

EVOLUÇÃO DA DÍVIDA PÚBLICA LÍQUIDA BRASILEIRA DE 1997 A 2007: ANÁLISE DE INTER-REALAÇÕES ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DE UM MODELO DE VETORES AUTO-REGRESSIVOS (VAR)

Marcela Nogueira Ferrario¹
Ana Aracelly Lima Santos²
Anderson Mutter Teixeira³
Joilson Dias⁴

RESUMO - Este artigo analisa a evolução da dívida pública no período de 1997 à maio de 2007, na qual a taxa de câmbio, a taxa de juros, o resultado primário, o risco-país e o IGPM são as variáveis norteadoras do modelo. O filtro hprescott é aplicado nas variáveis, com exceção da taxa de juros e do resultado primário, com o objetivo de suavizar a série. O modelo de Vetores Auto-Regressivo (VAR) foi utilizado no modelo econométrico, pois as variáveis apresentaram-se estacionárias nas suas primeiras diferenças. Técnicas de Decomposição da Variância e Funções de Impulso e Resposta também foram aplicadas com a finalidade de indicar choques significativos no endividamento público. Finalmente, o teste de causalidade de Granger indicou que a taxa de juros e o risco-país são as variáveis que causam a dívida líquida pública brasileira.

Palavras-chaves: VAR, Dívida e Risco-país.

ABSTRACT: This article analyzes the evolution of the public debt in Brazil, considering the period from 1997 to May of 2007, in which Exchange rate, Interest rate, Primary result, Country Risk and IGPM are the basic variables of the model. It has been applied HPrescott filter, except on the analysis of Interest rate and Primary result so that the series could be made soften. Vector Autoregressive Model (VAR) has been used in the econometric model because variables were stationary at their first differences. Variance Decomposition Techniques and Impulse Response Functions have also been implemented for indicating significant shocks in public debt. Finally, the Granger Causality Test indicated that Interest rate and Country Risk are the variables which cause Brazil's net public debt.

Key-words: VAR, Debt and Country Risk.

¹ Mestranda em Economia – Programa de Pós Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá (PCE-UEM): arasantos2000@yahoo.com.br

² Mestranda em Economia – Programa de Pós-graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá (PCE-UEM), e-mail: vermelha@msn.com

³ Mestrando em Economia – Programa de Pós-graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá (PCE-UEM) e Professor da Faculdade Unissa de Sarandi. Sarandi-PR, e-mail: mutterteixeira@yahoo.com.br

⁴ Professor Titular do Programa de Pós Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá (PCE – UEM), e-mail: jdias@uem.br

1. Introdução

A dívida pública foi um instrumento muito utilizado pelos países em desenvolvimento, principalmente países Latino-Americanos em busca do crescimento econômico, e com o Brasil não foi diferente. Segundo Versiani (2002), o pesado ônus que o serviço da dívida traz para o orçamento governamental, numa situação de juros altos, reflete na restrição da capacidade do governo de desprender recursos em itens mais obviamente relacionados ao bem-estar social, como os referentes à educação ou a saúde pública, e infra-estrutura.

Assim, o debate sobre o crescimento do endividamento público brasileiro e sua sustentabilidade é evidenciado como uma das principais críticas da política econômica brasileira nos últimos anos. Este trabalho tem como finalidade verificar os determinantes econômicos do crescimento da dívida líquida brasileira no período de janeiro de 1997 à maio de 2007, durante os governos de Fernando Henrique Cardoso Luis Inácio Lula da Silva. É válido mencionar que as variáveis taxa de câmbio, taxa de juros, taxa de risco – Brasil, IGP-M e dívida líquida do setor público são as variáveis determinantes no trabalho.

O desenvolvimento da parte empírica será feito a partir da estimação de um modelo de vetores auto-regressivo (VAR)⁵, pois o modelo analisado demonstrou-se estacionário na sua primeira diferença. A metodologia VAR também se justifica ao permitir o entendimento da interação dinâmica entre as variáveis sem ter que assumir a priori endogenidade de uma ou mais variáveis como é feita na análise econométrica tradicional. Além disso, o instrumental de análise subjacente aos modelos VAR permite analisar empiricamente qual a participação de cada uma das variáveis do modelo no entendimento das alterações em uma das variáveis (análise de decomposição de variância) ou mesmo a resposta de uma das variáveis face à ocorrência de um choque em uma das variáveis do modelo (análise das funções impulso-resposta).

O artigo está dividido em quatro seções além dessa. A segunda desenvolve uma breve revisão da literatura acerca da evolução da dívida líquida pública e ressalta as variáveis relevantes para a trajetória da dívida. Na seção três é apresentada a análise de dados. A seção quatro tem um cunho metodológico onde sistematiza os resultados e análises empíricas, e a última apresenta as considerações finais.

2. Principais determinantes da evolução da Dívida

A história da economia brasileira é destacada por um elevado grau de endividamento do setor público. Considera-se como os principais vetores os desequilíbrios fiscais dos estados brasileiros, a introdução e institucionalização do Mercado de Capitais em meados de 1964, ao qual, o governo federal criou um poderoso instrumento para o financiamento do déficit público mediante a emissão de dívida pública⁶ (Santos e Calazans 2001).

Na mesma linha o 2º choque do petróleo de 1979. O excesso de liquidez no mercado externo⁷ abriu espaço para a captação de recursos no mesmo, com a garantia da União. Entretanto, o choque dos juros da economia americana nos anos 80 afetou significativamente o mercado financeiro internacional. Nesse sentido, a dívida externa brasileira sofreu um ajuste considerável, pois os governos estaduais se depararam com uma série de compromissos financeiros que não podiam ser honrados pelos estados, determinando a conhecida Crise da

⁵ Será utilizado o *software Stata* para análise das variáveis.

⁶ Sobre o assunto ler “ Economia Política do Endividamento Publico em uma Federação: Um estudo comparativo entre o Brasil e os Estados Unidos (Finanças Publicas 1999).

⁷ A facilidade de obtenção de recursos externos está relacionada ao processo de reciclagem dos petrodolares , isto é aos superávits dos países da OPEP que sem oportunidade de aplicação interna, retornavam ao sistema financeiro internacional. Como a demanda de crédito nos países desenvolvidos estava retraída, os países em desenvolvimento voltaram a ser vistos como clientes preferenciais. No caso o Brasil pelo II PND.

Dívida dos anos oitenta. A partir desse período, déficits fiscais elevados e dívida pública crescente começaram a comprometer as perspectivas de crescimento econômico, pois os governos eram forçados a coletar imposto inflacionário para fecharem a lacuna entre os gastos e as receitas correntes (Rigolom et.al. 1999).

Com o advento da reforma monetária e cambial de Julho de 1994, deu-se início a adequação da política econômica brasileira as sugestões levantadas pelo Consenso de Washington para enquadrar a economia brasileira à nova ordem mundial. Nesse contexto vem à luz o Plano Real com seu instrumento de desindexação, via Unidade Real de Valor a URV.

Segundo Nechio (2004), a estabilização do Plano Real veio acompanhada de crescente credibilidade, o que permitiu alterações na composição e no nível da dívida pública. Ao longo dos anos do Plano Real, o crescimento no endividamento público foi enorme.

Destaca-se a crise de endividamento estadual no Brasil que estendeu-se a outras formas de endividamento. No entendimento de (Nunes et.al 2003) atos como a inscrição em restos a pagar, a antecipação de receitas orçamentárias e a obtenção de garantias, somado a renúncia fiscal e da criação de despesas de duração continuada são elementos que contribuíram significativamente para a crise de endividamento atual.

Assim para analisar a sustentabilidade fiscal também requer a análise do contexto institucional vigente, pois reformas institucionais importantes foram implementadas nos últimos anos com o objetivo de assegurar a manter uma trajetória sustentável da dívida brasileira, entre os avanços é importante destacar: (i) os acordos de reestruturação da dívida firmados entre os governos federal e dos estados e municípios contribuíram para a reorganização das finanças desses governos regionais, ao qual os governos subnacionais concordaram com o comprometimento de 13% de suas receitas com o serviço de suas dívidas, gerando superávits e melhorando a dinâmica da dívida pública geral. (ii) o Programa de Estabilização Fiscal implementado desde 1998. Programa que estabeleceu metas de superávits primários para o setor público consolidado de 2,6% do PIB para 1999, 2,8% para 2000 e 3% para 2001. Assim conforme (Goldfajn 2002) o resultado obtido foi melhor que o esperado o superávit alcançou 3,1%, 3,55% e 3,75 do PIB naqueles anos.

