

Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul
Tesouro do Estado
Divisão de Estudos Econômicos e Fiscais e Qualidade do Gasto

Modelo Fiscal de Médio Prazo para o Rio Grande do Sul

Jacó Braatz¹
Paolo Martinez²
Guilherme Correa Petry³
Adelar Fochezatto⁴

TEXTOS PARA DISCUSSÃO TE/RS Nº 14

Dezembro/2018

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Tesouro do Estado, ou de interesse da instituição, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões e debates de ideias. Todas as contribuições recebidas passam, necessariamente, por avaliação de admissibilidade e por análise dos pares. As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do órgão.

¹ Auditor Fiscal da Receita Estadual, Doutor em Economia. E-mail: jacob@sefaz.rs.gov.br

² Auditor Fiscal da Receita Estadual, especialista em projetos. E-mail: paolom@sefaz.rs.gov.br

³ Auditor Fiscal da Receita Estadual, mestrando em economia, chefe da DEQG. E-mail: guilhermecp@sefaz.rs.gov.br

⁴ Doutor em Economia, Consultor de Projetos. Professor da PUCRS. E-mail: adelar@puhrs.br

Resumo

O objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo fiscal de médio prazo visando a simulação de cenários alternativos de ajuste fiscal no Rio Grande do Sul. Este modelo será formado por vários blocos contemplando o conjunto das receitas e despesas estaduais. A construção do modelo segue alguns critérios norteadores: operacionalidade e robustez; periodicidade anual; uso de variáveis exógenas acessíveis e de fácil projeção; e uso de fontes de informações oficiais e confiáveis. Algumas variáveis podem ser estimadas por modelos multivariados enquanto que outras variáveis podem ser projetadas utilizando regras ou métodos estatísticos univariados, como o de alisamento exponencial de Holt-Winters. Neste documento são descritos os procedimentos metodológicos utilizados e apresentados os resultados, incluindo projeções de todas as variáveis do modelo até 2025. Em documentos em anexo são entregues o banco de dados incorporado ao software Gretl, usado na estimação das equações do modelo, e um modelo de consistência implementado em Excel, que pode ser usado para projetar e manusear cenários rapidamente.

1. Introdução

A construção do modelo Fiscal de Médio Prazo (MFMP) foi feita em duas etapas. Na primeira, foram definidas equações comportamentais para as principais variáveis da receita pública estadual. No lado da receita, a arrecadação de ICMS e IPVA, Outras Receitas Tributárias e a Cota-parte FPE foram estimadas via regressão multivariada utilizando variáveis explicativas pertinentes, com informações acessíveis e que possibilitam a projeção de cenários. Foram utilizadas as seguintes variáveis explicativas: PIB do Brasil, taxa de inflação, taxa de câmbio e taxa de juros. Através das regressões foram estimadas as elasticidades de arrecadação em relação a estas variáveis explicativas. Foram testadas especificações alternativas e os modelos escolhidos foram aqueles que melhor se ajustaram aos dados destas receitas no RS.

As demais variáveis do lado da receita e do lado da despesa foram projetadas utilizando regras ou métodos univariados de séries temporais. Um método simples e bastante eficaz para se elaborar projeções de uma determinada variável é o de Alisamento Exponencial. Este consiste em atribuir pesos diferentes entre observações antigas e recentes, sendo relativamente maiores nas informações mais recentes. O método fornece diferentes opções, como o simples e o duplo de Holt e o duplo de Holt-Winters. A escolha de qual deve ser utilizado, depende do comportamento de cada série em relação aos seus componentes tendenciais, cíclicos e sazonais. Os coeficientes de suavização podem ser recalculados periodicamente, à medida que novas informações são incorporadas às séries.

Na segunda etapa, as equações de cada variável de receita e despesa foram integradas em um modelo de consistência. Este modelo possibilita a simulação de cenários alternativos a partir de choques em cada componente do modelo. De uma forma simplificada, este modelo pode ser definido como um conjunto de equações interligadas que produzem resultados agregados consistentes.

A construção do modelo segue alguns critérios norteadores, como: a) ser simples, operacional e robusto; b) usar informações com periodicidade anual; c) usar variáveis exógenas acessíveis e de fácil projeção, ou que possuam fontes para as projeções; e d) utilizar fontes de informações oficiais, destacando-se a Secretaria da Fazenda do Estado do RS (SEFAZ-RS), o Ministério da Fazenda, a Fundação de Economia e Estatística (FEE), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e o Banco Central do Brasil.

2. Revisão bibliográfica

No Brasil existem poucos modelos de previsões fiscais de médio e longo prazo. A grande maioria dos estudos consultados trabalha com dados mensais e objetivam estimar a arrecadação do ICMS no curto prazo. Não foram encontrados trabalhos similares ao que está sendo proposto para estimar outras fontes de arrecadação e tampouco para variáveis de despesas públicas estaduais. A seguir é feita uma breve revisão de alguns trabalhos que serão relevantes para o modelo que será desenvolvido.

Marques Jr e Oliveira (2015) estimam as elasticidades de curto e longo prazo do ICMS no Rio Grande do Sul. Os autores discutem os fatores determinantes da arrecadação de ICMS, estimando as elasticidades de curto e longo prazo da arrecadação de ICMS em relação ao VAB. Os resultados indicam que a arrecadação de ICMS é elástica no longo prazo e inelástica no curto prazo.

Café (2011) elabora um estudo do potencial de arrecadação do ICMS e do índice de esforço fiscal dos estados brasileiros. A autora estima a capacidade potencial de arrecadação do ICMS dos estados brasileiros. As variáveis explicativas utilizadas foram selecionadas por meio de critérios estatísticos e econômicos, sendo essas o PIB, a população e o valor adicionado na indústria. A partir das estimações, foram calculados índices de esforço fiscal das unidades da federação.

FIPE (2003) desenvolve uma metodologia de previsão de arrecadação do ICMS para o Estado do Mato Grosso. O estudo desenvolve dois modelos de previsão da arrecadação ICMS: mensal e anual. O método de estimação combina *cross section* com série de tempo e contempla 16 segmentos de arrecadação de ICMS e séries de tempo de 10 anos, que empilhados, resultam em 160 observações. O modelo empilhado é estimado via Mínimos Quadrados Ordinários, resultando em estimativas da elasticidade-renda e da elasticidade-preço da arrecadação. Para fazer projeções a partir dos resultados do modelo é preciso conhecer apenas: a arrecadação do ICMS no período base, a taxa de crescimento do PIB estadual e a taxa de variação da inflação (IGP-DI).

3. Metodologia e definição das equações do modelo

As equações comportamentais das principais receitas e despesas públicas do Rio Grande do Sul serão definidas através de modelos econométricos de séries temporais. Estes modelos podem ser univariados ou multivariados. O mais comum dos modelos univariados é

o modelo autoregressivo, onde as variáveis explicativas são defasagens da variável dependente (ou seja, é uma regressão de uma variável em relação a defasagens ou *lags* de si mesma). Outro método univariado muito eficiente e operacional é o de alisamento exponencial de Holt-Winters.

3.1. O método de alisamento exponencial de Holt-Winters

Esta seção baseia-se em Bertolo (s.d.). Segundo este autor, “... os modelos de Holt-Winters são muito utilizados quando a série temporal apresenta, além da tendência, um componente de sazonalidade. Uma série com esse componente é caracterizada pela ocorrência de padrões cíclicos de variação, que se repetem em intervalos relativamente constantes de tempo. Os modelos de Holt-Winters também são classificados em dois grupos: aditivo e multiplicativo. No modelo aditivo, a amplitude da variação sazonal é constante ao longo do tempo; ou seja, a diferença entre o maior e o menor valor permanece relativamente constante no tempo. No modelo multiplicativo, a amplitude da variação sazonal aumenta ou diminui como função do tempo”. Considerando que o modelo do processo que gera a série temporal seja dado por:

$$X_t = \pi + at + S_t + \varepsilon_t$$

onde t = indica os períodos de tempo da série ($t=1, 2, \dots, n$); X_t é uma variável aleatória observada no tempo t ; a_t é tendência do modelo no tempo t ; π é o valor constante do modelo; S_t é a componente sazonal no tempo t ; ε_t é o erro aleatório ocorrido no tempo t (geralmente assumido ter distribuição normal, valor esperado igual a zero e variância constante).

O modelo multiplicativo de Holt-Winters se ajusta, de maneira mais adequada, a séries com tendência e sazonalidade multiplicativa, ou seja, a séries em que a amplitude da variação sazonal aumenta com o acréscimo no nível médio da série temporal (KOEHLER et al., 2001). Este método é definido pelas seguintes expressões:

$$\begin{aligned} L_t &= \alpha \frac{x_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ S_t &= \gamma \frac{x_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \\ \hat{y}_{t+k} &= (L_t + nT_t)S_{t-s+\text{mod}(n-1,s)+1} \end{aligned}$$

onde: L_t é a componente de nível; T_t é a componente de tendência; S_t é a componente de sazonalidade; s é o período sazonal; h é o horizonte de previsão; $k = 1, 2, \dots, h$; $\text{mod}(n,m)$ é o resto da divisão de n por m ; y_{t+k} é a previsão; α , com valores no intervalo $0 < \alpha < 1$, é a constante de suavização da componente de nível L_t ; β , com valores no intervalo $0 < \beta < 1$, é a constante de suavização da componente de tendência T_t ; γ , com valores no intervalo $0 < \gamma < 1$, é a constante de suavização da componente de sazonalidade S_t ;

Para séries que possuem tendência e sazonalidade aditiva, o modelo que apresenta maior capacidade de explicação é o aditivo de Winters. Ou seja, ele é utilizado nas séries onde o efeito sazonal não é função do nível médio corrente da série temporal e pode ser adicionado ou subtraído de uma previsão que dependa apenas de nível e tendência (KOEHLER et al., 2001). Esta versão do modelo é definida pelas seguintes expressões:

$$\begin{aligned} L_t &= \alpha(x_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1} \\ S_t &= \gamma(x_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \\ \hat{x}_{t+k} &= L_t + kT_t + S_{t-s+k} \end{aligned}$$

Estas equações são parecidas com aquelas a que se refere ao modelo multiplicativo. A diferença nos dois modelos é o fato das outras equações, agora, apresentarem os índices de sazonalidade somados e subtraídos, ao invés de multiplicados e divididos.

