TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 493

# A SOLVÊNCIA DA DÍVIDA: TESTES PARA O BRASIL*

José W. Rossi**

Rio de Janeiro, julho de 1997

* Este estudo teve o apoio financeiro do CNPq (Processo 520307/94-1) e do PRONEX.
** Da Diretoria de Pesquisa do IPEA e da Uerj.

# Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

*O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o ministro na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial.*

**Presidente**
*Fernando Rezende*

**Diretoria**
*Claudio Monteiro Considera*
*Luís Fernando Tironi*
*Gustavo Maia Gomes*
*Mariano de Matos Macedo*
*Luiz Antonio de Souza Cordeiro*
*Murilo Lôbo*

**TEXTO PARA DISCUSSÃO** tem o objetivo de divulgar resultados de estudos desenvolvidos direta ou indiretamente pelo IPEA, bem como trabalhos considerados de relevância para disseminação pelo Instituto, para informar profissionais especializados e colher sugestões.

**ISSN 1415-4765**

## SERVIÇO EDITORIAL

**Rio de Janeiro – RJ**
Av. Presidente Antônio Carlos, 51 – 14º andar – CEP 20020-010
Telefax: (021) 220-5533
E-mail: editrj@ipea.gov.br

**Brasília – DF**
SBS Q. 1 Bl. J, Ed. BNDES – 10º andar – CEP 70076-900
Telefax: (061) 315-5314
E-mail: editbsb@ipea.gov.br

© IPEA, 1998
*É permitida a reprodução deste texto, desde que obrigatoriamente citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são rigorosamente proibidas.*

# SUMÁRIO

1 - A MACROECONOMIA DO DÉFICIT PÚBLICO ..... 1
1.1 - Considerações Gerais ..... 1
1.2 - A Relação entre os Três Déficits ..... 2
1.3 - Financiamento do Déficit Público ..... 3
1.4 - A Dinâmica da Dívida ..... 4
1.5 - Déficit e Inflação ..... 6
1.6 - Tipos de Déficit e Abrangência do Setor Público ..... 6

2 - A ARITMÉTICA DA SOLVÊNCIA DA DÍVIDA ..... 6
2.1 - O Caso da Dívida Pública ..... 6
2.2 - O Caso da Dívida Externa ..... 12
2.3 - Critérios de Solvência e Conceitos de Déficit ..... 14
2.4 - Alguns Indicadores de Solvência ..... 15

3 - METODOLOGIA PARA O TESTE EMPÍRICO ..... 23
3.1 - O Teste de Co-Integração ..... 23
3.2 - O Sistema VAR e o Teste do Modelo de Valor Presente ..... 27

4 - O CASO DA TAXA DE CRESCIMENTO ECONÔMICO MAIOR QUE A TAXA DE JUROS E A ECONOMIA COM INEFICIÊNCIA DINÂMICA ..... 30

5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS ..... 32

APÊNDICE 1 ..... 49

APÊNDICE 2 ..... 50

BIBLIOGRAFIA ..... 53

# 1 - A MACROECONOMIA DO DÉFICIT PÚBLICO[1]

## 1.1 - Considerações Gerais

Sendo a dívida o resultado de déficits acumulados ao longo do tempo, é bom iniciar a discussão aqui com os efeitos macroeconômicos do déficit público. Neste sentido, sabe-se que a estabilidade e o crescimento econômico exigem um ambiente macroeconômico sadio, e a política fiscal tem um importante papel na obtenção de tal ambiente. Da política fiscal vale ressaltar, particularmente, os efeitos que os gastos do governo têm sobre a demanda agregada. Esta é uma das áreas da pesquisa econômica que mais evoluíram. Antes das contribuições de Keynes, por exemplo, o equilíbrio orçamentário era a posição dominante em matéria fiscal. Aliás, recomendava-se freqüentemente até o superávit fiscal nos anos de paz para compensar os inevitáveis déficits durante os períodos de guerra.

De fato, a noção do orçamento equilibrado foi defendida com certa veemência na plataforma dos candidatos à eleição presidencial norte-americana no período da grande depressão econômica dos anos 30. A proposta keynesiana, surgida nessa ocasião, de usar os gastos públicos para ativar a economia revolucionou o pensamento econômico da época. Para ser mais preciso Keynes propunha essencialmente o equilíbrio fiscal apenas em média, com déficits nos anos de recessão e superávits nos anos de prosperidade.

Os refinamentos surgidos após as idéias fiscais de Keynes mostraram, todavia, que o déficit do governo não seria um indicador seguro do efeito da política fiscal sobre a demanda agregada. Como é sabido do multiplicador keynesiano da renda, um crescimento de mesma ordem nos gastos e nas receitas do governo aumenta a renda de equilíbrio nesta mesma ordem (multiplicador unitário do orçamento equilibrado). Além disso, o déficit é endogenamente determinado: tanto afeta como é afetado pelo nível da atividade econômica.

No mundo keynesiano, o consumo (e por extensão a poupança) era determinado pela renda disponível. Numa situação de pleno emprego não haveria, então, qualquer relação entre o déficit e a poupança. As teorias do ciclo da vida e da renda permanente de Franco Modigliani e Milton Friedman, respectivamente, que se seguiram à teoria keynesiana, sugerem, entretanto, que o consumo corrente (e a poupança) seria função de alguma medida da renda permanente. Assim, qualquer mudança nos impostos correntes que seja vista como tendo um caráter meramente temporário pouco afetaria o valor presente dos impostos, tendo, conseqüentemente, efeito reduzido sobre o consumo corrente. O efeito do déficit público sobre os dispêndios dependeria, na verdade, das expectativas dos agentes econômicos acerca de ser permanente ou temporário tal déficit.

Barro (1974) leva adiante as idéias que acabamos de expor. Mais precisamente, o autor propõe que uma mudança nos impostos do tipo **lump-sum** não afetaria os

[1] Esta seção baseia-se em Fischer e Easterly (1990), sendo discutida ainda em Rossi (1992).

dispêndios em consumo. Isto porque um corte nos impostos que aumentasse a renda disponível seria automaticamente seguido de idêntico aumento na poupança. Esta é a essência da chamada "Equivalência Ricardiana", que propõe serem o déficit e os impostos equivalentes quanto aos seus efeitos sobre o consumo. Os consumidores presumivelmente perceberiam que o governo para resgatar a sua dívida (causada pela sua opção pelo déficit ao invés do imposto) teria eventualmente que aumentar os impostos. Sendo o valor presente desses impostos futuros exatamente igual ao da redução de impostos que resultou no déficit, segue-se que, para fazer face a esse aumento nos impostos, poupa-se mais agora. Na verdade, se essa hipótese for correta, o déficit público não afetaria a poupança nacional, nem a taxa de juros ou mesmo a balança em transações correntes. Vale dizer, um aumento no déficit público (despoupança pública) seria acompanhado de igual aumento na poupança privada, permanecendo inalterados, pois, os investimentos e o saldo da balança comercial.[2]

## 1.2 - A Relação entre os Três Déficits

O efeito do déficit fiscal sobre a demanda agregada pode ser melhor apreciado a partir da contabilidade nacional que relaciona os três déficits, a saber:[3]

déficit público = excedente do setor privado + déficit na balança em transações correntes.

Supondo-se uma situação de pleno emprego e onde prevaleça a função de consumo do tipo keynesiana (isto é, o consumo, e por extensão a poupança, é função somente da renda) então um aumento no déficit público resultará em redução no investimento e/ou aumento no déficit em conta corrente.

Os livros textos costumam enfatizar a relação (inversa) entre o déficit do governo e o nível de investimento. A relação anterior, por ser uma identidade contábil, não indica, entretanto, qual a direção de causalidade entre as variáveis dos três déficits, mostra apenas as várias possibilidades quanto a essas relações. A experiência norte-americana recente sugere, por exemplo, que, pelo menos no período 1975/85, a relação foi entre o déficit público e o déficit comercial. Balassa (1988) encontrou, todavia, forte correlação entre esses dois déficits apenas para os países industrializados, mas não para os países em desenvolvimento. Na verdade, nada impede que os dois déficits até caminhem em direção oposta. No caso do Reino Unido, por exemplo, apesar do grande déficit comercial ocorrido em 1988/89, o orçamento público manteve-se sob controle.

[2] Apesar da evidência empírica disponível rejeitar, em geral, a "Equivalência Ricardiana", tal rejeição não tem sido suficientemente forte, persistindo pois dúvidas sobre a matéria. Parece haver, sim, certo consenso quanto ao fato de que cortes nos impostos provocam aumento na demanda agregada, cujos efeitos dependem, entretanto, das expectativas acerca de ser ou não permanente tal mudança.

[3] Isto é fácil de demonstrar a partir da contabilidade nacional. Sabe-se que o PIB, aqui representado por Y, é dado por Y = C + I + G + (X -M), onde C é a despesa de consumo, I o investimento, G os gastos do governo e (X-M) o saldo da balança em transações correntes. Subtraindo-se a arrecadação de impostos, T, dos dois lados da equação e definindo a poupança como sendo Y - C- T obtém-se a relação entre os três déficits.

De fato, o efeito do déficit público sobre o déficit comercial depende não só de como é conduzida a política monetária, mas também do efeito que esta política tem sobre a taxa de câmbio e a taxa de juros. Basta notar que uma contração fiscal acompanhada de política monetária expansionista, por reduzir a taxa de juros, pode levar à desvalorização cambial, tendendo a aumentar, pois, os investimentos ao mesmo tempo que reduz o déficit comercial.

### 1.3 - Financiamento do Déficit Público

Na equação anterior mostra-se o lado real da relação entre os três déficits. Para analisar o financiamento do déficit há, todavia, que se usar a seguinte relação:[4]

déficit público = emissão de moeda + (uso de divisas + empréstimos externos) + empréstimos domésticos.

Aqui os componentes dentro dos parênteses ressaltam a relação entre o déficit público e o saldo da balança em transações correntes, cuja relação está presente também na equação anterior. Caso se deseje enfatizar o fato de que a criação de crédito doméstico é a alternativa ao endividamento que se dá via empréstimos, então juntaríamos na segunda equação os elementos "emissão de moeda" e "uso de divisas" contra os endividamentos externos e interno.

É claro que dependendo da forma de financiamento do déficit, pode-se ter distintos tipos de desequilíbrio macroeconômico. A emissão de moeda, por exemplo, esta associada a problemas de inflação, enquanto o uso de reservas externas pode desencadear uma crise cambial. Já a tomada de empréstimo externo poderia causar a crise da dívida em moeda estrangeira. De outro lado, o endividamento interno, por afetar a taxa de juros real, pode levar a uma trajetória explosiva da dívida pública interna. Evidentemente, todas essas questões poderiam estar interligadas, como, por exemplo, a relação que há entre o endividamento interno e a inflação, e aquela entre o uso de divisas e a crise da dívida externa.

Além de causar inflação, a emissão de moeda nem sempre é uma fonte segura de receita para o governo. Como se sabe, a receita que o governo pode obter da emissão de moeda depende também da demanda por moeda; mais precisamente, depende da demanda da base monetária, que é afetada, entre outros fatores, pela taxa de expansão da economia e pela taxa de inflação, ou seja, depende da elasticidade dos encaixes reais com relação tanto à renda quanto à taxa de inflação. Assim, a demanda por encaixes monetários reais tendendo a cair com o

[4] Note-se que nas duas equações acima a emissão de moeda é uma fonte de financiamento do déficit. Isso porque na primeira delas define-se a poupança privada de modo a nela incluir os encaixes monetários dos agentes econômicos.

aumento da inflação implica que o governo só arrecadaria mais se a taxa de variação da oferta de moeda fosse maior do que a taxa de retração da demanda por encaixes reais.[5]

Apesar de as reservas cambiais poderem ser usadas para financiar o déficit público como alternativa à emissão de moeda, isso tem também um custo. Note-se, em particular, que quando caem as reservas de um país aumentam as expectativas em torno da desvalorização da sua moeda, estimulando, assim, a fuga de capitais, o que provoca, freqüentemente, crise no balanço de pagamentos.[6] Também a substituição da emissão de moeda como forma de financiamento do déficit pelo endividamento via colocação de títulos tem custos. Conforme demonstrado por Sargent e Wallace (1981), isto pode na verdade ter o resultado perverso de agravar a inflação. Com a dívida interna aumentada, o déficit total seria maior no futuro, ou alternativamente o governo teria que emitir mais moeda no futuro de modo a manter o déficit inalterado. A escolha dessa segunda opção geraria, é claro, mais inflação no futuro. Além disso, a expectativa de maior inflação no futuro poderia gerar maior inflação até mesmo no presente. Sargent e Wallace sugerem ser possível que esse efeito (da expectativa da inflação futura sobre a inflação presente) mais que compense o efeito depressivo sobre os preços de uma menor emissão de moeda hoje. Isso quer dizer que neste caso uma política monetária aparentemente contracionista aumentaria a inflação presente.

### 1.4 - A Dinâmica da Dívida

A dinâmica da dívida é analisada em detalhes na próxima seção. Para os propósitos feitos aqui basta usar a equação simplificada para a trajetória da razão dívida/PIB, a saber:[7]

$$\Delta b = d + (r-\rho)b - \lambda m$$

onde b é a razão dívida/PIB, d é o déficit primário (exclui despesas com juros) como proporção do PIB, r é a taxa real de juros da dívida, ρ é a taxa de expansão

[5] Fischer (1982) calcula que a receita média do governo obtida pela emissão de moeda é, para os países industrializados, cerca de 1% do PIB, e pouco menos que 2,5% do PIB para os países em desenvolvimento. Estima-se ainda que a arrecadação máxima por essa via ocorre quando a taxa de inflação anual está entre 30 e pouco mais de 100%. Essas estimativas não levam em conta a defasagem que há no processo de adaptação da demanda por moeda em face da inflação. Vale dizer, no curto prazo o governo pode aumentar a sua receita emitindo moeda mais rapidamente do que a retração que se dá nos encaixes reais dos agentes econômicos. Ao longo do tempo o processo inflacionário continuado leva, porém, inevitavelmente à redução nos encaixes reais. Um bom exemplo é o caso da Bolívia em 1984/85. A inflação naquele país subiu em 1985 a 11.000%. Em conseqüência, a receita do governo obtida pela emissão de moeda que era 14% do PIB em 1984 caiu para 8% do PIB em 1985. O fato é que se um país depende da emissão de moeda para cobrir déficits algo superior a 2,5 ou 3% do PIB, isso leva quase sempre a uma situação de hiperinflação.

[6] O caso do México é ilustrativo a esse respeito. O déficit público naquele país que já era de 14% do PIB em 1981 subiu para 18% em 1982. A fuga de capital entre 1979 e 1982 foi cerca de US$ 7 bilhões anuais. O ataque especulativo ao que restava das reservas cambiais precipitou a suspensão dos pagamentos externos do país em agosto de 1982.

