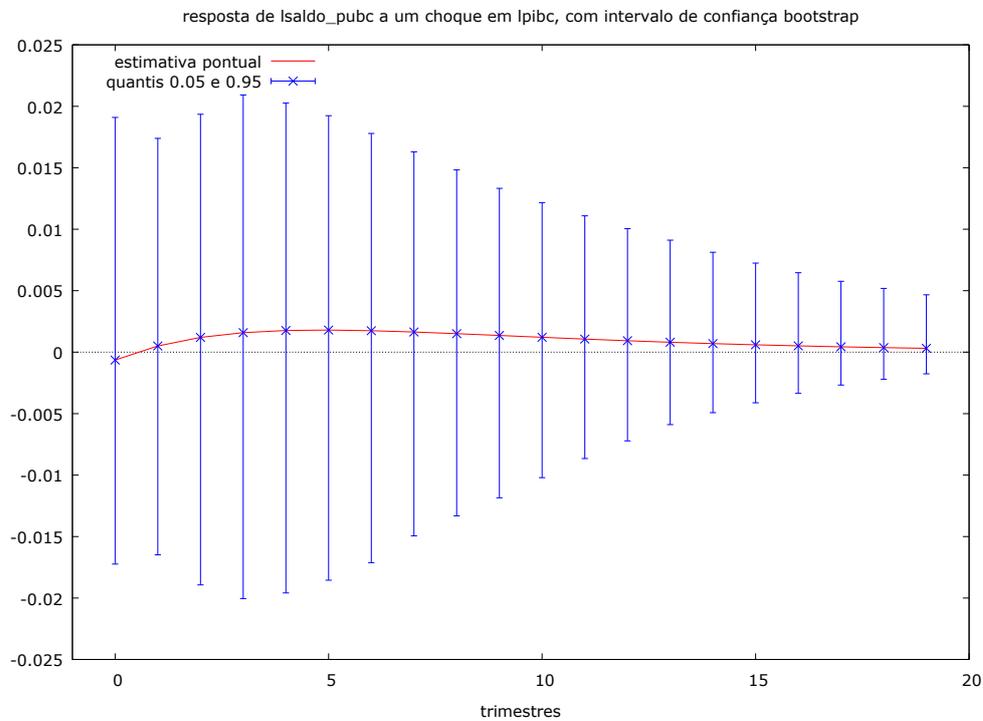
A figura 11 confirma os resultados acima. A decomposição da variância dos saldos totais de operações de crédito indica que a variância do PIB tem pouca importância na decomposição desta variável: cerca de 9.1 % do total.

**Figura 11: Decomposição da variância dos saldos totais**



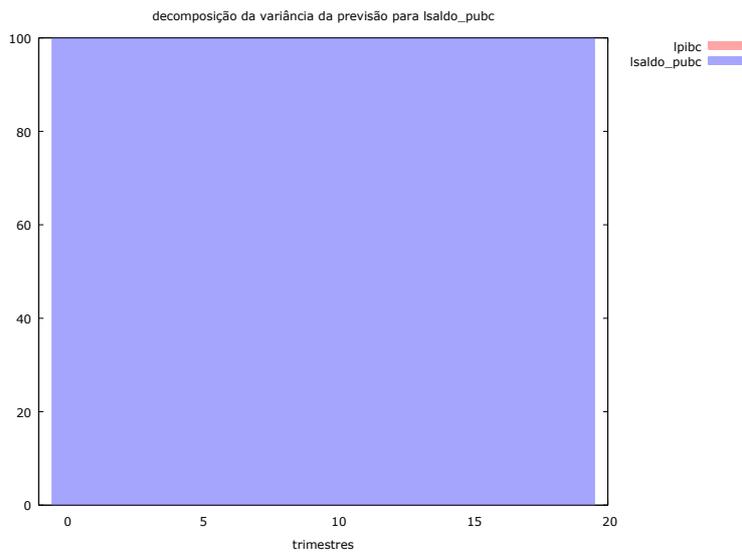
A resposta dos saldos dos bancos públicos a choque no PIB é praticamente não existente (figura 12): os saldos das operações de crédito dos bancos públicos aumentam muito pouco diante de um choque positivo do PIB. Ademais, a resposta não é estatisticamente significativa mesmo nos horizontes curtos.

**Figura 12: Função Resposta a Impulso dos saldos dos bancos públicos a choque no PIB**



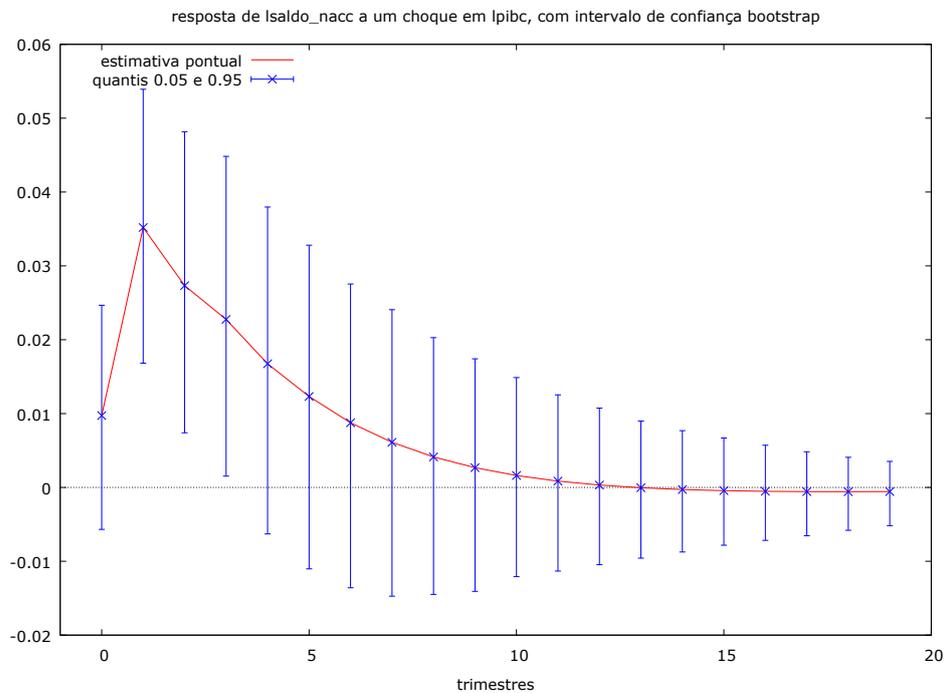
Na decomposição de variância, apenas 0.08% da variância do erro de previsão dos saldos para os bancos públicos é explicada pela variância do choque do PIB (figura 13).