3.2. Os modelos multivariados

Nos modelos multivariados, o interesse é medir o efeito de uma ou mais variáveis explicativas sobre uma variável dependente. Os objetivos dos modelos que trabalham com dados de séries temporais não diferem muito dos modelos que trabalham com dados transversais: ambos visam desenvolver uma regressão relacionando uma variável dependente com algumas variáveis explicativas. No entanto, quando se utiliza dados de série temporal se enfrenta dois problemas que não acontecem quando se usa dados transversais: uma variável pode ser influenciada por outra com alguma defasagem de tempo; e as variáveis podem ser não estacionárias, o que pode levar a resultados espúrios.

Outras propriedades dos dados de series de tempo, menos comuns em dados transversais: existência de correlação entre as variáveis; e comportamento mais errático ao

longo do tempo, ou seja, as variáveis temporais tendem a ter mudanças mais bruscas. Essas propriedades são muito importantes em modelos de regressão com variáveis de série de tempo, pois elas se relacionam intimamente com o problema da não estacionariedade.

Por isso, as variáveis não estacionárias não devem ser incluídas em um modelo de regressão. A principal solução é transformá-las para torná-las estacionárias antes de executar uma regressão. Há uma exceção a essa regra geral, que ocorre quando as variáveis em um modelo de regressão são cointegradas.

Os modelos multivariados assumem que há um relacionamento causal entre a variável endógena e uma ou mais variáveis exógenas. Por exemplo, $Y=f(X_1, X_2, \dots, X_k)$. Este relacionamento, no entanto, não é exato, pois a variável y pode ser influenciada por outras variáveis não incluídas no modelo. Por isso, é incluído um termo de erro. Qualquer mudança em uma das variáveis exógenas influencia a variável endógena, assumindo que as demais variáveis exógenas não se alteram. A forma geral do modelo de regressão múltipla é dada pela seguinte expressão:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + \varepsilon$$

onde: Y é variável endógena; X_1, \dots, X_k são as variáveis exógenas; b_0, \dots, b_k são parâmetros estimados; e ε é o termo de erro. Para que a estimação seja válida, os resultados devem obedecer algumas suposições fundamentais: os erros devem ter média igual a zero; a variância dos erros deve ser constante; os erros devem ser independentes

3.3. As variáveis e as equações do modelo

A seguir serão apresentadas as variáveis e as equações do modelo. São mostrados os modelos que melhor se ajustaram para a arrecadação de ICMS, IPVA, Outras Receitas Tributárias e Cota-parte FPE. As demais variáveis individuais são projetadas usando regras fiscais, equações matemáticas que sintetizam a rigidez e a vinculação das receitas ou utilizando métodos univariados, como o de Holt-Winters, quando esse se mostra mais eficiente. As variáveis agregadas foram calculadas através de identidades contábeis.

O Quadro 1 mostra mais detalhadamente como as receitas e despesas são classificadas e a correspondência das mesmas com o nome (sigla) usado nos modelos. O Quadro 2 mostra as estatísticas descritivas das variáveis e o método usado para fazer as projeções. O Quadro 3

mostra as equações do modelo. O Quadro 4 apresenta as regras usadas para projetar as variáveis que não foram estimadas por MQO.

Quadro 1: Descrição e classificação das receitas e despesas estaduais usadas no modelo.

Sigla	Descrição das variáveis
RCOR	RECEITAS CORRENTES
RTRI	RECEITA TRIBUTÁRIA
ICMS	ICMS
IPVA	IPVA
IRRF	IRRF
ORTRI	Demais (ITCD, ITBI e taxas - Detran, judiciárias e outras)
CONTR	RECEITA DE CONTRIBUIÇÕES
CPREV	Contribuição Previdenciária
OCONTR	Outras Contribuições
RPAT	RECEITA PATRIMONIAL
FINAN	Financeira
JSCPDI	JSCP e Dividendos, Receitas FRPJ e Demais
RAIS	RECEITAS: AGROPECUÁRIA, INDUSTRIAL, SERVIÇOS
TRC	TRANSFERÊNCIAS CORRENTES
CIDEIPI	CIDE, IPI-Exp, Lei Kandir e Fomento Exp, Sal Educação, SUS e outros convênios
CPFPE	Cota-parte do FPE
FUNDEB	Retorno do FUNDEF/FUNDEB
DRCOR	DEMAIS RECEITAS CORRENTES
DIVAT	Dívida Ativa, Multa e Juros, Restituições, Comprev. e Outras
ANRP	Anulação de Restos a Pagar
DRCOR	DEDUÇÃO DA RECEITA CORRENTE
RCAP	RECEITAS DE CAPITAL
OPCRED	Operação de crédito
ALBENS	Alienação de bens
AMOREMP	Amortização de empréstimos
TRCAP	Transferências de Capital e Demais de Capital
RTOT	TOTAL DAS RECEITAS (Exceto Intraorçamentária)
DCOR	DESPESAS
DPES	PESSOAL E ENCARGOS SOCIAIS
DPA	<i>Pessoal Ativo</i>
DPIP	<i>Pessoal Inativo e Previdência</i>
PREC	<i>Precatórios</i>
RPVSJ	<i>RPVs e Outras SJs</i>
DEA	Despesas de Exercícios Anteriores
JEDIV	JUROS E ENCARGOS DA DÍVIDA
ODC	OUTRAS DESPESAS CORRENTES
DRE	<i>Distribuição Receitas Exercício (ICMS, IPVA, IPI-Exp)</i>
CUSTEIO	<i>Custeio (CUSTEIO = CUSTGE + ENC + SUS + IPES)</i>
CUSTGE	<i>Custeio Geral (Resíduo)</i>
ENC	<i>Encargos</i>
IPES	<i>IPE Saúde</i>
SUS	<i>SUS</i>
INV	INVESTIMENTOS
IFIN	INVERSÕES FINANCEIRAS
CEMPR	<i>d/q Concessão de Empréstimos</i>
AMORDIV	AMORTIZAÇÃO DA DÍVIDA
DTOT	TOTAL DAS DESPESAS (Exceto Intraorçamentária)
ROR	RESULTADO ORÇAMENTÁRIO
RPR	RESULTADO PRIMÁRIO TOTAL

Fonte: Sefaz/RS

Quadro 2: Estatísticas descritivas e métodos de projeção das variáveis do modelo (1997-2015)

Sigla	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Método de projeção
RCOR	34,109	32,327	27,220	43,333	Identidade
RTRI	25,632	24,386	19,636	34,273	Identidade
ICMS	21,611	20,700	16,710	28,347	MQO
IPVA	1,689	1,500	1,171	2,463	MQO
IRRF	1,351	1,265	1,012	2,437	Regra
ORTRI	0,981	0,870	0,658	1,609	MQO
CONTR	1,750	1,834	0,261	2,875	Identidade
CPREV	0,793	0,942	0,147	1,508	Regra
OCONTR	0,957	0,976	0,000	1,647	Regra
RPAT	0,737	0,705	0,378	1,590	Identidade
FINAN	0,345	0,234	0,115	1,361	Regra
JSCPDIV	0,392	0,429	0,039	0,664	Regra
RAIS	0,361	0,339	0,293	0,518	Regra
TRC	6,887	6,786	4,476	8,625	Identidade
CIDEIPI	3,224	2,818	1,972	4,960	Regra
CPFPE	1,454	1,417	1,001	1,922	MQO
FUNDEB	2,209	2,168	0,000	4,173	Regra
DRCOR	1,496	1,333	0,821	2,816	Identidade
DIVAT	1,083	1,046	0,659	1,665	Regra
ANRP	0,413	0,198	0,067	1,830	Regra
DEDRC	-2,755	-3,153	-5,183	0,000	Regra
RCAP	3,501	1,428	0,344	26,176	Identidade
OPCRED	1,782	0,583	0,000	15,680	Regra
ALBENS	1,162	0,145	0,003	7,766	Regra
AMOREMP	0,155	0,059	0,010	1,389	Regra
TRCAP	0,402	0,218	0,025	2,486	Regra
RTOT	37,61	35,994	28,15	56,759	Identidade
DCOR	33,305	31,018	27,493	45,582	Identidade
DPES	19,247	17,789	16,46	25,953	Identidade
DPA	9,449	9,152	8,141	12,211	Regra
DPIP	8,663	8,076	6,774	12,601	Regra
PREC	0,233	0,170	0,000	0,687	Regra
RPVSJ	0,325	0,297	0,037	0,755	Regra
DEA	0,516	0,530	0,209	0,859	Regra
JEDIV	0,825	0,589	0,166	1,866	Regra
ODC	13,233	12,711	9,684	18,066	Identidade
DRE	6,708	6,304	4,774	8,617	Regra
CUSTEIO	7,910	6,231	4,234	17,298	Identidade
CUSTGE	6,132	4,949	3,992	13,292	Regra
ENC	0,550	0,486	0,242	1,072	Regra
IPES	0,599	0,796	0,000	1,121	Regra
SUS	0,630	0,000	0,000	1,813	Regra
INV	1,406	1,217	0,626	3,527	Regra
IFIN	1,172	0,288	0,053	12,083	Regra
CEMPR	0,212	0,036	0,009	1,726	Regra
AMORDIV	2,969	2,463	1,507	6,870	Regra
DTOT	39,063	36,218	31,196	53,296	Identidade
ROR	-1,453	-1,986	-6,223	3,463	Identidade
RPR	-1,304	-0,087	-13,056	2,870	Identidade
PIBBRbir	4552,6	4156,3	3493,4	6076,0	Cenários
TCCCFPm	2,234	2,145	1,114	3,876	Cenários
Selicaan	16,59	14,15	7,14	39,87	Cenários
IGPDI	58,885	57,971	24,280	100,00	Cenários

Fonte: Elaboração própria, a partir de informações da Sefaz/RS (Receitas e Despesas) e Ipeadata (Cenários).

