

Orair, Rodrigo Octávio; Gouvêa, Raphael Rocha; Leal, Éσιο Moreira

Working Paper

Ciclos políticos eleitorais e investimentos das administrações públicas no Brasil

Texto para Discussão, No. 1999

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Orair, Rodrigo Octávio; Gouvêa, Raphael Rocha; Leal, Éσιο Moreira (2014) : Ciclos políticos eleitorais e investimentos das administrações públicas no Brasil, Texto para Discussão, No. 1999, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/121728>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

1999

TEXTO PARA DISCUSSÃO

CICLOS POLÍTICOS ELEITORAIS E INVESTIMENTOS DAS ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS NO BRASIL

Rodrigo Octávio Orair
Raphael Rocha Gouvêa
Ésio Moreira Leal

The logo for IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) features the lowercase letters 'ipea' in a white, sans-serif font. A yellow and green swoosh underline is positioned beneath the letters, starting under the 'i' and ending under the 'a'.

ipea

1999

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Rio de Janeiro, agosto de 2014

CICLOS POLÍTICOS ELEITORAIS E INVESTIMENTOS DAS ADMINISTRAÇÕES PÚBLICAS NO BRASIL

Rodrigo Octávio Orair¹
Raphael Rocha Gouvêa²
Ésio Moreira Leal³

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea. Correio eletrônico: <rodrigo.orair@ipea.gov.br>.

2. Técnico de Planejamento e Pesquisa da Dimac do Ipea. Correio eletrônico: <raphael.gouvea@ipea.gov.br>.

3. Analista administrativo da Diretoria Administrativa e Financeira (DAF) da Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH). Correio eletrônico: <esio.leal@ebserh.gov.br>.

Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República**
Ministro Marcelo Côrtes Neri

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Sergei Suarez Dillon Soares

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Rogério Boueri Miranda

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Herton Ellery Araújo

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Renato Coelho Baumann das Neves

Chefe de Gabinete

Bernardo Abreu de Medeiros

Assessor-Chefe de Imprensa e Comunicação

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2014

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: E39; E62; H54; H76; H77.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 7

2 RESENHA DA LITERATURA 9

3 MODELO DE ESPAÇO DE ESTADO (MEE)..... 16

4 COMPONENTES ESTRUTURAIS DAS SÉRIES DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS 21

5 RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS 30

REFERÊNCIAS 33

APÊNDICES..... 36

SINOPSE

Este trabalho provê novas evidências para a literatura empírica que explora a presença de ciclos políticos eleitorais nos investimentos públicos no Brasil. A abordagem se diferencia da maior parte dos trabalhos da área por aplicar a modelagem de espaço de estados. Sua maior vantagem é estimar o componente cíclico com maior precisão e de maneira endógena. Outra distinção é considerar a presença de ciclos nos três entes federados, além das transferências do governo federal, permitindo-se uma visão mais abrangente da administração pública e das inter-relações federativas. As contribuições mais relevantes foram: *i*) a identificação de diferenças qualitativas nos ciclos eleitorais de cada ente federado, constatando-se menor grau de influência direta das eleições municipais conforme se caminha da esfera local para as esferas estadual e federal; e *ii*) a observação de estreita relação entre os ciclos bienais das transferências do governo federal e dos investimentos dos demais entes federados.

Palavras-chave: ciclos políticos; investimento público; modelo de espaço de estados.

ABSTRACT

This paper provides new evidence for the empirical literature that investigates the presence of political cycles in public investments in Brazil. This approach differs from most of the studies for applying the state-space modeling whose greatest benefit is estimating the cyclical component endogenously and with greater precision. Another difference is that it considers the presence of cycles in central, states and local investments and central government capital transfers allowing a wider vision of the general government sector and of the intergovernmental relations. The main contributions come from the identification of qualitative differences among the political cycles of each government level – pointing to a smaller degree of direct influence of local elections as it progresses from local to state and central levels – and the close relation between the two-year cycles of central government transfers and of the investment of state and local levels.

Keywords: political cycles; public investment; space state models.

1 INTRODUÇÃO

A literatura sobre ciclos políticos de negócios é bastante ampla e tem sido abordada por diversas correntes da teoria econômica, desde a visão heterodoxa pioneira de Kalecki (1943) até os modelos de ciclos oportunistas com expectativas adaptativas de Nordhaus (1975) e sua reformulação para expectativas racionais (Rogoff e Sibert, 1988; Rogoff, 1990). O objetivo comum destas distintas abordagens é explorar as conexões entre economia e política e, assim, procurar oferecer uma explicação adicional para as flutuações econômicas a partir da influência dos fatores políticos. Seguindo-se Frey e Benz (2002), esta literatura também pode ser categorizada em duas principais vertentes: modelos ideológicos e modelos de ciclos eleitorais.

O foco deste trabalho está restrito a essa segunda vertente, que, de maneira mais específica, explora a presença de ciclos eleitorais nas variáveis de política econômica e seus impactos sobre as variáveis macroeconômicas. O mais comum é que os estudos se concentrem na análise das despesas públicas, procurando-se investigar a presença de componentes cíclicos cuja trajetória temporal coincida com os calendários eleitorais – isto é, a presença de uma tendência cíclica de aceleração das despesas públicas no período pré-eleitoral e sua desaceleração pós-eleitoral. Mas também existem estudos que exploram outras variáveis da política fiscal, monetária ou cambial. Ainda no âmbito da política fiscal, uma variável para a qual se destina grande ênfase são os investimentos públicos. Eles também constituem o objeto de análise deste trabalho, o que é justificado principalmente por: *i*) corresponderem a despesas com maior visibilidade para os eleitores; *ii*) serem mais suscetíveis às flutuações, devido ao menor grau de rigidez, pelo seu caráter discricionário, além de não comprometerem o funcionamento da máquina pública no curto prazo; e *iii*) apresentarem maiores efeitos multiplicadores sobre a demanda agregada e o emprego. Uma vez identificados os ciclos políticos eleitorais, uma segunda linha de investigação explora seus impactos sobre as variáveis macroeconômicas, tanto em termos de desequilíbrios fiscais e monetários (endividamento público, inflação etc.) quanto em termos de desempenho e de flutuações de outras variáveis (desemprego, crescimento do produto, distribuição de renda etc.).

Este trabalho contribui para essa literatura ao investigar a presença de ciclos políticos eleitorais nos investimentos das administrações públicas no Brasil por meio da metodologia econométrica de modelos estruturais de séries temporais, sob o arcabouço

de espaço de estados. Admite-se, nesta abordagem, que a série temporal é formada por diversos componentes estruturais, entre os quais está o componente cíclico, que capta movimentos regulares, cuja frequência é um parâmetro desconhecido a ser estimado. Na literatura, a inclusão dos componentes cíclicos é usualmente orientada para captar o curso do ciclo de negócios, mas ela pode ser facilmente adaptada para ciclos eleitorais, a exemplo do efetuado no estudo de Orair e Silva (2012). Nele, os autores utilizam o arcabouço de espaço de estados para a análise das séries mensais dos investimentos públicos nos governos subnacionais durante o período 2002-2010 e encontram evidências de ciclos políticos eleitorais.

Este *Texto para discussão* é uma extensão dessa análise por atualizá-la para o período 2002-2011 e ampliá-la com as séries mensais do governo federal referentes aos seus próprios investimentos e às suas transferências de capital que financiam os investimentos dos governos subnacionais. Esta extensão é importante porque provê uma visão mais abrangente dos investimentos públicos e das inter-relações dos entes da Federação brasileira, caracterizada por uma elevada descentralização dos investimentos e um sistema complexo de transferências. Para uma ideia das magnitudes envolvidas, cumpre notar que os investimentos da administração pública no Brasil em 2010 alcançaram R\$ 104,9 bilhões, que correspondem a R\$ 30,7 bilhões do governo federal, R\$ 40,1 bilhões dos governos estaduais e R\$ 34,1 dos governos municipais. No mesmo ano, as transferências do governo federal para investimentos – que são quase integralmente destinadas aos governos subnacionais e financiam cerca de um quinto dos seus investimentos (19% nos governos estaduais e 21% nos governos municipais) – totalizaram R\$ 15,4 bilhões.¹

Deste modo, o objetivo principal do trabalho é investigar a hipótese de ciclos políticos eleitorais nas séries agregadas dos investimentos das administrações públicas no Brasil – esferas federal, estadual e municipal – e nas transferências do governo federal que financiam os investimentos dos governos subnacionais. A metodologia é relativamente simples: consiste em ajustar um modelo estrutural para cada uma das séries que contêm componentes cíclicos e, em seguida, avaliar se as estimativas da periodicidade e da trajetória temporal são compatíveis com a hipótese dos ciclos políticos eleitorais.

1. As transferências para financiamento dos investimentos dos governos estaduais e dos governos municipais representam 96% do total (R\$ 7,5 bilhões e R\$ 7,3 bilhões, respectivamente). Os recursos restantes são para investimentos pelas instituições privadas sem fins lucrativos (R\$ 557,8 milhões) e transferências ao exterior ou a consórcios e instituições multigovernamentais (R\$ 5,1 milhões).

É possível, ainda, destacar duas principais contribuições deste trabalho em relação à literatura empírica que explora a presença de ciclos políticos eleitorais no Brasil. A primeira contribuição está relacionada à abordagem econométrica de modelos de espaço de estados (MEEs), que permite decompor as séries temporais em seus componentes estruturais, separando-se a influência dos demais componentes (tendência, sazonalidade, irregular etc.) e estimando-se o componente cíclico com maior precisão e de maneira endógena. A estimação dos ciclos por esta abordagem, ainda pouco explorada na literatura, permite identificar mais precisamente os pontos de inflexão e as diferenças qualitativas entres os diversos entes federados.² Este é um avanço considerável quando comparado à abordagem mais usual, que faz uso de técnicas de séries temporais com variáveis categóricas (*dummies*) nos períodos eleitorais para testar a existência de ciclos. Em segundo lugar, este trabalho faz uma análise ampliada para os investimentos dos três entes federados e para as transferências, o que possibilita uma visão mais abrangente da administração pública – diferentemente da maior parte das análises, que se restringem a determinada esfera de governo –, além de incorporar explicitamente as inter-relações federativas, muitas vezes negligenciadas. Por sua vez, a maior desvantagem da pesquisa é basear-se em séries agregadas que impossibilitam a análise de efeitos individuais em cada unidade subnacional.

Com o objetivo de ressaltar as contribuições descritas, na próxima seção será feita uma breve apresentação da literatura teórica e empírica sobre ciclos políticos, enfatizando-se os trabalhos que analisam o caso brasileiro. A metodologia de estimação utilizada será apresentada na seção 3, enquanto os resultados de sua aplicação às séries de investimentos públicos e de transferências do governo federal serão discutidos na seção 4. Na seção 5 são apresentados um resumo dos principais resultados e algumas considerações finais.

2 RESENHA DA LITERATURA

Pelo menos desde Kalecki (1943), a relação entre ciclo econômico e político tem sido estudada pelos economistas. Para Kalecki (1943), mesmo existindo naquela época certo consenso de que a atuação governamental pode conduzir a economia para o pleno

2. Até onde se tem conhecimento, o único trabalho que utiliza a abordagem de espaço de estados para explorar a presença de ciclos eleitorais é Orair e Silva (2012), mas a análise está restrita aos governos subnacionais. Por sua vez, o trabalho de Bond, Fleisher e Wood (2003) utiliza MEEs para modelos ideológicos e não para ciclos políticos eleitorais.

emprego, a manutenção desta situação encontra oposições da classe capitalista, ainda que, assim como para os trabalhadores, momentos de aquecimento econômico também lhe sejam benéficos do ponto de vista econômico. A natureza desta oposição é de ordem política e está relacionada, principalmente, a três fatores: *i*) aversão à interferência governamental em questões relacionadas ao emprego; *ii*) aversão ao direcionamento dos gastos governamentais; e *iii*) aversão às possíveis mudanças sociais e políticas resultantes da manutenção do pleno emprego. Segundo a visão heterodoxa de Kalecki, não há tendência ao pleno emprego dos fatores produtivos e as economias capitalistas operam abaixo deste nível. Em contrapartida, haverá uma menor resistência a uma política anticíclica voltada para a expansão dos investimentos públicos durante momentos nos quais a economia se encontra em depressão e com elevados níveis de desemprego, em função da maior pressão das classes trabalhadoras ou mesmo da menor oposição dos capitalistas a uma política de caráter temporário. Na medida em que este método é utilizado para manter o elevado nível de emprego na fase expansiva subsequente, confronta-se novamente com a forte oposição política. Deriva daí a pressão para que o governo retorne à política ortodoxa por meio de um ajuste fiscal que reduza o *deficit* orçamentário e os investimentos públicos com impactos depressivos sobre a economia.