[7] Note-se que $\sum_{j=1}^{m} \left( \frac{\mu_j - \mu}{\mu} \right)^2 q_j$, onde B é o estoque real da dívida e y é o PIB real. Substituindo-se nesta relação $\Delta B$ pela sua definição dada por $\Delta B = D + rB$, onde D é o déficit primário real (com $d = D/y$) obtém-se a equação no texto.

real do PIB, m é a razão base monetária/PIB e $\lambda$ é a taxa de variação da base monetária nominal que, supõe-se, seja igual à taxa de variação do PIB nominal. A equação mostra que se o déficit primário excedesse a emissão de moeda relativa à soma do imposto inflacionário e da senhoriagem (último termo da equação), essa diferença teria que ser financiada com a venda de novos títulos públicos.[8] Além disso, os gastos com os juros nominais têm que ser refinanciados com mais dívida. Se esse componente irá contribuir ou não para o aumento da razão dívida/PIB vai depender da taxa de juros e da taxa de expansão do PIB real. Note-se o papel fundamental desempenhado nesta equação pela diferença entre a taxa de juros real e a taxa de expansão real do PIB. Se esta última for menor do que aquela, a razão dívida/PIB se tornará instável, ficando assim o governo impedido de ter déficits primários permanentes que sejam maiores do que a receita da emissão de moeda relativa à senhoriagem e ao imposto inflacionário; caso contrário, a razão dívida/PIB crescerá sem limite. Deve haver, entretanto, um limite para o endividamento, pois pode-se chegar a uma situação em que não haveria mais tomadores para os títulos da dívida. O governo certamente alteraria os rumos da sua política fiscal antes de chegar a tal ponto.

Da equação para a trajetória da razão dívida/PIB fica claro, ainda, que se a taxa de expansão do PIB real fosse maior do que a taxa real de juros seria possível ter déficits primários permanentes acima da receita de emissão de moeda dada por $\lambda$m. Neste caso, um esquema de financiamento da dívida em que novos empréstimos fossem tomados simplesmente para pagar os juros da dívida tornar-se-ia perfeitamente factível. Apesar dos atrativos desse resultado, o fato é que, conforme discutido na Seção 4, por questões de eficiência dinâmica da economia requer-se que a taxa real de juros seja maior do que a taxa de expansão do PIB.

Como observação final, é evidente na equação anterior que os países com rápida expansão econômica podem se dar ao luxo de ter déficits primários maiores, já que têm mais espaço para recorrer à emissão não-inflacionária de moeda.[9]

[8] A senhoriagem e o imposto inflacionário são assim obtidos: defina-se inicialmente $\Delta m = \Delta(M/P)$, onde M é a base monetária nominal e P é o nível dos preços. É fácil verificar então que $\Delta M/P = \Delta m + \pi m$, onde $\pi$ é a taxa de inflação. Supondo elasticidade unitária para a demanda por base monetária, tem-se $\Delta m = \rho m$ onde $\rho$ é a taxa de expansão da renda real. Segue-se, pois, que $\Delta M/P = \rho m + \pi m$, onde $\rho m$ é a receita de senhoriagem e $\pi m$ é a receita do imposto inflacionário. Assim, o termo $\gamma m$ é na realidade a soma da senhoriagem ($\rho m$) e do imposto inflacionário ($\pi m$), já que por definição $\gamma = \rho + \pi$. Fischer e Easterly (1990) chamam $\gamma m$ de senhoriagem, mas reservamos essa denominação aqui para o termo $\rho m$, como fazem aliás Anand e Wijnbergen (1989); para uma boa discussão sobre o assunto ver Lerda (1988). Dependendo do arranjo institucional quanto ao funcionamento do sistema bancário, o imposto inflacionário poderia ser menor do que o indicado aqui . Por exemplo, caso o Banco Central pague a taxa de juros, i, sobre os depósitos compulsórios dos bancos comerciais, então o imposto inflacionário seria dado por [illegible] onde $\phi$ e $(1-\phi)$ são, respectivamente, as parcelas da moeda em circulação e dos depósitos compulsórios; vale dizer, cai a receita do imposto inflacionário. Para uma aplicação desse conceito ver Cornelius (1990).

[9] Não é por outra razão, aliás, que países como a Malásia, Paquistão e Tailândia, todos com taxa de expansão econômica acima de 5% a.a. entre 1980 e 1986, tiveram no mesmo período apreciáveis déficits primários, com baixa taxa de inflação, enquanto países como a Argentina e o Brasil, com déficits primários semelhantes aos daqueles países mas com crescimento econômico quase nulo, tiveram no período elevadas taxas de inflação.

### 1.5 - Déficit e Inflação

Conforme se viu antes, apesar de não ser automática a ligação entre o déficit e a inflação, não há dúvida, porém, que os países com elevados déficits públicos se defrontarão quase inevitavelmente com um quadro de altas taxas de inflação. É bom dizer que em quase todos os episódios de hiperinflação houve uma situação prévia de descontrole fiscal. De fato, nesses casos a inflação e o déficit alimentam-se mutuamente através do chamado efeito Keynes-Oliveira-Tanzi. Vale dizer, as altas taxas de inflação provocam queda na arrecadação de impostos e reduzem também as receitas de senhoriagem devido à menor demanda por encaixes monetários reais. O crescimento do déficit que isso provoca leva o governo a tentar aumentar a receita, emitindo moeda mais rapidamente, o que só faz crescer ainda mais a inflação, aumentando novamente o déficit.

### 1.6 - Tipos de Déficit e Abrangência do Setor Público

Vários conceitos de déficit têm sido usados na literatura, com os principais sendo: 1) déficit primário: exclui as despesas com os juros da dívida; 2) déficit total: inclui as despesas com juros; 3) déficit estrutural: obtido após descontar os desvios do PIB em relação a sua tendência histórica; 4) déficit operacional: que é o déficit nominal convencional menos o componente inflacionário das despesas com os juros da dívida .

Como se viu, o déficit primário é o conceito mais indicado quando se analisa a dinâmica da dívida pública. Já o déficit operacional tem o mérito de mostrar qual seria o déficit efetivo na ausência de inflação. Alguns economistas sugerem que é importante incluir o componente inflacionário dos gastos com juros no cálculo do déficit, já que isso faz parte da necessidade de financiamento do setor público, mesmo que tal componente represente uma mera compensação pela variação de preços. O déficit estrutural, por outro lado, é o conceito relevante quando se pretende determinar até que ponto é ativa a política fiscal do governo.

Por fim, o setor público deve ter abrangência tal que, além de incluir as contas dos três níveis de governo (federal, estadual e municipal), contenha ainda as contas das empresas estatais, bem como as contas do sistema de Previdência Social e a conta de resultado do Banco Central.

## 2 - A ARITMÉTICA DA SOLVÊNCIA DA DÍVIDA

### 2.1 - O Caso da Dívida Pública[10]

O ponto de partida para se determinar a solvência do setor público é a equação da sua restrição orçamentária. Assim, considere-se, inicialmente, a restrição orçamentária do governo em termos nominais:

[10] Esta seção segue Buiter e Patel (1992).

$$M_t - M_{t-1} + B_t - B_{t-1} + V_t\left(\tilde{B}_t^* - \tilde{B}_{t-1}^*\right) - V_t\left(F_t^* - F_{t-1}^*\right)$$
$$= G_t - T_t + i_{t-1}B_{t-1} + i_{t-1}^* V_t\left(\tilde{B}_{t-1} - F_{t-1}^*\right) \quad (1)$$

onde M é estoque nominal da base monetária, $B(\tilde{B}^*)$ é o estoque da dívida pública em moeda doméstica (estrangeira), $F^*$ é o estoque de divisas em moeda estrangeira, G e T são, respectivamente, os gastos (exclui as despesas com os juros da dívida) e as receitas do governo, i ($i^*$) é a taxa de juros doméstica (estrangeira) nominal e V é a taxa de câmbio nominal.

Seja $B^* = \tilde{B}^* - F^*$ a dívida estrangeira líquida. Tem-se, então:

$$B_t + V_t B_t^* = B_{t-1}\left(1 + i_{t-1}\right) + V_t B_{t-1}^*\left(1 + i_{t-1}^*\right) + A_t - H_t \quad (2)$$

onde $A_t = G_t - T_t$ é o déficit primário e $H_t = \left(M_t - M_{t-1}\right)$ é a receita de senhoriagem. Se a dívida total é $D = B + VB^*$, obtém-se:[11]

$$D_t = D_{t-1}\left(1 + i_{t-1}\right) + V_{t-1}B_{t-1}^*\left[\left(1 + \varepsilon_{t-1}\right)\left(1 + i_{t-1}^*\right) - \left(1 + i_{t-1}\right)\right] + A_t - H_t \quad (3)$$

onde $\varepsilon_{t-1} = \dfrac{\left(V_t - V_{t-1}\right)}{V_{t-1}}$

Definindo o déficit primário aumentado como sendo:[12]

$$\tilde{A}_t = A_t + V_{t-1}B_{t-1}^*\left[\left(1 + \varepsilon_{t-1}\right)\left(1 + i_{t-1}^*\right) - \left(1 + i_{t-1}\right)\right] \quad (4)$$

tem-se, por fim:

$$D_t = \left(1 + i_{t-1}\right)D_{t-1} + \tilde{A}_t - H_t \quad (5)$$

[11] Para se obter esse resultado somou-se e, ao mesmo tempo, subtraiu-se o termo $V_{t-1}B_{t-1}^*\left(1 + i_{t-1}\right)$ no lado direito da equação (2); além disso, utilizou-se a relação: $V_t = V_{t-1}\left(1 + \varepsilon_{t-1}\right)$.

[12] Caso a condição da paridade da taxa de juros seja atendida, então, o termo em colchete seria nulo.

Os fluxos e os estoques da equação (2) podem ser ainda definidos em valores reais e/ou por unidade do PIB. Com as variáveis medidas em proporção do PIB tem-se:[13]

$$b_t + b_t^* = b_{t-1}\frac{(1+i_{t-1})}{(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})} + \frac{b_{t-1}^*(1+\varepsilon_{t-1})(1+i_{t-1}^*)}{(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})} + a_t - h_t \qquad (6)$$

onde $\pi$ é a taxa de inflação e $\eta$ a taxa de expansão do PIB real.[14]

[13] Note-se que com $b_t = \frac{B_t}{P_t y_t}$ e $b_t^* = \frac{V_t\, B_t^*}{P_t y_t}$ tem-se, respectivamente:

$$\frac{B_{t-1}}{P_t y_t} = \frac{B_{t-1}}{P_{t-1}y_{t-1}(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})} = \frac{b_{t-1}}{(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})} \text{ e}$$

$$\frac{V_t\, B_{t-1}^*}{P_t y_t} = \frac{V_{t-1}B_{t-1}^*(1+\varepsilon_{t-1})}{P_{t-1}y_{t-1}(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})} = \frac{b_{t-1}^*(1+\varepsilon_{t-1})}{(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})}$$

Além disso, se o nível dos preços é P e o PIB real é Y, tem-se:

$Y_t = Y_{t-1}(1+\eta_{t-1})$ e $P_t = P_{t-1}(1+\pi_{t-1})$. Esses resultados considerados em (2) permitem obter facilmente a equação (6).

[14] Para considerar o estoque de capital do setor público basta acrescentar na equação da restrição orçamentária do governo tanto os gastos com investimento como o retorno do estoque de capital. Mais precisamente, fazendo como Buiter e Patel (1992) e Corsetti (1990), acrescente-se na versão da restrição orçamentária (como proporção do PIB) os termos $P_t\frac{(K_t - K_{t-1})}{P_t y_t}$, para os gastos de investimento, e $P_t\frac{(\rho_{t-1}-\delta_{t-1})K_{t-1}}{P_t y_t}$, para o retorno do capital, onde K é o estoque de capital real, ρ é a taxa de retorno do capital e δ é a taxa de depreciação do estoque de capital. As variáveis desses dois termos podem ser então redistribuídas entre eles de modo a obter-se:

$$P_t\frac{\left[K_t - (1-\delta_{t-1})K_{t-1}\right]}{P_t y_t} \text{ e } \frac{P_t\rho_{t-1}K_{t-1}}{P_t y_{t-1}(1+n_{t-1})} = \frac{\rho_{t-1}k_{t-1}}{1+n_{t-1}}$$

os quais devem ser incluídos na definição de $a_t$ na equação (6). Com isso obtém-se, então, o mesmo resultado que em Buiter e Patel (1992).

Denote-se $d = b + b^*$ e $E = \frac{VP^*}{P}$ a taxa de câmbio real, onde $P^*$ é o nível dos preços internacionais. A equação (6) pode ser, então, escrita como:[15]

$$d_t = (1+\tilde{r}_{t-1})d_{t-1} + \left(\frac{b^*_{t-1}}{1+n_{t-1}}\right)\left[(1+r^*_{t-1})(1+e_{t-1}) - (1+r_{t-1})\right] + a_t - h_t \quad (7)$$

ou:

$$d_t = (1+\tilde{r}_{t-1})d_{t-1} + \tilde{a}_t - h_t \quad (8)$$

onde $e_{t-1} = \frac{(E_t - E_{t-1})}{E_{t-1}}$, $\tilde{r} = (r-n)(1+n)^{-1}$, $r(r^*)$ é a taxa de juros real doméstica (internacional) e $\tilde{a}_t = a_t + \left(\frac{b^*_{t-1}}{1+n_{t-1}}\right)\left[(1+r^*_{t-1})(1+e_{t-1}) - (1+r_{t-1})\right]$ é o déficit primário aumentado. Assim, os fluxos e os estoques da restrição orçamentária do governo são relacionados de forma idêntica quer sejam essas variáveis dadas em valores reais, nominais ou como proporção do PIB.[16]

Da equação (8) tem-se:

$$d_{t-1} = \frac{1}{1+\tilde{r}_{t-1}}\left[-\tilde{a}_t + h_t + d_t\right] \quad (9)$$

[15] Para se obter este resultado some-se inicialmente e, ao mesmo tempo, subtraia-se:

$\frac{b^*_{t-1}(1+i_{t-1})}{(1+\pi_{t-1})(1+n_{t-1})}$ no lado direito da equação (6). Use-se ainda a relação:

$(1+\varepsilon_{t-1}) = \frac{(1+e_{t-1})(1+\pi_{t-1})}{(1+\pi^*_{t-1})}$ que é obtida com base no fato de que se $E_t = \frac{V_t P^*_t}{P_t}$ e, portanto, $V_t = \frac{E_t P_t}{P^*_t}$; tendo-se então $V_{t-1}(1+\varepsilon_{t-1}) = \frac{E_{t-1}P_{t-1}(1+e_{t-1})(1+\pi_{t-1})}{P^*_{t-1}(1+\pi^*_{t-1})}$. Como $V_{t-1} = \frac{E_{t-1}P_{t-1}}{P^*_{t-1}}$ vem a relação desejada. Foram ainda usadas nas derivações as seguintes relações entre taxa de juros nominais e reais:

$(1+r) = \frac{1+i}{1+\pi}$ e $(1+r^*) = \frac{1+i^*}{1+\pi^*}$, bem como a relação $\frac{1+r}{1+n} = 1 + \frac{r-n}{1+n} = 1+\tilde{r}$.