**Figura 13: Decomposição da variância dos saldos dos bancos públicos**



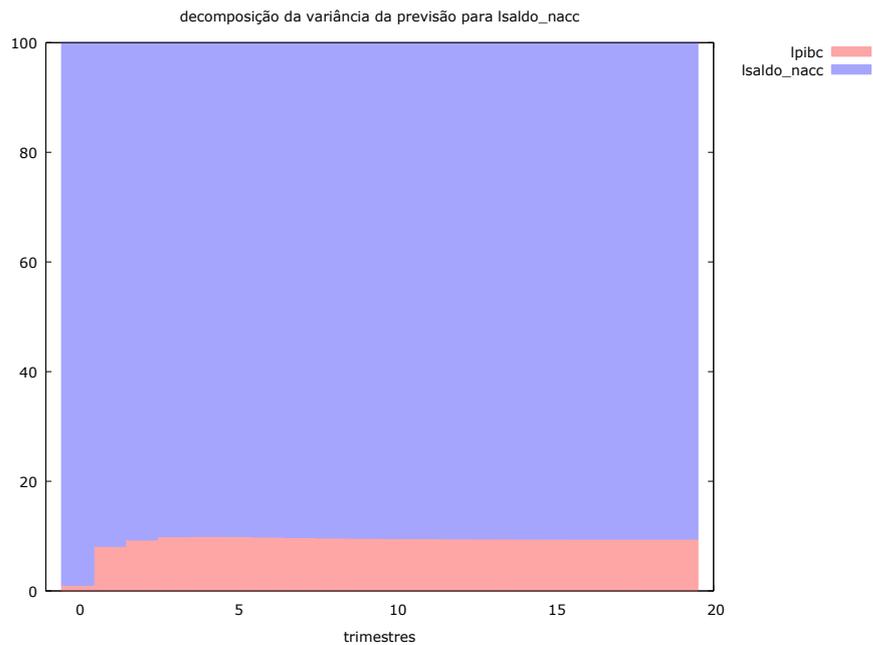
A resposta dos saldos das operações de crédito dos bancos privados nacionais ao choque no PIB é similar ao do conjunto dos bancos do país: há uma pequena reação inicial positiva que se esgota depois de poucos trimestres (figura 14).

**Figura 14: Função Resposta a Impulso dos saldos dos bancos privados nacionais a choque no PIB**



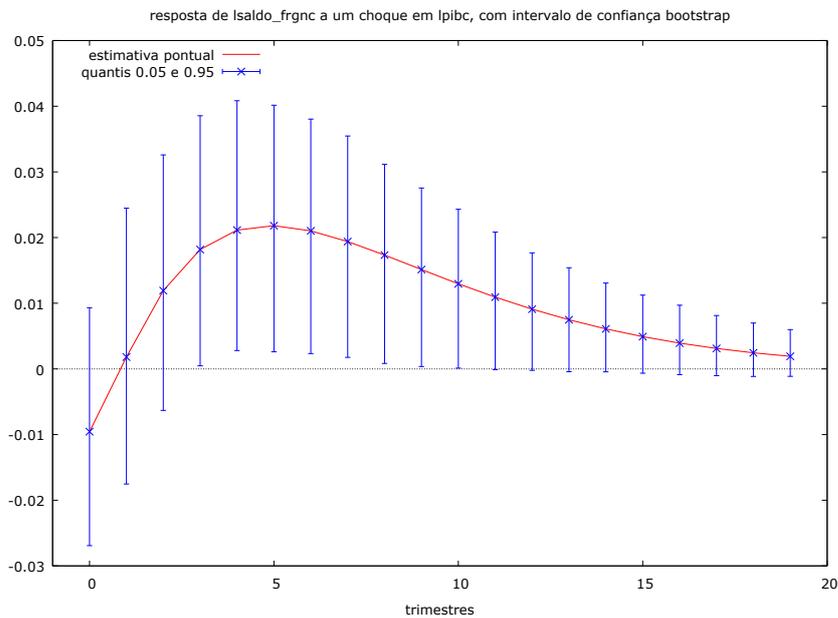
A maior importância dos choques do PIB para a variância dos erros de previsão dos saldos das operações de crédito dos bancos privados nacionais (compartativamente aos bancos públicos) é confirmada na figura 15. Tais choques respondem por 9.5% da variância para os saldos dos bancos privados nacionais.

**Figura 15: Decomposição da variância dos saldos dos bancos privados nacionais a choque no PIB**



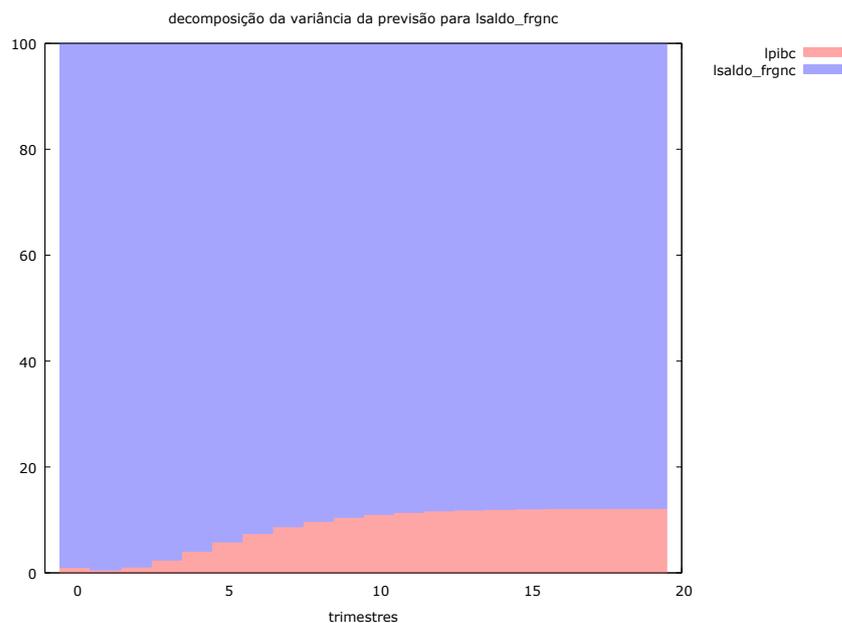
A resposta dos saldos dos bancos privados estrangeiros a choques no PIB, por sua vez, é quantitativamente limitada, mas se estendendo por vários trimestres. A figura 16 mostra que a resposta não é estatisticamente significativa para horizontes curtos mas passa a ser significativa três trimestres após o choque e permanece significativo até doze trimestres após o choque.

**Figura 16: Função Resposta a Impulso dos saldos dos bancos privados estrangeiros a choque no PIB**



A decomposição de variância apresentada na figura 17 mostra que a variância dos choques no PIB responde por 12.2% da variância dos erros de previsão para os saldos dos bancos estrangeiros. É um valor modesto, mas, não obstante, é quantitativamente o de maior efeito dentre os bancos considerados.

**Figura 17: Decomposição da variância dos saldos dos bancos privados estrangeiros**



Em resumo, a análise a partir dos modelos VAR confirma a análise feita a partir da correlação com o PIB. O padrão de resposta dos bancos, sobretudo nos trimestres imediatamente posteriores aos choques do PIB são similares qualitativamente. Quantitativamente, no entanto, os bancos públicos mostram serem menos sensíveis aos choques do PIB enquanto os bancos privados estrangeiros são os que mais respondem aos choques do PIB.

## **5. Conclusões**

O objetivo do presente estudo foi verificar se o padrão de resposta contra cíclica do crédito dos bancos públicos observada durante a crise financeira internacional de 2008-2009 se confirmaria caso um período mais longo fosse analisado.

Para tanto, utilizamos dados trimestrais agregados de saldos de operações de crédito e relacionamos o componente cíclico de tais indicadores com o componente cíclico do PIB. Calculamos a correlação desses indicadores com o PIB, desagregando as informações para diferentes níveis de propriedade das instituições financeiras (público, privado nacional e privado estrangeiro). Fizemos também a análise de correlação separando os períodos de contração do PIB dos períodos de expansão do mesmo. Por fim, realizamos estimativas utilizando modelos bivariados de Vetores Auto Regressivos (VAR) para complementar a análise.

Os resultados indicam que o padrão de variação com o ciclo econômico é o mesmo para os bancos públicos e privados. Esse padrão é cíclico para os saldos das operações de crédito. Esse mesmo padrão é observado tanto nas contrações como nas expansões cíclicas. Portanto, não há diferença qualitativa no padrão cíclico dos bancos públicos e dos bancos privados com relação aos saldos de crédito.