Sem adentrar em maiores detalhes da análise kaleckiana, que foge ao escopo do trabalho, vale reter a ideia de que a grande virtude de Kalecki (1943) consistiu em demonstrar que os resultados e os ciclos econômicos podem ser função de fatores políticos, diferentemente da literatura existente até então, que somente ressaltava a relação inversa, ou seja, que os eventos políticos e as eleições eram exogenamente determinados pelo estado da economia (Olters, 2004).

Foi, no entanto, com a popularização dos modelos baseados na curva de Phillips que surgiram os primeiros trabalhos sobre ciclos políticos no âmbito da literatura que se convencionou chamar de nova economia política. A ideia central deste arcabouço é que os ciclos políticos econômicos decorrem da utilização, pelos formuladores de política, dos instrumentos de política econômica não com a finalidade de obter a política socialmente ótima, mas sim com o intuito oportunista de se reeleger ou perseguir algum objetivo ideológico. Como destacam Snowdon e Vane (1999) e Frey e Benz (2002), os modelos de ciclos políticos desta vertente podem ser categorizados em quatro grupos, que se dividem entre dois blocos teóricos principais. O primeiro bloco se refere ao comportamento oportunista dos governantes descrito anteriormente: estes

agem considerando sua reeleição. O segundo bloco corresponde ao comportamento baseado em algum princípio ideológico. Cada um destes blocos pode ser subdividido em dois grupos de acordo com o comportamento dos agentes em relação à ação governamental: estes formam suas expectativas de maneira adaptativa ou racional. Sem o objetivo de apresentar toda a literatura teórica sobre ciclos políticos, a seguir discutem-se brevemente os principais trabalhos destes quatro grupos.³

O trabalho pioneiro de Nordhaus (1975) se enquadra no grupo de modelos de ciclo político oportunista com expectativas adaptativas. Na base de seu modelo está a hipótese de que os governantes agem em seu próprio interesse, explorando o *trade-off* de curto prazo entre desemprego e inflação dado por uma curva de Phillips aumentada. Desta maneira, o governante se vale de políticas expansionistas no período pré-eleitoral para aumentar o crescimento e, conseqüentemente, reduzir o desemprego, de modo a ganhar popularidade junto ao eleitorado e aumentar suas chances de reeleição. Passadas as eleições, políticas contracionistas devem ser utilizadas para reduzir a taxa de inflação, elevada pela expansão pré-eleitoral. Portanto, a ideia de que os políticos podem sistematicamente enganar os eleitores é central para o surgimento de ciclos neste tipo de modelo.

Como consequência do debate expectativas racionais *versus* adaptativas, os modelos de ciclos políticos econômicos foram estendidos para incorporar a hipótese de que os agentes não podem ser sistematicamente enganados pelos governantes, culminando, portanto, na emergência de modelos de ciclo com expectativas racionais. Como mostram Rogoff e Sibert (1988) e Rogoff (1990), mesmo não existindo a possibilidade de explorar a curva de Phillips devido ao comportamento *forward looking* dos agentes, ciclos políticos eleitorais, ainda que de menor amplitude, podem surgir devido à assimetria de informações entre eleitores e governantes. A hipótese central destes modelos é que o eleitorado não é capaz de determinar no período das eleições a competência administrativa do político no poder. Assim, o período pré-eleitoral é utilizado pelos agentes como indicador do que esperar após as eleições. Neste caso, políticos eficientes sinalizam sua capacidade aos eleitores utilizando políticas de estímulo à economia, o que políticos incompetentes não seriam capazes de fazer.

3. Resenhas mais detalhadas podem ser encontradas em Persson e Tabellini (1999), Fialho (1999), Frey e Benz (2002) e Olters (2004).

Contudo, como destaca Olters (2004), um fato estranho desta abordagem, que gera bastante controvérsia, é que justamente os políticos eficientes têm que se valer de políticas subótimas, enquanto os políticos ineficientes perseguem resultados ótimos.

Hibbs (1977), utilizando uma estrutura de modelagem semelhante à Nordhaus (1975), procurou introduzir a ideia de que a principal motivação dos políticos pode ser ideológica. Diferentes ideologias partidárias levam a diferentes escolhas entre inflação e desemprego. Partidos de esquerda, que possuem sua base eleitoral nas classes trabalhadoras, possuem maior aversão ao desemprego que em relação à inflação, e o oposto deve ocorrer com partidos de direita. Portanto, são as diferenças de preferências entre as classes que apoiam os partidos que provocam as diferenças nas escolhas de políticas. Desse modo, os ciclos são gerados pela alternância no poder de partidos de espectro político distinto.

Alesina (1987) estendeu os modelos partidários para incorporar a hipótese de agentes racionais. Nesse caso, os ciclos emergem do fato de que os contratos são ajustados em intervalos de tempo discretos e os agentes definem a taxa de reajuste nominal dos salários segundo suas expectativas de inflação. Como o resultado das eleições é desconhecido *ex ante*, os agentes desconhecem qual será a política macroeconômica que vigorará após as eleições. Isto gera a possibilidade de os agentes serem surpreendidos em relação à condução da política macroeconômica após as eleições, de modo que desvios da taxa de inflação de suas expectativas gerarão desvios do produto e do desemprego de seus níveis naturais.

O importante a se reter dessa discussão é que existem trabalhos, utilizando distintas abordagens, que fundamentam teoricamente a ocorrência de ciclos políticos econômicos. Em termos empíricos, existe grande número de trabalhos visando testar a validade dos modelos descritos para os mais variados países ou conjunto de países e em distintos momentos do tempo. Assim, com o objetivo de ressaltar as contribuições deste trabalho para a literatura empírica brasileira, será realizada a seguir uma resenha dos principais textos sobre ciclos políticos eleitorais e variáveis fiscais existentes para o país. Seguindo a literatura internacional, a maior parte dos trabalhos para a economia brasileira adota a estratégia de testar a presença de ciclos políticos econômicos pelo uso de técnicas de regressão com variáveis categóricas (*dummies*) para os anos eleitorais. Esta abordagem foi amplamente utilizada tanto em trabalhos com enfoque macroeconômico, analisando-se séries de tempo agregadas, quanto com enfoque microeconômico, usando dados em painel para municípios ou estados.

Preussler e Portugal (2003) testaram a hipótese de oportunismo político entre 1980 e 2000 tanto nas variáveis macroeconômicas brasileiras quanto nos instrumentos de política fiscal e na taxa de juros.⁴ No caso das variáveis macroeconômicas, os autores estimaram modelos autorregressivos integrados de médias móveis (Arima) para cada série. Nas estimações, incluíram *dummies* que assumem valor 1 nos seis ou oito meses que antecedem eleições e valor 0, caso contrário. Os resultados sugerem que a taxa de desemprego e de crescimento do produto não são afetadas pelas eleições, enquanto a taxa de inflação é afetada negativamente nos seis meses que antecedem o pleito. Para investigar a existência de ciclos nos instrumentos de política fiscal, foram estimados modelos Arima com *dummies* para as séries de despesa total do governo federal e do *deficit* de caixa do tesouro nacional. Nesse caso, contudo, Preussler e Portugal (2003) adotaram, além das *dummies* mencionadas, *dummies* que assumem valor 1 nos seis ou oito meses que sucedem as eleições. Isto porque, argumentam os autores, os dados utilizados são mensurados pelo critério de caixa e os governantes têm incentivos para autorizar a realização dos serviços e a aquisição dos bens antes das eleições, postergando o pagamento para o mandato seguinte, de tal sorte que existe uma diferença temporal entre o fato gerador da despesa e seu efetivo pagamento. Os resultados das estimações sugerem que de fato este ponto é relevante no caso da série de despesa total, tendo em vista que as *dummies* de impulso pré-eleições são não significantes, mas as de impulso pós-eleições, sim. Para a série de *deficit* fiscal, todas as *dummies* se mostraram não significantes.

Utilizando a mesma estratégia empírica de Preussler e Portugal (2003), Salvato *et al.* (2008), cobrindo o período 1985-2006, encontraram evidências de manipulação pré-eleitoral sobre as taxas de crescimento do produto, de desemprego e de inflação após a implementação do real. Os autores não rejeitaram também a hipótese de ação oportunista sobre o gasto público e o *deficit* governamental. Além da abordagem Arima, Salvato *et al.* (2008) estimaram um modelo multivariado de vetores autorregressivos (VAR) para as variáveis macroeconômicas, encontrando resultados em linha com os descritos anteriormente.

4. O trabalho de Preussler e Portugal (2003) pode ser entendido como uma extensão de Fialho (1997). Este último, porém, não testa a existência de ciclos nas séries de instrumentos fiscais. Seus resultados são prejudicados, como alertado por Preussler e Portugal (2003), pelo fato de seu período de análise (1953-1995) incorporar vários anos de regime ditatorial (1964-1988).

Recentemente, os trabalhos relacionando ciclos políticos e instrumentos de política fiscal na economia brasileira têm-se concentrado na utilização de técnicas de painel aplicadas aos dados dos governos subnacionais. Cossio (2002) constatou que a maior parte das expansões fiscais entre 1985 e 1997 – medidas por dois indicadores simples de impulso fiscal baseados no gasto primário dos estados em proporção do produto interno bruto (PIB) estadual – ocorre em anos eleitorais e que estas expansões se dão via despesas primárias e não por redução de tributação (redução das receitas primárias). Assim, o autor utilizou técnicas de painel para estimar uma função para a variação das despesas primárias dos estados e incluiu em seu modelo variáveis categóricas para testar a existência de ciclos políticos oportunistas e partidários. Além de variáveis de controle, o modelo estimado possui uma *dummy* que assume valor 1 em anos de eleição para governador e valor 0 nos demais anos, e outras *dummies* indicando se o governador é de um partido de esquerda, de direita ou de centro e se possui ou não coalizção com o presidente da República. Os resultados encontrados pelo autor sugerem a presença de ciclos eleitorais, bem como a adoção de posturas mais expansionistas pelos partidos de esquerda que pelos partidos de centro. Não houve diferenças significativas em termos fiscais entre os partidos de centro e os de direita.

Evidências para os estados foram apresentadas também por Botelho (2002) e Nakaguma e Bender (2010). O primeiro estudo analisou o *deficit* público dos estados no período 1986-2000 e mostrou existir evidências de ampliação deste em anos eleitorais. Além disso, os resultados não apontaram a existência de ciclos partidários, mas indicaram a existência de uma moderação fiscal no ano anterior às eleições com o objetivo de poupar recursos para a execução no ano seguinte. O segundo testou a existência de ciclos eleitorais na execução orçamentária dos estados durante o período 1986-2004. Os resultados evidenciam a existência de ciclos bem definidos para as variáveis de receita e despesa orçamentárias, que se elevam fortemente em anos de eleição e caem significativamente após as eleições. Nakaguma e Bender (2010) também encontraram evidências de ciclos nos modelos estimados para os seguintes grupos de receita e despesa: *i*) receita corrente, tributária, de capital e transferência corrente; e *ii*) despesa corrente, de custeio e de capital. Para os propósitos deste trabalho, vale ressaltar os resultados encontrados para a despesa de capital. Os resultados dos autores indicam que estas despesas não se elevaram significativamente nos anos eleitorais, mas que no período pós-eleitoral elas caem em média 28%, “evidenciando a ocorrência de ajustes cíclicos nestes períodos” (*op. cit.*, p. 8). Por fim, vale ressaltar que os autores encontraram evidências de redução dos ciclos eleitorais ao longo do tempo, o que atribuíram ao aprendizado dos eleitores com a consolidação da democracia no país.

No caso dos municípios brasileiros, destacam-se as contribuições de Sakurai (2005, 2009), Sakurai e Gremaud (2007) e Sakurai e Menezes-Filho (2008; 2011). Os trabalhos de Sakurai (2005) e Sakurai e Gremaud (2007) procuraram testar a hipótese de ciclos políticos para os municípios paulistas no período 1989-2001. Sakurai (2005), utilizando o procedimento de Petterson-Lidbom (2001), encontrou evidências de que em anos eleitorais os governantes que conseguem se reeleger gastam mais, em média, que em outros anos. Além disso, os recursos de transferências governamentais condicionam a execução das despesas orçamentárias municipais.⁵ Sakurai e Gremaud (2007), por sua vez, analisaram a existência de impulsos em diferentes itens das despesas municipais e a possibilidade de diferença significativa entre partidos políticos. Os resultados indicaram que os impulsos das despesas nos anos pré-eleitorais são significativos, mas não são generalizados por todas as categorias de despesas. As evidências de efeito do calendário eleitoral sobre as despesas são claras nos casos da despesa orçamentária e corrente, mas não existem ou há resultados um pouco contraditórios nos casos das despesas de pessoal, das transferências correntes e do investimento. Em relação aos partidos políticos, os resultados sugerem que, no período analisado, o Partido da Frente Liberal (PFL), atual Democratas (DEM), era o partido que mais investia no período pré-eleitoral, enquanto o Partido Trabalhista Brasileiro (PTB), o Partido Progressista Brasileiro (PPB)/Partido Democrático Social (PDS) e o Partido do Movimento Democrático Brasileiro (PMDB) eram os que mais despendiam recursos com transferências.