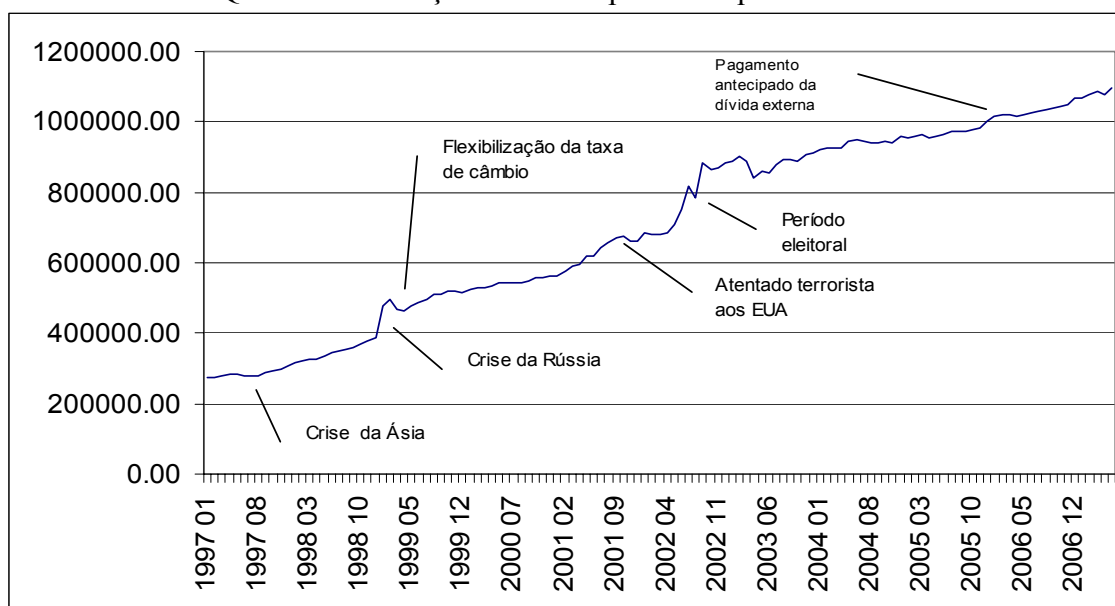
E por fim (iii) a Lei de Responsabilidade Fiscal, lei que estabelece uma moldura institucional no que tange ao trato da coisa pública. Estabelece-se metas e parâmetros que obriga os administradores públicos a terem mais responsabilidade. Entre as medidas destaque-se o limites para gastos com pessoal e para a dívida pública; metas fiscais anuais; regras para compensar a criação de despesas permanentes ou redução de receitas tributárias; e regras para controlar as finanças públicas em anos eleitorais (Goldfajn 2002).

Entretanto tais avanços institucionais instalado no país não conseguiram controlar o processo de endividamento atual do Brasil. A relação dívida/PIB aumentou 26 pontos percentuais entre 1994 e 2002. Um dos fatores primordiais é a grande volatilidade, como da taxa de câmbio e das taxas de juros de médio e longo prazo.

No cenário internacional as sucessivas Crises Internacionais ocorridas no período de julho de 1994 a agosto de 1998 refletiram significativamente na economia brasileira, tais como: crise do México (1995), crise da Ásia (1997) e crise da Rússia (1998). Estas trouxeram à tona a inconsistência e a fragilidade da política econômica brasileira.

Diante desse cenário de circunstâncias adversas em janeiro de 1999 ocorreu a mudança de regime, de bandas cambiais para flutuante, conjugada à implementação do regime de metas de inflação, não trouxe fortes alterações na composição da dívida, haja em vista que a dívida interna é majoritária na composição da dívida pública. Porém essa medida marca uma nova etapa da política macroeconômica brasileira. Com a adoção do câmbio flutuante, os títulos indexados à taxa de câmbio e os títulos indexados à taxa SELIC ganharam destaque em detrimento dos títulos prefixados.

Quadro 1. Evolução da dívida pública líquida do Brasil



Fonte: Tesouro Nacional.

No início da década de 2000 a economia se viu submetida a choques externos, como a crise na Turquia e na Argentina, e internos fazendo com que o nível de endividamento continuasse crescendo. A institucionalização desses mecanismos aumentou a capacidade de dispêndio dos estados, o que nos anos seguintes, quando os recursos se tornaram mais escassos, acabou gerando grandes problemas.

No ano eleitoral de 2002 para presidente da república o candidato da oposição liderava nas pesquisas como provável vencedor. Unido a esse cenário interno ocorria o agravamento da situação externa, como a economia americana apresentava baixo crescimento econômico e a Argentina abandonou o regime de câmbio fixo em 11 de fevereiro. Contudo, é nesse período que se detecta relevantes oscilações, como pode ser observado no Quadro 1.

Já em 2003, após a definição do novo governo e a indicação de que os contratos seriam respeitados, a demanda por títulos indexados aumentou. Com a confirmação de que o presidente eleito manteria as promessas de continuidade da política econômica, a credibilidade foi sendo restabelecida. Os anos posteriores à dívida líquida do setor público demonstraram-se com taxas de crescimento estável. No período de 2005/2006 tem como ressalva o pagamento antecipado da dívida externa, este era pra ser efetuado somente em 2007. Recorde de arrecadação de tributos, recorde de contingenciamento de investimentos e gastos públicos foram características da política econômica do ano 2005.

A guisa de conclusão sobre a composição da dívida pública (Goldfajn et.al. 1999) apresenta seis considerações que merecem destaque:

O Risco Orçamentário ao qual argumenta que existe diversos componentes dos gastos e da receita não-tributária da dívida que sofrem variações. Assim uma das funções da composição da dívida é amortecer a variabilidade de tais componentes ao qual aqui se classifica como Risco orçamentário.⁸ Assim a escolha da composição da dívida deveria então levar em conta as categorias que melhor provêm hedge contra as eventualidades que possam provocar alterações na carga tributária, caso as despesas e receitas não sejam constantes o governo deve tentar emitir títulos que funcionem como proteção contra esses movimentos (Goldfajn & Paula 1999).

⁸ A minimização do risco orçamentário suaviza a volatilidade da carga tributária quando os impostos são distorcivos, o que , por sua vez, se justifica na teoria econômica pelos efeitos benéficos que tal suavização tem sobre o bem-estar da sociedade.

Risco inflacionário – fossem as despesas não-financeiras e receitas reais do governo constantes, defender-se-ia a plena indexação da dívida, de forma a isolar o “ruído” gerado pelo nível de preços às contas do governo. Assim sugere-se então títulos com rendimentos reais não correlacionados com a inflação .

Risco de Câmbio Real – Uma desvalorização cambial acima da inflação aumenta o serviço real da dívida pública. Para amortecer os “ruídos” gerados pela variação do câmbio real em que sua volatilidade aumenta. Um corolário deste raciocínio é a redução da parcela da dívida em dólar sobre um regime de câmbio flutuante imunizando o orçamento governamental de maiores variabilidades cambiais. .

Correlação entre gastos e inflação – Se a correlação entre gastos reais do governo e inflação é positiva, um maior nível de despesas do governo tenderia a ser acompanhado por uma maior inflação. Assim para amenizar a variabilidade total das despesas seria recomendável que a autoridade fiscal aumentasse a emissão de ativos nominais, cujos encargos reais diminuem com o aumento da inflação .

Correlação entre produto e inflação – se o produto tende a diminuir quando a inflação aumenta, é preferível que as despesas totais do governo não aumentem simultaneamente permitindo que a carga tributária necessária para financiar que os gastos permaneça relativamente constante. Títulos nominais, cujo valor real decresce com a inflação, tenderiam, sob tais condições, a estabilizar a razão entre gastos totais e produto atenuando a variação da carga tributária em face a variações no produto .

Correlação câmbio real e Gastos – Se os gastos do governo são positivamente correlacionados com a moeda estrangeira, é recomendável a diminuição da dívida em moeda estrangeira e aumento da dívida nominal, de forma a imunizar o orçamento de variações imprevistas no câmbio.

2. 1. Variáveis de relevância na trajetória da dívida líquida pública

A dívida líquida pública federal é composta pela dívida interna e externa, como demonstrado no Quadro 2. Essa variável, tomada como dependente nesse artigo, está diretamente atrelada as variáveis explicativas (Câmbio, Risco-país, Juros, Resultado Primário e IGPM), que são responsáveis pela trajetória da dívida.