Por outro lado, há diferenças quantitativas significativas entre os diferentes tipos de banco. Os bancos públicos, em especial, mostraram menor resposta cíclica às variações do PIB que os bancos privados. Ou seja, a diferença entre os bancos públicos e privados se revelou não na resposta qualitativa dos mesmos ao ciclo econômico (que não difere dos bancos privados) mas sim na magnitude desta resposta, que se revelou de menor impacto.

Esses resultados sugerem que a atuação contra cíclica dos bancos públicos observada durante a crise financeira mundial de 2008-2009 foi especial e única derivada, provavelmente da situação excepcional vivida pelo país à época.

Nossos resultados não permitem avaliar a natureza desta menor sensibilidade dos bancos públicos. Ou seja, não podemos afirmar se esta menor sensibilidade é deliberada, consequência de um esforço consciente dos administradores de tais instituições de suavizar os movimentos cíclicos da economia. Ou se a maior

concentração da carteira de empréstimos de tais bancos em certas linhas de financiamento (por exemplo, crédito imobiliário, crédito de investimento de longo prazo) tornam a demanda de crédito dos bancos públicos naturalmente menos sensível às oscilações cíclicas. Uma terceira hipótese pode ser simplesmente devido a mecanismos de gestão menos ágeis e de resposta mais lenta destas instituições financeiras a variações da atividade econômica.

## 6. Referências

Antunes, António; Cavalcanti, Tiago; Villamil, Anne (2011): "The effects of credit subsidies on development", *Economic Theory*, 58, p. 1-30.

Carvalho, Daniel (2014): "The real effects of government-owned banks: evidence from an emerging market", *Journal of Finance*, 69(2), p. 577-609.

Coelho, Christiano A.; Mello, João M. P. de; Rezende, Leonardo (2013): "Do public banks compete with private banks? Evidence from concentrated local markets in Brazil", *Journal of Money, Credit, and Banking*, 45 (8), p. 1581-1615.

Coleman, Nicholas; Feler, Leo (2015): "Bank ownership, lending, and local economic performance during the 2008–2009 financial crisis", *Journal of Monetary Economics*, 71, p. 50-66.

DeJong, David N.; Dave, Chetan (2007): *Structural Macroeconometrics*. Princeton University Press.

Hamilton, James D. (2018); "Why you should never use the Hodrick-Prescott filter", *The Review of Economics and Statistics*, 100, p. 831-843.

Madeira, Gabiel; Serafim, Mailliw; Koyama, Sergio M.; Kuwer, Fernando (2018): "Impactos do direcionamento de crédito sobre a economia brasileira: uma abordagem de equilíbrio geral". Trabalhos para Discussão 490, Banco Central do Brasil.

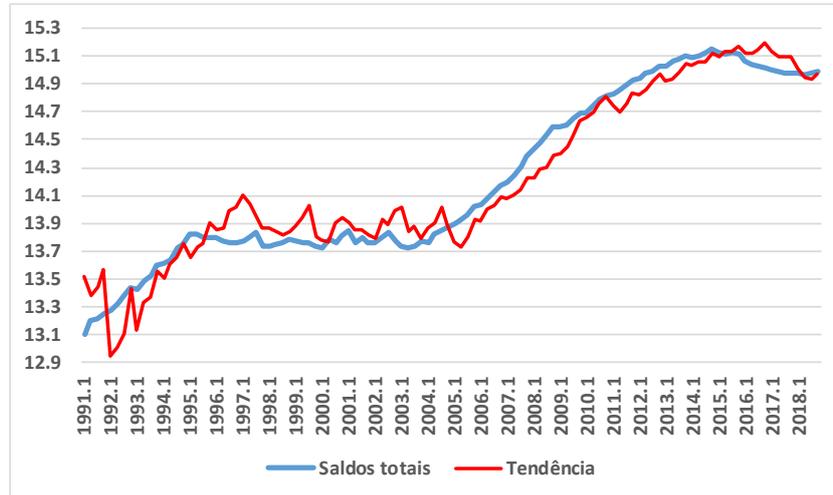
Martins, Bruno S.; Bonomo, Marco A. C. (2015): "The impact of government-driven loans in the monetary transmission mechanism: what can we learn from firm level data?" Prêmio Banco Central de Economia e Finanças.

Sanches, Fabio; Silva Junior, Daniel; Srisuma, Sorawoot (2018): "Banking privatization and market structure in Brazil: a dynamic structural analysis", *The RAND Journal of Economics*, 49, p. 936-963.

## Apêndices

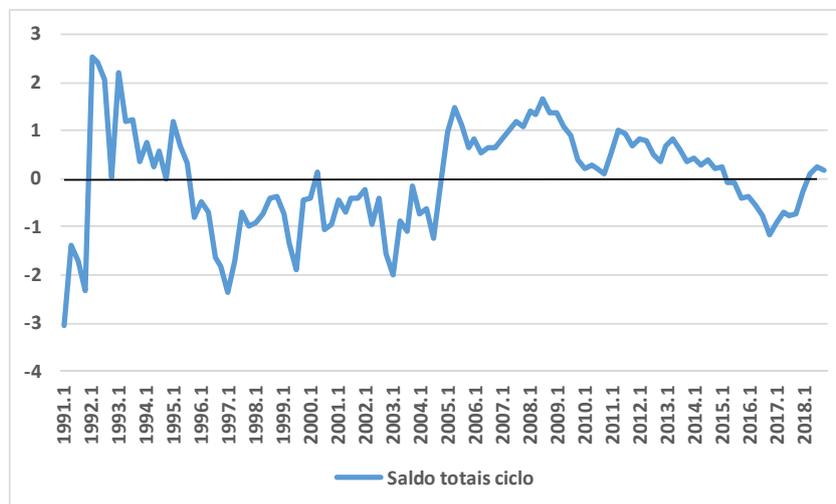
### Apêndice 1: Tendência e componente cíclico das séries

**Figura 18: Logaritmo dos saldos reais de operações de crédito e tendência**



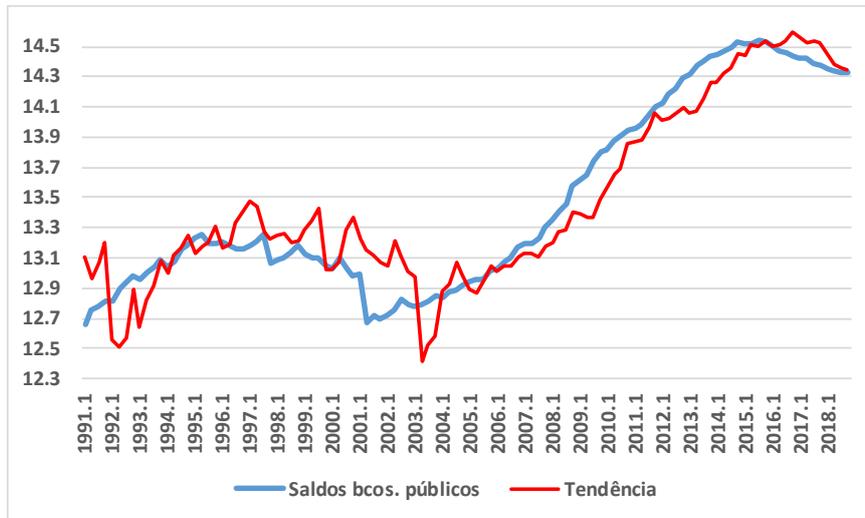
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 19: Componente cíclico dos saldos reais de operações de crédito (desvio % da tendência)**