Os resultados encontrados por Sakurai e Menezes-Filho (2008) para uma amostra de municípios brasileiros no período 1988-2003 são semelhantes. Há evidências de ciclos eleitorais no agregado das despesas públicas, principalmente nas despesas correntes, mas que são bastante discretas em algumas categorias específicas (pessoal, transferências e investimentos) e não se mostram presentes em todos os anos eleitorais. No caso dos investimentos, por exemplo, não parece haver evidências de que estes foram condicionados pelo calendário eleitoral na maior parte do período. A eleição de 2000 seria a única exceção. Assim como Nakaguma e Bender (2010), os autores encontraram evidências de redução dos ciclos no final do período e atribuíram este resultado às mudanças institucionais introduzidas ao longo dos anos, principalmente a adoção da possibilidade de reeleição e a entrada em vigor da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF). Sakurai (2009) investigou a existência de ciclos nas funções orçamentárias dos municípios brasileiros no

5. Em um segundo estágio, o autor testa ainda a hipótese de racionalidade dos eleitores e de competência dos governantes.

período 1990-2005, encontrando evidências de ciclos expressivos nas funções saúde e saneamento, habitação e urbanismo, assistência e previdência, e transportes. Sakurai e Menezes-Filho (2011) testaram a hipótese de ciclos oportunistas e partidários para os municípios brasileiros no período 1989-2005, encontrando evidências de que os *deficit* municipais se elevam em anos eleitorais, na medida em que as despesas totais e correntes se elevam e os tributos locais caem. Além disso, as evidências apontaram que distintas ideologias partidárias afetam a administração do orçamento.

O único trabalho de que se tem conhecimento que explora as relações intergovernamentais – levando-se em consideração a existência de diferentes níveis de governo e das transferências – é Ferreira e Bugarin (2007). Os autores exploraram os efeitos das transferências voluntárias provenientes do governo federal e dos estados sobre a política fiscal e o comportamento eleitoral de 2.090 municípios no período 1999-2004. O objetivo principal do trabalho, contudo, não é estudar os ciclos políticos eleitorais, mas o posicionamento político-partidário ou o alinhamento político dos prefeitos. Os autores encontraram correlação positiva entre as transferências voluntárias recebidas e o alinhamento político de prefeitos com as coligações que elegeram os governadores e também com o presidente da República. Assim, concluíram que a existência de eleições intercaladas pode motivar titulares dos governos estaduais e federal a fazer uso das transferências voluntárias para favorecer prefeitos aliados.

Como se pode perceber dos trabalhos resenhados nesta seção, não existe para a economia brasileira nenhum que avalie conjuntamente a existência de ciclos nos três entes federados. Portanto, dados os objetivos já explicitados na introdução, esta será uma contribuição pioneira deste trabalho.

3 MODELO DE ESPAÇO DE ESTADO (MEE)

O arcabouço de espaço de estados é bastante geral no sentido de que qualquer modelo linear de série temporal pode ser formulado por meio da representação ou forma de espaço de estados.⁶ A característica distintiva desta abordagem é que se admite que as

6. O foco desta seção será sobre modelos lineares gaussianos, ainda que os avanços recentes dos MEEs sejam principalmente sobre modelagens não lineares e não gaussianas. Uma discussão mais detalhada pode ser vista em Harvey (1989) e Durbin e Koopman (2001).

séries temporais observadas, reunidas no vetor \mathbf{y}_t para $t = 1, \dots, n$, são formadas por componentes diferenciados de tendência, sazonalidade, ciclo, componente irregular e outros componentes da regressão. Estes componentes estruturais são modelados separadamente e, em seguida, reunidos para formar um único modelo denominado MEE. A estrutura básica do MEE parte do pressuposto de que o desenvolvimento das séries temporais é determinado por uma série de vetores não observados $\boldsymbol{\alpha}_t$, que em determinado período t é denominado estado da série, em conjunto com a série de valores observados \mathbf{y}_t . A relação entre as séries observadas (\mathbf{y}_t) e os vetores não observados ($\boldsymbol{\alpha}_t$) é especificada pelo MEE segundo o seguinte sistema de equações:

$$\mathbf{y}_t = \mathbf{Z}_t \boldsymbol{\alpha}_t + \boldsymbol{\varepsilon}_t \quad \boldsymbol{\varepsilon}_t \sim \text{NID}(\mathbf{0}, \mathbf{H}_t) \quad (1)$$

$$\boldsymbol{\alpha}_t = \mathbf{T}_t \boldsymbol{\alpha}_{t-1} + \mathbf{R}_t \boldsymbol{\eta}_t \quad \boldsymbol{\eta}_t \sim \text{NID}(\mathbf{0}, \mathbf{Q}_t) \quad (2)$$

no qual (1) é denominada *equação de observação* e (2) é a *equação de estado* (ou equação de transição). A ideia subjacente ao modelo é relativamente simples: o desenvolvimento das séries temporais é determinado pelo vetor de estados $\boldsymbol{\alpha}_t$ de ordem $m \times 1$, que pode variar ao longo do tempo, uma vez que possui uma estrutura autorregressiva de primeira ordem indicada na equação (2). Contudo, o vetor $\boldsymbol{\alpha}_t$ não pode ser observado diretamente e a análise deve basear-se nas p séries temporais observadas no vetor \mathbf{y}_t de dimensão $p \times 1$, conforme estabelecido pela equação de observação em (1). O objetivo do MEE, portanto, é estudar o desenvolvimento do estado da série ao longo do tempo ($\boldsymbol{\alpha}_t$) utilizando os valores observados (\mathbf{y}_t).

As matrizes \mathbf{Z}_t e \mathbf{T}_t são, respectivamente, as matrizes de observação e de transição, sendo \mathbf{Z}_t de dimensão $p \times m$ e \mathbf{T}_t $m \times m$. O vetor $\boldsymbol{\varepsilon}_t$ de ordem $p \times 1$ contém os p resíduos da equação de observação – que seguem os pressupostos usuais e têm sua estrutura de variância-covariância representada na matriz \mathbf{H}_t de ordem $p \times p$ – e forma o *componente irregular* dos MEEs. Os demais componentes estruturais da série temporal estão relacionados aos m elementos do *vetor de estados* ($\boldsymbol{\alpha}_t$), que podem incluir tendência, sazonalidade, ciclos e outros componentes.

Um exemplo que desempenha papel proeminente na abordagem de Harvey (1989) e que será utilizado neste trabalho é o *modelo estrutural básico*. Nesta especificação, a série observada é formada por componentes aditivos de tendência (μ_t), sazonalidade

(γ_t) e componente irregular (ε_t) . Podem-se também adicionar outros elementos relevantes, como um componente cíclico (ψ_t) . A equação de observação será descrita por:

$$y_t = \mu_t + \gamma_t + \psi_t + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim \text{NID}(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (3)$$

Os componentes estruturais do estado da série serão descritos, admitindo-se formulações simplificadas e uma frequência quadrimestral para a série, pelo seguinte sistema de equações:

$$\begin{aligned} \mu_t &= \mu_{t-1} + v_{t-1} + \xi_t & \xi_t &\sim \text{NID}(0, \sigma_\xi^2) \\ v_t &= v_{t-1} + \zeta_t & \zeta_t &\sim \text{NID}(0, \sigma_\zeta^2) \\ \gamma_t &= -\gamma_{t-1} - \gamma_{t-2} + \omega_t & \omega_t &\sim \text{NID}(0, \sigma_\omega^2) \\ \psi_t &= \rho \cos \lambda \psi_{t-1} + \rho \sin \lambda \psi_{t-1}^* + \kappa_t & \kappa_t &\sim \text{NID}(0, \sigma_\kappa^2) \\ \psi_t^* &= -\rho \sin \lambda \psi_{t-1} + \rho \cos \lambda \psi_{t-1}^* + \kappa_t^* & \kappa_t^* &\sim \text{NID}(0, \sigma_{\kappa^*}^2) \end{aligned} \quad (4)$$

O componente de tendência está modelado por um elemento de nível (μ_t) e sua inclinação (v_t) . O componente sazonal (γ_t) está representado por $(s - 1)$ elementos, sendo s a periodicidade da série (neste exemplo, $s = 3$), e contém um termo de distúrbio de maneira a permitir que o padrão sazonal se modifique ao longo do tempo. Por fim, o componente cíclico (ψ_t) é modelado na forma de uma onda gerada por funções trigonométricas, em que λ é a frequência do ciclo medida em radianos, correspondente ao período do ciclo $(2\pi/\lambda)$ com $0 \leq \lambda \leq \pi$; ρ é chamado fator de desconto (ou de amortecimento); ψ_t é o valor corrente do ciclo; e ψ_t^* aparece por construção para formar ψ_t . Note-se que a periodicidade da sazonalidade é conhecida e normalmente inferior ao período do ciclo, que é um parâmetro desconhecido a ser estimado.⁷

O modelo descrito no sistema de equações em (3) e (4) é apenas um caso particular da especificação geral do MEE em (1) e (2), como se pode deduzir após a definição dos seguintes escalares, vetores e matrizes:

7. Mais detalhes e formulações alternativas dos componentes no modelo estrutural básico podem ser vistos em Durbin e Koopman (2001).

$$\mathbf{y}_t = y_t, \boldsymbol{\alpha}_t = \begin{pmatrix} \mu_t \\ v_t \\ \gamma_t \\ \gamma_{t-1} \\ \psi_t \\ \psi_t^* \end{pmatrix}, \mathbf{Z}_t = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon}_t = \varepsilon_t, \mathbf{H}_t = \sigma_\varepsilon^2, \mathbf{T}_t = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \rho \cos \lambda & \rho \sin \lambda \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -\rho \sin \lambda & \rho \cos \lambda \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{R}_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \boldsymbol{\eta}_t = \begin{pmatrix} \xi_t \\ \zeta_t \\ \omega_t \\ \kappa_t \\ \kappa_t^* \end{pmatrix} \text{ e } \mathbf{Q}_t = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_\zeta^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_\omega^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_\kappa^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \sigma_{\kappa^*}^2 \end{pmatrix}.$$

O MEE também permite a inclusão de outros componentes de regressão, como variáveis explicativas e de intervenção. Para exemplificar, suponha-se o modelo univariado definido por:

$$\mathbf{y}_t = y_t, \boldsymbol{\alpha}_t = \begin{pmatrix} \mu_t \\ \beta_t \\ \delta \end{pmatrix}, \mathbf{Z}_t = \begin{pmatrix} 1 \\ x_t \\ w_t \end{pmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon}_t = \varepsilon_t, \mathbf{H}_t = \sigma_\varepsilon^2, \mathbf{T}_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},$$

$$\mathbf{R}_t = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \boldsymbol{\eta}_t = \begin{pmatrix} \xi_t \\ \zeta_t \end{pmatrix} \text{ e } \mathbf{Q}_t = \begin{pmatrix} \sigma_\xi^2 & 0 \\ 0 & \sigma_\zeta^2 \end{pmatrix}.$$

Essa formulação considera um componente de tendência (μ_t), modelado por um elemento de nível, e um primeiro componente da regressão ($\beta_t x_t$), relacionado à inclusão no modelo de uma variável explicativa (x_t) e seu parâmetro associado (β_t) modelado na forma de um passeio aleatório. O terceiro componente capta o efeito de uma intervenção (δw_t), por exemplo, por meio de uma variável categórica (w_t) que assume valor 1 a partir do período τ e valor 0 caso contrário, e representa uma mudança de magnitude δ no nível da equação de observação. A intervenção também pode ser estabelecida na equação de estado ou por meio de uma variável categórica de impulso, possibilitando-se lidar tanto com mudanças estruturais nas séries e nos parâmetros quanto com valores aberrantes. É importante observar ainda que este MEE pode ser generalizado, por exemplo, pela inclusão de outras séries observadas (modelos multivariados), componentes autorregressivos e variáveis explicativas, ou pela combinação com os demais componentes estruturais representados no modelo estrutural básico em (3) e (4).

A inclusão dos componentes estruturais, que têm correspondência com um ou mais elementos do vetor de estados α_t , exigirá equações adicionais em (2). O mais comum é que estas equações estejam na forma estocástica de um passeio aleatório, mas a modelagem admite outras representações ou elementos determinísticos. Independentemente da forma específica de cada representação, o aspecto central é que a equação de estado (2) considera explicitamente as dependências temporais das séries ao permitir que o estado no período t (α_t) seja uma função do estado no período anterior (α_{t-1}) e de um vetor η_t de distúrbios.