Quadro 2 - Decomposição da Dívida Pública Líquida Federal

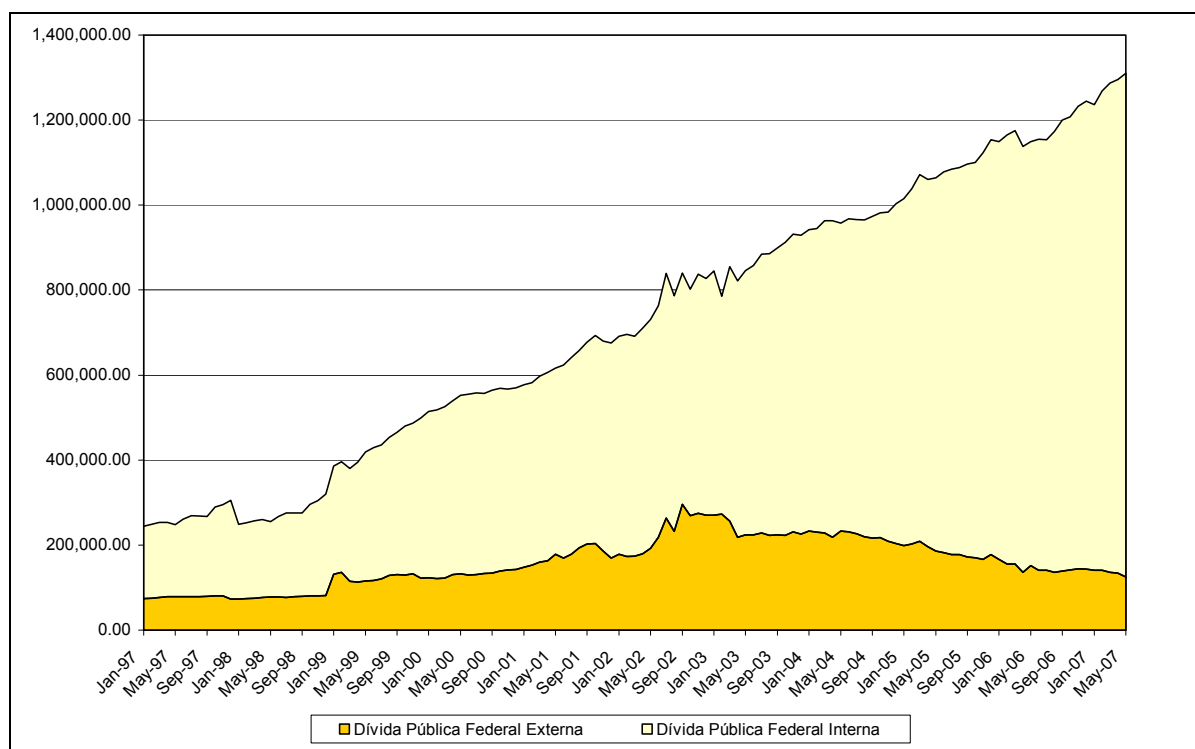
Dívida Pública Federal Interna
Letras do Tesouro Nacional-LTN
Letras Financeiras do Tesouro-LFT
Notas do Tesouro Nacional (Série C) NTN-C
Notas do Tesouro Nacional (Série D) NTN-D
Notas do Tesouro Nacional (Série B) NTN-B
Notas do Tesouro Nacional (Série F) NTN-F
Dívida Securitizada **
Título da Dívida Agrária-DA
Demais
Dívida Pública Federal Externa
Mobiliária
Org. Multilaterais
Bancos Privados/Agências Governamentais
Clube de Paris

** Inclui dívida agrícola.

Fonte: Tesouro Nacional.

A taxa de câmbio influencia significativamente a dívida pública federal externa, pois esta se encontra atrelada ao dólar. De acordo com o Quadro 3, a dívida externa se demonstra em taxas decrescentes no período estudado, não evidenciando um problema relevante. Já a dívida interna vem sendo caracterizada por taxas elevadas de crescimento.

Quadro 3. Composição da dívida líquida pública

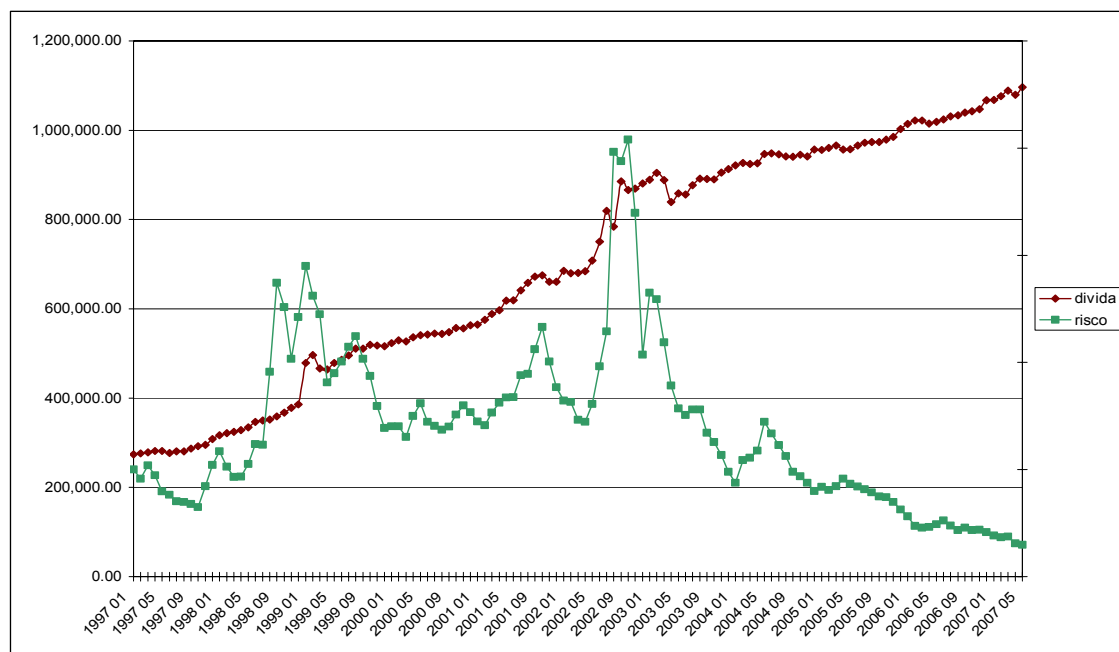


Fonte: Tesouro Nacional.

O risco-país é uma variável bastante volátil que norteia os investidores do mercado financeiro na alocação das aplicações em diferentes países. Os países periféricos, que não possuem uma moeda forte e são dependentes de capital externo, possuem um valor elevado dessa variável. Ressalta-se que o aumento do risco acarreta um crescimento na dívida pública.

O Quadro 4 demonstra o decréscimo da variável risco-país no Brasil, porém a dívida continua crescendo a taxa significativa. A diminuição do risco a partir de 2003 pode ser explicada pela estabilidade política após as eleições presidenciais do ano anterior.

Quadro 4. Comportamento da dívida líquida pública e do risco-país



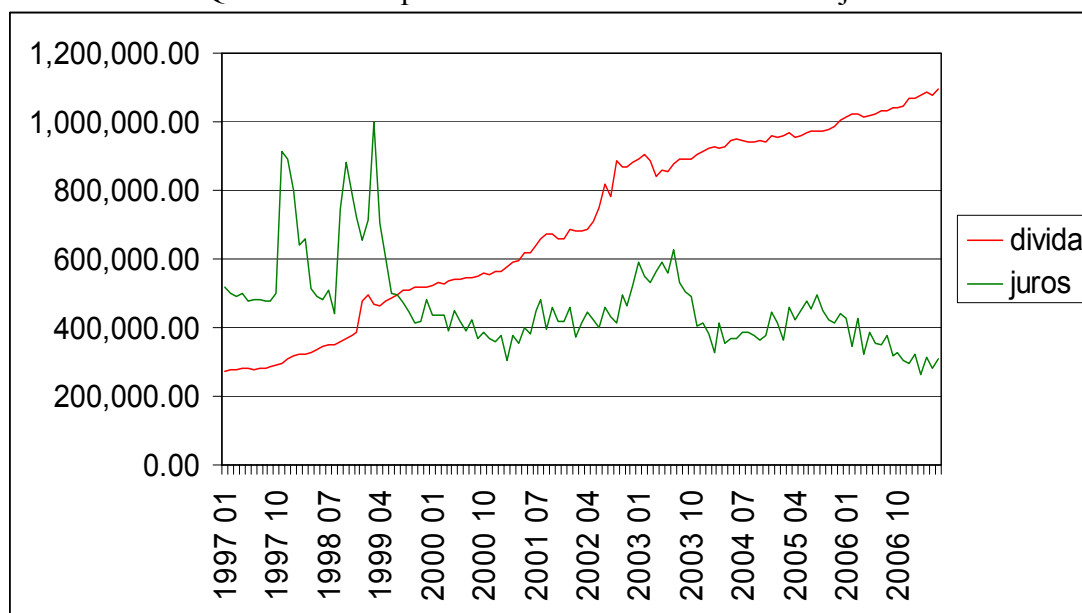
Fonte: IPEA e CBonds

A taxa de juros é outro mecanismo de atração de recursos externos. É de comum acordo que este causa um entrava no crescimento econômico no país e um elevado custo financeiro ao governo. Segundo Oreiro, Sicsú e Paula (2003), no Brasil as altas taxas de juros são explicadas por múltiplas funções: reduzir a demanda agregada quando houver alguma pressão inflacionária; imitar a desvalorização da taxa de câmbio de modo a evitar a inflação de custos; atrair capital externo para financiar o balanço de pagamentos; induzir os investidores internos a comprar títulos para financiar o déficit público; reduzir o déficit comercial por meio do controle da demanda interna.