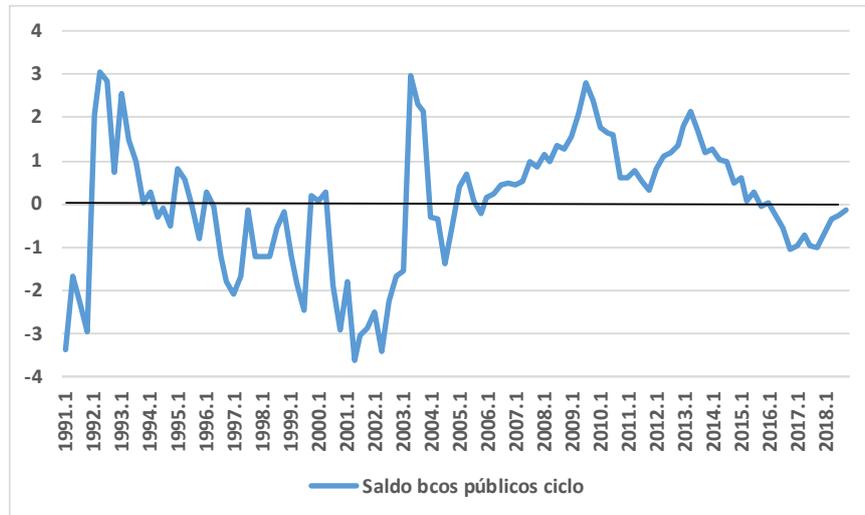
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 20: Logaritmo dos saldos reais de operações de crédito de bancos públicos e tendência**



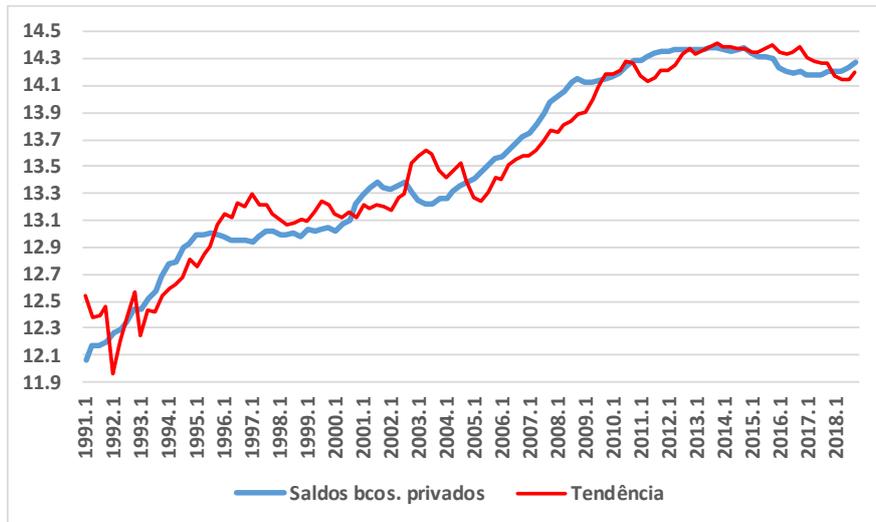
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 21: Componente cíclico dos saldos reais de operações de crédito de bancos públicos (desvio % da tendência)**



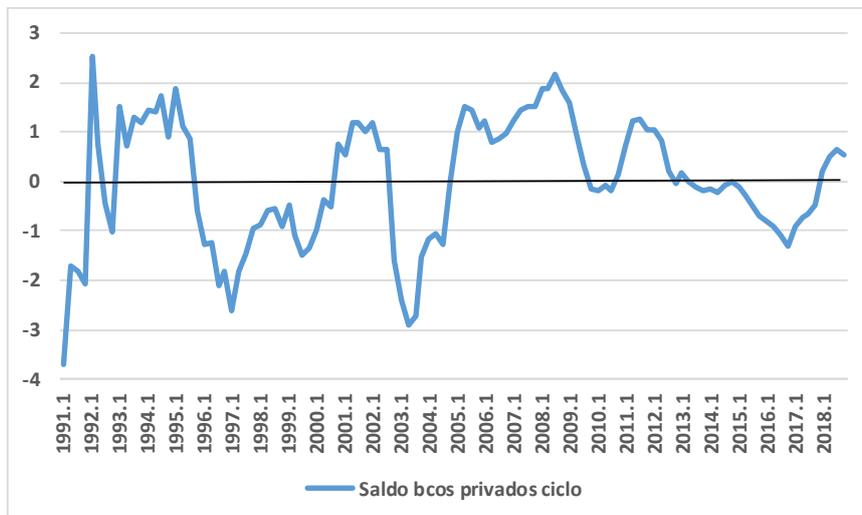
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 22: Logaritmo dos saldos reais de operações de crédito de bancos privados e tendência**



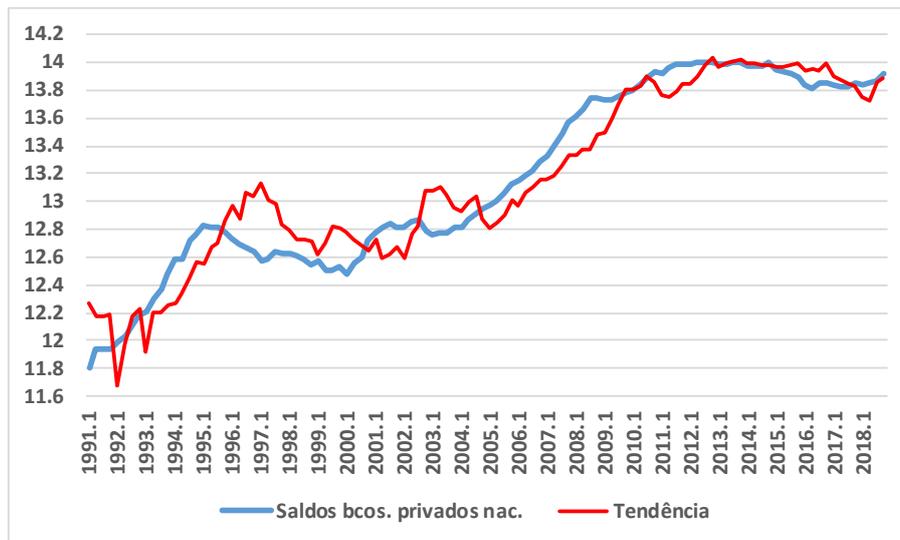
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 23: Componente cíclico dos saldos reais de operações de crédito de bancos privados (desvio % da tendência)**



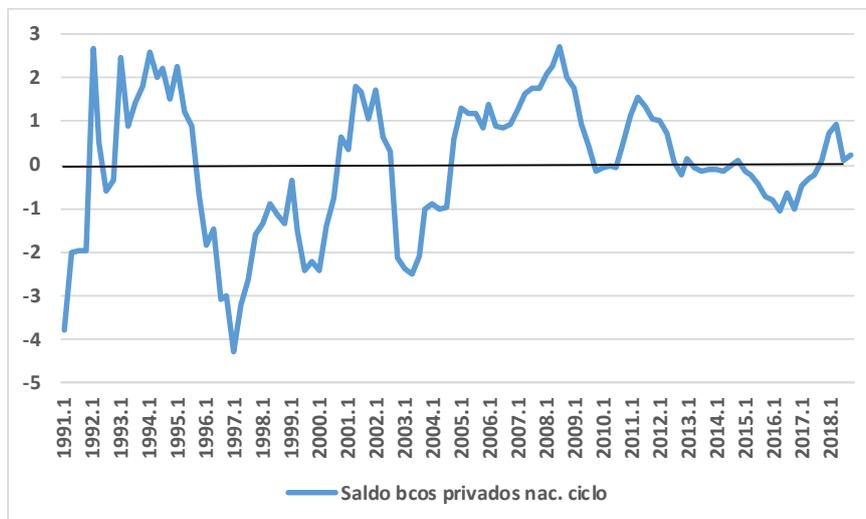
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 24: Logaritmo dos saldos reais de operações de crédito de bancos privados nacionais e tendência**