A delimitação dos elementos do vetor de estado α_t que serão processos estocásticos ou determinísticos dependerá da avaliação da estimativa da variância do distúrbio associado: valores próximos a zero indicam que o processo deve ser tratado como determinístico (fixo ao longo do tempo); caso contrário, será estocástico (variável). As linhas não nulas da matriz de seleção R_t , de ordem $m \times r$ com $r \leq m$ colunas de uma matriz-identidade de ordem m , indicam as r linhas da equação de estado que terão elementos estocásticos.⁸ Por fim, o vetor η_t será formado pelos distúrbios destes elementos estocásticos que seguem os supostos usuais, e suas respectivas variâncias (desconhecidas) estarão representadas na matriz Q_t de dimensão $r \times r$. A estimação dos parâmetros em (1) e (2) é realizada por máxima verossimilhança via processo de atualização recursiva do filtro de Kalman.⁹

Pode-se, assim, afirmar que o modelo estrutural de séries temporais é uma formulação bastante geral na qual se admite que a série temporal seja formada por diversos componentes estruturais modelados explicitamente, tais como: *i*) componente tendencial que reflete movimentos de médio ou longo prazo nas séries; *ii*) componente sazonal relativo aos movimentos periódicos correspondentes à frequência das séries; *iii*) componente cíclico que capta movimentos regulares de periodicidade normalmente superior à sazonalidade e que constitui um parâmetro desconhecido a ser estimado; *iv*) outros componentes da regressão referentes a extensões multivariadas para explorar

8. Se todos os elementos são estocásticos, R_t será uma matriz-identidade. Outro caso especial é quando a matriz R_t é nula e todos são determinísticos (fixos). Pode-se mostrar que este caso será equivalente à análise clássica de regressão linear e quaisquer dos seus modelos (multivariados, Arima etc.) podem ser representados por MEE, impondo-se a restrição de que todos os elementos do estado da série são determinísticos.

9. Ver Harvey (1989) e Durbin e Koopman (2001) para uma exposição detalhada do filtro de Kalman e do processo de estimação dos parâmetros.

relações causais e intervenções para captar choques exógenos e prover melhor ajuste ao modelo; e *v*) componente irregular interpretado como a soma dos efeitos de todos os fatores individualmente insignificantes. Uma das vantagens da modelagem é a possibilidade de se decompor as séries temporais nestes componentes que possuem interpretação direta e facilitam a identificação dos seus fatos estilizados. Constitui-se, portanto, em um instrumento analítico particularmente útil para a descrição do desenvolvimento de séries que possuem componentes muito característicos, como é o caso dos ciclos presentes nas séries dos investimentos públicos analisadas na próxima seção.

4 COMPONENTES ESTRUTURAIS DAS SÉRIES DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS

Esta seção apresenta os resultados dos modelos estruturais básicos das séries agregadas dos investimentos públicos de cada um dos entes federados – governos federal, estaduais e municipais – e das transferências de capital do governo federal, as quais são destinadas principalmente ao financiamento dos investimentos dos governos estaduais e municipais. A frequência das séries é mensal durante o período 2002-2011, que totaliza 120 observações, e o conceito de investimentos é compatível com a formação bruta de capital fixo (FBCF) das administrações públicas no sistema de contas nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).¹⁰ As séries dos investimentos no período 2002-2010 estão disponíveis em Santos *et al.* (2011). A série das transferências do governo federal durante 2002-2011 foi extraída diretamente do Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (Siafi). No caso das séries dos investimentos em 2011, os valores do governo federal também foram obtidos no Siafi e os valores do governo estadual e do governo municipal são indicadores conjunturais calculados por Orair e Silva (2012).¹¹

Todas as séries foram convertidas para reais de dezembro de 2011 pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA). Os modelos foram ajustados nos logaritmos dos valores em nível e permitindo-se a presença de um ou dois componentes cíclicos. O objetivo principal é avaliar se a trajetória cíclica e a frequência estimada endogenamente

10. Uma discussão conceitual dos investimentos públicos pode ser vista em Gobetti (2007) e Santos *et al.* (2011).

11. As séries podem ser disponibilizadas para quaisquer interessados a partir de contato por correio eletrônico com os autores.

pelos modelos são compatíveis com a hipótese de ciclos políticos eleitorais, isto é, se os componentes cíclicos atingem seu auge nos períodos pré-eleitorais e possuem frequência bienal ou quadrienal coincidente com o calendário eleitoral. A estratégia de estimação é relativamente simples: cada um dos modelos é estimado inicialmente sem variáveis de intervenção e, a partir dos diagnósticos dos resíduos, são incluídas intervenções para valores aberrantes ou quebras estruturais, que, como será visto nas próximas subseções, são bastante comuns nas séries das finanças públicas no Brasil.

4.1 Investimentos do governo estadual

As estimativas dos parâmetros e as estatísticas de teste dos modelos do governo estadual estão apresentadas na tabela A.1 do apêndice. Os testes de diagnóstico dos dois modelos iniciais, ajustados contendo um e dois componentes cíclicos e indicados por GE1 e GE3, mostraram indícios de não normalidade dos resíduos e de um valor aberrante em janeiro de 2010. Foram então estimados os modelos GE2 e GE4 com uma variável de intervenção. Estes modelos apresentaram resultados semelhantes e diagnósticos mais apropriados, apesar das evidências de não normalidade dos resíduos. Os parâmetros da sazonalidade se mostraram determinísticos e os demais parâmetros são estocásticos com estimativas das variâncias próximas a zero. Por isto, a estimação resultou em componentes de sazonalidade e ciclos muito regulares e um componente tendencial suave para a evolução dos investimentos do governo estadual.

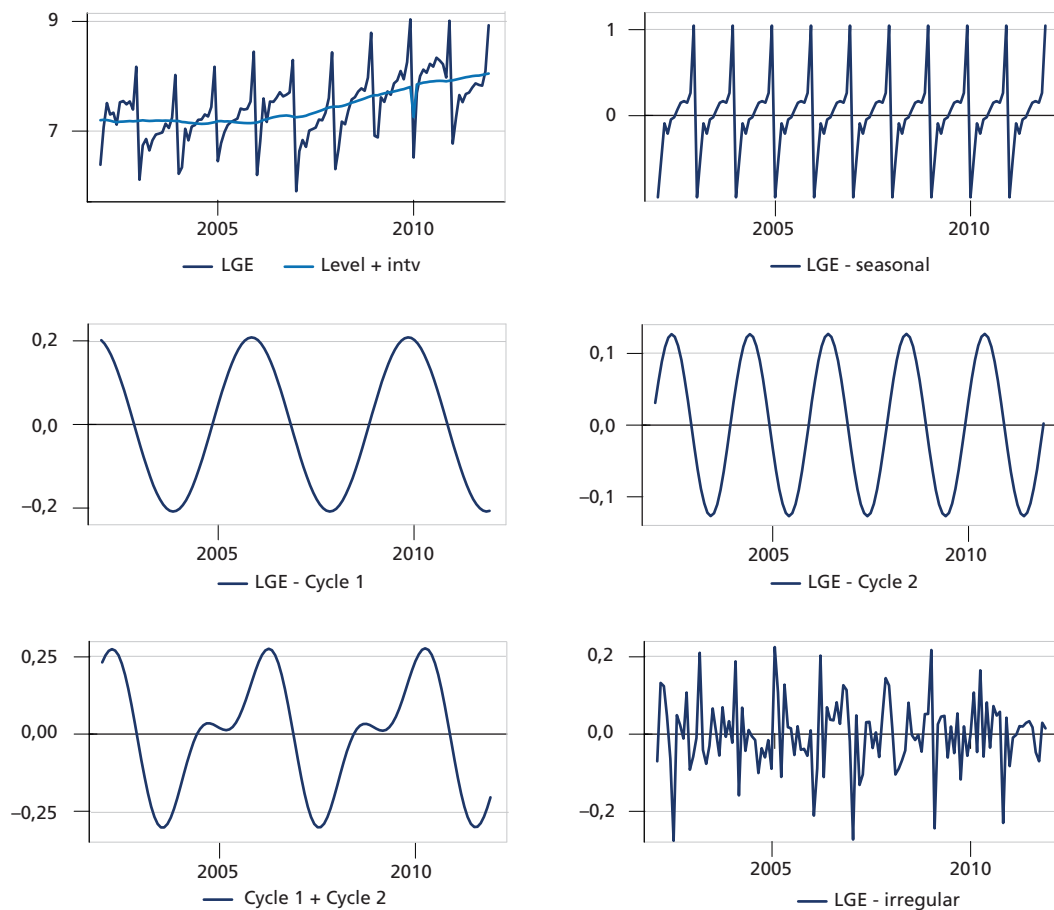
O componente tendencial do gráfico 1 sugere relativa estagnação dos investimentos do governo estadual no início do período e inflexão para uma tendência de expansão após 2005. O componente sazonal, por sua vez, indica um padrão regular da execução orçamentária do investimento que se acelera ao longo do ano. Os resultados que mais chamam atenção na tabela A.1 do apêndice e no gráfico 1 estão relacionados aos componentes cíclicos. Os modelos GE2 e GE4, que apresentaram diagnósticos mais apropriados, estimaram um ciclo aproximadamente bienal (1,97 ano e 2,0 anos, respectivamente). O modelo GE4 também encontrou evidências de um ciclo aproximadamente quadrienal de maior amplitude (4,0 anos).

Considerando-se os efeitos conjuntos dos dois ciclos, pode-se observar na parte inferior do gráfico 1 que a fase de ascensão cíclica dos investimentos estaduais se inicia em meados dos anos imediatamente subsequentes às eleições de governadores (2003, 2007 e 2011), mas tem sua trajetória interrompida temporariamente devido à ligeira

desaceleração no período pós-eleitoral dos municípios (2004 e 2006). Por sua vez, o auge cíclico dos investimentos, em relação à tendência, ocorre exatamente nos períodos pré-eleições de governadores (2002, 2006 e 2010), quando as fases ascendentes dos dois componentes cíclicos se reforçam. A coincidência entre as fases descendentes dos dois ciclos também faz com que a desaceleração pós-eleitoral seja ainda mais pronunciada. Evitando-se entrar em mais detalhes, cumpre apenas observar que os componentes cíclicos coincidem com a hipótese dos ciclos eleitorais. Este ponto será retomado adiante, após se explorar a presença de ciclos nas demais séries de investimentos públicos.

GRÁFICO 1

Investimentos do governo estadual: logaritmo da série observada – logaritmo do governo estadual (LGE) – e componentes estruturais de tendência, sazonalidade, ciclos e irregular (2002-2011)



Elaboração dos autores a partir dos resultados do modelo GE4 apresentado na tabela A.1 do apêndice.

4.2 Investimentos do governo municipal

Os resultados dos modelos dos investimentos municipais estão na tabela A.2 do apêndice. Os modelos GM1 e GM3 foram estimados com um e dois componentes cíclicos, respectivamente, e apresentaram fortes evidências de não normalidade dos resíduos, que podem ser atribuídas aos inúmeros prováveis valores aberrantes e quebras estruturais. Isto pode ser parcialmente explicado pela menor qualidade da série dos investimentos do governo municipal, que está muito mais sujeita a problemas de incompletude e inconsistência das informações.¹² Com o intuito de obter uma especificação mais robusta, os modelos GM2 contendo um componente cíclico e GM4 com dois ciclos foram estimados incluindo variáveis de intervenção que propiciaram diagnósticos mais adequados, mas ainda com evidências de não normalidade e heterocedasticidade dos resíduos.