Todas as variáveis de Receitas e Despesas mais o PIB do Brasil (PIBBRbir) estão em bilhões de reais e deflacionadas pelo IGP-DI de dezembro de 2017. A taxa de câmbio (TCCCFPm) usada é a comercial compra fim do período mensal. A taxa de juros (Selicaan) é a nominal anual diária, sendo que o valor usado é o vigente no último dia de cada ano. A taxa de inflação usada foi o IGP-DI, em que o valor de dezembro de 2017 foi transformado em índice de base 100 (dez/2017=100). Nos modelos, os valores das variáveis foram transformados em logaritmo natural, já que tal transformação apresenta um melhor ajuste, além de facilitar a visualização direta das elasticidades em relação às variáveis exógenas.

Quadro 3: As equações do modelo.

A. EQUAÇÕES COMPORTAMENTAIS ESTIMADAS POR MQO
$l_ICMS = b01 + b11 * l_PIBRSbir + b21 * l_IGPDI$
$l_IPVA = b02 + b12 * l_PIBRSbir + b22 * l_Selicaan$
$l_ORTRI = b03 + b13 * l_PIBRSbir + b23 * D1316$
$l_CPFPE = b04 + b14 * l_PIBBRbir + b24 * l_IGPDI + b34 * l_TCCCFPm$
B. PROJEÇÕES USANDO REGRAS FISCAIS (regras definidas no Quadro 4)
B.1. RECEITAS
IRRF, RAIS, DEDRC, CPREV, OCONTR, FINAN, JSCPDI, CIDEIPI, CPFPE, FUNDEB, DIVAT, ANRP, OPCRED, ALBENS, AMOREMP, TRCAP
B.2. DESPESAS
INV, IFIN, CEMPR, AMORDIV, JEDIV, DPA, DPIP, PREC, RVSJ, DEA, DRE, DPIP, CUSTGE, ENC, IPES, SUS
C. IDENTIDADES CONTÁBEIS
C.1. RECEITAS
$RTOT=RCOR+RCAP$
$RCOR=RTRI+CONTR+RPAT+RAIS+TRC+DRCOR+DEDRC$
$RTRI=ICMS+IPVA+IRRF+ORTRI$
$CONTR=CPREV+OCONTR$
$RPAT=FINAN+JSCPDI$
$TRC=CIDEIPI+CPFPE+FUNDEB$
$DRCOR=DIVAT+ANRP$
$RCAP=OPCRED+ALBENS+AMOREMP+TRCAP$
C.2. DESPESAS
$DTOT=DCOR+INV+IFIN+CEMPR+AMORDIV$
$DCOR=DPES+JEDIV+ODC$
$DPES=DPA+DPIP+PREC+RVSJ+DEA$
$ODC=DRE+CUSTEIO$
$CUSTEIO=CUSTGE+ENC+IPES+SUS$
C.3. RESULTADO PRIMÁRIO E ORÇAMENTÁRIO
$RPR = (RTOT - FINAN - ANRP - OPCRED - ALBENS - AMOREMP) - (DTOT - JEDIV - CEMPR - AMORDIV)$ e $ROR = RTOT - DTOT$
C.4. OUTRAS IDENTIDADES
$RCL = (RTRI + CONTR + RPAT + RAIS + TRC + DRCOR) - (DRE + FUNDEB + CPREV + ANRP + IRRF)$

Fonte: elaboração própria.

Quadro 4: Definição das regras usadas para projetar as variáveis não estimadas por MQO

Variável	Regra	Forma de cálculo
IRRF	9,3% DPA+DPIP	= 0,093*(DPA+DPIP)
CPREV	7% DPA+DPIP	= 0,07*(DPA+DPIP)
OCONTR	6,2% DPA+DPIP	= 0,062*(DPA+DPIP)
FINAN	Média 3 anos	= Média dos últimos 3 anos
JSCPDIV e demais	Média 2 anos	= Média dos últimos 2 anos
RAIS	Média 4 anos	= Média dos últimos 4 anos
CIDEIPI	Média 3 anos	= Média dos últimos 3 anos
FUNDEB	Regra composição FUNDEB	Regra composição FUNDEB
DRCOR	Regra dedução FUNDEB	Regra dedução FUNDEB
ANRP	Média 2 anos	= Média dos últimos 2 anos
DEDRC	14,5% de Rec. Tributárias	= - 0,145*RTRI
OPCRED	Média 2 anos	= Média dos últimos 2 anos
ALBENS	Média 2 anos	= Média dos últimos 2 anos
AMOREMP	Média 2 anos	= Média dos últimos 2 anos
TRCAP	Média 2 anos	= Média dos últimos 2 anos
PREC	1,5% RCL	= 0,015*RCL
RPVSJ	1,0% RCL	= 0,01*RCL
DEA	1,0% RCL	= 0,01*RCL
JEDIV	6% RCL	= 0,06*RCL
DRE	50% IPVA + 25% ICMS	= 0,5*IPVA + 0,25*ICMS
IPES	8% DPA+DPIP	= 0,08*(DPA+DPIP)
SUS	2,5% RCL	= 0,025*RCL
INV	2,7% RCL	= 0,027*RCL
IFIN	0,5% RCL	= 0,005*RCL
CEMPR	0,05% RCL	= 0,0005*RCL
AMORDIV	3,5% RCL	= 0,035*RCL
CUSTGE	2,0% RCL	= 0,02*RCL
DPA	Projeções atuariais Banco do Brasil	Projeções atuariais Banco do Brasil
DPIP	Projeções atuariais Banco do Brasil	Projeções atuariais Banco do Brasil
ENC	5% DPA+DPIP	= 0,05*(DPA+DPIP)

Fonte: elaboração própria.

No Quadro 5 são apresentados os modelos estimados com os principais diagnósticos de robustez e de qualidade dos ajustes. Para cada modelo, além dos coeficientes estimados, foram incluídos os testes de cointegração e os principais testes diagnósticos de qualidade e robustez dos modelos: o teste aumentado de Dickey-Fuller para os resíduos da regressão, visando diagnosticar a presença de cointegração entre as variáveis do modelo; o teste de autocorrelação serial; o teste de heteroscedasticidade; o teste de multicolinearidade; e o teste de normalidade dos resíduos. Além disso, são confrontados os dados observados e ajustados com uma série de informações sobre a qualidade de ajuste, com destaque para o erro percentual médio absoluto (MAPE). Por fim, mostra-se, também, um gráfico com os valores observados e ajustados.

Quadro 5: Modelos estimados com diagnósticos de robustez e de qualidade do ajuste

a) Modelo para o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)

Modelo 1: MQO, usando as observações 1997-2016 (T = 20)				
Variável dependente: l_ICMS				
	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
-----	-----	-----	-----	-----
const	-2,51916	0,673087	-3,743	0,0016 ***
l_PIBBRbir	0,569281	0,0948955	5,999	1,44e-05 ***
l_IGPDI	0,190338	0,0406486	4,683	0,0002 ***
Média var. dependente	3,035375	D.P. var. dependente		0,196239
Soma resid. quadrados	0,038557	E.P. da regressão		0,047624
R-quadrado	0,947304	R-quadrado ajustado		0,941105
F(2, 17)	152,8037	P-valor(F)		1,36e-11
Log da verossimilhança	34,13483	Critério de Akaike		-62,26966
Critério de Schwarz	-59,28247	Critério Hannan-Quinn		-61,68653
rô	-0,509447	Durbin-Watson		2,983138
<p>Teste de White para a heteroscedasticidade - Hipótese nula: sem heteroscedasticidade Estatística de teste: LM = 8,97415 com p-valor = P(Qui-quadrado(5) > 8,97415) = 0,1101</p> <p>Teste da normalidade dos resíduos - Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 0,781386 com p-valor = 0,676588</p> <p>Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF) Valor mínimo possível = 1,0 Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade</p>				
l_PIBBRbir	2,950			
l_IGPDI	2,950			

Estatística de Durbin-Watson = 2,98314
 p-valor = 0,970519

Teste de Dickey-Fuller para uhat
 tamanho da amostra: 19
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,50945
 estatística de teste: $\tau_c(3) = -7,359$
 p-valor 0,0001805

Existe evidência de uma relação de cointegração se:

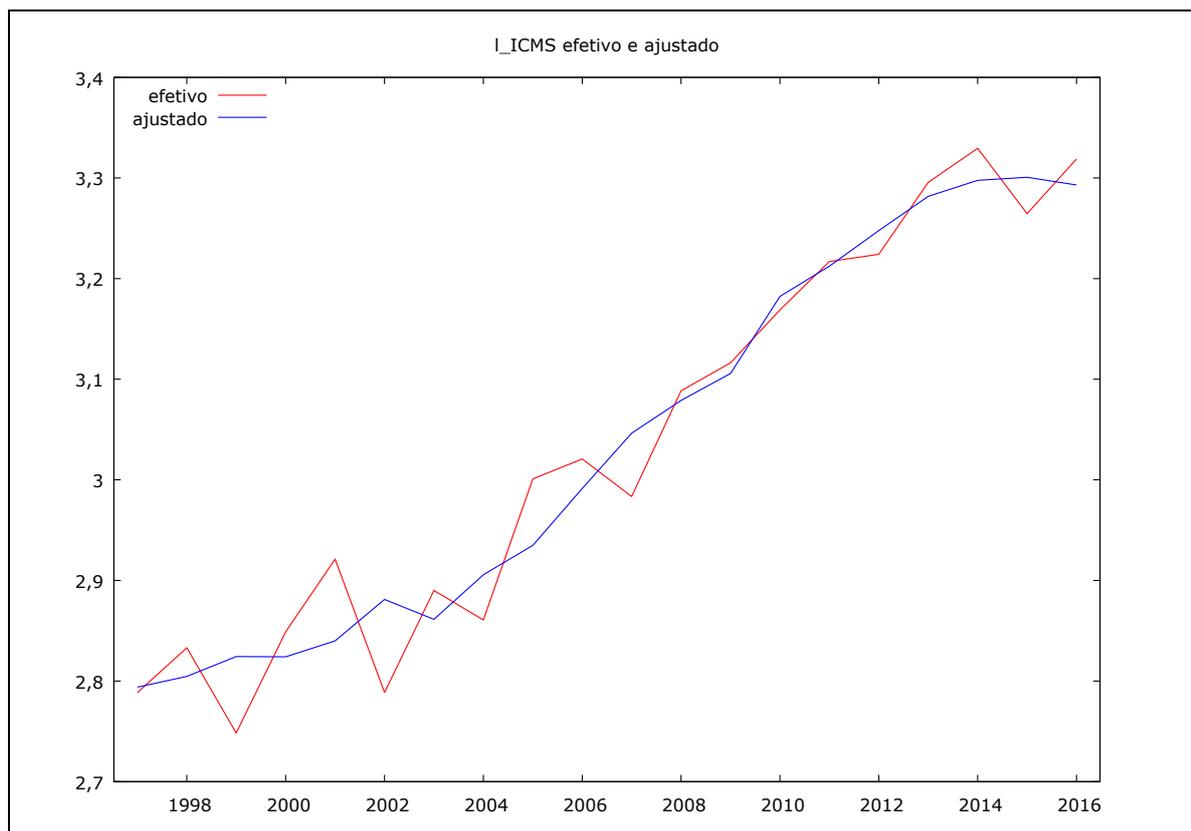
- (a) A hipótese de raiz unitária não é rejeitada para as variáveis individuais e;
 (b) A hipótese de raiz unitária é rejeitada para os resíduos (uhat) da regressão de cointegração.

Intervalo de estimação do modelo: 1997 - 2016
 Erro padrão da regressão = 0,0476239

	l_ICMS	ajustado	resíduo
1997	2,788436	2,793909	-0,005473
1998	2,833075	2,804606	0,028469
1999	2,748343	2,824370	-0,076027
2000	2,848830	2,824075	0,024755
2001	2,921187	2,839908	0,081278
2002	2,788615	2,881109	-0,092493
2003	2,890009	2,861318	0,028691
2004	2,860730	2,905574	-0,044844
2005	3,000868	2,934820	0,066048
2006	3,020745	2,991443	0,029302
2007	2,983423	3,046354	-0,062931
2008	3,088406	3,078889	0,009517
2009	3,116301	3,105676	0,010625
2010	3,168874	3,182298	-0,013424
2011	3,216957	3,212313	0,004645
2012	3,224123	3,247730	-0,023607
2013	3,295688	3,281708	0,013980
2014	3,329481	3,297665	0,031816
2015	3,264531	3,300703	-0,036172
2016	3,318879	3,293033	0,025846

Estatísticas de avaliação da previsão

Erro Médio	3,5527e-016
Erro Quadrado Médio	0,0019278
Erro Unitário Médio Quadrado	0,043907
Erro Absoluto Médio	0,035497
Erro Percentual Médio	-0,02241
Erro Percentual Médio Absoluto	1,1996 (3,6%)
U de Theil	0,60602



b) Modelo para o Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)

Modelo 2: MQO, usando as observações 1997-2016 (T = 20)

Variável dependente: l_IPVA

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	-9,62493	1,40100	-6,870	2,72e-06 ***
l_PIBBRbir	1,24261	0,150038	8,282	2,27e-07 ***
l_Selicaan	-0,138947	0,0716996	-1,938	0,0694 *
Média var. dependente	0,458298	D.P. var. dependente	0,301489	
Soma resid. quadrados	0,155445	E.P. da regressão	0,095623	
R-quadrado	0,909993	R-quadrado ajustado	0,899404	
F(2, 17)	85,93673	P-valor(F)	1,29e-09	
Log da verossimilhança	20,19321	Critério de Akaike	-34,38642	
Critério de Schwarz	-31,39922	Critério Hannan-Quinn	-33,80328	
rô	-0,278335	Durbin-Watson	2,549862	

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 4,7595

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(5) > 4,7595) = 0,445931$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 4,28716

com p-valor = 0,117234

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

l_PIBBRbir	1,829
l_Selicaan	1,829

Estatística de Durbin-Watson = 2,54986

p-valor = 0,804608

Teste de Dickey-Fuller para uhat

tamanho da amostra: 19

hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,27833
 estatística de teste: $\tau_c(3) = -5,63557$
 p-valor 0,004057

Existe evidência de uma relação de cointegração se:

(a) A hipótese de raiz unitária não é rejeitada para as variáveis individuais e;

(b) A hipótese de raiz unitária é rejeitada para os resíduos (uhat) da regressão de cointegração.

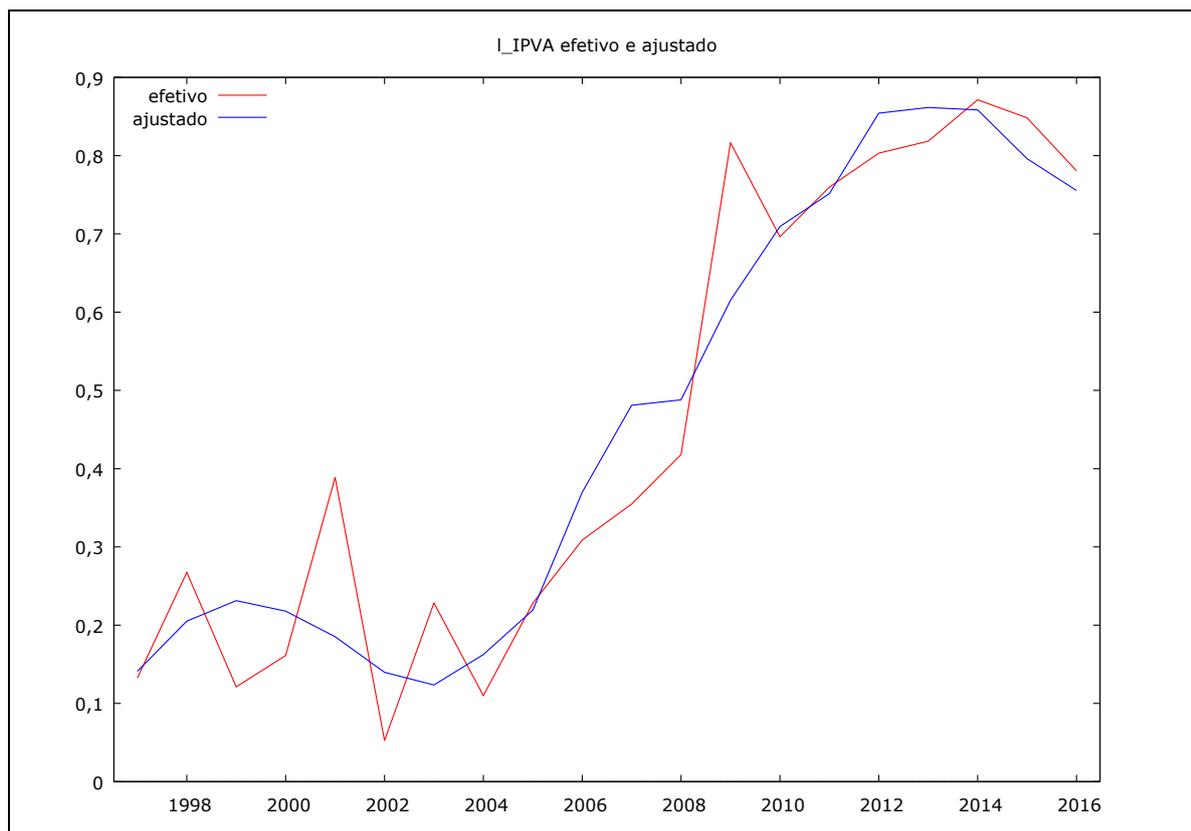
Intervalo de estimação do modelo: 1997 - 2016

Erro padrão da regressão = 0,0956232

	l_IPVA	ajustado	resíduo
1997	0,132469	0,140936	-0,008466
1998	0,267427	0,205109	0,062319
1999	0,121148	0,231330	-0,110182
2000	0,161190	0,217885	-0,056695
2001	0,388829	0,185283	0,203546
2002	0,052609	0,139712	-0,087103
2003	0,228329	0,123535	0,104794
2004	0,109922	0,162400	-0,052478
2005	0,228087	0,219239	0,008848
2006	0,308710	0,369935	-0,061226
2007	0,354751	0,480968	-0,126218
2008	0,417986	0,487932	-0,069947
2009	0,816433	0,615186	0,201247
2010	0,696361	0,709353	-0,012992
2011	0,759784	0,751414	0,008371
2012	0,803184	0,854301	-0,051117
2013	0,818457	0,861468	-0,043011
2014	0,871362	0,858462	0,012900
2015	0,848287	0,796051	0,052235
2016	0,780629	0,755455	0,025174