[16] Caso se deseje definir a restrição orçamentária apenas em função das variáveis reais, e não como proporção do PIB, seria necessário eliminar apenas a variável taxa de expansão do PIB real das equações acima e, é claro, redefinir as variáveis de tal modo que as letras minúsculas indicassem os valores reais das correspondentes variáveis nominais dadas em letra maiúsculas.

e, por extensão:

$$d_t = \frac{1}{1+\tilde{r}_t}\left[-\tilde{a}_{t+1} + h_{t+1} + d_{t+1}\right] \tag{10}$$

Após sucessivas substituições nesta equação, primeiramente de $d_{t+1}$ em função de $\tilde{a}_{t+2}$, $h_{t+2}$ e $d_{t+2}$, então $d_{t+2}$ em função de $\tilde{a}_{t+3}$, $h_{t+3}$ e $d_{t+3}$, e assim por diante para $d_{t+3}$, $d_{t+4}$ etc., obtém-se, finalmente:[17]

$$d_t = \sum_{i=0}^{\infty}\prod_{j=0}^{i}\frac{1}{1+\tilde{r}_{t+j}}\left(-\tilde{a}_{t+1+i} + h_{t+1+i}\right) + Lim_{i\to\infty}\prod_{j=0}^{i}\frac{1}{1+\tilde{r}_{t+j}}d_{t+1+i} \tag{11}$$

Se definirmos, conforme em Buiter e Patel (1992), $q_i = \prod_{j=0}^{i}\left(1+\tilde{r}_j\right)^{-1}$ como sendo o fator de desconto entre o tempo zero e t+i, sendo $q_{-1}=1$, então a equação (11) pode ser escrita como:[18]

---

[17] Uma derivação alternativa é como segue. Da equação da restrição orçamentária vem:

$$\left(\tilde{a}_t - h_t\right) = d_t - \left(1+\tilde{r}_{t-1}\right)d_{t-1}$$

Assim, os resultados de cada período, em termos de valor presente do período inicial, seriam:

$$\frac{\left(\tilde{a}_{t+1} - h_{t+1}\right)}{1+\tilde{r}_t} = \frac{d_{t+1}}{1+\tilde{r}_t} - \frac{\left(1+\tilde{r}\right)d_t}{1+\tilde{r}_t}$$

$$\frac{\left(\tilde{a}_{t+2} - h_{t+2}\right)}{\left(1+\tilde{r}_t\right)\left(1+\tilde{r}_{t+1}\right)} = \frac{d_{t+2}}{\left(1+\tilde{r}_t\right)\left(1+\tilde{r}_{t+1}\right)} - \frac{\left(1+\tilde{r}_{t+1}\right)d_{t+1}}{\left(1+\tilde{r}_t\right)\left(1+\tilde{r}_{t+1}\right)_t}$$

. . .
. . .
. . .

$$\frac{\left(\tilde{a}_{t+n} - h_{t+n}\right)}{\prod_{j=0}^{n-1}\left(1+\tilde{r}_{t+j}\right)} = \frac{d_{t+n}}{\prod_{j=0}^{n-1}\left(1+\tilde{r}_{t+j}\right)} - \frac{\left(1+\tilde{r}_{t+n-1}\right)d_{t+n-1}}{\prod_{j=0}^{n-1}\left(1+\tilde{r}_{t+j}\right)}$$

Somando-se os termos tem-se, pois:

$$d_t = \prod_{j=0}^{n-1}\left(1+r_{t+j}\right)^{-1} d_{t+n} + \sum_{i=0}^{n}\prod_{j=0}^{n-1}\left(1+\tilde{r}_{t+j}\right)^{-1}\left(h_{t+1+i} - \tilde{a}_{t+1+i}\right)$$

que estendendo a soma até infinito daria o resultado em (11).

[18] Note-se que sendo $q_{t+i} = \prod_{j=0}^{t+i}\left(1+r_j\right)^{-1} = \left[\left(1+r_0\right)\left(1+r_1\right)\ldots\left(1+r_{t-1}\right)\left(1+r_t\right)\ldots\left(1+r_{t+i}\right)\right]^{-1}$

segue-se que:

$$\prod_{j=0}^{i}\left(1+r_{t+j}\right)^{-1} = \left[\left(1+r_t\right)\left(1+r_{t+1}\right)\ldots\left(1+r_{t+1}\right)\right]^{-1} = \frac{q_{t+i}}{q_{t-1}}$$

$$d_t = \sum_{i=0}^{\infty}\left(\frac{q_{t+i}}{q_{i-1}}\right)\left(-\tilde{a}_{t+i+1} + h_{t+i+1}\right) + Lim_{i\to\infty}\left(\frac{q_{t+i}}{q_{t-1}}\right)d_{t+i+1} \qquad (12)$$

Como o valor presente no tempo zero da dívida existente no tempo t é $\tilde{d}_t = q_{t-1}d_t$, e os valores presentes no tempo zero do superávit primário (aumentado) e da senhoriagem existentes no tempo t+i+1 são, respectivamente: $\Delta_{t+1+i} = q_{t+i}\tilde{a}_{t+1+i}$ e $S_{t+1+i} = q_{t+i}h_{t+1+i}$, então multiplicando os dois lados da equação (12) por $q_{t-1}$ vem:[19]

$$\tilde{d}_t = \sum_{i=0}^{\infty}\left(-\Delta_{t+1+i} + S_{t+1+i}\right) + \lim_{i\to\infty}\tilde{d}_{t+i} \qquad (13)$$

Para a solvência da dívida se requer:

$$Lim_{i\to\infty}\prod_{j=0}^{i}\frac{1}{1+\tilde{r}_{t+j}}d_{t+i+1} \le 0 \qquad (14)$$

o que reduz a equação (11) ao seu primeiro termo à direita do sinal de igualdade, mostrando que a existência de um estoque positivo da dívida no tempo t exige que superávits primários aumentados sejam eventualmente gerados no futuro.[20] Note-se que a solvência como indicada na equação (14) significa que a dívida não pode aumentar a uma taxa que seja sistematicamente maior do que a taxa de juros.[21]

[19] De modo análogo, após multiplicar os dois lados da equação (8) por $q_{t-i}$ vem $\tilde{d}_t = \tilde{d}_{t-1} + \Delta_t - S_t$: já que $q_{t-1}(1+\tilde{r}_{t-1}) = q_{t-2}$ e $q_{t-2}d_{t-1} = \tilde{d}_{t-1}$.

[20] De fato, o estoque da dívida pública é como um ativo de uma empresa que tem o valor presente igual à soma descontada dos dividendos esperados. Os dividendos no caso do setor público são representados pelo superávit primário (ampliado) mais a receita de senhoriagem.

[21] Sendo $d_{t+n} = d_t\frac{d_{t+1}}{d_t}\frac{d_{t+2}}{d_t}\ldots\frac{d_{t+n}}{d_{t+n-1}} = d_t\prod_{j=0}^{n-1}\frac{d_{t+j+1}}{d_{t+j}}$, a equação (14) pode ser então escrita como:

$$\lim_{i\to\infty} d_t E_t\prod_{j=0}^{i}\frac{1}{1+\tilde{r}_{t+j}}\frac{d_{t+j+1}}{d_{t+j}} \le 0$$

Desta forma, se houver um estoque inicial positivo para a dívida e dado que, conforme a equação (8),

$$\frac{d_{t+j+1}}{d_{t+j}}\frac{1}{1+\tilde{r}_{t+j}} = 1 + \frac{\delta_{t+j+i} - \sigma_{t+j+i}}{\left(1+\tilde{r}_{t+j}\right)d_{t+j}}$$

então a condição de solvência requer valores positivos para a soma da senhoriagem e do superávit primário aumentado, $\sigma_t$-$\delta_t$. Isto constitui-se, todavia, em apenas uma condição necessária.

## 2.2 - O Caso da Dívida Externa[22]

É fácil derivar, nas mesmas linhas dos resultados da seção anterior, também uma equação que descreva a dinâmica da dívida externa e conseqüentemente estabelecer as condições para a sua solvência. Assim, considere-se inicialmente a razão dívida externa/PIB:

$$b^* = \frac{B^* V}{Py} \tag{15}$$

onde $B^*$ é o estoque da dívida externa em moeda estrangeira, E é a taxa de câmbio nominal dada em unidades da moeda doméstica por unidade da moeda estrangeira, Py é o PIB nominal, sendo P o nível dos preços domésticos e y é o PIB real. Escreva-se essa equação alternativamente como:

$$b^* = \frac{B^* E}{P^* y} \tag{16}$$

onde $E = \frac{VP^*}{P}$ é a taxa de câmbio real, sendo $P^*$ o nível dos preços internacionais.

De (16) obtém-se facilmente:

$$\frac{\Delta b^*}{b} = \frac{\Delta B^*}{B} + e - \pi^* - \rho \tag{17}$$

onde *e* é a variação percentual da taxa de câmbio real, $\pi^*$ é a taxa de inflação estrangeira e ρ é a taxa real de expansão do PIB doméstico.

Note-se que da equação do balanço de pagamentos tem-se:

$$\Delta B^* = \left(M - X\right) + i^* B^* \tag{18}$$

[22] Esta seção baseia-se em Rossi (1992).

onde M e X são, respectivamente, as importações e exportações de bens e serviços (exclusive pagamento de juros) e $i^*$ é a taxa de juros nominal internacional que incide sobre o estoque da dívida externa.[23] A substituição de (18) em (17) produz, então:

$$\Delta b^* = d + \left(r^* + e - \rho\right)b^* \tag{19}$$

onde d é o déficit primário das contas externas em percentagem do PIB (isto é, d=(M-X)E/Py) e $r^* = i^* - \pi^*$ é a taxa real dos juros internacionais. A solução da equação (19) é, para o caso de variáveis contínuas:[24]

$$b_t^* = b_{t+n}^* \exp\left[-\left(r^* + e - \rho\right)\right] + \int_{j=t}^{t+n}\left(X_j - M_j\right)\frac{E}{Py}\exp\left[-\left(r^* + e - \rho\right)(j-t)\right]dj \tag{20}$$

Desta forma, para a solvência da dívida externa se requer:

$$\lim_{n\to\infty} b_n^* \exp\left[-\left(r^* + e - \rho\right)\right] = 0 \tag{21}$$

ou seja, a razão dívida/PIB deve crescer a taxas menores do que a diferença entre a taxa real dos juros internacionais, ajustada para a taxa de desvalorização do câmbio, e a taxa de expansão do PIB real. Este resultado levado à equação (20) mostra que para a solvência da dívida externa se requer que o valor atual dos superávits primários (exclui o pagamento dos juros da dívida externa), presentes e futuros, da balança comercial seja igual ao estoque corrente da dívida externa líquida (privada ou pública); vale dizer, o balanço de pagamentos teria que estar em equilíbrio intertemporal. Recai-se aqui, pois, num problema semelhante ao da dívida interna tratada anteriormente.

---

[23] Note-se que levando-se em conta o endividamento externo do governo a sua restrição orçamentária seria, conforme se viu:

$$G - T + i^* B^* + iB = \Delta B + \Delta B^* + \Delta M$$

Supondo-se, como faz Cohen (1988), que toda a dívida externa seja de responsabilidade do governo, pode-se então substituir aqui $\Delta B^*$ pelo seu valor dado na equação (18) o que nos permite obter:

$$\left(X - M\right) = \left(T - G\right) - iB + \Delta M + \Delta B$$

ou seja, o superávit primário da balança em transações correntes tem como contrapartida a emissão de moeda (que ocorre quando o Banco Central compra os dólares dos exportadores), o superávit das contas públicas (que pode substituir a emissão de moeda), ou mais endividamento interno (que pode substituir a emissão de moeda através de uma operação de mercado aberto pelo Banco Central). Através da adição temporal dos valores presentes dessa relação, Cohen estimou que 57,5% dos superávits da balança em transações correntes no Brasil, entre 1983 e 1985, foram financiados pela emissão de moeda e 71% foram financiados através do aumento do endividamento interno. Como os déficits do governo nesse período foram cerca de 28,6%, isso significou que apenas 29% (57,5 - 28,6) dos superávits externos foram efetivamente pagos pelo governo. Assim, seria inevitável o aumento de carga tributária para servir a dívida externa. Cohen enfatiza, ainda, que nessas circunstâncias o enfoque monetarista do balanço de pagamentos que recomenda aperto monetário para remediar os problemas da dívida externa só agravaria a situação. De fato, estaríamos aqui diante da "desagradável aritmética monetarista" de Sargent e Wallace (1981), na sua versão para uma economia aberta.

[24] Para detalhes, ver Rossi (1992),

## 2.3 - Critérios de Solvência e Conceitos de Déficit[25]

O critério de solvência dada na equação (14) sugere que com uma razão dívida/PIB inicial positiva esta variável deve crescer menos que o excesso da taxa de juros sobre a taxa de expansão do PIB.[26] Por ser pouco exigente, chame-se esse critério de solvência fraca. Note-se que o crescimento ilimitado da razão dívida/PIB não é inconsistente com a solvência assim definida. Com o crescimento sistemático e ilimitado da razão dívida/PIB só é possível atender ao serviço da dívida porque se estaria taxando além do total do PIB também os juros que o governo paga pela sua dívida. Neste caso, como a base do imposto é o PIB mais os juros da dívida, é possível que o serviço da dívida exceda o próprio PIB e isso poderia ocorrer em escala cada vez maior.

As distorções e os altos custos de arrecadação resultantes de uma taxação crescente fazem, todavia, com que apenas valores finitos para a razão dívida/PIB sejam considerados factíveis. Isso nos leva a um segundo critério de solvência mais exigente. Mais especificamente, enquanto pelo critério da solvência fraca a razão dívida/PIB descontada ($q_{t-1}\, d_t$ ) não deve apresentar qualquer tendência, seja ela de natureza estocástica ou determinística, pelo critério da solvência fraca a variável que não pode ter tal tendência é a razão dívida/PIB não descontada ($d_t$).

É interessante observar que sob qualquer um desses dois critérios não é necessário para a solvência do governo, com uma dívida inicial positiva e sendo r > n, a existência de qualquer superávit financeiro convencional (SC), definido como:[27]

$$SC = T - G - \left( i\frac{B}{P} + i^{*}\frac{VB^{*}}{P} \right) \qquad (22)$$

[25] Para detalhes adicionais ver Buiter e Patel (1992).

[26] É claro que se a variável de interesse for apenas a dívida, então é esta variável que não poderia crescer mais do que a taxa de juros.

[27] Para mostrar que a existência de um déficit financeiro convencional (isto é, déficit primário mais pagamento de juros sobre a dívida) constante, é consistente com o atendimento da solvência fraca proceda-se como em Hamilton e Flavin (1986). Mais precisamente, da restrição orçamentária tem-se:

$$B_t - B_{t-1} = G_t - T_t + r_{t-1}B_{t-1}\,.$$

Se o lado direito da equação é uma constante K tem-se:

$$B_t = B_{t-1} + k$$

Tem-se, pois:

$$B_1 = B_0 + k$$

$$B_2 = B_1 + k = B_0 + 2k\,.$$

.....

$$B_n = B_0 + nk\,.$$

Como $\lim_{n\to\infty} \frac{B_n}{(1+r)^n} = \lim_{n\to\infty} \frac{\frac{B_0}{n+k}}{\frac{(1+r)^n}{n}} = \frac{k}{\infty} = 0$ , fica atendido o critério da solvência fraca.

Suponha-se agora o conceito de superávit operacional (SO):

$$SO = T - G - \left( \frac{(1+i)}{(1+\pi)(1+n)} - 1 \right) \frac{B}{P} + \left( \frac{(1+i^*)(1+\varepsilon)}{(1+\pi)(1+n)} - 1 \right) \frac{VB^*}{P} \qquad (23)$$

Caso ignore-se a receita de senhoriagem, pelo critério da solvência prática (mas não pela solvência fraca) exige-se, em algum ponto, superávits operacionais positivos. Com a receita de senhoriagem, todavia, a solvência prática não implica a necessidade de eventuais superávits operacionais.