A elevação das taxas de juros, além de limitar o crescimento econômico, pois afeta negativamente as expectativas dos empresários, aumenta a dívida pública, uma vez que esta, ainda de acordo com Oreiro, Sicsú e Paula (2003), é formada fundamentalmente por títulos indexados à taxa de overnight e à taxa de câmbio.

O Quadro 5 mostra a relação da taxa de juros com a dívida brasileira. Observa-se que mesmo com a diminuição da taxa de juros a dívida continua crescendo. O comportamento decrescente da taxa de juros após 1999 pode ser explicado pela mudança no regime cambial, de fixa para flutuante.

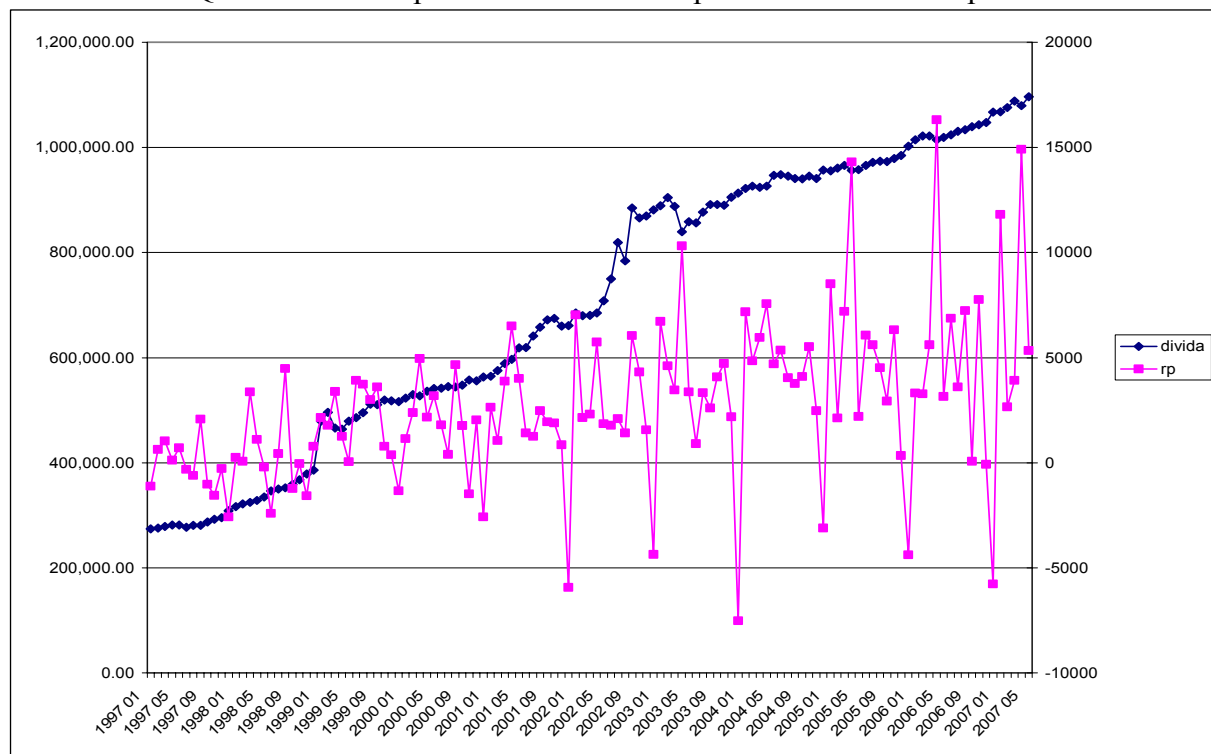
Quadro 5. Comportamento da dívida e da taxa de juros



Fonte: IPEA

O resultado primário é a diferença entre receitas e despesas do governo, delas excluídas juros e o principal da dívida pública. Ressalta-se que para garantir o superávit dessa variável foi criada a LRF em 2000. Assim, a observação do resultado primário é importante para a trajetória da dívida, podendo-se observar o comportamento do Quadro 6.

Quadro 6. O comportamento da dívida pública e o resultado primário



Fonte: IPEA e Tesouro Nacional.

Junto com o desequilíbrio do déficit público o combate à inflação foi um dos problemas mais combatido pelo Brasil na década de 80. Esta só foi definitivamente resolvida com a implementação do Plano Real em 1994. Segundo Mendonça (2004), a elevada taxa de juros é o principal instrumento de combate à inflação, o que acarreta um aumento no pagamento de juros reais, contribuindo para uma maior necessidade de financiamento do setor público. Assim, torna-se necessário também a análise dessa variável para explicar a dívida pública líquida brasileira.

Portanto, conclui-se que para analisar a trajetória da dívida pública brasileira no período de 1997 à maio de 2007 deve-se levar em consideração a análise das variáveis Câmbio, Risco-país, Juros, Resultado Primário e IGPM. E todas se encontram estatisticamente testadas neste artigo.

3. Modelo de Séries Temporais

Para analisar os determinantes econômicos do crescimento da dívida líquida brasileira, no período de 1997 à maio de 2007, será utilizado análise de séries temporais via modelo de Vetores Auto Regressivos (VAR) com correção de Erros.

Segundo Morettin e Toloi (2004), a análise de séries temporais possui vários objetivos, dos quais o de descrever o comportamento da série por meio de gráfico, verificar a existência de tendências, ciclos e variações sazonais, construir histogramas e diagramas de dispersão e fazer previsões de valores futuros da série, estas podem ser a curto ou longo prazo. Quando se realiza análise de séries temporais, existe uma distinção do processo estocástico, que pode ser: estacionário e não estacionário.

Um processo estocástico $Z = \{Z_t, t \in T\}$ diz-se estritamente estacionário se todas as distribuições finito-dimensionais permanecerem as mesmas ao longo do tempo, ou seja, todas as

distribuições unidimensionais são invariantes sob translações do tempo, logo a média $\mu(t)$ e variância $V(t)$ são constantes, isto é,

$$\mu(t) = \mu;$$

$$V(t) = \sigma^2, \text{ para todo } t \in T.$$

Como a maioria dos procedimentos de análise estatística de séries temporais pressupõe que as mesmas sejam estacionárias, faz-se necessário transformar os dados originais, caso estes não formem uma série estacionária, ou seja, estabilizar a variância, a média e tornar o efeito sazonal aditivo.

A transformação mais comum consiste em tomar diferenças sucessivas da série original, até obter uma série estacionária. A primeira transformação de $Z(t)$ é definida por:

$$\Delta Z_t = Z_t - Z_{t-1}$$

Normalmente, é necessário tomar uma ou duas diferenças para que a série em questão se torne estacionária. Entretanto, há situações, em que é necessário aplicar antes, alguma transformação não linear, como a logarítmica. Séries não-estacionárias são muito comuns em dados econômicos.