Estatísticas de avaliação da previsão

Erro Médio	1,4017e-015
Erro Quadrado Médio	0,0077722
Erro Unitário Médio Quadrado	0,08816
Erro Absoluto Médio	0,067944
Erro Percentual Médio	-13,471
Erro Percentual Médio Absoluto	29,675 (6,7%)
U de Theil	0,61652



c) Modelo para Outras Receitas Tributárias (ORTRI)

Modelo 3: MQO, usando as observações 1997-2016 (T = 20)

Variável dependente: l_ORTRI

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	-10,1172	0,914118	-11,07	3,43e-09 ***
l_PIBBRbir	1,20870	0,109454	11,04	3,55e-09 ***
D1316	0,269800	0,0527419	5,115	8,61e-05 ***
Média var. dependente	0,110472	D.P. var. dependente	0,332064	
Soma resid. quadrados	0,078382	E.P. da regressão	0,067902	
R-quadrado	0,962587	R-quadrado ajustado	0,958186	
F(2, 17)	218,6956	P-valor(F)	7,42e-13	
Log da verossimilhança	27,04017	Critério de Akaike	-48,08034	
Critério de Schwarz	-45,09315	Critério Hannan-Quinn	-47,49721	
rô	-0,201190	Durbin-Watson	1,976323	

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 3,79194

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(4) > 3,79194) = 0,434895$

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 5,4997

com p-valor = 0,0639375

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0
 Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

l_PIBBRbir 1,931
 D1316 1,931

Estatística de Durbin-Watson = 1,97632
 p-valor = 0,298895

Teste de Dickey-Fuller para uhat
 dimensão de amostragem 19
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$
 coeficiente de 1ª ordem para e: 0,199
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,20119
 estatística de teste: $\tau_c(3) = -6,95262$
 p-valor 0,0003728

Existe evidência de uma relação de cointegração se:

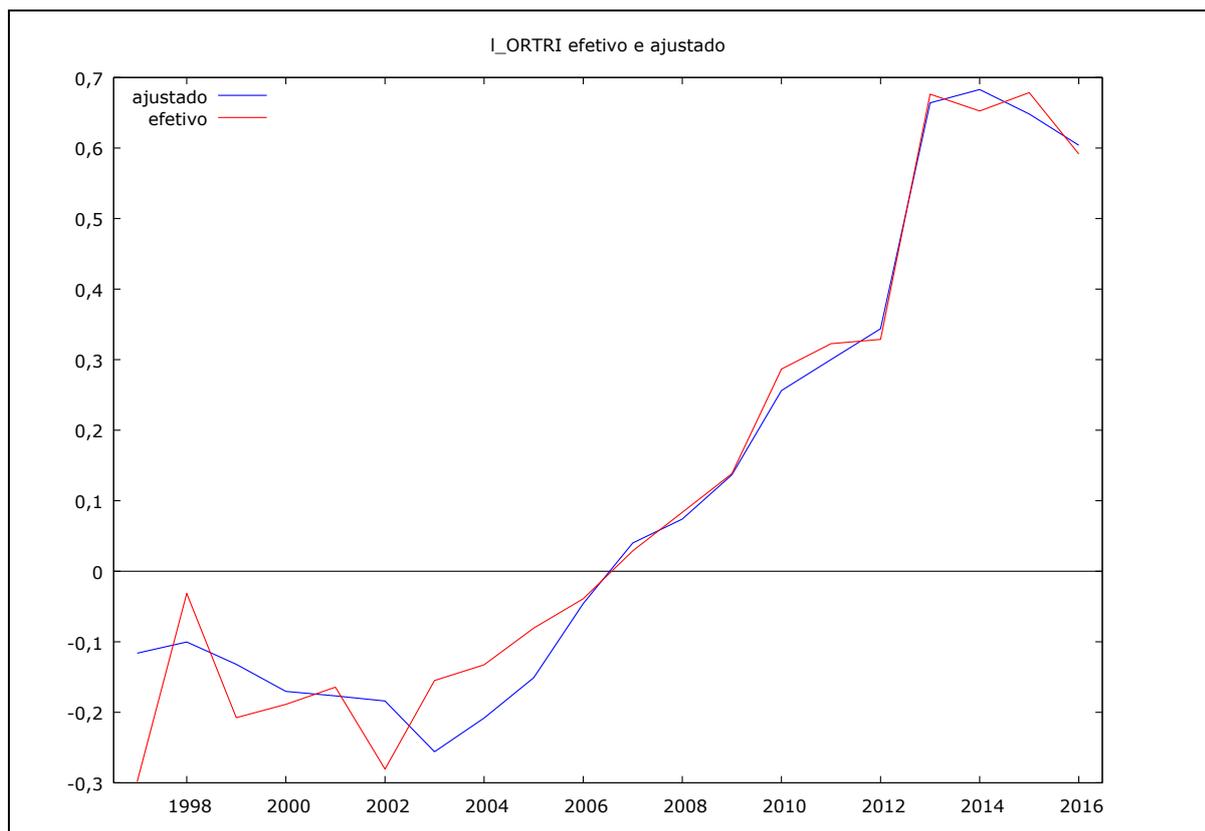
- (a) A hipótese de raiz unitária não é rejeitada para as variáveis individuais e;
 (b) A hipótese de raiz unitária é rejeitada para os resíduos (uhat) da regressão de cointegração.

Intervalo de estimação do modelo: 1997 - 2016
 Erro padrão da regressão = 0,0679021

	l_ORTRI	ajustado	resíduo
1997	-0,298344	-0,116181	-0,182164
1998	-0,031417	-0,100296	0,068879
1999	-0,207627	-0,131942	-0,075684
2000	-0,188744	-0,170376	-0,018368
2001	-0,164417	-0,176732	0,012315
2002	-0,280517	-0,183969	-0,096548
2003	-0,154924	-0,255863	0,100940
2004	-0,132647	-0,208189	0,075542
2005	-0,080676	-0,151011	0,070335
2006	-0,039015	-0,045834	0,006819
2007	0,028904	0,040054	-0,011149
2008	0,083523	0,073949	0,009574
2009	0,138304	0,136642	0,001662
2010	0,286515	0,256062	0,030453
2011	0,322588	0,300082	0,022506
2012	0,328704	0,343816	-0,015112
2013	0,676407	0,664051	0,012356
2014	0,652541	0,682923	-0,030382
2015	0,678598	0,648287	0,030310
2016	0,591687	0,603972	-0,012285

Nota: Estatísticas de avaliação da previsão

Erro Médio	3,3168e-016
Erro Quadrado Médio	0,0039191
Erro Unitário Médio Quadrado	0,062603
Erro Absoluto Médio	0,044169
Erro Percentual Médio	-16,259
Erro Percentual Médio Absoluto	34,081 (4,37%)
U de Theil	0,40817



d) Modelo para Cota-parte do FPE (CPFPE)

Modelo 4: MQO, usando as observações 1997-2016 (T = 20)
 Variável dependente: l_CPFPE

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	-5,23522	1,07419	-4,874	0,0002	***
l_PIBBRbir	0,497130	0,156622	3,174	0,0059	***
l_IGPDI	0,367722	0,0805143	4,567	0,0003	***
l_TCCCFPm	-0,127288	0,0686136	-1,855	0,0821	*
Média var. dependente	0,324319	D.P. var. dependente		0,247480	
Soma resid. quadrados	0,062948	E.P. da regressão		0,062724	
R-quadrado	0,945906	R-quadrado ajustado		0,935763	
F(3, 16)	93,26047	P-valor(F)		2,39e-10	
Log da verossimilhança	29,23298	Critério de Akaike		-50,46597	
Critério de Schwarz	-46,48304	Critério Hannan-Quinn		-49,68846	
rô	-0,034113	Durbin-Watson		2,011070	

Teste de White para a heteroscedasticidade -
 Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
 Estatística de teste: LM = 6,75435
 com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(9) > 6,75435) = 0,662678$

Teste da normalidade dos resíduos -
 Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal
 Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 1,67205
 com p-valor = 0,43343

Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF)
 Valor mínimo possível = 1,0
 Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

l_PIBBRbir	4,633
l_IGPDI	6,672
l_TCCCFPm	2,335

Estatística de Durbin-Watson = 2,01107
 p-valor = 0,227265

Teste de Dickey-Fuller para uhat
 tamanho da amostra: 19
 hipótese nula de raiz unitária: $a = 1$

modelo: $(1-L)y = (a-1)*y(-1) + e$
 valor estimado de $(a - 1)$: -1,03411
 estatística de teste: $\tau_c(4) = -4,48785$
 p-valor 0,07162

Existe evidência de uma relação de cointegração se:

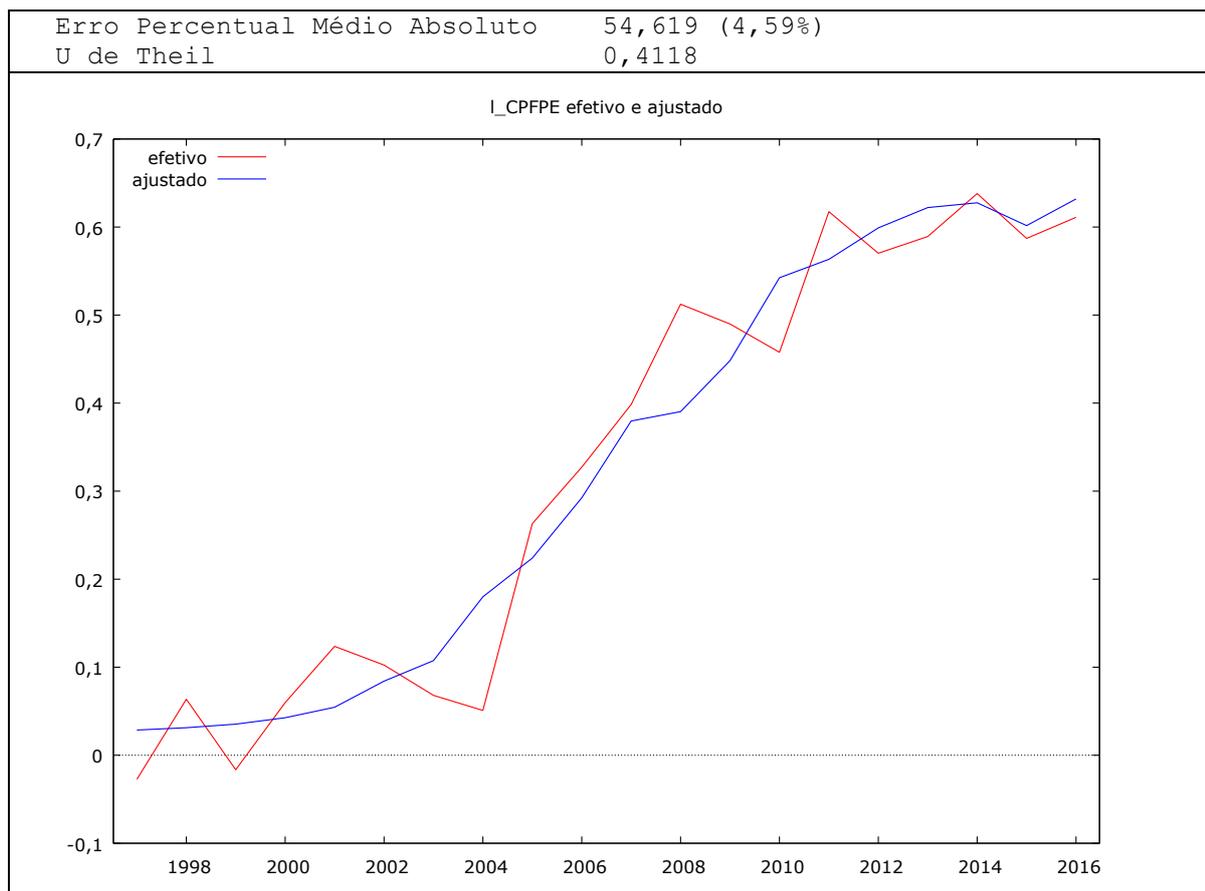
- (a) A hipótese de raiz unitária não é rejeitada para as variáveis individuais e;
- (b) A hipótese de raiz unitária é rejeitada para os resíduos (uhat) da regressão de cointegração.

Intervalo de estimação do modelo: 1997 - 2016
 Erro padrão da regressão = 0,0627237

	l_CPFPE	ajustado	resíduo
1997	-0,027325	0,028636	-0,055961
1998	0,063580	0,031263	0,032317
1999	-0,016433	0,035288	-0,051721
2000	0,059767	0,042556	0,017210
2001	0,123666	0,054522	0,069144
2002	0,102461	0,084187	0,018274
2003	0,068046	0,107426	-0,039380
2004	0,050886	0,179945	-0,129059
2005	0,263100	0,223952	0,039148
2006	0,327269	0,292434	0,034835
2007	0,398415	0,379653	0,018763
2008	0,512333	0,390315	0,122018
2009	0,489860	0,448280	0,041580
2010	0,457744	0,542372	-0,084628
2011	0,617463	0,563313	0,054151
2012	0,570220	0,599020	-0,028800
2013	0,589245	0,622124	-0,032879
2014	0,638020	0,627546	0,010474
2015	0,587034	0,601630	-0,014596
2016	0,611031	0,631922	-0,020891

Estatísticas de avaliação da previsão

Erro Médio	-5,787e-016
Erro Quadrado Médio	0,0031474
Erro Unitário Médio Quadrado	0,056102
Erro Absoluto Médio	0,045791
Erro Percentual Médio	19,967



4. Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados usando a metodologia descrita anteriormente. Estes resultados projetados até 2025 se referem aos cenários para o PIB, câmbio, juros e inflação presentes na planilha EXO do arquivo Excel. O Quadro 6 mostra os valores das variáveis estimadas por MQO e as projeções para as mesmas até 2025 e o Quadro 7 mostra os valores das identidades do modelo e as projeções para as mesmas até 2025. Mais detalhes sobre os resultados, ver arquivo Excel (E10_MPCM_RS).

Quadro 6: Valores das variáveis estimadas por MQO e projeções até 2025

Ano	ICMS	IPVA	ORTRI	CPFPE
1997	16,256	1,142	0,742	0,973
1998	16,998	1,307	0,969	1,066
1999	15,617	1,129	0,813	0,984
2000	17,268	1,175	0,828	1,062
2001	18,563	1,475	0,848	1,132
2002	16,258	1,054	0,755	1,108
2003	17,993	1,256	0,856	1,070

2004	17,474	1,116	0,876	1,052
2005	20,103	1,256	0,922	1,301
2006	20,507	1,362	0,962	1,387
2007	19,755	1,426	1,029	1,489
2008	21,942	1,519	1,087	1,669
2009	22,563	2,262	1,148	1,632
2010	23,781	2,006	1,332	1,581
2011	24,952	2,138	1,381	1,854
2012	25,132	2,233	1,389	1,769
2013	26,996	2,267	1,967	1,803
2014	27,924	2,390	1,920	1,893
2015	26,168	2,336	1,971	1,799
2016	27,629	2,183	1,807	1,842
2017	27,250	2,373	1,417	1,912
2018	27,884	2,468	1,465	1,970
2019	28,585	2,501	1,519	2,022
2020	29,288	2,643	1,574	2,074
2021	30,008	2,742	1,631	2,128
2022	30,746	2,844	1,690	2,191
2023	31,502	2,951	1,752	2,255
2024	32,277	3,061	1,816	2,322
2025	33,071	3,176	1,882	2,390

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: as projeções referem-se aos cenários projetados pelo Bradesco.

Quadro 7: Valores das identidades e projeções até 2025.

Ano	RTOT	RCOR	RTRI	CONTR	RPAT	TRC	DRCOR	RCAP	DTOT	DCOR	DPES	ODC	CUSTEIO	ROR	RPR
1997	43,109	26,267	19,195	0,260	0,647	4,363	1,297	16,842	41,470	27,808	16,782	9,860	4,661	1,639	-6,169
1998	56,759	30,645	20,531	0,279	1,702	5,891	1,760	26,114	51,137	28,728	17,424	10,720	4,847	5,622	-11,008
1999	28,149	26,815	18,609	0,242	0,813	4,952	1,811	1,333	28,983	25,356	15,287	9,413	4,170	-0,834	-0,608
2000	32,571	29,534	20,309	1,770	0,591	5,550	0,947	3,037	33,137	28,580	16,546	11,318	5,539	-0,566	-0,649
2001	32,873	31,006	21,933	1,676	0,495	5,393	1,090	1,867	33,573	29,691	16,612	12,382	6,039	-0,699	0,384
2002	30,658	29,404	18,998	1,464	0,543	5,462	2,612	1,253	29,474	26,340	15,419	10,303	4,896	1,184	1,137
2003	29,214	28,310	21,110	1,701	0,716	5,022	2,581	0,904	30,209	26,177	16,118	9,494	4,565	-0,994	-0,525
2004	27,015	26,199	20,434	1,620	0,355	5,400	1,085	0,816	29,109	25,681	14,996	10,161	5,597	-2,094	-0,393
2005	30,718	30,374	23,304	1,732	0,474	6,123	1,111	0,344	32,768	29,013	16,109	12,363	6,246	-2,050	0,606
2006	32,078	31,475	23,990	1,797	0,696	6,573	0,806	0,603	34,140	30,312	17,359	12,445	6,273	-2,062	0,281
2007	33,201	30,966	23,450	1,842	0,516	6,855	0,948	2,235	32,153	28,924	16,727	11,752	5,760	1,048	1,552
2008	35,569	33,593	25,812	1,766	0,803	7,628	0,897	1,976	34,949	29,549	16,607	12,541	5,961	0,620	3,199
2009	36,261	35,896	27,350	1,956	1,028	8,090	1,286	0,365	37,331	33,394	19,529	13,554	6,464	-1,070	1,406
2010	39,388	37,952	29,472	1,915	0,825	8,217	1,619	1,437	40,829	34,323	19,976	14,121	6,745	-1,441	0,952
2011	38,802	38,311	29,873	2,163	0,810	8,446	1,318	0,492	40,749	36,184	21,155	14,865	7,177	-1,947	0,597
2012	39,506	38,174	30,191	2,156	0,742	7,965	1,408	1,333	40,287	37,350	20,143	15,406	7,642	-0,781	1,082
2013	41,737	40,700	32,852	2,496	0,555	7,908	1,498	1,037	43,365	40,155	21,737	16,660	8,474	-1,628	0,543
2014	45,983	43,053	34,125	2,834	0,654	8,458	1,799	2,930	47,304	43,448	23,924	17,797	9,307	-1,321	-0,983
2015	40,981	40,542	32,199	2,695	0,592	7,950	1,725	0,439	45,559	42,675	23,985	17,025	8,889	-4,578	-1,505
2016	43,873	43,349	33,704	2,916	1,801	7,825	1,795	0,524	43,881	41,793	23,641	17,589	9,264	-0,009	0,798
2017	42,439	41,957	33,198	3,063	0,648	7,954	1,606	0,481	45,781	43,627	24,787	18,012	10,013	-3,342	-2,119
2018	43,275	42,772	34,003	3,102	0,641	8,041	1,615	0,503	47,696	45,440	25,023	18,389	10,184	-4,421	-1,932
2019	44,189	43,697	34,820	3,144	0,660	8,169	1,651	0,492	48,027	45,886	25,241	18,780	10,383	-3,838	-1,656
2020	45,284	44,786	35,770	3,214	0,646	8,351	1,689	0,497	49,174	46,986	25,810	19,275	10,631	-3,890	-1,644
2021	46,291	45,796	36,682	3,265	0,651	8,489	1,727	0,495	50,130	47,894	26,227	19,723	10,850	-3,839	-1,527
2022	47,357	46,860	37,622	3,322	0,651	8,653	1,766	0,496	51,169	48,879	26,694	20,194	11,085	-3,812	-1,427
2023	48,457	47,962	38,589	3,383	0,650	8,828	1,806	0,495	52,253	49,910	27,193	20,681	11,329	-3,795	-1,336
2024	49,574	49,079	39,579	3,442	0,650	8,998	1,847	0,496	53,329	50,931	27,674	21,174	11,574	-3,755	-1,220
2025	50,726	50,230	40,596	3,503	0,651	9,176	1,889	0,496	54,443	51,989	28,173	21,683	11,828	-3,717	-1,105

Fonte: resultados da pesquisa. Nota: as projeções referem-se aos cenários projetados pelo Bradesco.