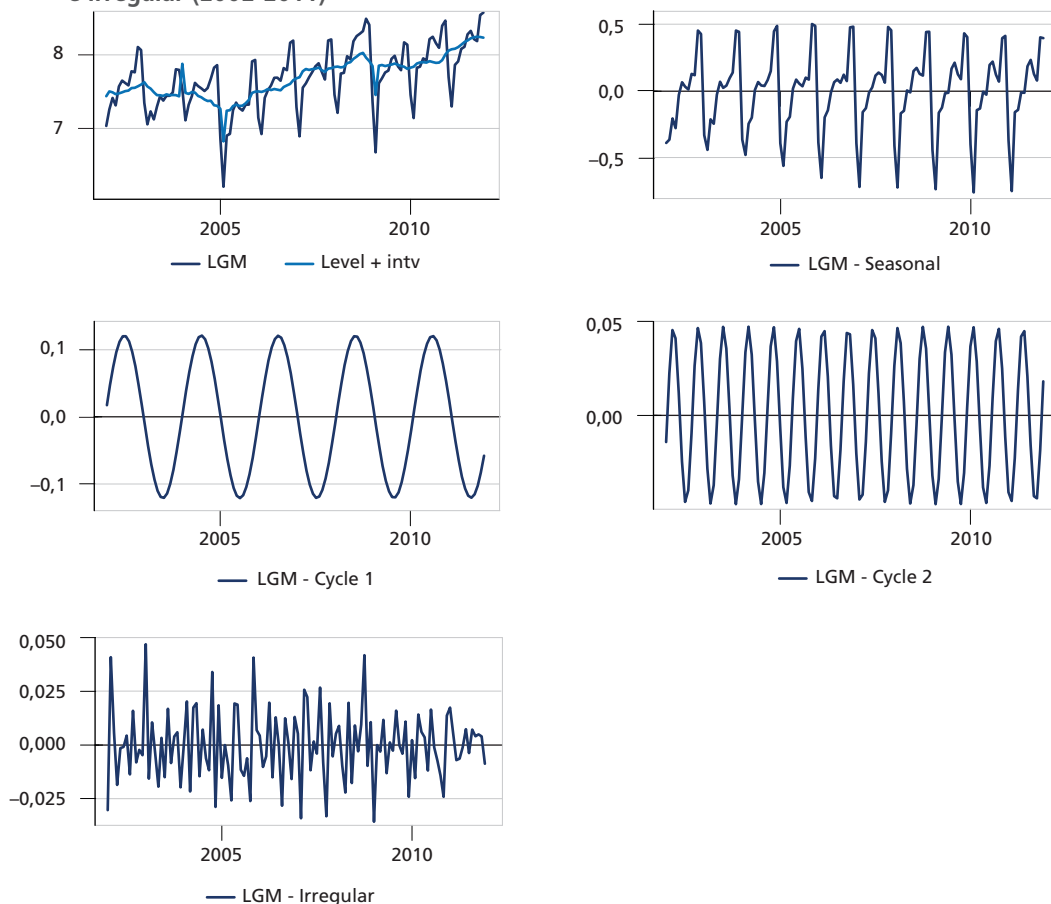
Os parâmetros de nível da tendência destes modelos se mostraram estocásticos, enquanto os parâmetros da inclinação da tendência e o componente de sazonalidade são determinísticos. Os componentes estimados apresentaram alguns resultados semelhantes aos do governo estadual, como se pode observar no gráfico 2. A tendência dos investimentos no governo municipal, apesar de ter-se mostrado muito mais irregular, também indicou inflexão após 2005, quando passou de um período de relativo declínio para uma retomada dos investimentos na segunda metade da década. A sazonalidade mostrou o mesmo padrão regular de aceleração da execução orçamentária do investimento ao longo do ano, ainda que com amplitude crescente ao longo do tempo e menor que nos governos estaduais.

Por fim, os modelos estimaram um ciclo aproximadamente bienal (2,03 anos nos modelos GM2 e GM4) com trajetória e amplitude bastante semelhantes aos dos governos estaduais. A principal distinção nos resultados é que não foram encontradas evidências de um componente cíclico quadrienal na esfera municipal. O modelo GM4, que apresentou melhor ajuste entre os modelos com dois componentes cíclicos na tabela A.2 do apêndice, estimou um ciclo de frequência de 0,6 ano e amplitude reduzida.

12. Ver Orair *et al.* (2011) para uma discussão sobre os problemas nas fontes primárias de dados das finanças públicas municipais.

GRÁFICO 2

Investimentos do governo municipal: logaritmo da série observada – logaritmo do governo municipal (LGM) – e componentes estruturais de tendência, sazonalidade, ciclos e irregular (2002-2011)



Elaboração dos autores a partir dos resultados do modelo GM2 apresentado na tabela A.2 do apêndice.

4.3 Investimentos do governo federal

As tabelas A.3 e A.4 do apêndice mostram os resultados dos modelos de investimentos públicos do governo federal. As especificações iniciais estão indicadas por GF1 e GF4 e incluem um e dois componentes cíclicos, respectivamente. Os dois modelos encontraram evidências de um ciclo aproximadamente quadrienal (3,99 anos e 3,98 anos). Os diagnósticos não mostraram evidências graves de autocorrelação serial nos resíduos, mas detectaram quebra estrutural no nível da tendência em 2003, além de inúmeros valores aberrantes no início do período amostral, e, por conseguinte, evidências de não normalidade e heterocedasticidade dos resíduos.

Os modelos GF2 e GF5 foram estimados incluindo-se uma variável de intervenção para captar a quebra estrutural em 2003 e também mostraram ciclos aproximadamente quadrienais (4,04 anos e 4,30 anos). Deve-se atentar, entretanto, ao fato de que eles apresentaram diagnósticos de resíduos inadequados, bem como evidências de múltiplos valores aberrantes e quebras estruturais nos anos 2002-2004. Vale destacar que este período que concentra as irregularidades coincide com a transição para o governo Lula e o forte ajuste fiscal do início do seu governo. Optou-se, assim, por reduzir o período amostral e ajustar os modelos GF3 e GF6 para os anos 2005-2011. Os diagnósticos de resíduos destes modelos foram mais satisfatórios, apesar das evidências de certo grau de correlação serial. A periodicidade cíclica estimada no modelo GF3 foi de 3,7 anos e os momentos de auge ocorreram no terceiro trimestre de 2006 e no segundo trimestre de 2010. O modelo GF6 estimou um componente cíclico com 3,4 anos e seus auges ocorreram no terceiro trimestre de 2006 e no primeiro trimestre de 2010. O segundo componente cíclico teve período estimado em aproximadamente um ano e, aparentemente, está captando muito mais um efeito sazonal que um ciclo propriamente dito.

O que deve ser ressaltado é que todos os modelos apresentaram componentes cíclicos que alcançam seu auge no período pré-eleições presidenciais (2002, 2006 e 2010) e mostram uma desaceleração dos investimentos no período subsequente que será revertida somente no segundo ano do governo eleito. Estes componentes cíclicos, assim como os demais componentes estruturais, podem ser visualizados nos gráficos 3 e 4.

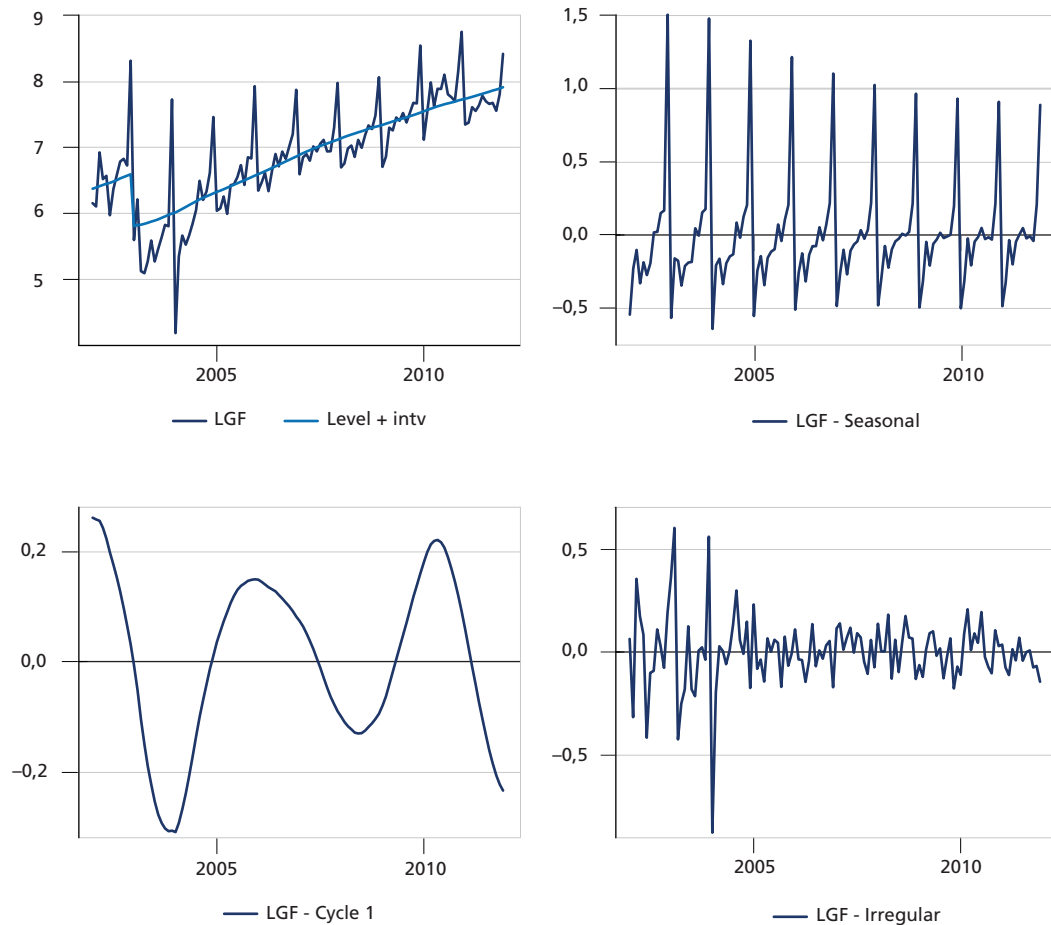
Os resultados do governo federal indicaram um componente tendencial suave e um padrão sazonal regular, que derivam de parâmetros determinísticos ou estocásticos de variância quase nula. O componente tendencial mostrou uma expansão progressiva dos investimentos, após a forte quebra estrutural na tendência em 2003. A sazonalidade mostrou um padrão semelhante ao dos governos subnacionais, que concentra a execução dos investimentos nos últimos meses do ano, mas com amplitude decrescente ao longo do tempo.

Em relação aos componentes cíclicos, podem-se destacar dois aspectos que distinguem os resultados do governo federal. Primeiramente, o componente que coincide com o ciclo eleitoral mostrou uma irregularidade maior na sua amplitude – alternando maior oscilação no primeiro ciclo com auge em 2002, menor oscilação em 2006 e oscilação intermediária no ano de 2010 –, em relação ao padrão regular que

prevalece nos demais entes federados. O segundo aspecto distintivo é que não foram encontradas evidências de ciclos bienais na esfera federal. Os resultados indicam apenas um componente quadrienal.

GRÁFICO 3

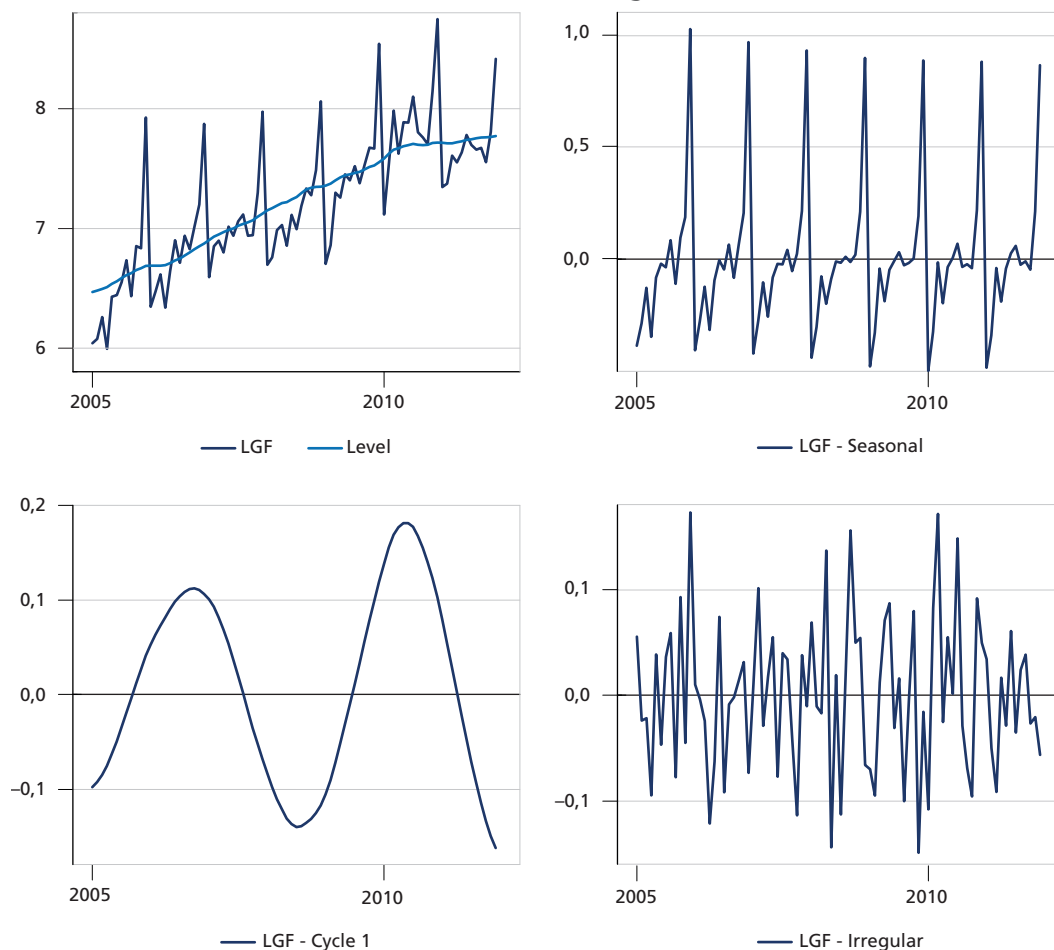
Investimentos do governo federal: logaritmo da série observada – logaritmo do governo federal (LGF) – e componentes estruturais de tendência, sazonalidade, ciclo e irregular (2002-2011)



Elaboração dos autores a partir dos resultados do modelo GF2 apresentado na tabela A.3 do apêndice.