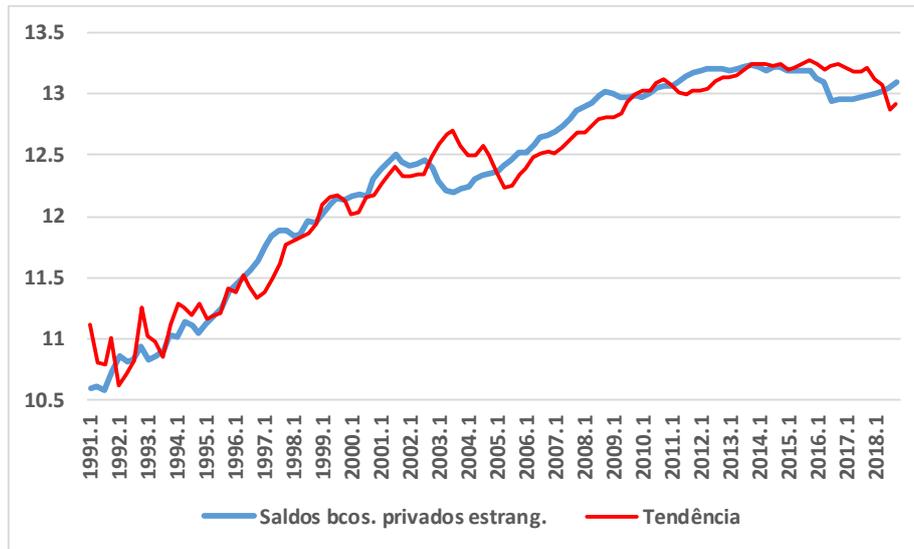
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 25: Componente cíclico dos saldos reais de operações de crédito de bancos privados nacionais (desvio % da tendência)**



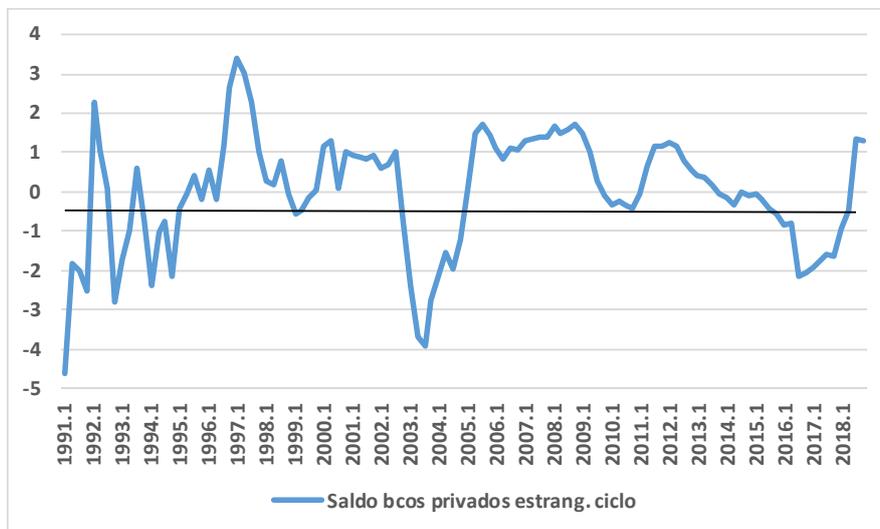
Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 26: Logaritmo dos saldos reais de operações de crédito de bancos privados estrangeiros e tendência**



Fonte: Banco Central do Brasil

**Figura 27: Componente cíclico dos saldos reais de operações de crédito de bancos privados estrangeiros (desvio % da tendência)**



Fonte: Banco Central do Brasil

## Apêndice 2: Modelos VAR's

### Saldos Reais Totais

#### Escolha da defasagem do VAR

VAR system, maximum lag order 8

The asterisks below indicate the best (that is, minimized) values of the respective information criteria, AIC = Akaike criterion, BIC = Schwarz Bayesian criterion and HQC = Hannan-Quinn criterion.

lags	loglik	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	388.40972		-7.238648	-6.933526	-7.115034
2	401.79783	0.00002	-7.419189	-7.012360*	-7.254370*
3	402.63707	0.79462	-7.358405	-6.849868	-7.152382
4	405.98601	0.15274	-7.345885	-6.735641	-7.098657
5	413.51993	0.00456	-7.413845	-6.701893	-7.125412
6	417.97447	0.06341	-7.422586*	-6.608927	-7.092949
7	418.41279	0.92789	-7.354092	-6.438726	-6.983250
8	420.51446	0.37918	-7.317586	-6.300512	-6.905540

Dois dos critérios de informação apontam para 2 defasagens. Portanto, o VAR estimado contém 2 defasagens das variáveis.

#### VAR estimado, teste de autocorrelação, testes de causalidade de Granger

VAR system, lag order 2

OLS estimates, observations 1991:3-2018:4 (T = 110)

Log-likelihood = 382.44526

Determinant of covariance matrix = 3.2746343e-006

AIC = -6.6626

BIC = -6.2698

HQC = -6.5033

Portmanteau test: LB(27) = 136.013, df = 100 [0.0097]

Equation 1: lpibc

Heteroskedasticity-robust standard errors, variant HC1

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	0.00471070	0.00523211	0.9003	0.3701	
lpibc_1	0.825872	0.127882	6.458	<0.0001	***
lpibc_2	0.0122196	0.123053	0.09930	0.9211	
lsaldo_totc_1	0.0796111	0.0235603	3.379	0.0010	***
lsaldo_totc_2	-0.0760065	0.0269146	-2.824	0.0057	***
S1	-0.00107154	0.00645946	-0.1659	0.8686	
S2	-0.00527567	0.00626227	-0.8425	0.4015	
S3	-0.00734794	0.00679194	-1.082	0.2819	
Mean dependent var	0.003870		S.D. dependent var	0.045353	
Sum squared resid	0.053449		S.E. of regression	0.022891	
R-squared	0.761601		Adjusted R-squared	0.745240	
F(7, 102)	48.06572		P-value(F)	1.60e-29	

rho 0.033782 Durbin-Watson 1.921828

F-tests of zero restrictions:

All lags of lpibc F(2, 102) = 64.503 [0.0000]

All lags of lsaldo\_totc F(2, 102) = 7.4713 [0.0009]

All vars, lag 2 F(2, 102) = 4.087 [0.0196]

Equation 2: lsaldo\_totc  
Heteroskedasticity-robust standard errors, variant HC1