Finalmente, se o conceito usado for o de superávit primário, definido como SP = T - G, segue-se que na ausência de senhoriagem, com dívida inicial positiva e r > n, exige-se, pelos dois critérios de solvência, a existência de superávits primários em algum ponto do tempo. Essa conclusão poderia ser revertida caso contasse com a receita de senhoriagem.[28]

## 2.4 - Alguns Indicadores de Solvência

Conforme visto, para que haja a solvência fraca do governo, a equação (14) deve ser nula. Assim, com base na equação (11) pode-se definir o **gap** da solvência como [Buiter e Patel (1992)]:

$$\Omega_t = \left[ d_t - \sum_{i=0}^{\infty} \prod_{j=0}^{i} \frac{1}{1+\tilde{r}_{t+j}} \left( -\tilde{a}_{t+i+1} + h_{t+i+1} \right) \right] \qquad (24)$$

---

[28] Para mostrar que com um déficit primário constante não é possível obter um resultado que seja consistente com a condição da solvência fraca proceda, de modo análogo ao feito na nota anterior, fazendo-se constante na restrição orçamentária apenas $G_t - T_t = k$. Assim vem:

$$B_1 = (1+r_0)B_0 + k$$

$$B_2 = (1+r_1)B_1 + k = (1+r_1)(1+r_0)B_0 + (1+r_1)k + k$$

.

.

.

$$B_n = (1+r_1)^n B_0 + k\left[1 + (1+r) + (1+r)^2 + \ldots + (1+r)^{n-1}\right]$$

$$= (1+r)^n B_0 + k\left[\frac{(1+r)^n - 1}{r}\right]$$

Como neste caso:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{B_n}{(1+r)^n} = B_0 + \frac{k}{r}$$

não é atendida a condição da solvência fraca da dívida.

Para se obter uma medida da magnitude do **gap** da solvência, basta calcular o fluxo permanente que seja equivalente ao estoque $\Omega_t$, que no caso é dado por [Buiter e Patel (1992)]:[29]

$$\tilde{r}_t^{\infty}\Omega_t = \tilde{r}_t^{\infty}\left[d_t - \sum_{i=0}^{\infty}\prod_{i=0}^{i}\frac{-\tilde{a}_{t+i+1} + h_{t+i+1}}{1+\tilde{r}_{t+j}}\right] \tag{25}$$

Com as variáveis definidas como proporção do PIB segue-se que o fluxo permanente assim calculado representa a parcela permanente do PIB exigida (no presente e em todos os períodos subseqüentes) para restabelecer a solvência do governo. Isto poderia ser obtido tanto pela redução permanente no estoque da dívida do setor público (via privatização, por exemplo) como pelo aumento do superávit primário aumentado ou ainda via aumento da receita de senhoriagem.[30]

[29] Como é sabido, se um título promete pagar para sempre (perpetuidade) uma unidade monetária de rendimento, então o seu valor atual (VA) é:

$$VA = \frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots\ldots = \frac{1}{1+r}\left(1 + \frac{1}{1+r} + \ldots\ldots\right) = \frac{1}{1+r}(1+VA)$$

Assim, r (VA) = 1, ou seja, r (VA) dá o fluxo permanente que equivale a um estoque cujo valor presente é VA. Note-se que para taxas de juros constantes:

$$r = \left[\frac{1}{1+r} + \frac{1}{(1+r)^2} + \ldots\ldots\right]^{-1}$$

Se as taxas de juros não forem constantes, como é o caso nas derivações anteriores então a equação da taxa de juros seria obviamente:

$$\tilde{r}_t^{\infty} = \left[\sum_{i=0}^{\infty}\prod_{j=0}^{i}\frac{1}{(1+\tilde{r}_{t+j})}\right]^{-1}$$

que é a taxa de retorno de uma perpetuidade com rendimento de uma unidade monetária para sempre. Note-se que $\tilde{r}_t^{\infty}$ é nosso problema uma taxa de juros real líquida, isto é, subtrair-se a taxa de expansão do PIB, com $\tilde{r}_{t+j}$ sendo a taxa de desconto para um único período.

[30] Da definição do superávit primário aumentado, vê-se que o seu aumento pode ser obtido tanto pela redução nos gastos de consumo e de investimento, como pelo aumento na arrecadação de impostos ou ainda melhorando a taxa de retorno do estoque de capital do governo. É claro que se o conceito for o de superávit total, então a sua melhora poderá ser obtida, dependendo do diferencial de taxas de juros até mesmo pela troca entre as dívidas interna e externa.

Para a utilização em outros indicadores de solvência, considere-se o caso em que as variáveis sejam contínuas, a taxa de juros é constante e a capitalização contínua. Isso permite escrever a equação (11) como:[31]

$$b_t = b_{t+n}e^{-(r-\rho)n} + \int_{j=t}^{t+n}\left(t_j - g_j\right)e^{-(r-\rho)(j-t)}dj \qquad (26)$$

onde $(r-\rho)$ é a taxa de juros líquida, g representa os gastos do governo, t a sua arrecadação (inclui a receita de senhoriagem), e b é o estoque da dívida, com estas três variáveis medidas em proporção ao PIB. O critério da solvência fraca implica, conforme já visto:

$$\lim_{n\to\infty} b_n e^{-(r-\rho)n} = 0 \qquad (27)$$

A condição em (27) levada à equação (26) produz, após a mudança no referencial do tempo:

$$-b_0 = \int_{o}^{\infty}\left(g_j - t_j\right)e^{-(r-\rho)j}dj \qquad (28)$$

Dessa forma, se pudéssemos com base nas regras fiscais vigentes prever com certa precisão o déficit primário, em termos de seu valor presente, do confronto desse resultado com o do valor da razão dívida/PIB, poder-se-ia recomendar o ajuste fiscal necessário para restabelecer a condição da sustentabilidade da dívida. Se o lado direito da equação (28) fosse maior do que $-b_0$, o governo teria que reduzir eventualmente os seus déficits primários, seja através de um aumento nos impostos ou redução nos gastos. A menos, é claro, que intencione repudiar a dívida. Caso a opção seja pelo aumento dos impostos, pode-se calcular então a taxa de imposto capaz de restabelecer a solvência do governo. Vale dizer, calcula-se uma taxa tal que satisfaça a equação (28), dados o estoque inicial da dívida, o diferencial entre as taxas de juros e de expansão da economia, bem como as

[31] Note-se que a taxa anual de juros r com capitalização semestral resulta em $\left(1+\frac{r}{2}\right)^2$. Se a capitalização for trimestral o resultado seria $\left(1+\frac{r}{4}\right)^4$ etc. Generalizando o resultado para n capitalizações no ano vem $\left(1+\frac{r}{n}\right)^n = \left[\left(1+\frac{r}{n}\right)^{\frac{n}{r}}\right]^r$, cujo limite quando n/r tende a infinito, é $e^r$. Se ao invés de um ano o período for de t anos então $(1+r)^t$, com r capitalizado continuamente, seria $e^{rt}$. Com isso fica fácil da equação (11) obter o resultado em (26).

previsões de gastos do governo. Isso é obtido resolvendo para t em (28), o que produz [Blanchard **et alii** (1990)]:[32]

$$t^* = (r-\rho)\left[ b_0 + \int_o^{\infty} g_j e^{-(r-\rho)j} dj \right] \tag{29}$$

O índice da solvência seria, neste caso, dado por $\left(t^* - t\right)$. Se $t^*$ fosse maior do que a taxa de imposto em vigor então, para manter inalterada a razão dívida/PIB no horizonte de tempo considerado, os impostos teriam eventualmente de aumentar e/ou reduzir os gastos do governo. De fato, $\left(t^* - t\right)$ indica o quanto se deve ajustar hoje a carga tributária para manter a sustentabilidade da política fiscal. Deve-se ressaltar que há aqui uma simetria de resultado com relação à variável gasto do governo, isto é, pode-se de modo análogo calcular um índice de sustentabilidade para os gastos. A preferência por um ou outro desses indicadores dependerá essencialmente das dificuldades relativas entre aumentar a carga tributária e diminuir os gastos do governo.

[32] Esse resultado é facilmente obtido de (28) uma vez verificado que:

$$\int_o^{\infty} te^{-(r-\rho)j} dj = \left[ -\frac{1}{r-\rho} te^{-(r-\rho)j} \right]_0^{\infty} = \frac{t}{r-\rho}$$

É evidente que qualquer atraso no ajuste fiscal significará um aumento na razão dívida/PIB, o que iria exigir um valor maior de $t^*$ no futuro. Para se saber de quanto deverá aumentar t para restabelecer a solvência do governo, basta alguma manipulação da equação (29), o que produz, segundo Blanchard **et alii** (1990):[33]

$$\frac{d_t^*}{d_j} = \left(e^{(r-\rho)n} - 1\right)\left(t_n^* - t\right) \qquad (30)$$

Uma extensão natural para o indicador $t^*$ (válido para um horizonte infinito) é a obtenção de um indicador correspondente para qualquer período de tempo. Com este propósito, seja $t_n^*$ uma taxa (constante) de imposto que, dadas as previsões de gastos públicos obtidas sob o conjunto de regras fiscais vigente, resulta em uma

[33] A versão discreta desta fórmula é, conforme Blanchard (1990):

$$\frac{d_t^*}{d_j} = (r-\rho)\left(t^* - t\right)$$

que é de mais fácil derivação. Note-se que se o ajuste não for feito durante n anos então a dívida vai se acumulando e $t^*$ dado em (29) seria, admitindo-se g constante:

$$t_n^* = (r-\rho)b_n + (r-\rho)\int_0^\infty g e^{-(r-\rho)j} d_j = (r-\rho)b_n + g$$

Desta forma,

$$\frac{dt_n^*}{dn} = (r-\rho)\frac{db_n}{dn}$$

É fácil verificar que com o déficit primário constante a equação da dívida fica:

$$b_n = b_0 e^{(r-\rho)n} + \frac{d}{r-\rho}\left(e^{(r-\rho)n} - 1\right)$$

Assim, $\frac{db_n}{dn} = \left[(r-\rho)b_0 + d\right]e^{(r-\rho)n}$, que avaliado em n=0 produz:

$$\frac{db_n}{dn}\Big|_{n=0} = (r-\rho)b_0 + d$$

Substituindo este valor em $\frac{dt_n^*}{dn}$ tem-se:

$$\frac{dt^*}{dn}\Big|_{n=0} = (r-\rho)\left(t^* - t\right), \text{ já que } t_0^* = (r-\rho)b_0 + g \text{ e } d = g - t$$

razão dívida/PIB no período n que seja idêntica àquela do início do período. Sob tais condições obtém-se, da equação (28), conforme Blanchard **et alii** (1990):[34]

$$t_n^* = (r-\rho)\left[b_0 + \left(1-e^{-(r-\rho)n}\right)^{-1}\int_o^n g_j e^{-(r-\rho)j}dj\right] \qquad (31)$$

que é denominado indicador de médio prazo.

Apesar de aparência bem mais complexa do que a da equação (29), a interpretação da equação (31) é também simples. Essencialmente, a taxa do imposto deve primeiramente cobrir $(r-\rho)b_0$, que é a quantia necessária para, na ausência de déficits primários, manter constante a razão dívida/PIB. Além disso, a taxa de imposto deve cobrir os gastos médios do governo no período entre zero e n, ou mais precisamente deve cobrir o valor descontado dos gastos nesse intervalo, os quais são normalizados de modo que os pesos somem igual à unidade.[35]

Como era de se esperar, quando n tende a infinito a fórmula (31) resulta em $t^*$ que é idêntico àquele em (29). Se, entretanto, n tendesse para zero, a taxa tributária sustentável seria $t_0^* = g + (r-\rho)b$, o que resultaria no índice de curto prazo:

---

[34] Este resultado pode ser obtido fazendo-se na equação (26) primeiramente o subíndice t igual a zero e então $b_n = b_0$. A integração dessa equação para a taxa de imposto constante permite obter o resultado dado na equação (31), que pode ser implementada na sua versão discreta como [Blanchard (1990)]:

$$t_n^* = \frac{r-\rho}{1+r-\rho}\left[b_0(1+r-\rho) + \left(1-\left(\frac{1}{1+r-\rho}\right)^n\right)^{-1}\sum_{j=1}^{n}\frac{g_j}{(1+r-\rho)^{j-1}}\right]$$

Isso pode ser facilmente obtido após considerar-se que $(1+r)^n$ com juros capitalizados continuamente equivale a $e^{nr}$. Note-se que:

$$\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{1}{1+r-\rho}\right)^{j-1} = 1+\left(\frac{1}{1+r-\rho}\right)+\left(\frac{1}{1+r-\rho}\right)^2+.....$$

$$=\left(\frac{1+r-\rho}{r-\rho}\right)\left[1-\left(\frac{1}{1+r-\rho}\right)^n\right]$$

que quando multiplicado pelo fator $\left(\frac{r-\rho}{1+r-\rho}\right)\left[1-\left(\frac{1}{1+r-\rho}\right)^n\right]^{-1}$, da equação acima, é igual à unidade.

Assim, os gastos futuros do governo têm ponderações com peso maior para os valores mais recentes, como é, aliás, de se esperar no caso do cálculo de valores atuais de uma série.

[35] Note-se que $\int_0^n e^{-(r-\rho)j}d_j = \left[-\frac{e^{-(r-\rho)j}}{(r-\rho)}\right]_0^n = -\frac{e^{-(r-\rho)n}}{(r-\rho)}+\frac{1}{r-\rho} = \frac{1-e^{-(r-\rho)n}}{r-\rho}$

quando substituído na equação (31) mostra que a soma dos pesos no somatório dos gastos $g_j$ é efetivamente igual à unidade.

$$t_0^* - t = g - t + (r - \rho)b = d + (r - \rho)b \qquad (32)$$

ou seja, a familiar equação da trajetória da razão dívida/PIB. Esta última medida é também conhecida como o **gap** primário, já que indica o ajuste exigido no déficit primário para estabilizar a razão dívida/PIB, dadas as trajetórias correntes e projetadas do déficit primário e dadas as taxas de juros e de expansão do PIB.

Dos três indicadores de tributação apresentados, o de curto prazo é o mais rudimentar e por isso mesmo de cálculo mais simples, pois usa apenas dados prontamente disponíveis. Se usarmos para r e ρ as taxas efetivamente observadas, o indicador obtido mostraria a variação, naquele ano, na razão dívida/PIB. É, porém, mais adequado usar para essas taxas os seus valores médios, com base nos dados observados para os anos recentes (talvez os últimos cinco ou 10 anos).

Quanto ao indicador de médio prazo, dado por $(t_n^* - t)$, é claro que distintos horizontes de tempo podem ser usados no seu cálculo. Caso se use um horizonte de, digamos, cinco anos, o indicador para cada ano é calculado com base nas projeções de gastos dos próximos cinco anos a partir do ano-base, que no caso é variável. De fato, dependendo do caso essas projeções podem ser substituídas pelos valores efetivamente observados.[36]

Blanchard (1990) sugere que se (r-ρ) e n não forem grandes $t_n^*$ pode ser aproximado pela fórmula:

$$t_n^* = \sum_{i=1}^{n} \frac{g_i}{n} + (r - \rho)b_0 \qquad (33)$$

A aproximação discreta da fórmula (31) dada na nota (34) é, todavia, um cálculo mais preciso, podendo ser usada para qualquer horizonte de tempo, n, e quaisquer valores para a diferença de taxas (r-ρ).

O indicador de tributação de longo prazo, por seu turno, deve contemplar um horizonte de cerca de 30 anos, ou mais, para que se leve em conta os possíveis efeitos que as variações esperadas na composição populacional têm sobre, por exemplo, a estrutura educacional, os gastos com aposentadoria e a própria arrecadação de impostos. O procedimento para o cálculo desse indicador é semelhante àquele recomendado para o indicador de médio prazo; mais precisamente, utiliza-se a aproximação discreta da equação (29) dada na nota (34).