GRÁFICO 4

Investimentos do governo federal: logaritmo da série observada (LGF) e componentes estruturais de tendência, sazonalidade, ciclo e irregular (2005-2011)



Elaboração dos autores a partir dos resultados do modelo GF3 apresentado na tabela A.3 do apêndice.

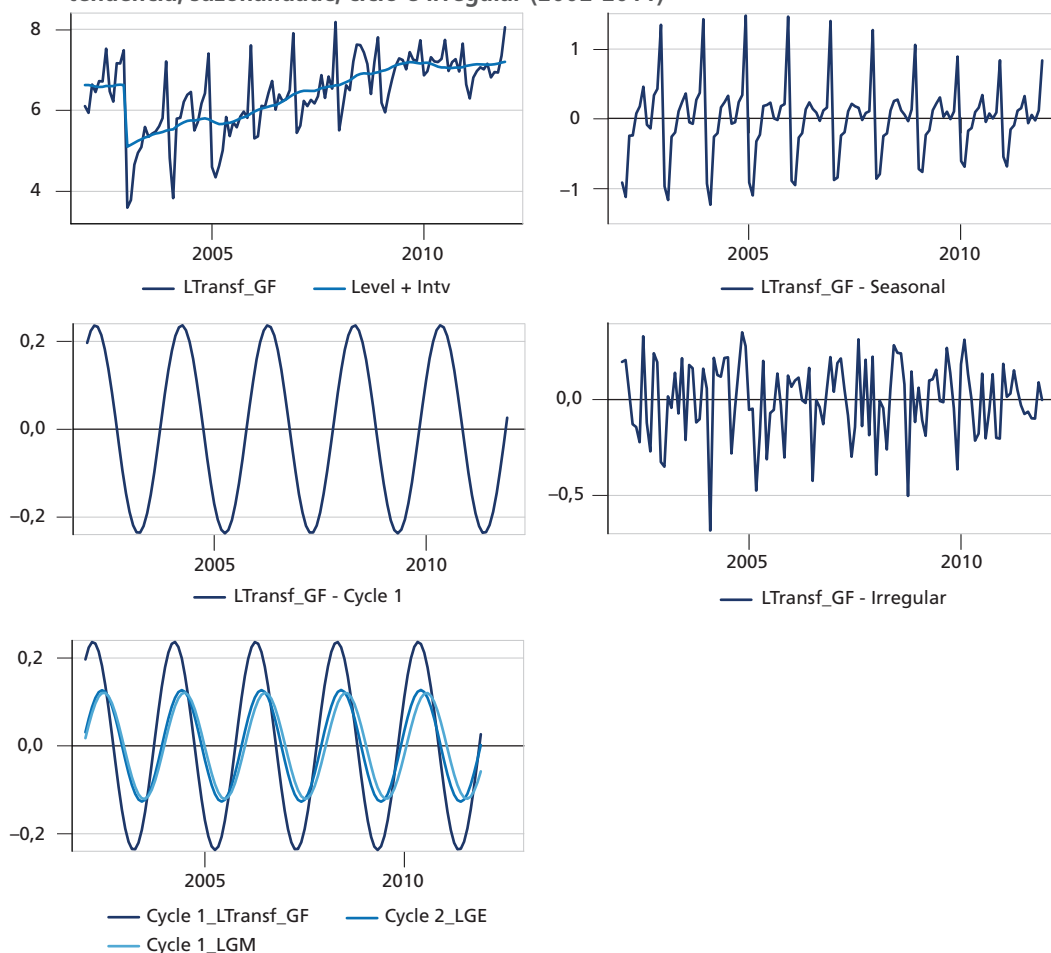
4.4 Transferências do governo federal para investimentos

A tabela A.5 do apêndice mostra os resultados dos modelos das transferências de capital do governo federal, as quais são destinadas principalmente ao financiamento dos investimentos dos governos subnacionais. As especificações iniciais, indicadas por Transf1 e Transf3, mostraram claras evidências de uma quebra no nível da tendência no início de 2003. Os modelos Transf2 e Transf4 foram então estimados contendo uma variável de intervenção e apresentaram resíduos mais apropriados.

Os resultados não indicaram evidências de um segundo ciclo e todos os modelos estimaram um componente bienal cuja trajetória se assemelha àqueles dos governos estaduais e municipais, a exemplo do componente com período de 2,04 anos do modelo Transf2 que está apresentado no gráfico 5. Na parte inferior do gráfico também se pode observar que o ciclo bienal das transferências possui maior amplitude e ligeira precedência temporal em relação aos investimentos dos governos subnacionais – que alcançam seus auge nos segundos trimestres dos anos eleitorais, enquanto o auge das transferências ocorre no primeiro trimestre.

GRÁFICO 5

Transferências do governo federal para investimentos: logaritmo da série observada – transferências do governo federal (Transf GF) – e componentes estruturais de tendência, sazonalidade, ciclo e irregular (2002-2011)



Elaboração dos autores a partir dos resultados do modelo GM2 apresentado na tabela A.2 do apêndice.

O componente sazonal é estocástico e possui o padrão comum às demais séries, que concentra as execuções orçamentárias de investimentos nos últimos meses do ano. Sua amplitude se mostrou decrescente no decorrer do tempo, similarmente à série dos investimentos do governo federal. O componente tendencial, por sua vez, mostrou crescimento na maior parte do período, após a forte quebra no início de 2003 e apesar dos indícios de estabilização no período mais recente.

5 RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho fez uso do arcabouço de MEEs para a análise dos componentes estruturais das séries em alta frequência dos investimentos das administrações públicas no Brasil. Os modelos apresentaram alguns resultados comuns. Em primeiro lugar, todos indicaram uma tendência de expansão dos investimentos públicos na maior parte do período. Esta expansão se iniciou já em 2003 no caso das séries do governo federal, logo após a quebra estrutural, com pronunciada redução no nível dos investimentos públicos verificada na virada dos anos 2002-2003, que caracterizou a transição para o governo Lula e o forte ajuste fiscal do início do seu governo. Nos governos subnacionais, a inflexão ocorreu somente a partir de 2005, depois de um período inicial de relativa estabilidade ou mesmo retração dos investimentos.

Os componentes sazonais mostraram um padrão comum a todas as séries, no qual a execução das despesas de investimentos se acelera ao longo do ano, ocasionando-se forte concentração nos últimos meses, principalmente no mês de dezembro. Este padrão sazonal reflete a própria lógica da execução do orçamento público, segundo a qual as despesas discricionárias do ano-exercício – que coincide com o ano-calendário – tendem a ser efetivadas com certa defasagem em relação à arrecadação, e os cronogramas de liberação de limites da execução orçamentária pelos órgãos de planejamento são flexibilizados somente no final do ano.

Os resultados mais interessantes estão relacionados aos componentes cíclicos bienais e quadrienais nas séries dos investimentos dos três entes federados, além das transferências do governo federal, cujas trajetórias temporais coincidem com o calendário das eleições. Tais componentes cíclicos foram estimados endogenamente por

várias especificações econométricas e são bastante robustos. Os componentes bienais indicam uma aceleração cíclica (em relação à tendência) na execução dos investimentos, que atinge seu auge na primeira metade dos anos pares – isto é, nos períodos pré-eleitorais das prefeituras (2004 e 2008) e de governadores e presidentes da República (2002, 2006 e 2010). Este movimento é revertido nos anos ímpares, quando ocorre uma desaceleração pós-eleitoral. Por sua vez, os componentes quadrienais indicam que a execução dos investimentos alcança os patamares mais elevados – em relação à tendência – no período pré-eleições de governadores e presidentes (2002, 2006 e 2010). A fase descendente que prevalece no período pós-eleitoral será revertida somente no segundo ano do governo eleito (2004 e 2008). Portanto, corrobora-se a hipótese da presença de ciclos políticos eleitorais nos investimentos das três esferas de governo e também nas transferências do governo federal para investimentos dos governos subnacionais.

Os resultados também permitem estabelecer diferenças qualitativas nos ciclos políticos eleitorais entre os entes federados. Na esfera municipal, as evidências são de um único componente cíclico, bienal e bastante regular, que sugere que a execução dos investimentos está sujeita às influências superpostas e de magnitudes semelhantes dos ciclos eleitorais das prefeituras (2004 e 2008) e dos governos estaduais e da presidência da República (2002, 2006 e 2010). No governo estadual, foi identificada a presença, em simultâneo a um componente bienal semelhante ao da esfera municipal, de um segundo componente cíclico, de frequência quadrienal e com maior amplitude. Os resultados indicam que os investimentos públicos estaduais estão suscetíveis ao calendário das eleições municipais, mas o seu grau de influência é inferior ao das eleições de governadores. A execução dos investimentos estaduais parece seguir de maneira mais aproximada seu próprio calendário de eleições de governadores, ou mesmo a eleição presidencial. Em contrapartida, as evidências no âmbito do governo federal são de apenas um componente cíclico quadrienal, que possui correlação com o calendário das eleições presidenciais. Ao mesmo tempo, não foi possível captar influências dos ciclos eleitorais das prefeituras sobre os investimentos federais.

As diferenças nos ciclos dos três entes federados parecem indicar um menor grau de influência direta das eleições municipais à medida que se caminha da esfera local para as esferas de governo estadual e federal. Ressalte-se, entretanto, que esta afirmativa está restrita à análise da execução orçamentária dos investimentos públicos e não pode ser generalizada para as transferências do governo federal. A série das transferências

apresentou um ciclo bienal que indica influências simultâneas e de magnitudes semelhantes dos calendários eleitorais tanto dos prefeitos quanto dos governadores e dos presidentes. Sugere-se, assim, que a influência das eleições locais sobre a esfera federal de governo se faz de maneira mais visível pelo canal do financiamento – isto é, por meio das transferências para investimentos dos governos subnacionais – e não pela execução dos investimentos federais propriamente ditos.

É importante destacar ainda que foram encontradas evidências de ciclos bienais nas transferências do governo federal e nos investimentos dos governos municipal e estadual, mas o ciclo das transferências apresentou maior amplitude e ligeira precedência temporal em relação aos demais. Este resultado estabelece uma relação estreita e permite identificar os ciclos das fontes de recursos (transferências) do governo federal como um fator explicativo importante para os ciclos políticos eleitorais nos investimentos dos governos subnacionais.¹³ Isto não implica minimizar a importância dos fatores locais em tais ciclos, tendo em vista que as transferências federais constituem uma fonte apenas suplementar de financiamento e que há certa autonomia por parte dos governos sobre o cronograma de execução de investimentos e até mesmo sobre os desembolsos das transferências da esfera federal.¹⁴ Conclusões mais definitivas nesta direção exigem estudos mais aprofundados, que podem ser uma extensão deste trabalho.

Em resumo, este trabalho provê novas evidências para a literatura empírica que explora a presença de ciclos políticos eleitorais no Brasil. A abordagem se diferencia da maior parte dos trabalhos existentes por aplicar a modelagem de espaço de estados para as séries agregadas em alta frequência dos investimentos. Sua maior vantagem é permitir a separação da influência do componente tendencial, além da estimação endógena e mais precisa da trajetória cíclica. Outra distinção deste trabalho é considerar a presença de ciclos nos três entes federados, além das transferências do governo federal,

13. As transferências de capital do governo federal financiam cerca de um quinto dos investimentos dos governos subnacionais e, segundo as estimativas deste trabalho, chegam a oscilar entre mais de 20% acima da tendência nos anos eleitorais e mais de 20% abaixo nos anos não eleitorais. Por sua vez, os ciclos bienais dos governos subnacionais mostram oscilações de, aproximadamente, +10% a -10%.

14. As transferências são realizadas principalmente por convênios nos quais os estados e os municípios são responsáveis pela execução das diversas etapas das obras e os novos desembolsos ficam pendentes à conclusão de cada uma destas etapas. A execução dos investimentos dependerá, portanto, da disponibilização prévia de recursos pelo governo federal. Por sua vez, os entes subnacionais podem influenciar os cronogramas de desembolsos do governo federal ao concentrarem projetos de convênios para os anos eleitorais, postergando o início de obras com recursos já aprovados ou mesmo acelerando a conclusão de etapas das obras que exigirão novos recursos para as etapas subsequentes.

permitindo-se explorar explicitamente as inter-relações federativas. Sem dúvida, as contribuições mais relevantes para a literatura derivam de terem sido identificadas: *i)* diferenças qualitativas nos ciclos eleitorais dos investimentos de cada ente federado, com um menor grau de influência direta das eleições municipais à medida que a análise passa da esfera local para as esferas estadual e federal; e *ii)* estreita relação entre os ciclos bienais das transferências do governo federal e dos investimentos dos demais entes federados.