Bibliografia

- BRADESCO. Projeções de longo prazo para a economia brasileira. Disponível em: <https://www.economiaemdia.com.br>
- BURNSIDE, C. **Fiscal Sustainability in Theory and Practice A Handbook**. Washington: World Bank, 2005.
- CAFÉ, P. F. M. Um estudo do potencial de arrecadação do ICMS e do índice de esforço fiscal dos estados brasileiros. **Caderno de Finanças Públicas**, n. 10, p. 281-296, 2011.
- CREEDY, J. e GEMMELL, N. The Income Elasticity of Tax Revenue: Estimates for Income and Consumption Taxes in the United Kingdom. **Fiscal Studies**, 25 (1), p. 55-77, 2004.
- IANCHOVICHINA, E.; LIU, L e NAGARAJAN, M. Subnational Fiscal Sustainability Analysis: What Can We Learn from Tamil Nadu? **Economic and Political Weekly**, V. 42, N. 52, p. 113-119, 2007.
- FIPE. **Metodologia de previsão de arrecadação do ICMS**. Relatório final, Governo do Estado do Mato Grosso/Secretaria da Fazenda, 2003.
- GREYTAK, D. e THURSBY, J. Functional Form in State Income Tax Elasticity Estimation. **National Tax Journal**, 32 (2), p. 195-200, 1979.
- MARQUES Jr, L. S. e OLIVEIRA, C. A. As elasticidades de curto e longo prazos do ICMS no Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**, v. 36, n. 2, p. 363-382, 2015.
- POULSON, B. W. e KAPLAN, J. G. State Income Taxes and Economic Growth. **Cato Journal**, 28 (1), p. 53-71, 2008.
- REED, W. R.; ROGERS, C. L. e SKIDMORE, M. On estimating marginal tax rates for U.S. states. **National Tax Journal**, 64 (1), p. 59-84, 2011.
- WORLD BANK. **State of Alagoas, Brazil, Fiscal and Public Sector Reform Loan**, Report No. 51738-BR, 2009.
- WORLD BANK. **State of Rio de Janeiro, Brazil, Fiscal Sustainability, Human Development and Competitiveness Development Policy Loan**, Report n.52146, 2009.
- WORLD BANK. **Economic Memorandum for the Province of Buenos Aires**, Report n.52601, 2010.
- CANUTO, O.; LIU, L. Subnational Debt Finance: Make It Sustainable. In: Otaviano Canuto, O.; GIUGALE, M. (eds). **The Day After Tomorrow – A Handbook on the Future of Economic Policy in the Developing World**. Washington: World Bank, 2010.
- CANUTO, O.; LIU, L. Subnational Debt Finance and the Global Financial Crisis. Washington: World Bank, **Economic Premise**, n.13, 2010.
- IANCHOVICHINA, E.; NAGARAJAN, M.; LIU, L. Subnational Fiscal Sustainability Analysis - What Can We Learn From Tamil Nadu? Washington: World Bank, **Policy Research Working Paper**, n.3947, 2006.
- SHAH, A. **Local Governance in Developing Countries**. Washington: World Bank, 2006.
- SHAH, A. **The Practice of Fiscal Federalism: Comparative Perspectives**. Montreal: McGillQueen's University Press, 2007.
- HYNDMAN, R.J. and ATHANASOPOULOS, G. **Forecasting: principles and practice**. OTexts: Melbourne, Australia, 2013. <http://otexts.org/fpp/>. Accessed on <18/10/2016>
- KOEHLER, A. B.; SNYDER, R. D.; ORD, J. K. Forecasting Models and Prediction Intervals for the Multiplicative Holt-Winters Method. **International Journal of Forecasting**. v.17, n.2, 2001.
- MAKRIDAKIS, S.; WHEELWRIGHT, S.; HYNDMAN, R. **Forecasting: Methods and Applications**. 3. ed., New York: John Wiley & Sons, 1998.
- BERTOLO, L. A. **Métodos Básicos de Previsão de Séries Temporais no Excel**. Acessado em 28/11/2016 <<http://www.bertolo.pro.br/MetodosQuantitativos/Simulacoes2.html>>

Anexos: Fonte das variáveis exógenas

a) PIB do Brasil (os valores foram corrigidos usando como base o IGPDI de dezembro de 2015).

ipeadata    

Pesquisar: 

Base de dados: Macroeconômico Regional Social

ipea

macroeconômico | **ipeadata** | regional | social

Tema: Contas nacionais Periodicidade: Anual

<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - ref. 2000	(% PIB)	Anual	1947-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - ref. 2010	R\$	Anual	2000-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - ref. 2010	(% PIB)	Anual	2000-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - transformação - ref. 2000	R\$	Anual	1947-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - transformação - ref. 2000	(% PIB)	Anual	1947-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - transformação - ref. 2010	R\$	Anual	2000-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - transformação - ref. 2010	(% PIB)	Anual	2000-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - transformação - var. real - ref. 2000	(% a.a.)	Anual	1948-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - transformação - var. real anual - ref. 2010	(% a.a.)	Anual	2001-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - valor adicionado líquido	R\$	Anual	1908-1947
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - var. real - ref. 2000	(% a.a.)	Anual	1971-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - var. real anual	(% a.a.)	Anual	1901-1947
<input type="checkbox"/>	PIB - indústria - var. real anual - ref. 2010	(% a.a.)	Anual	2001-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - preços básicos - ref. 2000	R\$	Anual	1947-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - preços básicos - ref. 2010	R\$	Anual	2000-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - preços básicos - var. real anual - ref. 2010	(% a.a.)	Anual	2001-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - preços de mercado - deflator implícito - var. anual - ref. 2010	(% a.a.)	Anual	1996-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - preços de mercado - ref. 2000	R\$	Anual	1900-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - preços de mercado - ref. 2000	R\$ de 1980	Anual	1947-2013
<input checked="" type="checkbox"/>	PIB - preços de mercado - ref. 2010	R\$	Anual	2000-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - preços de mercado - var. real anual - ref. 2000	(% a.a.)	Anual	1901-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - preços de mercado - var. real anual - ref. 2010	(% a.a.)	Anual	1996-2015
<input type="checkbox"/>	PIB - serviços - admin., saúde e educação públicas - ref. 2000	R\$	Anual	1947-2013
<input type="checkbox"/>	PIB - serviços - admin., saúde e educação públicas - ref. 2000	(% PIB)	Anual	1947-2013

b) IGPDI (utilizou-se como base o índice de dezembro de 2015 = 100).

ipeadata     Pesquisar:  **ipea**

Base de dados: Macroeconômico Regional Social

macroeconômico | **ipeadata** | regional | social

Tema: Preços Periodicidade: Mensal

Página 1 de 4 (328 Itens) < Anterior [1] 2 3 4 Próximo >

Nome	Unidade	Freq.	Período
<input type="checkbox"/> Cesta básica - município de São Paulo	R\$	Mensal	1959-2017.10
<input type="checkbox"/> Commodities - carnes - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Commodities - geral - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Commodities - geral (exceto petróleo) - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Commodities - grãos, oleaginosas e frutas - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Commodities - materias primas - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Commodities - minerais - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Commodities - petróleo e derivados - preco - índice (jan. 2002 = 100)	-	Mensal	1980-2012.05
<input type="checkbox"/> Deflator para rendimentos da PME: INPC	-	Mensal	1979-2016.02
<input type="checkbox"/> Expectativa média de Inflação - IPCA - taxa acumulada para os próximos doze meses	(% a.a.)	Mensal	2001-2017.10
<input type="checkbox"/> Expectativa média de Inflação - IPCA - taxa anualizada para os próximos seis meses	(% a.a.)	Mensal	2000-2017.10
<input type="checkbox"/> ICV-SP - índice (jun. 1994 = 100)	-	Mensal	1959-2015.11
<input type="checkbox"/> IGP-10 - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1993-2017.11
<input type="checkbox"/> IGPC-Mtb - Índice Geral de Preços ao Consumidor - índice (jan. 1967 = 100)	-	Mensal	1948-1979.12
<input type="checkbox"/> IGP-DI - geral - centrado - fim período - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1944-2016.08
<input checked="" type="checkbox"/> IGP-DI - geral - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1944-2017.10
<input type="checkbox"/> IGP-M - geral - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1989-2017.10
<input type="checkbox"/> IGP-OG - geral - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1969-2017.10
<input type="checkbox"/> INCC - geral - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1944-2017.10
<input type="checkbox"/> INCC-10 - índice (ago. 1994 = 100)	-	Mensal	1993-2017.11
<input type="checkbox"/> Índice FipeZap - imóveis anunciados - aluguéis - Rio de Janeiro - índice (ago. 2010 = 100)	-	Mensal	2008-2017.10
<input type="checkbox"/> Índice FipeZap - imóveis anunciados - aluguéis - São Paulo - índice (ago. 2010 = 100)	-	Mensal	2008-2017.10

c) Taxa de juros (foi utilizada a taxa de juros vigente em 31/12 de cada ano).