[36] Por exemplo, Blanchard **et alii** (1990) calcularam séries históricas desse indicador no período entre 1983 e 1989 para os países da OECD. O indicador para 1988 foi calculado com base nos gastos governamentais observados nos anos de 1988 e 1989 e nas projeções feitas em 1989 para os gastos relativos a 1990, 1991 e 1992. O indicador para 1989, por sua vez, utiliza o valor observado dos gastos em 1989 e as projeções desses gastos para o período entre 1990 e 1993.

A sensibilidade desses indicadores a variações nos seus componentes representados por: **a**) razão inicial dívida/PIB (b); **b**) taxa de desconto (r-ρ); e **c**) trajetória do déficit primário (d), foi investigada por Horne (1991), onde é mostrado que o indicador de curto prazo, por exemplo, é mais sensível a variações nos diferenciais entre a taxa de juros e a taxa de expansão do PIB do que a variações nos outros dois componentes que acabamos de citar. Esse resultado ficou mais evidente no caso de países com elevada razão dívida/PIB. Ressalte-se que na obtenção desse resultado não foi levado em conta, porém, o fato de as variações nessas taxas afetarem o equilíbrio orçamentário do governo.

Além dos indicadores de tributação pode-se ainda calcular um indicador representado pelo superávit necessário para manter a solvência do setor público. Com esse objetivo, impondo-se a condição de solvência da dívida na equação (11) ter-se-ia, após supor taxas constantes e fazendo a notação compatível com a discussão nesta seção:[37]

$$b_t = \sum_{j=t+1}^{t+n} \left(t_j - g_j\right)\left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{j-t} \tag{34}$$

Fazendo-se t=0 na equação (34) e tomando-se o limite da soma, além de considerar-se que se o lado direito da equação fosse maior do que o lado esquerdo isso só iria reforçar a rejeição de um esquema Ponzi, tem-se:[38]

$$b_0 - \lim_{n\to\infty} \sum_{j=1}^{n} s_j \left(\frac{1+\rho}{1+r}\right)^{j} \leq 0 \tag{35}$$

onde $s_j$ é o superávit primário. Supondo-se $s_j$ constante no tempo e r > p, a série $\sum(1+\rho)/(1+r)$ convergiria para $(1+\rho)/(r-\rho)$, de modo que:[39]

$$b_0(r-\rho)/(1+\rho) \leq s \tag{36}$$

Por esta equação a solvência do governo só ocorreria caso o superávit primário fosse suficientemente elevado com relação ao estoque inicial da sua dívida. Verifica-se que se r>p, então s>0 indicaria não ser possível manter uma política de déficits primários permanentes, aliás, nem mesmo o equilíbrio orçamentário permanente. A equação (36) estabelece na verdade uma restrição ao valor inicial da dívida para uma dada meta de longo prazo com relação ao superávit primário.

[37] A análise aqui segue Bartolini e Cottarelli (1991).

[38] No começo deste século Carles Ponzi prometia nos Estados Unidos aos investidores dos seus cupons postais internacionais dobrar o valor das aplicações a cada 90 dias. Em oito meses conseguiu que 40 mil cidadãos investissem US$ 15 milhões neste negócio. Como Ponzi não pôde cumprir a sua promessa foi preso em agosto de 1920; essas informações vêm de Abel (1992). Os economistas chamam agora de jogo de Ponzi a tentativa de vender títulos sem usar recursos próprios para pagar os juros e resgatar o principal da dívida.

[39] Se a equação (35) iniciasse em j=o, ao invés de j=1, então a série convergiria para $(1+r)/(r-\rho)$, que com r maior que ρ aumenta o resultado, como era de se esperar.

Conforme demonstraram Bartolini e Cottarelli (1991), para que o governo possa, diante de um dado estoque inicial da dívida, embarcar numa política de déficits permanentes, é preciso adotar uma definição menos exigente para a sua solvência. Em essência, exige-se que, para um horizonte de tempo finito, a razão dívida/PIB permaneça contida dentro de certos limites. Vale dizer:

$\lim_{t\to\infty} b_t \leq k$ , para k>0 (37)

É bom ressaltar que com r > p essa condição de solvência é mais forte do que a da ausência de um esquema Ponzi. Neste último se requer apenas que a razão dívida/PIB cresça a uma taxa que seja menor do que $(1+r)/(1+\rho)$. Entretanto, conforme se viu, para que não se tenha um esquema Ponzi o estoque inicial da dívida tem que satisfazer a equação (36). Se esse estoque for maior do que o estabelecido por aquela equação, a dívida crescerá assintoticamente à taxa $(1+r)/(1+\rho)$, o que no caso violaria o esquema Ponzi, embora não violasse a equação (36).

A adaptação dessas fórmulas para o caso da solvência da dívida externa é óbvia. Note-se que as equações (20) e (21), relativas à dívida externa, têm a mesma forma geral das equações (26) e (27), aplicáveis à dívida interna e que serviram de base para os indicadores acima. Assim, basta substituir na equação (29), por exemplo, g por $m = \frac{ME}{Py}$ e a taxa $(r-\rho)$ por $(r^* + e - \rho)$. Desta forma, para se calcular o **gap** das exportações capaz de restabelecer o equilíbrio do setor externo [isto é, $(x^* - x)$, onde $x = \frac{XE}{Py}$], basta substituir na equação (29) a variável $t^*$ pela variável $x^*$.

## 3 - METODOLOGIA PARA O TESTE EMPÍRICO

### 3.1 - O Teste de Co-Integração

Caso a taxa de juros fosse constante, o primeiro termo à direita da igualdade na equação (11) poderia ser escrito como:

$$d_t = \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j S_{t+j} \quad (38)$$

onde $\beta = \frac{1}{1+r}$ e $S_t$ é o superávit primário aumentado mais a receita de senhoriagem. Esta equação pode ser ainda escrita como:[40]

$$X_t = d_t - r^{-1}S_t = \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j \left(S_{t+j} - S_t\right) = \left(1-\beta\right)^{-1} \sum \beta^j \Delta S_{t+j} \qquad (39)$$

Caso a série do superávit fiscal, $S_t$, seja não-estacionária, com grau de integração (número de vezes em que a série deve ser diferenciada até atingir a estacionariedade) igual a um (isto é, a primeira diferença dessa variável, $\Delta S_t$, é estacionária), então para que a equação (39) seja satisfeita (ou equivalentemente, para que a dívida não cresça mais rapidamente do que a taxa de juros) as séries para $d_t$ e $S_t$ devem co-integrar-se.[41] No caso, exige-se que a série para $d_t$ seja também não-estacionária com grau de integração igual a um, já que para a co-integração se requer a mesma ordem de integração das duas variáveis. É claro que caso a série para $S_t$ já seja estacionária, também $\Delta S_t$ o será. Nesta situação, por

---

[40] É fácil verificar que:

$\sum_{j=1}^{\infty} \beta^j = r^{-1}$, pois $\lim_{n \Rightarrow \infty} \frac{1}{(1+r)^n} = 0$. Assim, a equação (15) pode ser escrita como:

$d_t - r^{-1}S_t = \sum_{j=1}^{\infty} \beta^j \left(S_{t+j} - S_t\right)$. Além disso, tem-se que:

$\left(S_{t+j} - S_t\right) = \Delta S_{t+1} + \Delta S_{t+2} + \ldots + \Delta S_{t+j}$, pois

$\left(S_{t+1} - S_t\right) = \Delta S_{t+1}; (S_{t+2} - S_t) = (S_{t+2} - S_{t+1}) + \left(S_{t+1} - S_t\right) = \Delta S_{t+2} + \Delta S_{t+1}$ etc.

Assim, como

$\beta^1\left(S_{t+1} - S_t\right) = \beta^1 \Delta S_{t+1}, \beta^2\left(S_{t+2} - S_t\right) = \beta^2\left(\Delta S_{t+2} + \Delta S_{t+1}\right), \beta^3\left(S_{t+3} - S_t\right) =$

$\beta^3(\Delta S_{t+3} + \Delta S_{t+2} + \Delta S_{t+1})$

Tem-se:

$$\sum_{j=1}^{\infty} \beta^j \left(S_{t+j} - S_t\right) = \left(\beta^1 + \beta^2 + \ldots + \beta^j\right)\Delta S_{t+1} + \left(\beta^2 + \beta^3 + \ldots + \beta^j\right)\Delta S_{t+2} + \ldots .$$

Note-se ainda que:

$$\beta^1 + \beta^2 + \ldots + \beta^j = \frac{1}{1+r}\left(1-\beta\right)^{-1};\ \beta^2 + \beta^3 + \ldots + \beta^j = \frac{1}{\left(1+r\right)^2}\left(1-\beta\right)^{-1} \text{ etc.}$$

Desta forma, $\sum_{j=1}^{\infty} \beta^j \left(S_{t+j} - S_t\right)$, que é, pois, igual ao resultado na equação (39).

[41] Se duas séries se co-integram, isso significa que os resíduos da regressão entre tais variáveis devem ser estacionários. Diz-se no caso que as variáveis guardam um equilíbrio de longo prazo entre si. O teste Dickey-Fuller para raiz unitária permite testar se uma série é não-estacionária e os testes de Engle e Granger (1987) e Johansen (1989) mostram se as variáveis se co-integram. Para detalhes sobre essas questões ver, por exemplo, Rossi (1991).

exigência da equação (39) a série para $d_t$ teria que ser igualmente estacionária; caso contrário, seria violada a condição de solvência da dívida.

De fato, o teste para a sustentabilidade da dívida tem sido abordado de distintas formas na literatura. Numa das primeiras abordagens dessa questão, Hamilton e Flavin (1986) adotaram a seguinte estratégia: primeiramente, os autores notaram que uma vez atendida a condição da solvência em (14), a estacionariedade da variável do superávit primário implicaria, pela equação (39), que também a série para o estoque da dívida deve ser estacionária. Como os autores rejeitaram com dados norte-americanos o teste de raiz unitária para as séries da dívida e do superávit, concluíram que a sustentabilidade da dívida não era violada. Conforme se mostrou anteriormente, todavia, a não-estacionariedade dessas duas séries não é inconsistente com a condição da solvência da dívida. Afinal, observou-se na equação (39) que a solvência é também obtida caso as séries não-estacionárias se co-integrem. Neste particular é interessante ressaltar que o procedimento adotado por Hakkio e Rush (1986) onde se testa a co-integração entre os gastos do governo (exclusive as despesas com os juros da dívida) e as receitas não é nem necessário nem suficiente para validar o teste da solvência, pois, como se viu, a equação (39) pode ser atendida mesmo com a série do superávit primário sendo não-estacionária. Já em Tehran e Walsh (1989) a solvência é testada pela estacionariedade do superávit total (inclui o pagamento com os juros), que no caso é equivalente ao teste da co-integração entre o estoque da dívida e o superávit.[42]

Hakkio e Rush (1991) propõem um teste alternativo para a solvência da dívida. Primeiramente, os autores usam a restrição orçamentária em termos reais, já que numa das etapas das suas derivações exige-se que a taxa de juros seja estacionária; no julgamento dos autores seria menos provável que a série da taxa de juros nominal fosse estacionária.[43] Em seguida supõem que as séries $T_t$ e $E_t = G_t + (r_t - r)\ B_{t-1}$, — onde r é a taxa média dos juros reais — sejam não-estacionárias, enquanto $\Delta T_t$ e $\Delta E_t$ são estacionárias. Isso permite que a sustentabilidade da dívida seja testada através da co-integração entre as séries de receita ($T_t$ ) e gastos totais do governo (isto é, $GG_t = G_t + r_t\ B_{t-1}$ ). Mais especificamente, se na regressão $T_t = a + b\ GG_t + e_t$ as variáveis T e GG co-integrarem para $0 < b \leq 1$, então a sustentabilidade da dívida será atendida.[44] Entretanto, se $b<1$, o valor não descontado da dívida tenderia ao infinito. Neste caso, mesmo sendo atendida a restrição orçamentária intertemporal, haveria incompatibilidade com uma razão

[42] Sobre estes pontos ver MacDonald e Speight (1990).

[43] É bom ressaltar que também na derivação do teste anterior supôs-se estacionariedade para a taxa de juros; de fato essa taxa foi tomada como constante.

[44] A ausência de co-integração entre as variáveis $GG_t$ e $T_t$ indicaria que elas não podem guardar uma relação de equilíbrio de longo prazo, conforme foi enfatizado. Nesse caso haveria uma violação da restrição orçametária intertemporal do governo. Isso pode ser percebido mais claramente supondo-se que a série $T_t$ seja estacionária, enquanto $GG_t$ é não-estacionária, isto é, $GG_t$ tenderia a crescer, mas não $T_t$. Em tais circunstâncias o déficit total aumentaria com o tempo, o que violaria a condição em (48). Note-se que neste caso a regressão acima produziria b=0.

dívida/PIB finita. Em tais circunstâncias, o governo seria incapaz de vender novos títulos da dívida.[45]

Com a proposição enunciada a seguir Trehan e Walsh (1991) mostram as circunstâncias em que muitas dessas formas alternativas do teste de solvência se aplicam:

**Proposição 1 —** "Se $B_t$ tem trajetória dada por $B_t - B_{t-1} = r_t B_{t-1} - S_t$ , com $E(r_{t+1}/I_{t-1}) = r$ para todo $t \geq 0$, e $(1-\lambda L)S_t$ é um processo estocástico estacionário com média zero, sendo $0 \leq \lambda < R$, obtém-se então o equilíbrio orçamentário intertemporal somente se houver uma combinação linear estacionária entre $B_{t-1}$ e $S_t$." Aqui R é o valor esperado de $R_t = 1 + r_t$ , sendo $r_t$ a taxa de juros real descrita por um processo estocástico estacionário, $I_{t-1}$ é o conjunto de informação disponível para os agentes privados no início do período t e L é o operador de defasagem da variável.[46] Com $0 \leq \lambda < 1$ a série $S_t$ é um processo estacionário e para a solvência da dívida se requer que também $B_{t-1}$ seja estacionário. Se, entretanto, $1 \leq \lambda < R$ então $S_t$ é não-estacionário, o que requer a não-estacionariedade também para $B_t$, além do fato de $B_{t-1}$ e $S_t$ necessitarem, neste caso, se co-integrar.[47]

Mostrou-se anteriormente que quando o valor esperado da taxa de juros real é constante e $(1-L)S_t$ é estacionário, então a estacionariedade do déficit total (inclusive os gastos com os juros da dívida) é uma condição necessária e suficiente para o equilíbrio orcamentário intertemporal. Ainda com as taxas de juros tendo essas mesmas características, a co-integração entre $B_{t-1}$ e $S_t$ será condição necessária e suficiente para o equilíbrio orçamentário intertemporal se $(1-\lambda L)S_t$ for estacionário, para $0 \leq \lambda < R$. Ocorre que tal pressuposto para a taxa de juros parece pouco realista. Cabe indagar, pois, como mudam os testes da solvência da dívida com, por exemplo, a não-estacionariedade da taxa de juros real. Trehan e Walsh(1991) respondem a essa indagação com a seguinte proposição:

[45] Note-se que a diferença entre $GG_t$ e $T_t$ é o déficit total, que inclui as despesas de juros. Conforme demonstrou-se antes na nota (22) um valor constante para tal déficit poderia ser permanentemente financiado com a colocação de novos títulos da dívida, o que não seria o caso com um déficit primário constante (isto é $G_t - T_t = k$), conforme a nota (23); ou seja, o equilíbrio intertemporal do orçamento é compatível com o primeiro, mas não com o segundo, desses conceitos de déficit. Neste sentido, o teste de co-integração entre as séries $GG_t$ e $T_t$ seria um procedimento adequado, embora não o fosse o teste de co-integração entre as séries $G_t$ e $T_t$.