	<i>Coefficient</i>	<i>Std. Error</i>	<i>t-ratio</i>	<i>p-value</i>	
const	-0.0286284	0.0142206	-2.013	0.0467	**
lpibc_1	1.06212	0.317008	3.350	0.0011	***
lpibc_2	-0.971492	0.288089	-3.372	0.0011	***
lsaldo_totc_1	0.692604	0.107401	6.449	<0.0001	***
lsaldo_totc_2	0.0727956	0.0884001	0.8235	0.4122	
S1	0.0714685	0.0278509	2.566	0.0117	**
S2	0.0353717	0.0181084	1.953	0.0535	*
S3	0.0194483	0.0187393	1.038	0.3018	
Mean dependent var	0.005430	S.D. dependent var	0.140443		
Sum squared resid	0.747087	S.E. of regression	0.085583		
R-squared	0.652507	Adjusted R-squared	0.628659		
F(7, 102)	22.77018	P-value(F)	2.61e-18		
rho	-0.009836	Durbin-Watson	2.017376		

F-tests of zero restrictions:

All lags of lpibc F(2, 102) = 7.236 [0.0012]

All lags of lsaldo\_totc F(2, 102) = 55.505 [0.0000]

All vars, lag 2 F(2, 102) = 5.7649 [0.0042]

For the system as a whole  
Null hypothesis: the longest lag is 1  
Alternative hypothesis: the longest lag is 2  
Likelihood ratio test: Chi-square(4) = 20.2463 [0.0004]

O teste *portmanteau* rejeita a hipótese de ausência de auto correlação nos resíduos. O teste de causalidade de Granger rejeita a não existência de causalidade em ambas as direções.

### Decomposição da variância

Decomposition of variance for lpibc

period	std. error	lpibc	lsaldo_totc
1	0.0220432	100.0000	0.0000
2	0.0296875	95.1537	4.8463
3	0.0346545	95.3130	4.6870
4	0.0374961	95.3713	4.6287
5	0.0392746	95.6277	4.3723
6	0.0403813	95.8265	4.1735
7	0.0410993	95.9694	4.0306
8	0.0415713	96.0582	3.9418
9	0.0418884	96.1073	3.8927
10	0.0421043	96.1301	3.8699

11	0.0422531	96.1367	3.8633
12	0.0423567	96.1342	3.8658
13	0.0424294	96.1274	3.8726
14	0.0424807	96.1189	3.8811
15	0.0425171	96.1104	3.8896
16	0.042543	96.1027	3.8973
17	0.0425615	96.0961	3.9039
18	0.0425748	96.0907	3.9093
19	0.0425843	96.0863	3.9137
20	0.0425912	96.0829	3.9171

Decomposition of variance for lsaldo\_totc

period	std. error	lpibc	lsaldo_totc
1	0.0824118	0.7718	99.2282
2	0.10408	7.9436	92.0564
3	0.11798	8.7075	91.2925
4	0.124877	9.2907	90.7093
5	0.128729	9.3354	90.6646
6	0.130773	9.3064	90.6936
7	0.131905	9.2407	90.7593
8	0.132529	9.1843	90.8157
9	0.132881	9.1425	90.8575
10	0.133082	9.1154	90.8846
11	0.133199	9.0996	90.9004
12	0.133269	9.0915	90.9085
13	0.133312	9.0883	90.9117
14	0.133339	9.0879	90.9121
15	0.133357	9.0890	90.9110
16	0.133368	9.0908	90.9092
17	0.133376	9.0927	90.9073
18	0.133381	9.0945	90.9055
19	0.133385	9.0961	90.9039
20	0.133387	9.0975	90.9025

## Saldos das operações de crédito para bancos públicos

### Escolha da defasagem do VAR

Sistema VAR, máximo grau de defasagem 8

Os asteriscos abaixo indicam os melhores (isto é, os mínimos) valores dos respectivos critérios de informação. AIC = critério de Akaike, BIC = critério Bayesiano de Schwarz, e HQC = critério de Hannan-Quinn.

defas.	log.L	p(LR)	AIC	BIC	HQC
<b>1</b>	<b>341.36722</b>		<b>-6.333985*</b>	<b>-6.028863*</b>	<b>-6.210371*</b>
2	344.05327	0.25120	-6.308717	-5.901887	-6.143898
3	348.24404	0.07856	-6.312385	-5.803849	-6.106362
4	353.05995	0.04711	-6.328076	-5.717832	-6.080848
5	356.11125	0.19162	-6.309832	-5.597880	-6.021399
6	357.88182	0.47165	-6.266958	-5.453299	-5.937321
7	358.99000	0.69604	-6.211346	-5.295980	-5.840504
8	360.80713	0.45776	-6.169368	-5.152294	-5.757322

Os critérios de informação apontam para 1 defasagem. Portanto, o VAR estimado contém 1 defasagem das variáveis..

### VAR estimado, teste de autocorrelação, testes de causalidade de Granger

Sistema VAR, grau de defasagem 1  
 Estimativas MQO, observações 1991:2-2018:4 (T = 111)  
 Log da verossimilhança = 334.67719  
 Determinante da matriz de covariâncias = 8.244422e-006  
 AIC = -5.8140  
 BIC = -5.5211  
 HQC = -5.6952  
**Teste Portmanteau: LB(27) = 130.072, gl = 104 [0.0426]**

Equação 1: lpibc  
 Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC1

	<i>Coeficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	0.00363284	0.00497915	0.7296	0.4673	
lpibc_1	0.809964	0.0551377	14.69	<0.0001	***
lsaldo_pubc_1	0.0256987	0.0164059	1.566	0.1203	
S1	-0.00172739	0.00679989	-0.2540	0.8000	
S2	-0.00350436	0.00702284	-0.4990	0.6188	
S3	-0.00617460	0.00675017	-0.9147	0.3624	
Média var. dependente	0.002753		D.P. var. dependente	0.046654	
Soma resíd. quadrados	0.066832		E.P. da regressão	0.025229	
R-quadrado	0.720859		R-quadrado ajustado	0.707566	
F(5, 105)	68.42789		P-valor(F)	1.84e-31	
rô	-0.001045		Durbin-Watson	1.887794	

Testes-F com zero restrições:

Todas as defasagens de lpibc F(1, 105) = 215.79 [0.0000]

**Todas as defasagens de lsaldo\_pubc F(1, 105) = 2.4537 [0.1203]**

Equação 2: lsaldo\_pubc  
 Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC1

	<i>Coeficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	-0.0308059	0.0183381	-1.680	0.0960	*
lpibc_1	0.0407944	0.287136	0.1421	0.8873	
lsaldo_pubc_1	0.774525	0.0699259	11.08	<0.0001	***
S1	0.0733812	0.0332135	2.209	0.0293	**
S2	0.0460677	0.0319412	1.442	0.1522	
S3	0.0200782	0.0257114	0.7809	0.4366	
Média var. dependente	0.003982		D.P. var. dependente	0.195345	
Soma resíd. quadrados	1.519963		E.P. da regressão	0.120316	
R-quadrado	0.637895		R-quadrado ajustado	0.620652	
F(5, 105)	29.42869		P-valor(F)	1.43e-18	
rô	0.020058		Durbin-Watson	1.950968	

Testes-F com zero restrições:

**Todas as defasagens de lpibc F(1, 105) = 0.020185 [0.8873]**

Todas as defasagens de lsaldo\_pubc F(1, 105) = 122.69 [0.0000]

O teste *portmanteau* não rejeita a hipótese de ausência de auto correlação nos resíduos. O teste de causalidade de Granger não rejeita a não existência de causalidade em ambas as direções.