3.1. Análise dos dados

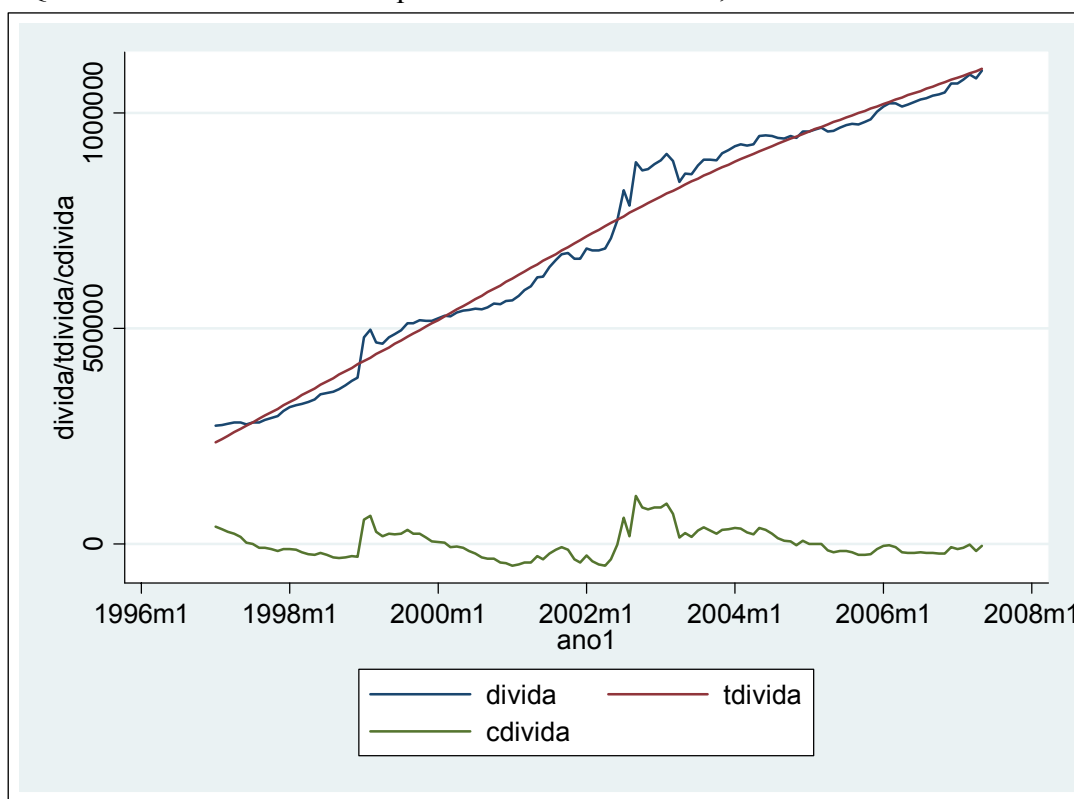
As variáveis a serem analisadas serão: Dívida Líquida do setor público, Câmbio Nominal, Juros (SELIC), Resultado Primário, Inflação (IGPM), Risco País, todas serão transformadas em logaritmo. Os códigos são os seguintes:

Quadro 7 - Nomenclatura das variáveis

<i>Variável</i>	<i>Código</i>
Dívida	ldivida
Câmbio	lcambio
Juros	ljuros
Resultado Primário	lrp
Risco País	lrisco

Inicialmente faremos à análise do comportamento da dívida líquida pública, o Quadro 8 é composto pela dívida líquida, pela tendência da dívida e pelo ciclo da dívida. Aplicamos o filtro hprescott, produzido por Hodrick e Prescott (1997), com o objetivo de suavizar a série e assim podermos explicar melhor seu comportamento por meio de gráfico. Observa-se que a dívida possui um comportamento crescente, isso pode ser visto a partir da linha vermelha denominada como tendência da dívida. Muito provavelmente este conjunto de dados não possui um comportamento estacionário, isso será confirmado pelos testes estatísticos que serão realizados na próxima seção.

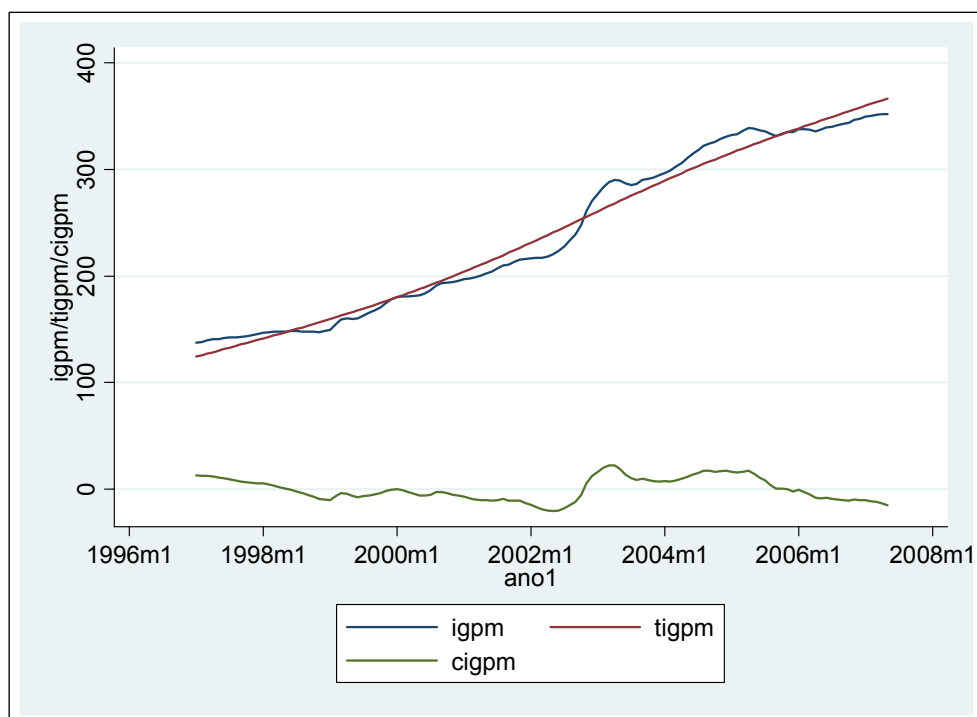
Quadro 8. Dívida Pública Líquida - Tendência e Ciclo, de 1997 à maio de 2007



Fonte: Tesouro Nacional.

Ao analisar o comportamento da inflação a partir do IGPM, podemos observar de acordo com o Quadro 9, que esta variável também possui uma tendência crescente ao longo do período analisado. aparentemente o IGPM não parece ser estacionário.

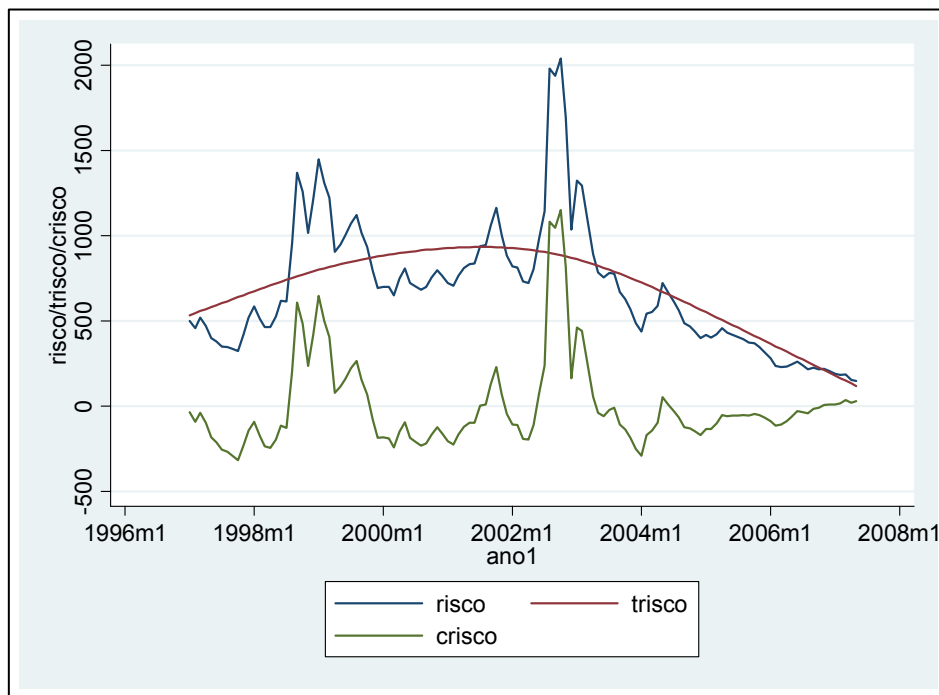
Quadro 9. IGPM - Tendência e Ciclo , de 1997 à maio de 2007



Fonte: IPEADATA, elaboração autoras.

Interessante analisar o risco país, a partir do Quadro 10, vale destacar seu comportamento cíclico, ou seja, a partir de 1997 até 2001 há um crescimento do risco. E a partir de 2002 ele atinge seu valor máximo, isso devido à instabilidade provocada pelo processo eleitoral para presidente da república. Passado este fato, sua tendência até então é de queda, apontando para uma melhora no processo de estabilidade da econômica.