[46] O resultado básico que prova essa proposição é dado por $B_{t-1} = \mu S_t + B(L)\xi_t$ ,onde $\mu = 1/R\lambda$ e $B(L)\ \xi_t$ é um processo estacionário de média móvel; ou seja, $B_{t-1}$ e $S_t$ co-integram pois a combinação linear $B_{t-1} - \mu S_t$ é estacionária. Note-se que caso $\lambda = 1$, isto é a primeira diferença de $S_t$ sendo estacionária, então essa equação torna-se $rB_{t-1} = S_t + rB(L)\xi_t$. Vale dizer, requer-se agora que o déficit total (isto é, $rB_{t-1} - S_t$, onde os gastos com juros são avaliados pelo valor esperado da taxa de juros real) seja estacionário. Conforme já se notou este foi o teste realizado por Trehan e Walsh (1988). Se, por outro lado, $\lambda=0$ a série $S_t$ seria estacionária, o que requer estacionariedade também para $B_{t-1}$, que, como se viu, foi o caso, é considerado por Hamilton e Flavin (1986).

[47] Uma outra situação interessante que satisfaz a Proposição 1 se dá quando o superávit primário cobre sempre uma fração do valor esperado para os gastos com os juros da dívida. Mais especificamente, suponha-se $S_t = \alpha r B_{t-1} + v_t$ , onde $0<\alpha<1$ e $v_t$ é um ruído branco. Pode ser demonstrado então que $(1-\lambda L)S_t = \alpha r_{t-1}\ \phi_{t-1}\ B_{t-2} - (1-RL)v_t$ ,onde $\lambda = R-\alpha r < R$ e $\phi_t = (r_t - r)$, que é um processo com ausência de autocorrelação e que tem média zero; de modo que $(1-\lambda L)S_t$ é um processo estacionário e a Proposição 1 é satisfeita.

**Proposição 2 —** "Se o valor esperado da taxa de juros real não for constante, sendo ainda estritamente positivo, e $(1\text{-}L)B_t$ for um processo estacionário será atendida então a condição do equilíbrio orçamentário intertemporal." Note-se que $(1\text{-}L)B_t$ equivale ao déficit total. Assim, o teste do equilíbrio orçamentário intertemporal com base na estacionariedade do déficit total é válido nas duas hipóteses alternativas para o valor esperado da taxa real de juros, ou seja, independe de essa variável ser constante.[48]

As considerações anteriores têm importantes implicações empíricas. Trehan e Walsh (1991) constataram, por exemplo, que com o pressuposto da taxa de juros constante os testes realizados com dados para os Estados Unidos rejeitam em geral a hipótese do equilíbrio orçamentário intertemporal. De fato, resultados conflitantes foram obtidos pelos autores com tais dados quando são considerados os dois pressupostos para a taxa de juros (isto é, constante ou variável). Mais especificamente, enquanto com um dos pressupostos aceitam a não-estacionariedade do processo que gera o estoque da dívida, com o outro rejeitam a não-estacionariedade do processo que gera o déficit primário. Isso é inconsistente com o equilíbrio orçamentário intertemporal numa situação em que o valor esperado da taxa de juros real é constante. Por outro lado, com o segundo pressuposto para a taxa de juros rejeitam a não-estacionariedade de $(1\text{-}L)B_t$, que de acordo com a Proposição 2 garante o equilíbrio orçamentário intertemporal.

### 3.2 - O Sistema VAR e o Teste do Modelo de Valor Presente

O modelo de valor presente apresentado na equação (34) equivale a estimar um modelo VAR com restrições nos parâmetros. Esse resultado é demonstrado a seguir com base em Campbell e Shiller (1987). Assim, considere-se uma vez mais a equação (39), que agora é escrita como:

$$X_t = d_t - r^{-1} S_t = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha^i E_t \Delta S_{t+i} \qquad (40)$$

onde $\alpha^i = \beta^i / (1-\beta)$. Isto é, o **spread** entre a dívida atual e os superávits futuros descontados, $S_t$, é uma função das variações futuras nos superávits primários, $\Delta S_{t+i}$.

Sabe-se que se duas variáveis não-estacionárias de um dado modelo se co-integram (isto é, uma combinação linear delas seria estacionária), e onde a primeira diferença de cada uma dessas variáveis seja não-estacionária, elas combinadas teriam então uma representação VAR bivariada de ordem infinita (decomposição de Wold); mas com o modelo podendo ser aproximado por um

[48] Com o valor esperado da taxa real de juros variável não é mais possível, porém, testar a solvência da dívida através da co-integração entre o estoque da dívida ($B_t$) e o superávit primário ($S_t$) como feito antes. De fato, essas variáveis podem agora até ter distintas ordens de integração. Basta verificar que na relação $r_t B_{t-1} - S_t = (1\text{-}L)B_t$ o lado direito pode ser estacionário mesmo que $S_t$ e $B_{t-1}$ não sejam integráveis de mesma ordem, pois nessa relação tem-se a variável composta $r_t B_{t-1}$.

sistema VAR contendo p defasagens, sendo p suficientemente grande. Se este fosse o caso das variáveis do modelo de valor presente dado na equação (40) a sua representação VAR seria:

$$\begin{bmatrix} \Delta S_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a(L) & b(L) \\ c(L) & d(L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta S_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \end{bmatrix} \tag{41}$$

onde, $a(L) = a_1 + a_2 L + a_3 L^2 + ... + a_p L^{p-1}$, com L sendo o operador de defasagens (**lag operator**). Campbell (1987) demonstrou então que modelos de valor presente equivalem a estimar modelos VAR após impor restrições nos seus parâmetros, que no caso da equação (40) seriam:

$$a_1 = -c_1 ,...,a_p = -c_p , d_1 + b_1 = \alpha^{-1} , b_2 = -d_2,..., b_p = -d_p \tag{42}$$

Isso pode ser assim demonstrado. Seja o modelo VAR em (36) representado alternativamente com:

$$\begin{bmatrix} \Delta S_t \\ \Delta S_{t-p+1} \\ X_t \\ X_{t-p+1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 ... a_p b_1 ... b_p \\ I_{p-1} 0 \\ c_1 ... c_p d_1 ... d_p \\ 0 I_{p-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta S_{t-1} \\ \Delta S_{t-p} \\ X_{t-1} \\ X_{t-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_{1t} \\ 0 \\ u_{2t} \\ 0 \end{bmatrix} \tag{43}$$

que em notação matricial seria:

$$z_t = A z_{t-1} + v_t \tag{44}$$

onde:

$$z_t = \left[ \Delta S_t ... \Delta S_{t-p+1} X_t ... X_{t-p+1} \right]' \tag{45}$$

e

$$v_t = \left[ u_{1t} 0...0 \; u_{2t} 0...0 \; \right] \tag{46}$$

Note-se que da equação (44) obtém-se a previsão condicionada:

$$E_t z_{t+j} = A^j z_t \tag{47}$$

Desta forma, a variável do lado direito da equação (40) pode, em vista da sua representação em (47), ser escrita como:

$$E_t \Delta S_{t+j} = h' A^i z_t \tag{48}$$

onde h' é um vetor linha tendo a unidade como primeiro elemento, com todos os demais elementos sendo zero. Do mesmo modo, para a variável do lado esquerdo da equação (40) tem-se:

$$X_t = g' z_t \tag{49}$$

onde g' é um vetor linha constituído de p zeros, seguidos do número um, e novamente p - 1 zeros. Esses dois últimos resultados substituídos no modelo de valor presente da equação (40) produzem:

$$g' z_t = \sum_{i=1}^{\infty} \alpha^i h' A^i z_t \tag{50}$$

Considere-se, em seguida, a seguinte aproximação:

$$\sum_{i=1}^{\infty} \alpha^i A^i = \alpha A[I - bA]^{-1} \text{ [49]} \quad 51)$$

que permite escrever a equação (45) como:

$$g' z_t = h' \alpha A[I - \alpha A]^{-1} z_t \tag{52}$$

ou mais simplesmente:

$$g'[I - \alpha A] = h' \alpha A \tag{53}$$

onde I é a matriz identidade com a mesma dimensão da matriz A. Assim, em vista da definição da matriz A, é fácil verificar que esse resultado equivale a estimar o modelo VAR em (41) ou (43) com as restrições em (42).

Assim, a hipótese nula das restrições no modelo VAR seria:

$$H_0 : g'(I - \alpha A) - h' \alpha A = 0 \tag{54}$$

Chame-se:

---

[49] Este resultado pode ser assim demonstrado. Seja $y = I + \alpha A + (\alpha A)^2 + \ldots\ldots$, que multiplicado por $\alpha A$ dá $y\alpha A = \alpha A + (\alpha A)^2 + \ldots.$ Isto é, tem-se $y(I - \alpha A) = I - (\alpha A)^n$ ou $y = \dfrac{I - (\alpha A)^n}{I - \alpha A} = (I - \alpha A)^{-1}.$

Note-se que para o segundo termo do numerador tender a zero quando n tende a infinito pressupõe-se que as séries $\Delta S_t$ e $X_t$ sejam estacionárias, isto é, a soma dos elementos de cada linha da matriz A não deve exceder a unidade, condição que é atendida quando as séries são estacionárias.

$$X_t^{'} = h' \alpha A \left( I - \alpha A \right)^{-1} z_t \tag{55}$$

o valor que se espera obter caso os dados estejam de acordo com o modelo de valor presente. O teste das restrições no modelo VAR equivale, então, a testar:

$$H_0 : X_t = X_t^{'} \tag{56}$$

Assim, a aceitação de $H_0$ significa que o modelo de valor presente não pode ser rejeitado.

## 4 - O CASO DA TAXA DE CRESCIMENTO ECONÔMICO MAIOR QUE A TAXA DE JUROS E A ECONOMIA COM INEFICIÊNCIA DINÂMICA

É fácil verificar da relação $\Delta b = d + (r-\rho)b$, discutida na Subseção 1.4, que se a diferença de taxas $(r-\rho)$ for negativa o governo não necessitaria produzir qualquer superávit primário para atingir a sustentabilidade da dívida. Note-se que com o orçamento equilibrado a razão dívida/PIB cairá neste caso continuamente à taxa $(\rho-r)$. De fato, se $(r-\rho)$ for negativo o governo poderia até ter déficits primários permanentes de qualquer tamanho e ainda assim a razão dívida/PIB convergiria para o nível $d/(r-\rho)$. Isso significa que o governo jamais precisará resgatar a sua dívida, o que não é naturalmente sinônimo da ausência de um esquema Ponzi de endividamento. Como nesse caso a série $\sum (1+\rho)/(1+r)$ é divergente, o lado esquerdo da equação (35) tenderá a menos infinito para um valor positivo do superávit primário. Vale dizer, a solvência fica garantida para qualquer valor finito da dívida inicial. Se, entretanto, $s < 0$ a equação não será atendida; isto é, diante de um estoque inicial de dívida, o governo, com déficits primários permanentes, torna-se insolvente, pelo critério da ausência de um esquema Ponzi de endividamento.

Cumpre indagar, pois, em que circunstâncias a taxa de expansão da economia poderá exceder a taxa de juros que incide sobre a dívida do governo. Sabe-se que se, na ausência de incerteza, a taxa de juros estiver sistematicamente abaixo da taxa de expansão de economia isto caracterizaria uma economia dinamicamente ineficiente, vale dizer, onde haveria excesso de capital. Isto pode ser assim demonstrado: defina-se primeiramente o excesso de capital como sendo uma situação em que os recursos destinados à formação de investimentos novos mais a reposição do capital gasto pela depreciação excedam a sua contribuição para a produção total. Suponha-se agora que o PIB e o estoque de capital (K) cresçam ambos à taxa g. Segue que a formação de capital é gK. Se a depreciação do estoque de capital for dK, tem-se que os investimentos brutos (IB) são dados por $IB = gK + dK = (g+d)K$. A contribuição do estoque de capital para a produção total, supondo-se uma taxa bruta de retorno de R, seria igual a RK. Assim, há excesso de capital se a cada ano houver $g+d > R$.

Finalmente, para se estabelecer a relação entre a taxa de juros e a taxa de expansão na economia, suponha-se um mundo sem incertezas. Neste caso, a taxa de juros dos títulos do governo deve igualar a taxa de retorno líquida do capital, isto é, r = R-d. Combinando este resultado com o anterior conclui-se que o excesso de capital equivale a g > r. Assim, com déficit primário nulo, o governo poderia cobrir a cada período os juros da sua dívida obtendo simplesmente novos empréstimos junto ao setor privado. É claro que neste caso o déficit total, sendo igual às despesas com os juros da dívida, implica crescimento da dívida à taxa de juros r. Deste modo, a razão dívida/PIB estaria variando em cada período à taxa (1+r)/(1+g), que é menor, pois, do que a unidade. O governo poderia, assim, rolar a sua dívida sem qualquer dificuldade, isto é, pode recorrer ao endividamento para cobrir não só as despesas de juros, mas também para resgatar os títulos que vencem, que, no caso, é a contraface racional do tradicional jogo de Ponzi.

A comparação entre as taxas de juros e a taxa de expansão da economia deu origem a um grande debate nos Estados Unidos. Como nos últimos 100 anos as taxas de juros estiveram ali na maioria das vezes abaixo da taxa de expansão da economia, isso poderia sugerir, à primeira vista, uma situação com excesso de capital. Tal resultado poderia sugerir ainda que, conforme se viu acima, seria factível a realização do jogo honesto de Ponzi. Nenhuma dessas situações ocorreu, porém, no caso dos Estados Unidos. O fato é que no raciocínio acima são comparadas as taxas médias. Ocorre que com o pressuposto da incerteza a taxa de juros (r) não pode ser igualada à taxa de retorno líquida do capital (R-d). Vale dizer, não é adequado fazer a simples comparação entre essas taxas para constatar se há excesso de capital. De fato, Blanchard e Weil (1991) demonstraram que com incerteza na produção a eficência dinâmica é consistente com uma taxa de expansão da economia maior que a taxa de juros e só se pode concluir pelo excesso de capital se o investimento bruto exceder a renda bruta do capital.

Neste ponto deve-se ressaltar que apesar de a taxa de juros média nos Estados Unidos ter estado no período 1869/1991 abaixo da taxa média de expansão da economia, Abel **et alii** (1989) mostraram que em todos os anos do período 1919/85 (inclusive na Grande Depressão da década de 1930) o investimento bruto foi menor do que a renda bruta do capital, o que não caracterizaria, pois, uma economia com ineficiência dinâmica, ou seja, com excesso de capital. É claro que não se pode descartar a possibilidade de a taxa de juros ser por algum tempo menor do que a taxa de expansão da economia.

Também com relação à rolagem da dívida, apesar de numa situação sem incerteza a taxa de expansão do PIB maior do que a taxa de juros permitir o jogo de Ponzi, num mundo com incerteza os resultados mudam em geral. Por exemplo, com incerteza não é apropriado comparar as taxas médias de expansão da economia e de juros para determinar se a razão dívida/PIB é decrescente. A variabilidade das taxas é um fator importante aqui. Uma vez mais, Blanchard e Weil (1991) demonstraram que sob condições de incerteza na produção uma taxa de expansão da economia maior do que a taxa de juros não é suficiente para estabelecer um

limite assintótico da razão dívida/PIB. É claro que se tal razão explodisse, não seria possível realizar o jogo de Ponzi com relação à dívida.