REFERÊNCIAS

- ALESINA, A. Macroeconomic policy in a two-party system as a repeated game. **The quarterly journal of economics**, v. 102, n. 3, p. 651-678, 1987.
- BOND, J. R.; FLEISHER, R.; WOOD, B. D. The marginal and time-varying effect of public approval on presidential success in Congress. **Journal of politics**, v. 65, n. 1, p. 92-110, 2003.
- BOTELHO, R. **Determinantes do comportamento fiscal dos estados brasileiros**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- COSSIO, F. **Ensaio sobre federalismo fiscal no Brasil**. 2002. Tese (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2002.
- DURBIN, J.; KOOPMAN, S. J. **Time series analysis by state space methods**. New York: Oxford University Press, 2001.
- FERREIRA, I.; BUGARIN, M. Transferências voluntárias e ciclo político-orçamentário no federalismo fiscal brasileiro. **Revista brasileira de economia**, v. 61, n. 3, p. 271-300, 2007.
- FIALHO, T. Testando a evidência de ciclos políticos no Brasil. **Revista brasileira de economia**, v. 51, n. 3, p. 379-389, 1997.
- _____. Ciclos políticos: uma resenha. **Revista de economia política**, v. 19, n. 2, p. 131-149, 1999.
- FREY, B.; BENZ, M. Business cycles: political business cycle approach. *In*: SNOWDON, B.; VANE, H. **An encyclopedia of macroeconomics**. Cheltenham; Northampton: Edward Elgar, 2002. p. 90-92.
- GOBETTI, S. W. **Estimativa dos investimentos públicos: um novo modelo de análise da execução orçamentária aplicado às contas nacionais**. Brasília: Editora UnB, 2007.
- HARVEY, A. C. **Forecasting, structural time series models and the Kalman filter**. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1989.

HIBBS, D. Political parties and macroeconomic policy. **The American political science review**, v. 71, n. 4, p. 1.467-1.487, 1977.

KALECKI, M. Political aspects of full employment. **The political quarterly**, v. 14, p. 322-331, out.-dez. 1943.

NAKAGUMA, M. Y.; BENDER, S. Ciclos políticos e resultados eleitorais: um estudo sobre o comportamento do eleitor brasileiro. **Revista brasileira de economia**, v. 64, n. 1, p. 3-24, 2010.

NORDHAUS, W. The political business cycle. **The review of economic studies**, v. 42, n. 2, p. 169-190, 1975.

OLTERS, J. The political business cycle at sixty: towards a neo-Kaleckian understanding of political economy? **Cahiers d'économie politique**, v. 46, p. 91-130, 2004.

ORAIR, R. O. *et al.* Uma metodologia de construção de séries de alta frequência das finanças municipais no Brasil com aplicação para o IPTU e o ISS: 2004-2010. **Pesquisa e planejamento econômico**, Rio de Janeiro, v. 41, n. 3, 2011.

ORAIR, R. O.; SILVA, W. J. **Investimentos dos governos subnacionais no Brasil: estimação e análise por modelos de espaço de estado**. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1.771).

PERSSON, T.; TABELLINI, G. Political economics and macroeconomic policy. *In*: TAYLOR, J.; WOODFORD, M. **Handbook of macroeconomics**. Amsterdam: Elsevier, 1999. p. 1.397-1.482.

PETTERSON-LIDBOM, P. **A test of the rational electoral-cycle hypothesis**. 2001. Disponível em: <www.courses.fas.harvard.edu/~gov3007/Electoralcycle.doc>. Acesso em: 19 jul. 2012.

PREUSSLER, A. P. S.; PORTUGAL, M. S. Um estudo empírico dos ciclos político-econômicos no Brasil. **Análise econômica**, Porto Alegre, v. 21, n. 40, p. 179-205, set. 2003.

ROGOFF, K. Equilibrium political budget cycles. **The American economic review**, v. 80, n. 1, p. 21-36, 1990.

ROGOFF, K.; SIBERT, A. Elections and macroeconomic policy cycles. **Review of economic studies**, v. 55, p. 1-16, 1988.

SAKURAI, S. N. Testando a hipótese de ciclos eleitorais racionais nas eleições dos municípios paulistas. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 297-315, 2005.

_____. Ciclos políticos nas funções orçamentárias dos municípios brasileiros: uma análise para o período 1990-2005 via dados em painel. **Estudos econômicos**, São Paulo, v. 39, n. 1, p. 39-58, 2009.

SAKURAI, S. N.; GREAMUD, A. P. *Political business cycles: evidências empíricas para os municípios paulistas (1989-2001)*. **Economia aplicada**, v. 11, n. 1, p. 27-54, 2007.

SAKURAI, S. N.; MENEZES-FILHO, N. A. Fiscal policy and reelection in Brazilian municipalities. **Public choice**, v. 137, n. 1, p. 301-314, 2008.

_____. Opportunistic and partisan election cycles in Brazil: new evidence at the municipal level. **Public choice**, v. 148, n. 1, p. 233-247, 2011.

SALVATO, M. *et al.* Ciclos políticos: um estudo sobre a relação entre flutuações econômicas e calendário eleitoral no Brasil, 1985-2006. **Revista de economia e administração**, v. 7, n. 1, p. 1-20, jan./mar. 2008.

SANTOS, C. H. M. *et al.* **Uma metodologia de estimação da formação bruta de capital fixo das administrações públicas brasileiras em níveis mensais para o período 2002-2010**. Brasília: Ipea, 2011. (Texto para Discussão, n. 1.660).

SNOWDON, B.; VANE, H. The new political macroeconomics: an interview with Alberto Alesina. **American economist**, v. 43, n. 1, p. 19-34, 1999.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PARÂMETROS E ESTATÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO E DE AJUSTE DOS MODELOS¹

TABELA A.1
Modelos dos investimentos do governo estadual (GE) (2002-2011)

Modelo	GE1		GE2		GE3		GE4	
Nível	7,83748	[0.00000]*	7,81905	[0.00000]**	7,98782	[0.00000]*	8,0756	[0.00000]*
	(0.00203225)		(0.00179779)		(0.00184156)		(0.000790383)	
Inclinação	-0.00505	[0.80081]	-0,00777	[0.71007]	0,00611	[0.15593]	0,01061	[0.10048]
	(0.0000417115)		(0.0000522532)				(0.00000145356)	
Irregular	(0.0127514)		(0.0103369)		(0.0118884)		(0.0112589)	
Variáveis de intervenção-impulso			-0,55907	[0.00001]**			-0,55768	[0.00001]*
			2010(1)				2010(1)	
Ciclo 1								
Parâmetros estimados	Variância dos distúrbios	4,41E-11		0,573437		0,0019914		4,55E-08
	Variância do ciclo	0,00796		0,00841		0,03783		0,02277
	Período	23,87101		23,64103		45,8675		48,02378
	Período em anos	1,98925		1,97009		3,82229		4,00198
	Frequência	0,26321		0,26577		0,13699		0,13083
	Fator de amortecimento	1,00000		1,00000		0,97333		1,00000
Ciclo 2								
	Variância dos distúrbios					3,93E-06		1,45E-07
	Variância do ciclo					0,00045		0,00847
	Período					1852,3015		23,9745
	Período em anos					154,35846		1,99787
	Frequência					0,00339		0,26208
	Fator de amortecimento					0,99563		0,99999

(Continua)

1. Detalhes sobre os testes de normalidade (estatística de Bowman-Shenton), homocedasticidade e correlação serial dos resíduos (estatística de Box-Ljung), bem como sobre os testes para detecção de variáveis de intervenção, podem ser vistos em Durbin, J.; Koopman, S. J. *Time series analysis by state space methods*. New York: Oxford University Press, 2001.

(Continuação)

Modelo	GE1		GE2		GE3		GE4	
Desvio-padrão	0,13857		0,12661		0,14126		0,11653	
Teste de normalidade	10,296	[0.00291]**	7,9712	[0.00929]**	15,741	[0.00019]**	9,3008	[0.00478]**
Teste para efeito sazonal	1641,19291	[0.00000]**	1807,144	[0.00000]**	1578.06501	[0.00000]**	1862.33838	[0.00000]**
Teste para homocedasticidade	1,421	[0.30333]	0,90724	[0.77499]	1,5559	[0.19597]	0,88286	[0.71451]
Coefficiente de determinação	0,7077		0,75825		0,69623		0,79523	
Teste de correlação serial								
Até 6 defasagens	2,705	[0.2586]	2,8657	[0.2386]	3,1184	[0.0774]	2,1566	[0.1420]
Até 12 defasagens	11,327	[0.1838]	10,23	[0.2493]	15,942	[0.0257]*	16,045	[0.0247]*
Até 24 defasagens	20,88	[0.4042]	25,092	[0.1979]	21,445	[0.3127]	28,820	[0.0689]
Até 36 defasagens	26,993	[0.7181]	30,225	[0.5566]	27,05	[0.6697]	34,985	[0.2844]
Teste para variável de intervenção – componente irregular	-4,12549	[0.00003]**			-4,08872	[0.00004]**		
	2010(1)				2010(1)			

Estadísticas de diagnóstico e ajuste

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Os valores entre parênteses são estimativas das variâncias e os valores entre colchetes são níveis de significância dos testes, indicando-se com um asterisco (*) os valores significativos ao nível de 5% e com dois asteriscos (**) os significativos ao nível de 1%.

2. Os valores dos parâmetros correspondem ao vetor de estado do período final.

3. As séries utilizadas foram convertidas para reais de dezembro de 2011 pelo IPCA/IBGE. Todos os modelos foram ajustados usando-se as séries em logaritmo.

4. Os números entre parênteses após os anos significam o período para o qual foi identificada a existência de uma variável de intervenção. Por exemplo, 2003(12) significa que o teste indicou que se deve inserir uma variável de intervenção em dezembro de 2003.

TABELA A.2

Modelos dos investimentos do governo municipal (GM) (2002-2011)

Modelo	GM1		GM2		GM3		GM4	
Nível	8,08427	[0.00000]**	8,22396	[0.00000]**	8.21389	[0.00000]**	8.23763	[0.00000]**
	(0.000756155)		(0.00462159)		(0.00254093)		(0.00264214)	
Inclinação	0.00582	[0.05548]	0.00666	[0.29118]	0.00671	[0.15931]	0.00681	[0.15555]
Irregular			(0.00122607)				(0.00132983)	
			0,44077	[0.00000]**			0,426	[0.00000]**
			2004(1)				2004(1)	
Variáveis de intervenção-impulso			-0,45335	[0.00000]**			-0,43711	[0.00000]**
			2005(2)				2005(2)	
			-0,42669	[0.00000]**			-0,40346	[0.00000]**
			2009(2)				2009(2)	
Ciclo 1								
Variância dos distúrbios	0,0127423		4,862E-11		0,0072956		4,143E-07	
Variância do ciclo	0,03741		0,0074		0,01148		0,00798	
Período	10000		24,39409		10,74882		24,29915	
Período em anos	833,33333		2,03284		0,89573		2,02493	
Frequência	0,00063		0,25757		0,58455		0,25858	
Fator de amortecimento	0,812		1,000		0,6039		0,99997	

(Continua)

(Continuação)

Modelo	GM1	GM2	GM3	GM4	
Ciclo 2					
Parâmetros estimados	Variância dos distúrbios		5,81E-11	2,26E-10	
	Variância do ciclo		0,00828	0,00122	
	Período		24,42986	7,87495	
	Período em anos		2,03582	0,65625	
	Frequência		0,25719	0,79787	
	Fator de amortecimento		1,0000	1,0000	
Desvio-padrão	0,14005	0,10685	0,13522	0,098206	
Teste de normalidade	15,614 [0.0002]**	7,5617 [0.0114]*	13,929 [0.00047]**	11,956 [0.00127]**	
Teste para efeito sazonal	190.11686 [0.00000]**	249.51678 [0.00000]**	191.62656 [0.00000]**	251.09167 [0.00000]**	
Teste para homocedasticidade	0,35075 [0.0026]**	0,35691 [0.0035]**	0,37703 [0.00493]**	0,44508 [0.02076]**	
Coefficiente de determinação	0,28104	0,59322	0,32971	0,65638	
Estatísticas de diagnóstico e ajuste	Teste de correlação serial				
	Até 6 defasagens	6,0749 [0.0480]*	4,5868 [0.1009]	6,6219 [0.0101]*	0,8267 [0.3632]
	Até 12 defasagens	13,448 [0.0973]	9,4764 [0.3037]	13,841 [0.0541]	4,510 [0.7195]
	Até 24 defasagens	41,387 [0.0033]**	28,795 [0.0919]	34,757 [0.0149]*	15,336 [0.7010]
	Até 36 defasagens	57,212 [0.0040]**	40,674 [0.1398]	56,611 [0.0033]**	29,374 [0.5497]
		3,53984 [0.00029]**		3,55489 [0.00027]**	
		2004(1)		2004(1)	
	Teste para variável de intervenção-componente irregular	-3,37007 [0.00051]**		-3,41499 [0.00044]**	
		2005(2)		2005(2)	
		-3,55565 [0.00027]**		-3,56367 [0.00026]**	
	2009(2)		2009(2)		

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Os valores entre parênteses são estimativas das variâncias e os valores entre colchetes são níveis de significância dos testes, indicando-se com um asterisco (*) os valores significativos ao nível de 5% e com dois asteriscos (**) os significativos ao nível de 1%.