### Decomposição da variância

Decomposição da variância para lpibc			
período	erro padrão	lpibc	lsaldo_pubc
1	0.0245376	100.0000	0.0000
2	0.0317093	99.1006	0.8994
3	0.035879	97.5338	2.4662
4	0.0386032	95.7150	4.2850
5	0.0404853	93.9119	6.0881
6	0.0418247	92.2724	7.7276
7	0.042793	90.8613	9.1387
8	0.0434981	89.6921	10.3079
9	0.0440128	88.7500	11.2500
10	0.0443882	88.0074	11.9926
11	0.0446616	87.4320	12.5680
12	0.04486	86.9927	13.0073
13	0.0450034	86.6612	13.3388
14	0.0451067	86.4138	13.5862
15	0.0451809	86.2307	13.7693
16	0.045234	86.0963	13.9037
17	0.0452718	85.9984	14.0016
18	0.0452986	85.9275	14.0725
19	0.0453177	85.8764	14.1236
20	0.0453311	85.8397	14.1603

Decomposição da variância para lsaldo_pubc			
período	erro padrão	lpibc	lsaldo_pubc
1	0.117019	0.0030	99.9970
2	0.148013	0.0030	99.9970
3	0.163872	0.0078	99.9922
4	0.172755	0.0155	99.9845
5	0.17793	0.0244	99.9756
6	0.181013	0.0334	99.9666
7	0.182874	0.0419	99.9581
8	0.184009	0.0493	99.9507
9	0.184707	0.0556	99.9444
10	0.185139	0.0607	99.9393
11	0.185408	0.0647	99.9353
12	0.185576	0.0679	99.9321
13	0.185682	0.0703	99.9297
14	0.185749	0.0722	99.9278
15	0.185791	0.0736	99.9264
16	0.185819	0.0746	99.9254

17	0.185836	0.0753	99.9247
18	0.185847	0.0758	99.9242
19	0.185854	0.0762	99.9238
20	0.185859	0.0765	99.9235

## Saldos das operações de crédito para bancos privados nacionais

### Escolha da defasagem do VAR

Sistema VAR, máximo grau de defasagem 8

Os asteriscos abaixo indicam os melhores (isto é, os mínimos) valores dos respectivos critérios de informação. AIC = critério de Akaike, BIC = critério Bayesiano de Schwarz, e HQC = critério de Hannan-Quinn.

defas.	log.L	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	361.71621		-6.725312	-6.420190	-6.601698
2	375.91003	0.00001	-6.921347	-6.514517*	-6.756528*
3	381.18509	0.03211	-6.945867	-6.437330	-6.739844
4	385.75475	0.05771	-6.956822	-6.346578	-6.709594
5	389.60457	0.10322	-6.953934	-6.241983	-6.665502
6	398.53973	0.00131	-7.048841*	-6.235182	-6.719204
7	400.39884	0.44548	-7.007670	-6.092304	-6.636828
8	402.86445	0.29443	-6.978163	-5.961089	-6.566116

Dois dos critérios de informação apontam para 2 defasagens. Portanto, o VAR estimado contém 2 defasagens das variáveis.

### VAR estimado, teste de autocorrelação, testes de causalidade de Granger

Sistema VAR, grau de defasagem 2

Estimativas MQO, observações 1991:3-2018:4 (T = 110)

Log da verossimilhança = 366.21626

Determinante da matriz de covariâncias = 4.3985679e-006

AIC = -6.3676

BIC = -5.9748

HQC = -6.2082

Teste Portmanteau: LB(27) = 154.001, gl = 100 [0.0004]

Equação 1: lpibc

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	0.00463027	0.00517686	0.8944	0.3732	
lpibc_1	0.805152	0.130914	6.150	<0.0001	***
lpibc_2	0.0222830	0.129259	0.1724	0.8635	
lsaldo_nacc_1	0.0624003	0.0240543	2.594	0.0109	**
lsaldo_nacc_2	-0.0569492	0.0240418	-2.369	0.0197	**
S1	-0.00297670	0.00659041	-0.4517	0.6525	
S2	-0.00394374	0.00629377	-0.6266	0.5323	
S3	-0.00614526	0.00669109	-0.9184	0.3606	

Média var. dependente	0.003870	D.P. var. dependente	0.045353
Soma resíd. quadrados	0.055045	E.P. da regressão	0.023231
R-quadrado	0.754482	R-quadrado ajustado	0.737632
F(7, 102)	42.46562	P-valor(F)	1.76e-27
rô	0.024901	Durbin-Watson	1.940691

Testes-F com zero restrições:

Todas as defasagens de lpibc F(2, 102) = 95.503 [0.0000]

Todas as defasagens de lsaldo\_nacc F(2, 102) = 3.5049 [0.0337]

Todas as variáveis, defasagem 2 F(2, 102) = 2.923 [0.0583]

Equação 2: lsaldo\_nacc

Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	-0.00420134	0.0179707	-0.2338	0.8156	
lpibc_1	1.20785	0.400727	3.014	0.0033	***
lpibc_2	-1.10087	0.455530	-2.417	0.0174	**
lsaldo_nacc_1	0.840295	0.127476	6.592	<0.0001	***
lsaldo_nacc_2	-0.0114968	0.119032	-0.09659	0.9232	
S1	0.0490935	0.0312457	1.571	0.1192	
S2	-0.0109459	0.0223253	-0.4903	0.6250	
S3	-0.0103202	0.0236159	-0.4370	0.6630	

Média var. dependente	0.006441	D.P. var. dependente	0.191151
Soma resíd. quadrados	0.977294	E.P. da regressão	0.097884
R-quadrado	0.754618	R-quadrado ajustado	0.737778
F(7, 102)	81.35475	P-valor(F)	7.39e-39
rô	-0.031201	Durbin-Watson	2.053778

Testes-F com zero restrições:

Todas as defasagens de lpibc F(2, 102) = 4.6561 [0.0116]

Todas as defasagens de lsaldo\_nacc F(2, 102) = 106.73 [0.0000]

Todas as variáveis, defasagem 2 F(2, 102) = 2.9205 [0.0584]

Para o sistema como um todo

Hipótese nula: a maior defasagem é 1

Hipótese alternativa: a maior defasagem é 2

Teste de razão de verossimilhança: Qui-quadrado(4) = 16.2475 [0.0027]

O teste *portmanteau* rejeita a hipótese de ausência de auto correlação nos resíduos. O teste de causalidade de Granger rejeita a não existência de causalidade em ambas as direções.

### Decomposição da variância

Decomposição da variância para lpibc			
períod	erro padrão	lpibc	lsaldo_nacc
0			
1	0.0223699	100.0000	0.0000
2	0.0296863	96.1163	3.8837
3	0.0345417	95.5910	4.4090

4	0.0374104	95.3151	4.6849
5	0.0392035	95.3164	4.6836
6	0.0403247	95.3782	4.6218
7	0.0410397	95.4559	4.5441
8	0.0415	95.5246	4.4754
9	0.0417996	95.5786	4.4214
10	0.0419962	95.6178	4.3822
11	0.0421262	95.6448	4.3552
12	0.0422127	95.6623	4.3377
13	0.0422708	95.6731	4.3269
14	0.04231	95.6792	4.3208
15	0.0423366	95.6823	4.3177
16	0.0423547	95.6834	4.3166
17	0.0423672	95.6835	4.3165
18	0.0423758	95.6830	4.3170
19	0.0423818	95.6821	4.3179
20	0.0423859	95.6812	4.3188