Na ilustração de Abel (1992), utilizada na tabela do Apêndice 1, mostra-se que, apesar de a taxa de juros ser menor do que a taxa média de expansão da economia, ainda assim, graças à grande variabilidade desta última, aumenta a razão dívida/PIB. Mais precisamente, a situação hipotética consiste em lançar uma moeda que, se der cara, supõe-se que o PIB cresce 60% no próximo período e, dando coroa, o PIB cairia 40%. O resultado detalhado deste exercício é mostrado na tabela do Apêndice 1**,** supondo-se um PIB inicial de $1.000. Note-se que o valor esperado para o PIB do próximo período seria $1.100 (isto é, uma média dos dois valores possíveis no nosso experimento, que no caso seriam $600 e $1.600). Suponha-se que a taxa de juros da dívida seja 4,7% por período, que é, pois, menor do que a taxa de expansão da economia, que foi 10%. Do estoque da dívida, de $100 no primeiro período, passou-se para $1.04,7 no segundo. Assim, o valor esperado para a razão dívida/PIB passa de 0,10 para 0,12; este último sendo uma média das razões dívida/PIB de 0,1745 e 0,0654 que resultam das duas hipóteses anteriores. Percebe-se, pois, que o valor esperado para a razão dívida/PIB aumenta do primeiro para o segundo período, apesar de uma taxa de juros menor do que a taxa média de expansão da economia. Repetindo o exercício do segundo para o terceiro período verifica-se que o valor esperado para a razão dívida/PIB aumenta novamente, agora para 0,1439, e assim por diante.[50]

## 5 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, o Gráfico 1-A mostra que a dívida total (interna e externa) do setor público cresceu de modo acelerado entre 1974 e 1985, iniciando o período com valores em proporção do PIB próximos de 20 e terminando com proporções acima de 50%. De 1985 em diante cai de modo acentuado a razão dívida/PIB, alcançando proporções em torno de 30% em 1993/95. No Gráfico 1-B tem-se a decomposição da dívida total do setor público nos seus componentes dívida interna e dívida externa. Note-se que iniciando com uma proporção do PIB de 20% em 1974 a dívida interna cai para pouco mais de 12% em 1981, tendo então crescimento acelerado até 1986, quando volta aos mesmos patamares de 1974. De 1986 em diante, a razão dívida/PIB cai um pouco até 1991, mas volta a subir rapidamente até 1995/96. O Apêndice 2 apresenta uma discussão detalhada de como foram obtidos os dados utilizados na construção desses gráficos.

Já a dívida externa, de responsabilidade do governo, inicia o período com valores em proporção do PIB de 5% em 1974/75, essa percentagem aumenta gradativamente até atingir 33% em 1983/84 e cai daí em diante até voltar, em 1995, aos mesmos patamares do início do período. De fato, o comportamento das

[50] Com relação a esses pontos Bartolini e Cottarelli (1991) demonstraram que a condição necessária e suficiente para a sustentabilidade da dívida é que a taxa de juros assintótica seja menor do que a taxa assintótica de expansão da economia, que no caso é uma extensão do critério que se aplica para o caso determinístico.

GRÁFICO 1A

DÍVIDA DO SETOR PÚBLICO TOTAL/PIB (%)

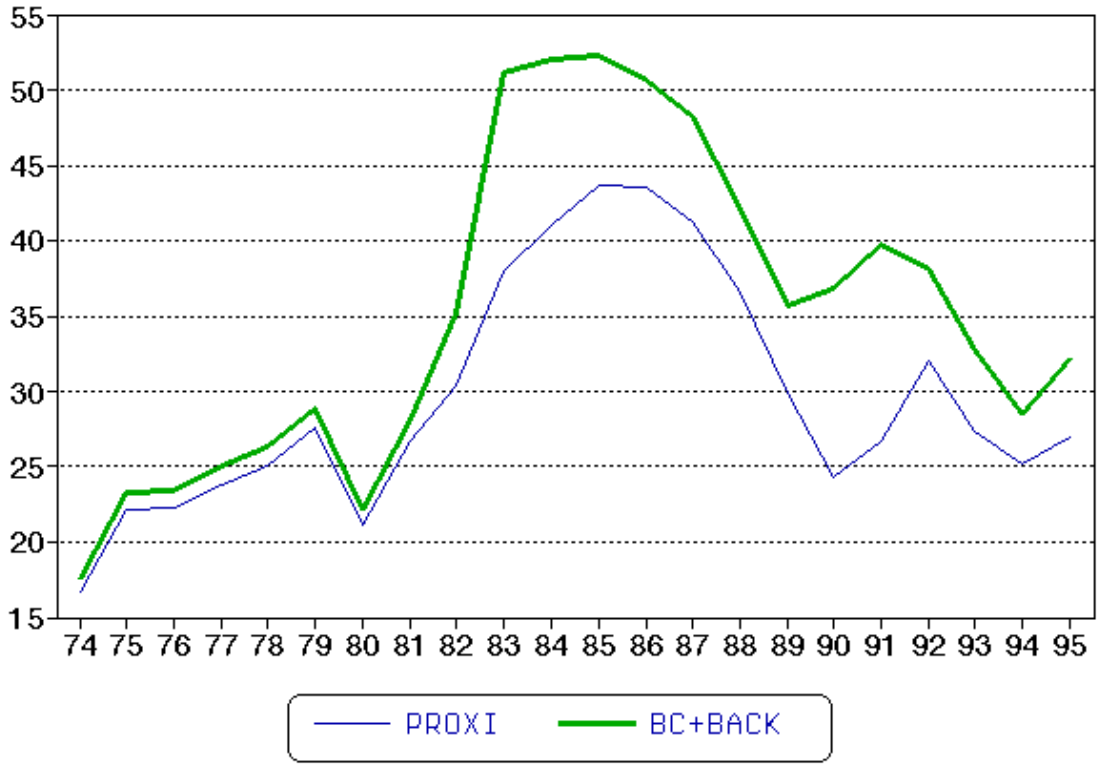
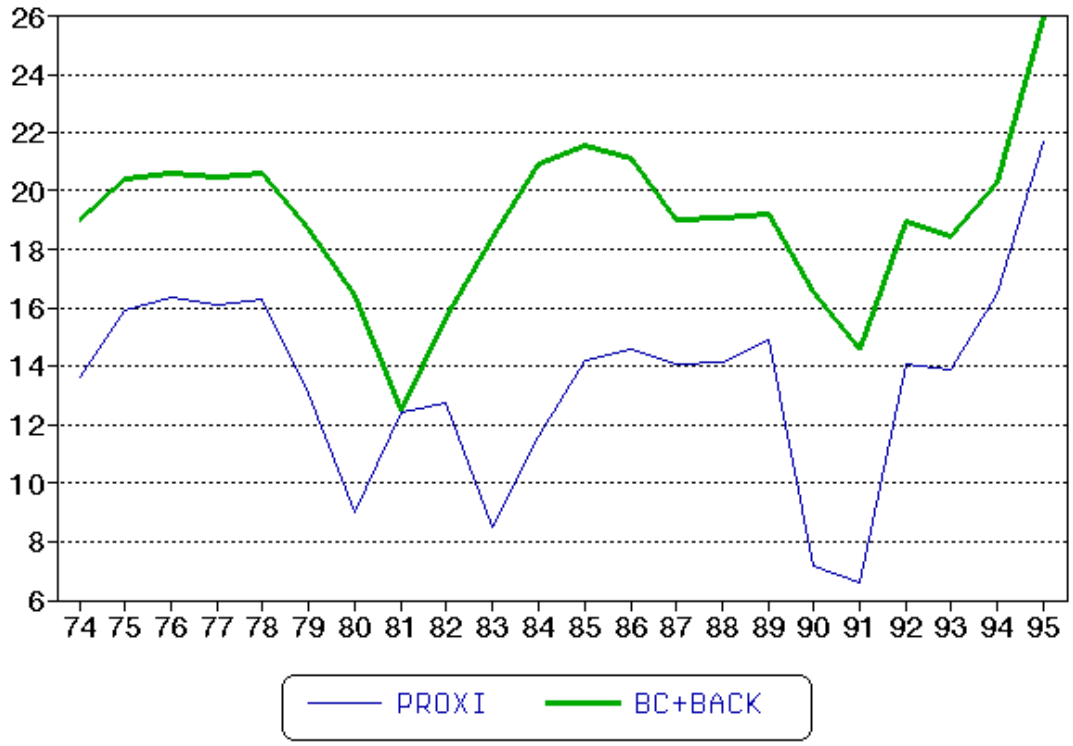


GRÁFICO 1B

DÍVIDA DO SETOR PÚBLICO INTERNA/PIB (%)



dívidas interna e externa, esta de responsabilidade do governo, é, na maior parte das vezes, inverso um do outro, sugerindo, pois, certo grau de substituição entre elas. A possível substituição entre essas duas dívidas fica mais evidente a partir de 1989, com a dívida externa do governo caindo rapidamente, enquanto a dívida interna sobe aceleradamente; uma é quase a imagem de espelho da outra.[51]

As Tabelas 1A a 1C, além dos dados da dívida (interna e externa), mostram ainda os gastos e as receitas do setor público como proporção do PIB, bem como as exportações e importações do país. No caso da dívida externa têm-se dados trimestrais para o período 1975-1/1995-4; já para a dívida do setor público como um todo (interna e externa), os dados são anuais e o período vai de 1974 a 1995.

Tabela 1-A
Tabela de Dados da Dívida Pública
(Em proporção do PIB)

| Período | Gastos | Dívida | Receita | Dívida |
|---|---|---|---|---|
| 1970 | 0,2473 | 0,1199 | 0,2708 | |
| 1971 | 0,2326 | 0,1866 | 0,2610 | |
| 1972 | 0,2265 | 0,1719 | 0,2583 | |
| 1973 | 0,2146 | 0,1676 | 0,2489 | |
| 1974 | 0,2142 | 0,2095 | 0,2293 | 0,1753 |
| 1975 | 0,2326 | 0,2349 | 0,2449 | 0,2332 |
| 1976 | 0,2144 | 0,2253 | 0,2490 | 0,2336 |
| 1977 | 0,2282 | 0,2349 | 0,2397 | 0,2502 |
| 1978 | 0,2208 | 0,1572 | 0,2415 | 0,2631 |
| 1979 | 0,2296 | 0,1061 | 0,2405 | 0,2895 |
| 1980 | 0,2331 | 0,1989 | 0,2343 | 0,2216 |
| 1981 | 0,2431 | 0,2208 | 0,2407 | 0,2809 |
| 1982 | 0,2412 | 0,1432 | 0,2493 | 0,3526 |
| 1983 | 0,2169 | 0,2339 | 0,2522 | 0,5121 |
| 1984 | 0,2222 | 0,3151 | 0,2341 | 0,5201 |
| 1985 | 0,2425 | 0,2476 | 0,2290 | 0,5230 |
| 1986 | 0,2546 | 0,2951 | 0,2477 | 0,5067 |
| 1987 | 0,2580 | 0,3569 | 0,2609 | 0,4822 |
| 1988 | 0,2887 | 0,4118 | 0,2627 | 0,4210 |
| 1989 | 0,3151 | 0,0855 | 0,2824 | 0,3568 |
| 1990 | 0,2923 | 0,0820 | 0,3315 | 0,3688 |
| 1991 | 0,3230 | 0,2399 | 0,2923 | 0,3977 |
| 1992 | 0,3117 | 0,2494 | 0,3380 | 0,3815 |
| 1993 | 0,2930 | 0,2447 | 0,3229 | 0,3283 |
| 1994 | 0,31 | 0,3503 | 0,2810 | 0,2851 |

[51] O mecanismo para a troca entre as dívidas interna e externa pode se dar como se segue. Inicialmente, note-se que, como se está usando o conceito de dívida externa líquida, então qualquer aumento de reservas cambiais equivale a uma redução na dívida líquida. Desse modo, se há superávit na balança em transações correntes aumentam as reservas. A compra pelo Banco Central dos dólares em excesso que isso representa significa que mais reais estariam entrando em circulação. A esterilização dessa operação com a venda de títulos do governo pelo Banco Central resulta em maior endividamento interno do governo. Há, pois, como uma troca da dívida externa pela dívida interna.

Tabela 1-B
Tabela de Dados da Dívida Externa
(Dados em proporção do PIB)

| Período | IMP | IMP+JUROS | EXP | DEXTL | PIB |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974 | 0,1152 | 0,1211 | 0,0725 | 0,1239 | 109,74 |
| 1975 | 0,0946 | 0,1062 | 0,0672 | 0,1561 | 129,09 |
| 1976 | 0,0809 | 0,0927 | 0,0661 | 0,1595 | 153,14 |
| 1977 | 0,0682 | 0,0802 | 0,0688 | 0,1673 | 176,22 |
| 1978 | 0,0683 | 0,0817 | 0,0631 | 0,1908 | 200,47 |
| 1979 | 0,0806 | 0,0993 | 0,0680 | 0,1975 | 224,25 |
| 1980 | 0,0967 | 0,1233 | 0,0848 | 0,2354 | 237,28 |
| 1981 | 0,0857 | 0,1212 | 0,0903 | 0,2496 | 257,89 |
| 1982 | 0,0715 | 0,1134 | 0,0744 | 0,2921 | 271,18 |
| 1983 | 0,0814 | 0,1318 | 0,1155 | 0,4593 | 189,56 |
| 1984 | 0,0739 | 0,1281 | 0,1434 | 0,4662 | 188,25 |
| 1985 | 0,0624 | 0,1082 | 0,1216 | 0,4340 | 210,91 |
| 1986 | 0,0547 | 0,0911 | 0,0871 | 0,4011 | 256,54 |
| 1987 | 0,0533 | 0,0844 | 0,0928 | 0,3974 | 282,56 |
| 1988 | 0,0474 | 0,0793 | 0,1096 | 0,3358 | 308,32 |
| 1989 | 0,0442 | 0,0676 | 0,0834 | 0,2507 | 412,73 |
| 1990 | 0,0471 | 0,0694 | 0,0717 | 0,2525 | 438,22 |
| 1991 | 0,0544 | 0,0768 | 0,0819 | 0,2939 | 386,09 |
| 1992 | 0,0544 | 0,0736 | 0,0949 | 0,2814 | 377,98 |
| 1993 | 0,0584 | 0,0773 | 0,0884 | 0,2408 | 436,5 |
| 1994 | 0,0593 | 0,0707 | 0,0783 | 0,1698 | 556,39 |
| 1995 | 0,0722 | 0,0841 | 0,0676 | 0,1616 | 688,38 |