Assegurar a estabilidade do poder de compra da moeda e um sistema financeiro sólido e eficiente.

Busca: Busca avançada

[Acesso à Informação do BCB](#) |
 [Sistema de Metas para a Inflação](#) |
 [Economia e finanças](#) |
 [Câmbio e Capitais Internacionais](#) |
 [Sistema de Pagamentos Brasileiro](#) |
 [Sistema Financeiro Nacional](#) |
 [Supervisão do SFN](#) |
 [Regimes de Resolução e Privatizações](#)

[Início](#) » [Economia e finanças](#) » [Selic - Mercado de títulos públicos](#) » [Taxa Selic](#) » [Dados diários](#)

Dados diários

Data inicial não é dia útil, foi utilizado o dia útil subsequente 02/01/2006.
 Data final não é dia útil, foi utilizado o dia útil subsequente 04/01/2016.

Data inicial: Data final:

[Reiniciar](#) [CONSULTAR](#)

Filtros aplicados: Data inicial: 01/01/2006; Data final: 01/01/2016. Total de 2513 registro(s) encontrado(s). Consulta efetuada em 29/11/2017 às 02:10:16.

Buscar 1 de 126 Exportar Imprimir

Data	Taxa (% a.a.)	Fator diário	Base de cálculo (R\$)	Estatísticas				
				Média	Mediana	Moda	Desvio padrão	Índice de curtose
04/01/2016	14,15	1,00052531	732.324.123.687,19	14.15	14.14	14.15	0.02655852	1103.93579066

d) Taxa de câmbio

ipeadata     Pesquisar:  **ipea**

Base de dados: Macroeconômico Regional Social

macroeconômico | **ipeadata** | **regional** | **social**

Tema: Câmbio Periodicidade: Mensal       

<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-EP-DI - importações - bens de capital - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1994-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-EP-DI - importações - bens duráveis - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1994-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-EP-DI - importações - bens interm. - índice (média 2010=100)	-	Mensal	1994-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-EP-DI - importações - bens não duráveis - índice (média 2010=100)	-	Mensal	1994-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-EP-DI - importações - combustíveis - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1994-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-EP-DI - importações - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1982-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-OG-IT - exportações - manufaturados - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1980-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - IPA-OG-IT - exportações - semimanufaturados - índice (média 2010=100)	-	Mensal	1980-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - metalurgia (média 2010 = 100)	-	Mensal	1997-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - pesca e aquicultura (média 2010 = 100)	-	Mensal	1997-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - preparação e fabricação de artigos de couro e calçados (média 2010=100)	-	Mensal	1997-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - efetiva real - produção florestal (média 2010 = 100)	-	Mensal	1997-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - libra esterlina / mil réis - BA	Pence	Mensal	1816-1864.09
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - libra esterlina / mil réis - MA	Pence	Mensal	1822-1859.12
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - libra esterlina / mil réis - PE	Pence	Mensal	1825-1864.12
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - libra esterlina / mil réis - RJ	Pence	Mensal	1808-1930.12
<input checked="" type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - compra - fim período	R\$	Mensal	1953-2017.10
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - compra - média	R\$	Mensal	1953-2017.10
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - venda - fim período	R\$	Mensal	1953-2017.10
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - venda - média	R\$	Mensal	1930-2017.10
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - flutuante - venda - fim período	R\$	Mensal	1996-1999.01
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - paralelo - venda - fim período	R\$	Mensal	1947-2016.02
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio real bilateral - IPA-EP-DI - Brasil/Alemanha - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1980-2017.04
<input type="checkbox"/>	Taxa de câmbio real bilateral - IPA-EP-DI - Brasil/Arábia Saudita - índice (média 2010 = 100)	-	Mensal	1980-2017.04

e) Projeções de Longo Prazo para a economia Brasileira

	2015	2016	2017	2018*	2019*	2020*	2021*	2022*	2023*
ATIVIDADE									
Crescimento Real do PIB (% aa.)	-3,55	-3,60	1,00	1,10	2,80	3,00	3,00	3,00	3,00
Agropecuária (%)	3,61	-6,60	13,00	0,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Indústria (%)	-6,32	-3,80	0,00	1,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Serviços (%)	-2,70	-2,70	0,30	1,00	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00
PIB Nominal (R\$ bilhões)	5.999,5	6.266,9	6.592,1	6.994,9	7.562,5	8.194,4	8.857,7	9.574,6	10.349,6
População - milhões	204,45	206,08	207,66	209,19	210,66	212,08	213,44	214,75	216,00
PIB per capita - R\$	29.344,6	30.409,8	31.744,4	33.438,5	35.899,2	38.638,7	41.499,5	44.585,5	47.915,1
Vendas no varejo - Restrita (%)	-4,30	-6,20	2,00	3,00	3,50	3,20	3,20	3,20	3,20
Produção Industrial (%)	-8,30	-6,40	2,50	1,50	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Taxa de desemprego (% - média) - Pnad Contínua	8,50	11,50	12,70	12,30	11,90	11,40	10,90	10,40	10,20
Taxa de Crescimento da Massa Salarial - IBGE (%)	-0,17	-3,28	2,40	2,31	2,72	3,53	3,53	3,53	3,22
Rendimento médio real - IBGE (%)	-0,30	-2,05	2,38	0,80	1,30	2,00	2,00	2,00	2,00
INFLAÇÃO E JUROS									
IPCA (IBGE) - % aa.	10,67	6,29	2,95	3,80	4,00	4,00	3,75	3,75	3,75
IGP-M (FGV) - % aa.	10,54	7,17	-0,50	7,54	3,51	4,25	4,17	4,17	4,17
Taxa Selic Meta (% aa.)	14,25	13,75	7,00	6,50	7,25	7,50	7,00	7,00	7,00
CDI (% aa.) - Taxa dezembro	14,14	13,63	6,99	6,40	7,05	7,42	6,90	6,90	6,90
Taxa Selic nominal (acumulado 12 meses) %	13,29	14,03	9,96	6,42	6,42	6,42	6,42	6,42	6,42
Taxa Selic real / IPCA (acumulado 12 meses) %	2,36	7,28	6,81	2,67	2,48	3,52	3,06	3,01	2,96
Taxa Selic real / IGP-M (acumulado 12 meses) %	2,48	6,40	10,51	-1,04	2,81	2,08	2,16	2,16	2,16
TJLP (% aa.) - acumulado no ano	6,25	7,50	7,12	6,72	6,57	6,27	6,02	6,00	6,00

EXTERNO E CÂMBIO									
Câmbio (R\$/US\$) - (Média Ano)	3,33	3,49	3,19	3,65	3,78	3,74	3,81	3,88	3,94
Câmbio (R\$/US\$) - (Final de período)	3,90	3,26	3,31	3,89	3,70	3,77	3,84	3,90	3,97
Exportações (em US\$ Bilhões)	190,09	184,45	217,24	241,32	249,43	272,46	283,36	294,70	306,48
Importações (em US\$ Bilhões)	172,42	139,42	153,21	184,25	193,32	221,22	230,07	239,27	248,84
Balança Comercial (em US\$ Bilhões)	17,67	45,04	64,03	57,07	56,11	51,24	53,29	55,42	57,64
Saldo em Trans. Correntes (% do PIB)	-3,27	-1,31	-0,47	-0,69	-0,68	-1,64	-2,63	-2,65	-2,67
Saldo em Trans. Correntes (US\$ bilhões)	-58,88	-23,51	-9,76	-13,21	-13,49	-35,96	-61,16	-65,50	-70,15
Reservas Internacionais (em US\$ bilhões)	368,74	372,22	381,97	388,08	395,07	402,97	411,03	419,25	427,64
Investimento Direto no País (em US\$ bilhões)	75,07	78,93	70,33	70,00	72,10	74,26	76,49	78,79	81,15
Resultado Primário (% do PIB) - Fim do período	-1,85	-2,49	-1,68	-1,67	-1,23	-0,79	0,00	1,12	1,73
Déficit nominal sem câmbio (% PIB)	10,22	8,98	7,75	7,76	6,36	6,90	5,50	3,00	3,00
Dívida bruta (% PIB)	66,23	69,95	74,00	76,00	77,10	78,67	nd	nd	nd
Taxa de Câmbio - US\$/Euro - Fim do Período	1,09	1,05	1,20	1,15	1,17	1,17	1,22	1,24	1,26
Taxa de Câmbio - US\$/Euro - Média ano	1,10	1,10	1,14	1,18	1,18	1,20	1,21	1,23	1,25
Taxa de Câmbio - R\$/Euro - Fim do Período	4,24	3,43	3,97	4,46	4,33	4,41	4,68	4,84	5,00
Taxa de Câmbio - R\$/Euro - Média ano	3,68	3,85	3,64	4,31	4,47	4,49	4,61	4,77	4,93
CRÉDITO									
Crédito Geral (Cresc. em % aa.)	6,69	-3,51	-0,47	4,00	8,29	9,93	10,36	10,56	10,74
Índice de Inadimplência Pessoa Física (em %)	6,18	6,05	5,25	4,80	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Índice de Inadimplência Pessoa Jurídica (em %)	4,44	5,19	4,53	4,09	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50

As projeções econômicas do Depec são reavaliadas todo início de mês.

Em momentos de maior volatilidade, o grau de incerteza e a margem de erro se elevam, especialmente entre períodos de revisão. As projeções refletem a premissa de que os ajustes necessários para a economia serão feitos nos próximos anos. Caso os ajustes não se confirmem, ou sejam ainda melhores do que o esperado, pode haver grande alteração nas projeções do cenário.

Última atualização do cenário: 04/01/2019