2. Os valores dos parâmetros correspondem ao vetor de estado do período final.

3. As séries utilizadas foram convertidas para reais de dezembro de 2011 pelo IPCA/IBGE. Todos os modelos foram ajustados usando-se as séries em logaritmo.

4. Os números entre parênteses após os anos significam o período para o qual foi identificada a existência de uma variável de intervenção. Por exemplo, 2003(12) significa que o teste indicou que se deve inserir uma variável de intervenção em dezembro de 2003.

TABELA A.3
Modelos dos investimentos do governo federal (GF) com um ciclo (2002-2011)¹

Modelo	GF1	GF2	GF3	
Parâmetros estimados	Nível	7,90757 [0.00000]**	8,71347 [0.00000]**	7,76974 [0.00000]**
			(0.000588428)	(0.00102361)
	Inclinação	0,01738 [0.00000]**	0,01968 [0.00000]**	0,01288 [0.03779]*
				(9.14069e-007)
Irregular	(0.0332135)	(0.0436190)	(0.00940432)	
Variáveis de intervenção-nível		-0,80524 [0.00000]**		
		2003(1)		

(Continua)

(Continuação)

Modelo		GF1	GF2	GF3
Ciclo				
Parâmetros estimados	Variância dos distúrbios	3,63E-03	6,82E-04	1,21E-04
	Variância do ciclo	0,16846	0,03373	0,01441
	Período	47,91636	48,44668	44,46292
	Período em anos	3,99303	4,03722	3,70524
	Frequência	0,13113	0,12969	0,14131
	Fator de amortecimento	0,98917	0,98984	0,9958
Desvio-padrão				
		2,76E-01	2,67E-01	1,41E-01
Teste de normalidade		45,078 [0.0000]**	21,735 [0.0000]**	1,0698 [0.29286]
Teste para efeito sazonal		51,92289 [0.0000]**	65,31768 [0.0000]**	205,92997 [0.0000]**
Teste para homocedasticidade		0,14552 [0.0000]**	0,1814 [0.0000]**	1,3757 [0.45024]
Coeficiente de determinação		0,48998	0,52842	0,60798
Teste de correlação serial				
Estatísticas de diagnóstico e ajuste do modelo	Até 6 defasagens	2,8941 [0.2353]	20,583 [0.0000]**	9,7226 [0.0077]**
	Até 12 defasagens	9,7157 [0.2856]	21,866 [0.0052]**	10,312 [0.2438]
	Até 24 defasagens	19,54 [0.4870]	35,113 [0.0195]*	17,539 [0.6178]
	Até 36 defasagens	27,32 [0.7026]	44,594 [0.0686]	33,836 [0.3789]
		-3,48571 [0.00034]**	3,68131 [0.00017]**	
		2003(3)	2003(2)	
Teste para variável de intervenção - componente irregular		3,25568 [0.00074]**	3,2942 [0.00065]**	
		2003(12)	2003(12)	
		-4,55865 [0.00001]**	-5,087 [0.00000]**	
		2004(1)	2004(1)	
		-3,06491 [0.00134]**	-4,70621 [0.00000]**	
		2003(2)	2003(3)	
Teste para variável de intervenção - nível		-5,39416 [0.00000]**		
		2003(3)		

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Para o modelo GF3, o período amostral é 2005-2011.

Obs.: 1. Os valores entre parênteses são estimativas das variâncias e os valores entre colchetes são níveis de significância dos testes, indicando-se com um asterisco (*) os valores significativos ao nível de 5% e com dois asteriscos (**) os significativos ao nível de 1%.

2. Os valores dos parâmetros correspondem ao vetor de estado do período final.

3. As séries utilizadas foram convertidas para reais de dezembro de 2011 pelo IPCA/IBGE. Todos os modelos foram ajustados usando-se as séries em logaritmo.

4. Os números entre parênteses após os anos significam o período para o qual foi identificada a existência de uma variável de intervenção. Por exemplo, 2003(12) significa que o teste indicou que se deve inserir uma variável de intervenção em dezembro de 2003.

TABELA A.4
Modelos dos investimentos do governo federal (GF) com dois ciclos (2002-2011)¹

Modelo	GF4		GF5		GF6	
Nível	7.83972	[0.00000]**	8.60885	[0.00000]**	7.94360	[0.00000]**
			(0.00210450)		(1.54600e-005)	
Inclinação	0.01626	[0.00000]**	0.01781	[0.00066]**	0.01746	[0.00000]**
Irregular	(0.0336139)		(0.0426348)		(0.0108573)	
Variável de intervenção - nível			-0.86580	[0.00000]**		
			2003(1)			
Ciclo 1						
Variância dos distúrbios	2,89E-03		1,98E-07		0,0003107	
Variância do ciclo	0,1247		0,02176		0,0197	
Período	47,71395		51,61283		40,72167	
Período em anos	3,97616		4,30107		3,39347	
Frequência	0,13168		0,12174		0,1543	
Fator de amortecimento	0,9883		1,0000		0,9921	
Ciclo 2						
Variância dos distúrbios	8,14E-11		0,000453383		1,04E-05	
Variância do ciclo	0,01824		0,0219		0,0066	
Período	89,30436		287,63276		12,63732	
Período em anos	7,44203		23,9694		1,05311	
Frequência	0,07036		0,02184		0,49719	
Fator de amortecimento	1,0000		0,9896		0,9992	
Estatísticas de diagnóstico e ajuste do modelo						
Desvio-padrão	2,73E-01		2,63E-01		1,26E-01	
Teste de normalidade	44,819	[0.00000]**	24,518	[0.00000]**	1,5349	[0.23210]
Teste para efeito sazonal	53,52471	[0.00000]**	72,55084	[0.00000]**	312,92352	[0.00000]**
Teste para homocedasticidade	0,1316	[0.00000]**	0,15172	[0.00000]**	1,3315	[0.49778]
Coefficiente de determinação	0,50256		0,54078		0,6843	
Teste de correlação serial						
Até 6 defasagens	3,114	[0.0776]	18,863	[0.0000]**	9,8207	[0.0017]**
Até 12 defasagens	9,9676	[0.1904]	20,565	[0.0045]**	11,601	[0.1145]
Até 24 defasagens	19,995	[0.3949]	36,068	[0.0104]*	21,085	[0.3321]
Até 36 defasagens	27,584	[0.6425]	46,033	[0.0402]*	32,833	[0.3772]

(Continua)

(Continuação)

Modelo	GF4		GF5		GF6
Estatísticas de diagnóstico e ajuste do modelo		-3,48057	[0.00035]**	3,79689	[0.00012]**
		2003(3)		2003(3)	
	Teste para variável de intervenção - Componente irregular	3,16983	[0.00097]**	3,48619	[0.00034]**
		2003(12)		2003(12)	
		-4,52449	[0.00001]**	-5,11433	[0.00000]**
		2004(1)		2004(1)	
		-3,15759	[0.00101]**	-4,89820	[0.00000]**
	Teste para variável de intervenção - Nível			2003(3)	
		-5,56522	[0.00000]**		
		2003(3)			

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Para o modelo GF6, o período amostral é 2005-2011.

Obs.: 1. Os valores entre parênteses são estimativas das variâncias e os valores entre colchetes são níveis de significância dos testes, indicando-se com um asterisco (*) os valores significativos ao nível de 5% e com dois asteriscos (**) os significativos ao nível de 1%.

2. Os valores dos parâmetros correspondem ao vetor de estado do período final.

3. As séries utilizadas foram convertidas para reais de dezembro de 2011 pelo IPCA/IBGE. Todos os modelos foram ajustados usando-se as séries em logaritmo.

4. Os números entre parênteses após os anos significam o período para o qual foi identificada a existência de uma variável de intervenção. Por exemplo, 2003(12) significa que o teste indicou que se deve inserir uma variável de intervenção em dezembro de 2003.

TABELA A.5

Modelos das transferências do governo federal (Transf) (2002-2011)

Modelo	Transf1		Transf2		Transf3		Transf4	
Nível	7.07314	[0.00000]**	8.73691	[0.00000]**	7.06642	[0.00000]**	8.73691	[0.00000]**
	(0.00188142)		(0.00570462)				(0.0659943)	
Inclinação	-0.00077	[0.98134]	0.01776	[0.01874]*	-0.00293	[0.92501]	0.01776	[0.01874]*
	(0.000106323)				(9.70160e-005)			
Irregular	(0.0696067)		(0.0659942)		(0.000840782)		(0.0659943)	
Variáveis de intervenção - nível			-1,53997	[0.00000]**			-1,53997	[0.00000]**
			2003(1)				2003(1)	
Parâmetros estimados	Ciclo 1							
Variância dos distúrbios	5,81E-04		2,16E-10		0,0004008		2,50E-10	
Variância do ciclo	0,06		0,03		0,06		0,03	
Período	24,15		24,48		24,00		24,48	
Período em anos	2,01		2,04		2,00		2,04	
Frequência	0,26		0,26		0,26		0,26	
Fator de amortecimento	1,00		1,00		1,00		1,00	
	Ciclo 2							
Variância dos distúrbios					7,71E-02		1,93E-08	
Variância do ciclo					0,08		0,00	
Período					10000,00		10000,00	
Período em anos					833,33		833,33	
Frequência					0,00		0,00	
Fator de amortecimento					0,27		1,00	

(Continua)

(Continuação)

Modelo	Transf1		Transf2		Transf3		Transf4	
Desvio-padrão	0,41		0,35		0,41		0,35	
Teste de normalidade	7,99	[0.00919]**	5,44	[0.03297]*	3,92	[0.07038]	5,44	[0.03297]*
Teste para efeito sazonal	29.31607	[0.00203]**	42.76777	[0.00001]**	31.13475	[0.00105]**	42.76787	[0.00001]**
Teste para homocedasticidade	0,38696	[0.00616]**	0,57764	[0.10960]	0,3847	[0.00586]**	0,57764	[0.10960]
Coefficiente de determinação	0,32737		0,51211		0,34782		0,51211	
Estatísticas de diagnóstico e ajuste do modelo								
Teste de correlação serial								
Até 6 defasagens	3,74	[0.1538]	1,78	[0.4102]	0,83	[0.3629]	1,78	[0.1819]
Até 12 defasagens	9,07	[0.3368]	2,91	[0.9399]	5,15	[0.6414]	2,91	[0.8932]
Até 24 defasagens	17,94	[0.5916]	12,20	[0.9091]	15,57	[0.6858]	12,20	[0.8770]
Até 36 defasagens	26,17	[0.7562]	19,86	[0.9536]	24,90	[0.7724]	19,86	[0.9387]
	-3.52261	[0.00030]**	-3.38137	[0.00049]**	-3,43488	[0.00041]**	-3.38138	[0.00049]**
Teste para variável de intervenção – componente irregular	2003(1)		2004(2)		2003(1)		2004(2)	
					-3,10763	[0.00118]		
					2004(2)			
	-4,06836	[0.00004]**			-3,85928	[0.00009]**		
Teste para variável de intervenção – nível	2002(12)				2002(12)			
	-4,26147	[0.00002]**			-4,18345	[0.00003]**		
	2003(1)				2003(1)			

Elaboração dos autores.

Obs.: 1. Os valores entre parênteses são estimativas das variâncias e os valores entre colchetes são níveis de significância dos testes, indicando-se com um asterisco (*) os valores significativos ao nível de 5% e com dois asteriscos (**) os significativos ao nível de 1%.

2. Os valores dos parâmetros correspondem ao vetor de estado do período final.

3. As séries utilizadas foram convertidas para reais de dezembro de 2011 pelo IPCA/IBGE. Todos os modelos foram ajustados usando-se as séries em logaritmo.

4. Os números entre parênteses após os anos significam o período para o qual foi identificada a existência de uma variável de intervenção. Por exemplo, 2003(12) significa que o teste indicou que se deve inserir uma variável de intervenção em dezembro de 2003.

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Andrea Bossle de Abreu

Everson da Silva Moura

Revisão

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Cristina Celia Alcantara Possidente

Elaine Oliveira Couto

Elisabete de Carvalho Soares

Lucia Duarte Moreira

Luciana Bastos Dias

Luciana Nogueira Duarte

Míriam Nunes da Fonseca

Editoração

Aeromilson Mesquita

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Carlos Henrique Santos Vianna

Diego André Souza Santos

Roberto das Chagas Campos

Nathália de Andrade Dias Gonçalves (estagiária)

Capa

Luis Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Buenos

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 12/16 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Impresso em offset 90g/m² (miolo)
Cartão supremo 250g/m² (capa)
Brasília-DF

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