Decomposição da variância para lsaldo\_nacc

períod	erro padrão	lpibc	lsaldo_nacc
0			
1	0.0942576	1.0650	98.9350
2	0.127787	8.1642	91.8358
3	0.149289	9.3312	90.6688
4	0.161944	9.9032	90.0968
5	0.169721	9.9895	90.0105
6	0.174516	9.9464	90.0536
7	0.177525	9.8556	90.1444
8	0.17943	9.7635	90.2365
9	0.180649	9.6845	90.3155
10	0.181435	9.6226	90.3774
11	0.181946	9.5765	90.4235
12	0.182281	9.5436	90.4564
13	0.182502	9.5208	90.4792
14	0.182649	9.5055	90.4945
15	0.182747	9.4955	90.5045
16	0.182813	9.4892	90.5108
17	0.182858	9.4854	90.5146
18	0.182888	9.4832	90.5168
19	0.182909	9.4820	90.5180
20	0.182924	9.4814	90.5186

## Saldos das operações de crédito para bancos privados estrangeiros

### Escolha da defasagem do VAR

Sistema VAR, máximo grau de defasagem 8

Os asteriscos abaixo indicam os melhores (isto é, os mínimos) valores dos respectivos critérios de informação. AIC = critério de Akaike, BIC = critério Bayesiano de Schwarz, e HQC = critério de Hannan-Quinn.

defas.	log.L	p(LR)	AIC	BIC	HQC
1	368.43921		-6.854600	-6.549478*	-6.730986
2	375.04312	0.01030	-6.904675*	-6.497846	-6.739857*
3	377.00762	0.41570	-6.865531	-6.356994	-6.659508
4	380.04124	0.19418	-6.846947	-6.236703	-6.599719
5	382.18711	0.36796	-6.811291	-6.099339	-6.522858
6	384.73620	0.27737	-6.783388	-5.969730	-6.453751
7	389.46420	0.05066	-6.797388	-5.882022	-6.426547
8	391.83786	0.31422	-6.766113	-5.749039	-6.354066

Dois dos critérios de informação apontam para 2 defasagens. Portanto, o VAR estimado contém 1 defasagem das variáveis.

### VAR estimado, teste de autocorrelação, testes de causalidade de Granger

Sistema VAR, grau de defasagem 2  
 Estimativas MQO, observações 1991:3-2018:4 (T = 110)  
 Log da verossimilhança = 366.36043  
 Determinante da matriz de covariâncias = 4.3870529e-006  
 AIC = -6.3702  
 BIC = -5.9774  
 HQC = -6.2109

Teste Portmanteau: LB(27) = 135.422, gl = 100 [0.0106]

Equação 1: lpibc  
 Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC1

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	0.00347762	0.00544360	0.6388	0.5244	
lpibc_1	0.839042	0.127011	6.606	<0.0001	***
lpibc_2	0.000617708	0.128614	0.004803	0.9962	
lsaldo_frgnc_1	0.0455326	0.0268234	1.697	0.0927	*
lsaldo_frgnc_2	-0.0502216	0.0265157	-1.894	0.0611	*
S1	-0.000958579	0.00662651	-0.1447	0.8853	
S2	-0.00127946	0.00639902	-0.1999	0.8419	
S3	-0.00639884	0.00702741	-0.9106	0.3647	

Média var. dependente	0.003870	D.P. var. dependente	0.045353
Soma resíd. quadrados	0.056633	E.P. da regressão	0.023563
R-quadrado	0.747399	R-quadrado ajustado	0.730063
F(7, 102)	45.02592	P-valor(F)	1.94e-28
rô	-0.007943	Durbin-Watson	2.006021

Testes-F com zero restrições:

Todas as defasagens de lpibc F(2, 102) = 115.3 [0.0000]

Todas as defasagens de lsaldo\_frgnc F(2, 102) = 1.8054 [0.1696]

Todas as variáveis, defasagem 2 F(2, 102) = 1.7985 [0.1708]

Equação 2: lsaldo\_frgnc  
 Erros padrão robustos à heteroscedasticidade, variante HC1

<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>
---------------------	--------------------	----------------	----------------

const	-0.0274059	0.0179762	-1.525	0.1305	
lpibc_1	0.474821	0.413784	1.148	0.2539	
lpibc_2	-0.0187250	0.362046	-0.05172	0.9589	
lsaldo_frgnc_1	0.937612	0.122798	7.635	<0.0001	***
lsaldo_frgnc_2	-0.190064	0.107631	-1.766	0.0804	*
S1	0.0584866	0.0297969	1.963	0.0524	*
S2	0.0272848	0.0219174	1.245	0.2160	
S3	0.0315533	0.0239772	1.316	0.1911	
Média var. dependente	0.006475		D.P. var. dependente	0.169595	
Soma resíd. quadrados	0.947371		E.P. da regressão	0.096374	
R-quadrado	0.697820		R-quadrado ajustado	0.677083	
F(7, 102)	37.48481		P-valor(F)	1.71e-25	
rô	0.008477		Durbin-Watson	1.976934	

Testes-F com zero restrições:

Todas as defasagens de lpibc  $F(2, 102) = 1.3253 [0.2703]$

Todas as defasagens de lsaldo\_frgnc  $F(2, 102) = 102.25 [0.0000]$

Todas as variáveis, defasagem 2  $F(2, 102) = 1.7546 [0.1782]$

Para o sistema como um todo

Hipótese nula: a maior defasagem é 1

Hipótese alternativa: a maior defasagem é 2

Teste de razão de verossimilhança: Qui-quadrado(4) = 10.7399 [0.0296]

O teste *portmanteau* rejeita a hipótese de ausência de auto correlação nos resíduos. O teste de causalidade de Granger não rejeita a não existência de causalidade em ambas as direções.

### Decomposição da variância

Decomposição da variância para lpibc			
períod	erro padrão	lpibc	lsaldo_frgnc
0			
1	0.0226903	100.0000	0.0000
2	0.0296408	97.9893	2.0107
3	0.0338903	97.7638	2.2362
4	0.0366989	98.0160	1.9840
5	0.0386191	98.2011	1.7989
6	0.0399466	98.2326	1.7674
7	0.0408633	98.1520	1.8480
8	0.0414915	98.0155	1.9845
9	0.0419174	97.8643	2.1357
10	0.0422026	97.7229	2.2771
11	0.0423911	97.6025	2.3975
12	0.042514	97.5063	2.4937
13	0.0425931	97.4331	2.5669
14	0.0426433	97.3794	2.6206
15	0.0426747	97.3411	2.6589
16	0.0426942	97.3146	2.6854
17	0.042706	97.2966	2.7034

18	0.0427132	97.2847	2.7153
19	0.0427174	97.2770	2.7230
20	0.0427199	97.2720	2.7280

Decomposição da variância para lsaldo\_frgnc

períod	erro padrão	lpibc	lsaldo_frgnc
0			
1	0.0928033	1.0614	98.9386
2	0.126912	0.5879	99.4121
3	0.143361	1.1522	98.8478
4	0.151752	2.4621	97.5379
5	0.1564	4.1443	95.8557
6	0.159233	5.8740	94.1260
7	0.161114	7.4404	92.5596
8	0.162437	8.7444	91.2556
9	0.163397	9.7668	90.2332
10	0.1641	10.5331	89.4669
11	0.164611	11.0872	88.9128
12	0.164979	11.4765	88.5235
13	0.165239	11.7433	88.2567
14	0.16542	11.9221	88.0779
15	0.165545	12.0396	87.9604
16	0.165628	12.1155	87.8845
17	0.165684	12.1636	87.8364
18	0.16572	12.1936	87.8064
19	0.165744	12.2120	87.7880
20	0.165758	12.2231	87.7769