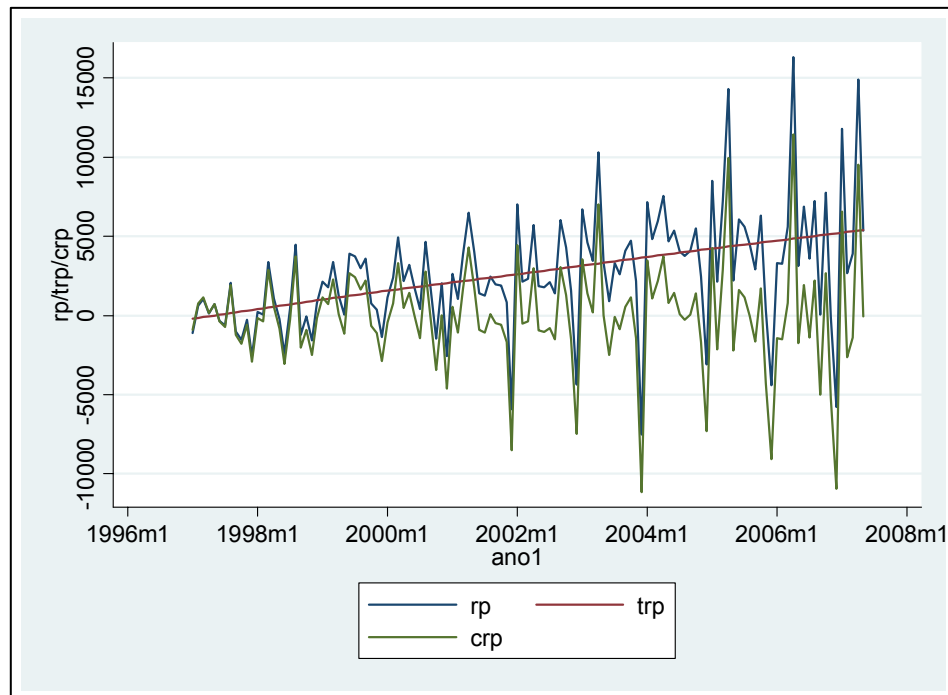
Quadro 10. Risco País - Tendência e Ciclo, de 1997 à maio de 2007



Fonte: C-Bond, elaboração autoras.

O Quadro 11 demonstra a tendência e o ciclo da variável resultado primário, pode-se observar que há uma tendência crescente de superávits primários nas contas públicas, a variável rp parece possuir um comportamento estacionário, que será confirmado com o teste estatístico.

Quadro 11. Resultado Primário Tendência e Ciclo, 1997 à maio de 2007



Fonte: Tesouro Nacional.

3.2. Teste de Raiz Unitária para Detectar Estacionariedade

Para diagnóstico da existência de raiz unitária em uma série de tempo, destacam-se os testes de Dickey e Fuller. O procedimento básico para a realização desses testes para uma série Y_t qualquer, consiste em regressá-la contra seus valores defasados de um período, Y_{t-1} . Em seguida, testa-se a significância estatística do parâmetro associado a Y_{t-1} .

Segundo Gujarati (2006), o meio mais fácil de apresentar este teste é considerar o seguinte modelo:

$$Y_t = Y_{t-1} + u_t,$$

em que u_t , é o erro estocástico (aleatório) com média zero, variância σ^2 constante, não-autocorrelacionados, denominado ruído branco. Agora, se o coeficiente de Y_{t-1} for de fato igual 1, defronta-se com o problema da raiz unitária, isto é, uma situação de não estacionariedade. Neste caso, em que se analisam séries econômicas como risco país, câmbio, juros, IGP-M e dívida líquida, normalmente esses tipos de séries, possuem tendências e podem seguir um passeio aleatório. Os resultados são, portanto, espúrios e a série pode ser não-estacionária, então se utiliza do teste de Dickey-Fuller, para testar a estacionariedade ou não das séries em questão.

Portanto, para as séries econômicas pode-se aplicar o teste aumentado de Dickey-Fuller (ADF), considerando a hipótese de que os u_t sejam correlacionados, a ampliação da equação ficará da seguinte forma:

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta_t + \rho Y_{t-1} + \sum_{j=1}^p \lambda_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t$$

Assim, o procedimento concreto para estimação é por mínimos quadrados ordinários, divide-se o coeficiente estimado de Y_{t-1} em cada caso pelo seu desvio-padrão, para calcular a estatística tau, e consultar as tabelas de Dickey-Fuller. Se o valor absoluto calculado da estatística tau, exceder o valor crítico nas estatísticas Dickey-Fuller, rejeita-se a hipótese de que $\delta = 0$, e nesse caso a série temporal é estacionária.

3.2.1. Análise dos resultados

As variáveis utilizadas no modelo devem apresentar um comportamento estacionário, ou seja, elas não devem possuir raiz unitária. Deste modo têm-se os seguintes resultados do teste de Dickey-Fuller Aumentado, das séries em nível.

Tabela 1. Dickey-Fuller Aumentado Teste para identificação de Raiz Unitária

Variável	Estatística	Valor Crítico		
	$Z_{(t)}$	1%	5%	10%
dívida	-0.692	-3.502	-2.888	-2.578
juros	-3.333	-3.502	-2.888	-2.578
câmbio	-1.758	-3.502	-2.888	-2.578
risco	-1.852	-3.502	-2.888	-2.578
rp	-9.745	-3.502	-2.888	-2.578
igpm	0.337	-3.502	-2.888	-2.578

De acordo com a Tabela 1, pode-se rejeitar a hipótese nula de ausência de raiz unitária nas variáveis juros, a um nível de significância de 5% e 10%, e rp em todos os níveis de significância, portanto pode-se considerar que juros e rp são estacionárias. Entretanto, as demais variáveis como, dívida, câmbio, risco e IGPM, possuem raiz unitária, ou seja, elas não são estacionárias.

Para confirmar os resultados do teste ADF, será feito o teste não paramétrico de Phillips-Perron, de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Teste de Raiz Unitária de Phillips-Perron

Variável	Estatística		Valor Crítico		
			1%	5%	10%
dívida	$Z_{(t)}$	-0.692	-3.502	-2.888	-2.578
	$Z_{(\rho)}$	-0.463	-19.88	-13.748	-11.032
juros	$Z_{(t)}$	-3.212	-3.502	-2.888	-2.578
	$Z_{(\rho)}$	-19.724	-19.88	-13.748	-11.032
câmbio	$Z_{(t)}$	-1.739	-3.502	-2.888	-2.578
	$Z_{(\rho)}$	-4.189	-19.88	-13.748	-11.032
risco	$Z_{(t)}$	-2.076	-3.502	-2.888	-2.578
	$Z_{(\rho)}$	-9.374	-19.88	-13.748	-11.032
rp	$Z_{(t)}$	-9.909	-3.502	-2.888	-2.578
	$Z_{(\rho)}$	-120.909	-19.88	-13.748	-11.032
igpm	$Z_{(t)}$	-0.018	-3.502	-2.888	-2.578
	$Z_{(\rho)}$	-0.01	-19.88	-13.748	-11.032

De acordo com as estatísticas da Tabela 2, ficam confirmados os resultados de não estacionariedade da dívida, câmbio, igpm e risco, e a estacionariedade dos juros e rp.

Para corrigir este problema de não estacionariedade, as variáveis serão transformadas em log e serão tiradas as primeiras diferenças das séries que não apresentaram estacionariedade.

Tabela 3. Dickey-Fuller Aumentado Teste
para identificação de Raíz Unitária

Variáveis	Estatística	Valor Crítico		
	Z _(t)	1%	5%	10%
d.ldívida	-10.943	-3.502	-2.888	-2.578
d.lcambio	-11.366	-3.502	-2.888	-2.578
d.lrisco	-8.518	-3.502	-2.888	-2.578
d.ligpm	-3.976	-3.502	-2.888	-2.578

De acordo com as estatísticas DF na Tabela 3, todas as variáveis são estacionárias em sua primeira diferença, a partir de agora pode-se seguir com o modelo VAR. E o modelo poderá apresentar mais de uma diferença, para o seu ajustamento.

4. Modelo de Auto Regressão Vetorial (VAR)

Os modelos VAR permitem que a análise de séries dinâmicas seja realizada sem a necessidade de uma especificação prévia de um modelo teórico que retrata a inter-relação das variáveis envolvidas, utilizando apenas regularidades e padrões passados dos dados históricos, ou seja, não se constrói nenhum modelo estrutural.

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2004), a metodologia VAR faz exigências mínimas, relativa à estrutura de um modelo bastando especificar somente duas: 1) as variáveis endógenas e exógenas, as quais interagem entre si, e então, devem ser incluída como parte do sistema que se tenta modelar; 2) o maior número de defasagens necessárias para apreender a maioria dos efeitos que as variáveis têm sobre as outras. As equações são obrigatoriamente lineares, sendo um conjunto de n regressões de séries temporais em que os regressores são valores defasados em todas as n séries. Sejam x₁, x₂, ..., x_n variáveis endógenas, e z₁, ..., z_n variáveis exógenas. Uma auto-regressão vetorial (VAR) é dada pelo seguinte conjunto de n equações lineares:

$$X_t = A_0 + A_1 x_{t-1} + \dots + A_p x_{t-p} + B_1 z_{t-1} + \dots + B_r z_{t-r} + \varepsilon_t,$$

onde:

A₀ : vetor (n x 1) de termos de intercepto;

A_(1,...,p) : matrizes (n x n) de coeficientes desconhecidos que relacionam valores defasados das variáveis endógenas a valores correntes dessas variáveis;

B_(0,...,r) : matrizes (n x m) de coeficientes desconhecidos que relacionam valores correntes e defasados das variáveis exógenas a valores correntes dessas variáveis;

ε_t : vetor (n x 1) de erros aleatórios ou, na linguagem VAR, impulso ou inovação.

Esse conjunto de equações pode ser escrito de forma mais clara utilizando notação matricial, ou seja:

$$\begin{aligned}
 x_{1,t} &= a_{10} + \sum_{j=1}^p a_{11j} x_{1,t-j} + \sum_{j=1}^p a_{12j} x_{2,t-j} + \dots + \sum_{j=1}^p a_{1nj} x_{n,t-j} + \sum_{j=0}^r b_{11j} z_{1,t-j} + \dots + \sum_{j=0}^r b_{1mj} z_{m,t-j} + \varepsilon_{1t} \\
 &\vdots \\
 x_{n,t} &= a_{n0} + \sum_{j=1}^p a_{n1j} x_{1,t-j} + \sum_{j=1}^p a_{n2j} x_{2,t-j} + \dots + \sum_{j=1}^p a_{nmj} x_{n,t-j} + \sum_{j=0}^r b_{n1j} z_{1,t-j} + \dots + \sum_{j=0}^r b_{nmj} z_{m,t-j} + \varepsilon_{nt}
 \end{aligned}$$

Neste caso,

p: o número de defasagens para variáveis endógenas;

r: o número de defasagens para variáveis exógenas.

Para analisar o comportamento dinâmico do modelo são utilizadas duas metodologias: (i) decomposição da variância e (ii) análise da função de resposta a impulso. O método (i) decompõe a variância do erro de previsão para cada variável em componentes que podem ser atribuídos a cada uma das variáveis endógenas. Já o método (ii) descreve apenas a resposta do modelo a mudanças nas variáveis exógenas, a função de resposta impulso rastreia a resposta das variáveis endógenas a tais choques.

4.1 Escolha do Modelo

Serão considerados dois modelos que são definidos da seguinte maneira:

Modelo 01: $ldivida = f(ldivida_{t-L}; lcambio_{t-L}; lrp_{t-L}; ljuros_{t-L}; lrisco_{t-L}; ligpm_{t-L})$

Modelo 02: $ldivida = f(ldivida_{t-L}; lcambio_{t-L}; lrp_{t-L}; ljuros_{t-L}; lrisco_{t-L})$

Pode-se observar que o Modelo 02 é composto por todas as variáveis do Modelo 1, exceto o IGPM.

Para a escolha do melhor modelo, utilizaremos os critérios de *Akaike Information Criteria* (AIC), *Schwartz Bayesian Information Criteria* (SBIC) e *Hannan-Quinn Information Criteria* (HQIC), e será escolhido aquele que apresentar o menor valor desses critérios. Inicialmente usa-se quatro defasagens de cada modelo, com suas respectivas estimativas e estatísticas.

Quadro 12 - Critérios de AIC, HQIC E SBIC

Critérios	DEFASAGENS							
	Modelo 1				Modelo 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
AIC	- 16.0056	- -17.64	- 17.3807	- 17.1567	- 9.00036	- 9.88685	- 9.82587	- 9.35346
HQIC	- 15.5322	- 16.691	- 15.8862	- 15.0396	- 8.66224	- 9.21721	- -8.7771	- 7.87153
SBIC	- 14.8312	- 15.266	- 13.5986	- 11.6821	- -8.1615	- -8.2127	- 7.17175	- 5.52128

De acordo com os critérios de AIC, HQIC e SBIC deve-se escolher duas defasagens para tanto para o primeiro quanto para o segundo modelo, pois apresentam os menores valores de acordo com o Quadro 12.

Para complementar escolha do melhor modelo serão necessárias análises dos testes de Jarque-Bera, cuja hipótese nula é a de que os erros seguem uma distribuição normal, e o teste do Multiplicador de Lagrange (LM) de autocorrelação.

Defini-se então de acordo com o Quadro 13, que o modelo de melhor ajuste dos erros é o segundo, sem a variável IGPM, pois, a distribuição dos seus erros segue uma distribuição normal de acordo com o teste de Jarque-Bera.

Quadro 13 - Jarque-Bera teste

Estatísticas	Modelo 01	Modelo 02
chi2	8.119	4.734
Df	2	2
Prob > chi2	0.01726	0.09378

De acordo com o Quadro 12, defini-se também como sendo o Modelo 02 o melhor, pois de não rejeita-se a hipótese nula de ausência de autocorrelação

Quadro 14 - Lagrange-multiplier teste

Defasagens	Estatísticas	Modelo 1	Modelo 2
1	chi2	35.1276	49.408
2		53.1414	22.7376
1	DF	36	25
2		36	25
1	Prob > chi2	0.5099	0.00252
2		0.03268	0.59288

A equação do modelo estimado ficará da seguinte forma:

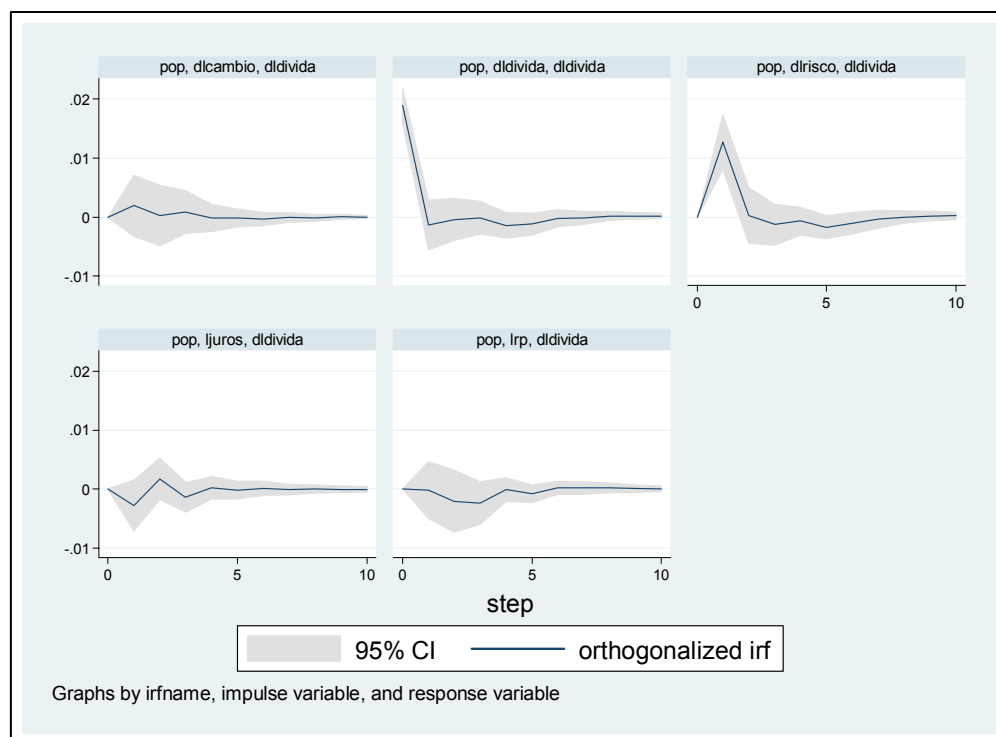
$$\hat{divida} = -0.49689 + 0.672753 \text{ divida}_{(-1)} + 0.361011 \text{ divida}_{(-2)} + 0.047589 \text{ cambio}_{(-1)} - 0.09587 \text{ cambio}_{(-2)} - 0.05316 \text{ juros}_{(-1)} + 0.050982 \text{ juros}_{(-2)} + 0.000796 \text{ rp}_{(-1)} - 0.00215 \text{ rp}_{(-2)} + 0.114101 \text{ risco}_{(-1)} - 0.09803 \text{ risco}_{(-2)}$$

De acordo com a equação acima, estimou-se o valor da dívida de dezembro de 2006, foi encontrado um valor estimado de R\$1.080.367,49, sendo que o valor observado é de R\$1.067.363,48, ou seja, o modelo apresentou uma diferença de 1% do valor estimado para o verdadeiro valor. Com base nesses dados o modelo se apresenta significativo podendo ser utilizado para realizar previsões.

4.2 Análise de Impulso e Resposta

A análise da Função de Resposta Impulso da dívida pública a impulsos do Câmbio, Juros, Risco País e Resultado Primário e Dívida, mostra a resposta da Dívida aos choques das demais variáveis. A linha contínua de cada gráfico mostra os pontos estimados da Dívida para com Câmbio, Juros, Risco País, Resultado Primário e Dívida, a área hachurada representa os impulsos equivalentes a mais ou menos duas unidades de desvio-padrão. Se a área cinza coincidir com a linha vermelha, pode-se concluir que o efeito é insignificante.

Quadro 15 - Análise de Impulso(lcambio, ldivida, lrisco, lrp e ljuros) e Resposta(ldivida)



A partir do Quadro 15, pode-se observar que o endividamento público se altera pouco com choques no resultado primário, já o risco se demonstra significativo causando impactos positivos na dívida. Os juros causam um leve impacto negativo sobre o endividamento, o cambio inicialmente ocasiona um impacto positivo na dívida e depois se observa uma estabilização. Para melhor visualização dos índices da função impulso, segue em anexo a tabela de análise de variância do modelo.

4.3 Teste de Granger

Para a verificação de que a metodologia adequada para análise é VAR, é aplicado o teste de causalidade de Granger. Se houver o efeito de causalidade de Granger entre duas ou mais séries temporais, pode ser um indicativo de que o modelo de auto-regressão vetorial (VAR) pode ser desenvolvido para modelar e projetar as séries que influenciam na evolução da dívida pública.

Portanto, este teste pode ser utilizado para verificar se a série dívida é causada pelas variáveis risco país, câmbio, juros e IGP-M.

Quadro 16 - Causalidade de Granger

Equação	Excluído	chi2	df	Prob > chi2
ldivida	Lcambio	6554	2	0.437
ldivida	Ljuros	7.9727	2	0.019
ldivida	Lrp	62791	2	0.731
ldivida	Lrisco	25.868	2	0

Pode-se concluir de acordo com o Quadro 16, que a equação ldivida é causada pelas variáveis ljuros e lrisco, isso pode ser observado pela rejeição da hipótese nula de causalidade no

sentido de Granger. No entanto, as variáveis *lcambio* e *lrp* não causam a dívida no sentido de Granger, pois a hipótese nula não é rejeitada.

5. Conclusão

Pode-se concluir que o comportamento da dívida pública líquida, durante os últimos dez anos apresenta um comportamento crescente principalmente no tange ao endividamento interno. A dívida externa de acordo com os dados analisados apresenta-se decrescente a partir de maio de 2005, com a antecipação do pagamento da dívida externa. Com esta mudança na composição do endividamento público, o câmbio nominal passa a influenciar muito pouco no comportamento da dívida, que agora é majoritariamente interna.

Inicialmente considerou-se o índice de inflação como sendo um fator causador da dívida, entretanto, pode-se aferir que a variável IGPM não provoca efeitos significativos no comportamento da dívida. Isso pode ser explicado pela adoção das metas de inflação no Plano Real, que proporcionou uma estabilização nos índices de preços bem como no comportamento e nas expectativas dos agentes quanto a estabilidade econômica do Brasil.

Outro aspecto que merece destaque é o resultado primário, ele não se demonstrou estatisticamente significativo. Em termos econômicos o superávit primário é relevante no compromisso do pagamento da dívida por parte do governo, mas ela não provoca influência na trajetória da dívida, dado que atualmente ocorreram sucessivos superávits primários e mesmo assim a dívida não se reduziu.

O risco país é uma variável importante para análise da dívida pública, em termos econômicos, observa-se a partir dos dados, que há uma queda deste índice a partir de 2003, mas a dívida apresenta uma tendência de crescimento. Quanto à taxa de juros esta pode ser analisada da mesma maneira que o risco país, apesar desta estar em queda ela não provocou redução nos índices de endividamento.

Essas duas variáveis destacadas no parágrafo anterior, são de relevante importância para o modelo, pois, causam a dívida no sentido de Granger e são estatisticamente significativos seus parâmetros para o modelo. Desta forma, pode-se concluir que apesar dos juros e do risco estarem caindo, eles não provocam uma imediata redução no endividamento, por outro lado se houver um aumento nesses índices, haverá uma correspondente pressão nas condições de estabilidade da economia brasileira, podendo forçar um aumento na dívida.

Concluimos que o modelo VAR estimado neste trabalho está bem ajustado o que permite realizar previsões quanto ao comportamento do endividamento público. As variáveis importantes e relevantes são: Juros e Risco País, pois elas causam a dívida no sentido de Granger. Mas por outro lado, as demais variáveis Câmbio e Resultado Primário, não precisam ser desconsideradas do modelo, diferentemente da variável IGPM, a princípio, irrelevante para análise do comportamento da dívida.

6. Referências

BATISTA JR, P. **Plano real**: estabilização monetária e desequilíbrio externo. EAESP-FGV. Texto para discussão n°. 50. São Paulo, 1996.

BOND MARKET INFORMATION. CBONDS. Disponível em: <<http://www.cbonds.info/all/eng/>>. Acessado em: 09 de set. de 2007.

CALAZANS, R. B., SANTOS, D. F. C. **A crise da dívida pública do RS: fundamentos, evolução e perspectivas — 1970-98**. Finanças Públicas III Prêmio de Monografia: Tesouro Nacional. ESAF, 1999.

CAMURI, P. A. **Dívida pública, política fiscal e restrição externa no Brasil: 1994-2004**. Brasília: ESAF, 2005. Monografia premiada em 1º lugar no X Prêmio Tesouro Nacional – 2005, Ajuste Fiscal e Dívida Pública, Brasília (DF). Disponível em: <http://www.stn.fazenda.gov.br/Premio_TN/XPremio/divida/1afdpXPTN/1premio_afdp.pdf> Acessado em: 29 de out. 2007.

GOLDFAJN, I. **Há razões para duvidar de que a dívida pública no Brasil é sustentável?** Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, n.25, p.1-26, jul. 2002.

GOLDFAJN, I., DE PAULA, A. **Uma nota sobre a composição ótima da dívida pública: reflexão para o caso brasileiro**. Rio de Janeiro: PUC-RJ, 1999. Texto para discussão n°. 441. Disponível em: <<http://www.econ.puc-rio.br/pdf/td411.pdf>> Acessado em: 10 de out. 2007.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

IPEA. IPEADATA. Séries. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 07 set. 2007.

MENDONÇA, H.F. **Dívida Pública e Estabilidade de Preços no Período Pós-Real**: explorando relações empíricas. Estudos Econômicos, FIPE/FEA-USP, 2004.

MONTEIRO, V. B., MAIA, S. F. **Moeda e preços na agricultura e indústria: evidência empírica com a utilização do modelo VAR**. Disponível em: <<http://www.dce.sebrae.com.br/bte/bte.nsf>> . Acesso em: 04 jan. 2006.

MORETTIN, P. A., TOLOI, C. M. C., **Análise de Séries Temporais**, 1 ed. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 2004.

NECHIO, F. F. **A importância da dívida cambial no endividamento público brasileiro**. Rio de Janeiro, 2004. Dissertação de Mestrado – Departamento de Economia, PUC-Rio.

OREIRO, J. L., SICSÚ, J., PAULA, L. F. **Controle da dívida pública e política fiscal**: uma alternativa para um crescimento auto-sustentado da economia brasileira. In: SICSU, J., OREIRO, J. L. C., PAULA, L. F. (Orgs.) **Agenda Brasil: políticas econômicas para o crescimento com estabilidade de preços**. Barueri, SP.: Manole, 2003.

PINDYCK, R. S., RUBINFELD, D.L. **Econometria: modelos & previsões**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PIRES, M. C. **Sustentabilidade da dívida pública e choques exógenos no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/moeda/pdfs/sustentabilidade_da_divida_publica_e_choques_exogenos.pdf> Acessado em: 28 de out. de 2007.

RIGOLON, F. e GIAMBIAGI, F. **A renegociação das dívidas e o regime fiscal dos Estados**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999. Texto para discussão, 69. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/TD/td-69.pdf>> Acessado em: 15 de out.2007.

SIMS, C. **Macroeconomic and reality**, Econometrica, 48 ed., p. 1-48, jan. 1980.

TESOURO NACIONAL. Estatística. Dívida Pública. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estatistica/est_divida.asp>. Acessado em: 09 de set. de 2007.

VELOSO, G. O. **Modelos de déficits orçamentários e a América Latina**: algumas evidências. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Economistas e do VII Congresso de Economistas da América Latina e Caribe. Rio de Janeiro, 1999.

VERSIANI, F. R. **A dívida pública interna e sua trajetória recente**. Brasília: UnB, 2002. Texto para discussão nº. 284. Disponível em: <<http://www.unb.br/face/eco/cpe/TD/284Mar03FVersiani.pdf>> Acessado em: 09 de out. 2007.