Tabela 1-C
Tabela de Dados da Dívida Externa
(Dados em proporção do PIB)

| Período | IMP | IMP+JUROS | EXP | DEXRT |
|---|---|---|---|---|
| 1975-I | 0,1011 | 0.1144 | 0,0696 | 0.1586 |
| -II | 0,0904 | 0.1023 | 0,0646 | 0.1464 |
| -III | 0,0928 | 0.1033 | 0,0724 | 0.1521 |
| -IV | 0,0902 | 0.1011 | 0,0627 | 0.1590 |
| 1976-I | 0,0787 | 0.0927 | 0,0529 | 0,1609 |
| -II | 0,0778 | 0.0892 | 0,0662 | 0,1513 |
| -III | 0,0832 | 0.0943 | 0,0687 | 0,1534 |
| -IV | 0,0801 | 0.0912 | 0,0763 | 0,1654 |
| 1977-I | 0,0697 | 0.0822 | 0,0669 | 0,1721 |
| -II | 0,0654 | 0.0745 | 0,0747 | 0,1522 |
| -III | 0,0685 | 0.0815 | 0,0690 | 0,1696 |
| -IV | 0,0659 | 0.0793 | 0,0643 | 0,1804 |
| 1978-I | 0,0681 | 0.0832 | 0,0610 | 0,1976 |
| -II | 0,0631 | 0.0756 | 0,0627 | 0,1807 |
| -III | 0,0706 | 0.0833 | 0,0622 | 0,1948 |
| IV | 0,0681 | 0.0822 | 0,0678 | 0,2091 |
| 1979-I | 0,0686 | 0.0874 | 0,0614 | 0,2216 |
| -II | 0,0685 | 0.0858 | 0,0646 | 0,2044 |
| -III | 0,0858 | 0.1043 | 0,0723 | 0,2072 |
| -IV | 0,0978 | 0.1192 | 0,0775 | 0,2267 |
| 1980-I | 0,1105 | 0.1363 | 0,0840 | 0,2545 |
| -II | 0,1000 | 0.1285 | 0,0894 | 0,2271 |
| -III | 0,0961 | 0.1227 | 0,0832 | 0,2109 |
| -IV | 0,0850 | 0.1116 | 0,0868 | 0,2038 |
| 1981-I | 0,0855 | 0.1113 | 0,0799 | 0,2102 |
| II | 0,0794 | 0.1117 | 0,0820 | 0,2029 |
| -III | 0,0851 | 0.1226 | 0,0942 | 0,2265 |
| -IV | 0,0875 | 0.1340 | 0,1044 | 0,2548 |
| 1982-I | 0,0760 | 0.1190 | 0,0774 | 0,2507 |
| -II | 0,0668 | 0.1060 | 0,0688 | 0,2228 |
| -III | 0,0696 | 0.1077 | 0,0733 | 0,2322 |
| -IV | 0,0716 | 0.1194 | 0,0788 | 0,2727 |
| 1983-I | 0,0790 | 0.1320 | 0,0946 | 0,3909 |
| -II | 0,0766 | 0.1257 | 0,1219 | 0,4070 |
| -III | 0,0802 | 0.1238 | 0,1240 | 0,4000 |
| -IV | 0,0850 | 0.1405 | 0,1208 | 0,4338 |
| 1984-I | 0,0723 | 0.1228 | 0,1268 | 0,4909 |
| -II | 0,0712 | 0.1314 | 0,1465 | 0,4615 |
| -III | 0,0779 | 0.1255 | 0,1536 | 0,4667 |
| -IV | 0,0764 | 0.1363 | 0,1498 | 0,4799 |
| 1985-I | 0,0619 | 0.1135 | 0,1002 | 0,4560 |
| -II | 0,0595 | 0.1085 | 0,1295 | 0,4480 |
| -III | 0,0592 | 0.0994 | 0,1278 | 0,4411 |
| -IV | 0,0715 | 0.1166 | 0,1334 | 0,4364 |
| 1986-I | 0,0579 | 0.0993 | 0,1005 | 0,424 |
| -II | 0,0438 | 0.0837 | 0,1025 | 0,3951 |
| -III | 0,0549 | 0.0868 | 0,0921 | 0,3780 |
| -IV | 0,625 | 0.0960 | 0,0576 | 0,3724 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1987-I | 0,0542 | 0.0840 | 0,0631 | 0,3966 |
| -II | 0,0488 | 0.0863 | 0,0879 | 0,3513 |
| -III | 0,0582 | 0.0802 | 0,1222 | 0,3795 |
| -IV | 0,0538 | 0.0897 | 0,0995 | 0,3716 |
| 1988-I | 0,0506 | 0.0858 | 0,0964 | 0,3798 |
| -II | 0,0431 | 0.0719 | 0,1134 | 0,3269 |
| -III | 0,0475 | 0.0780 | 0,1225 | 0,3129 |
| -IV | 0,0516 | 0.0871 | 0,1112 | 0,3341 |
| 1989-I | 0,0491 | 0.0755 | 0,1050 | 0,3417 |
| -II | 0,0428 | 0.0711 | 0,0929 | 0,2637 |
| -III | 0,0516 | 0.0841 | 0,09150,0748 | 0,2401 |
| -IV | 0,0471 | 0.0613 | | 0,2295 |
| 1990-I | 0,0388 | 0.0638 | 0,0554 | 0,2079 |
| -II | 0,0385 | 0.0489 | 0,0738 | 0,2153 |
| -III | 0,0432 | 0.0643 | 0,0704 | 0,1977 |
| -IV | 0,0615 | 0.0924 | 0,0788 | 0,2444 |
| 1991-I | 0,0503 | 0.0793 | 0,0908 | 0,2676 |
| -II | 0,0486 | 0.0675 | 0,0845 | 0,2170 |
| -III | 0,0517 | 0.0743 | 0,0684 | 0,2087 |
| -IV | 0,0667 | 0.0856 | 0,0839 | 0,2556 |
| 1992-I | 0,0538 | 0.0791 | 0,0912 | 0,2743 |
| -II | 0,0502 | 0.0615 | 0,0909 | 0,2651 |
| -III | 0,0540 | 0.0836 | 0,0981 | 0,2652 |
| -IV | 0,0630 | 0.0752 | 0,1052 | 0,2921 |
| 1993-I | 0,0540 | 0.0850 | 0,0952 | 0,2790 |
| -II | 0,0543 | 0.0683 | 0,0830 | 0,2508 |
| -III | 0,0658 | 0.0799 | 0,0931 | 0,2550 |
| -IV | 0,0634 | 0.0833 | 0,0901 | 0,2620 |
| 1994-I | 0,0571 | 0.0712 | 0,0838 | 0,2755 |
| -II | 0,0613 | 0.0765 | 0,0946 | 0,2510 |
| -III | 0,0561 | 0.0622 | 0,0862 | 0,2112 |
| -IV | 0,0738 | 0.0877 | 0,0703 | 0,1868 |
| 1995-I | 0,0711 | 0.0776 | 0,0573 | 0,1801 |
| -II | 0,0764 | 0.0937 | 0,0656 | 0,1747 |
| -III | 0,0692 | 0.0765 | 0,0739 | 0,1844 |
| -IV | 0,0717 | 0.0877 | 0,0735 | 0,1927 |
| 1996-I | 0.065 | | 0.062 | |
| -II | 0.067 | | 0.068 | |
| -III | 0.076 | | 0.069 | |
| -IV | 0.082 | | 0.070 | |
| 1997-I | 0.075 | | 0.067 | |
| -II | 0.071 | | 0.076 | |
| -III | 0.077 | | 0.080 | |
| -IV | 0.082 | | 0.080 | |
| 1998-I | 0.074 | | 0.075 | |
| -II | 0.070 | | 0.083 | |
| -III | 0.075 | | 0.086 | |
| -IV | 0.080 | | 0.084 | |
| 1999-I | 0.072 | | 0.078 | |
| -II | 0.068 | | 0.085 | |
| -III | 0.072 | | 0,087 | |
| -IV | 0.077 | | 0,085 | |

As Tabelas 2-A a 2-C mostram, com base nos dados das Tabelas 1-A a 1-C, os resultados do teste de raiz unitária das variáveis de interesse para a análise de co-integração relativa ao teste de sustentabilidade da dívida. Primeiramente, note-se que tanto as variáveis da dívida externa (isto é, as séries, respectivamente, do estoque da dívida externa, das exportações e das importações) como aquelas da dívida pública (isto é, dívida total do governo, os seus gastos e as suas receitas) são, quando consideradas como proporção do PIB, todas não-estacionárias, com ordem de integração igual a um (isto é, as séries necessitam ser diferenciadas apenas uma vez para atingir a estacionariedade).

Tabela 2-A
Teste de Raiz Unitária (Dívida Pública)
Período: 1974 a 1995

| DICKEY FULLER | D | ΔD | G | ΔG | R | ΔR | GJ | ΔGJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dfs | -1,78 | -3,14 | -0,98 | -5,04 | -2,19 | -5,61 | -1,37 | -4,54 |
| DFc | -1,13 | -3,12 | -2,15 | -4,86 | -3,43 | -5,70 | -2,74 | -4,39 |
| ADFs 1 | -1,77 | -2,44 | -0,74 | -3,96 | -0,46 | -6,47 | -1,32 | -6,13 |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| ADFc 1 | -1,55 | -2,61 | -1,92 | -3,84 | -1,72 | -9,89 | -3,04 | -5,93 |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |

Definição: D= dívida interna; G= gastos; R= receita e GJ= gastos + juros.

Tabela 2-B
Teste de Raiz Unitária (Dívida Externa)
Período: 1975-1 a 1995-4 (dados trimestrais)

| DICKEY FULLER | D | ΔD | X | ΔX | M | ΔM | MJ | ΔMJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dfs | -1,40 | -7,74 | -2,83 | -9,18 | -2,89 | -9,82 | -2,69 | -12,1 |
| DFc | -1,10 | -7,88 | -2,78 | -9,15 | -2,93 | -9,83 | -2,91 | -12,02 |
| ADFs 1 | -1,66 | -7,01 | -2,92 | -7,77 | -2,51 | -8,54 | -1,96 | -7,78 |
| 2 | -1,38 | -4,98 | -2,39 | -6,69 | -2,23 | -7,42 | -1,79 | -7,81 |
| 3 | -1,48 | -3,07 | -2,18 | -4,55 | -1,95 | -4,38 | -1,32 | -5,07 |
| ADFc 1 | -1,38 | -7,25 | -2,85 | -7,76 | -2,61 | -8,63 | -2,19 | -7,73 |
| 2 | -1,03 | -5,22 | -2,30 | -6,73 | -1,92 | -7,57 | -2,02 | -7,76 |
| 3 | -1,14 | -3,24 | -2,00 | -4,63 | -1,39 | -4,38 | -1,49 | -5,04 |

Definição: D= dívida externa, X= exportação, M= importação e MJ= importação + juros.

Tabela 2-C
Teste de Raiz Unitária (Dívida Externa)
Período: 1974 a 1995 (dados anuais)

| DICKEY FULLER | D | ΔD | X | ΔX | M | ΔM | MJ | ΔMJ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |
| Dfs | -1,34 | -2,92 | -2,03 | -3,86 | -2,96 | -3,15 | -1,60 | -2,91 |
| DFc | -0,71 | -3,24 | -1,83 | -3,89 | -1,88 | -3,29 | -1,55 | -2,83 |
| ADFs 1 | -1,67 | -2,71 | -2,56 | -5,75 | -2,03 | -3,23 | -2,00 | -3,06 |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| ADFc 1 | -1,21 | -3,33 | -2,32 | -6,02 | -1,96 | -3,44 | -2,36 | -2,96 |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Definição: D= dívida externa, X= exportação, M= importação e MJ= importação + juros.
Série trimestral com a dívida externa total = setor público + setor privado.
Série anual com a dívida externa total líquida.

Os resultados da análise de co-integração tanto para a dívida externa como para a dívida pública total estão nas Tabelas 3-A a 3-C. Primeiramente, vê-se que no caso da dívida externa há, com os dados anuais, apenas um vetor de co-integração estatisticamente significativo seja para a relação entre a razão da dívida externa/PIB e o superávit primário ou para a relação entre as exportações e as importações mais despesas de juros da dívida. Com os dados trimestrais, todavia, não há qualquer vetor de co-integração estatisticamente significativo. Vale dizer, com os dados anuais a dívida externa é sustentável, embora não o seja com os dados trimestrais.

Tabela 3-A
Teste de Co-Integração (Método de Johansen) para a Dívida Pública Total
Período: 1974 a 1995

| Equações | $\gamma_{1D}$-$\gamma_{2sup}$ | | | | | | $\gamma_{1R}$-$\gamma_{2Gj}$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Testes | Max (1) # | Trace | Max (2) # | Trace | Max (3) # | Trace | Max (1) # | Trace | Max (2) # | Trace | Max (3) # | Trace |
| r=0 | 10,26 | 15,.10 | 8,92 | 13,61 | 8,92 | 13,61 | 28.93* | 33,42* | 26,55* | 30,24* | 26,55* | 30,24 |
| r≤1 | 4.85 | 4,85 | 4,68 | 4,68 | 4,68 | 4,68 | 4,49 | 4,49 | 3,69 | 3,69 | 3,69 | 3,69 |

Definição: D= dívida interna; Sup= R-G; R= receita; Gj= gastos +juros.
Nota: # (1) = sem tendência, (2) = com tendência, sem tendência em DGP (3) = com tendência, com tendência em DGP.
* Indica os vetores de co-integração estatisticamente significativos.

Tabela 3-B
Teste de Co-Integração (Método de Johansen) para A Dívida Externa
Período: 1975-1 a 1995-4 (dados trimestrais)

| Equações | $\gamma_{1D}$-$\gamma_{2SC}$ | | | | | | $\gamma_{1X}$-$\gamma_{2Mj}$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Testes | Max (1) # | Trace (1) # | Max (2) # | Trace (2) # | Max (3) # | Trace (3) # | Max (1) # | Trace (1) # | Max (2) # | Trace (2) # | Max (3) # | Trace (3) # |
| r=0 | 8,96 | 11,12 | 8,89 | 11,01 | 8,89 | 11,01 | 8,28 | 12,20 | 8,26 | 11,97 | 8,26 | 11,97 |
| r≤1 | 2,16 | 2,16 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 3,93 | 3,93 | 3,70 | 3,70 | 3,70 | 3,70 |

Definição: D= dívida externa; X= exportação; M=importação; SC= X-M; Mj= importação +juros.
Nota: # (1) = sem tendência, (2) = com tendência, sem tendência em DGP (3) = com tendência, com tendência em DGP.
* Indica os vetores de co-integração estatisticamente significativos.

Tabela 3-C
Teste de Co-Integração (Método de Johansen) para a Dívida Externa
Período: 1974 a 1995

| Equações | $\gamma_{1D}$-$\gamma_{2SC}$ | | | | | | $\gamma_{1X}$-$\gamma_{2Mj}$ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Testes | Max (1) # | Trace (1) # | Max (2) # | Trace (2) # | Max (3) # | Trace (3) # | Max (1) # | Trace (1) # | Max (2) # | Trace (2) # | Max (3) # | Trace (3) # |
| r=0 | 14,53 | 22,36* | 13,4 | 21,21* | 13,4 | 21,21* | 18,43* | 27,14* | 18,42* | 25,71* | 18,42* | 25,71* |
| r≤1 | 7,84 | 7,84 | 7,81 | 7,81 | 7,81 | 7,81 | 8,71 | 8,71 | 7,29 | 7,29 | 7,29 | 7,29 |

Definição: D= dívida externa; X= exportação; M= importação; SC= X-M; Mj= importação +juros.
Nota: # (1) = sem tendência, (2) = com tendência, sem tendência em DGP (3) = com tendência, com tendência em DGP.
* Indica os vetores de co-integração estatisticamente significativos.
Obs.: A série da dívida externa para a série trimestral é a total e para a dívida externa anual é a dívida externa total líquida.

Com referência à dívida interna, cujos dados são anuais, parece não haver co-integração entre o estoque da dívida e os superávits primários, embora haja um vetor de co-integração significativo para a relação entre as receitas e os gastos mais pagamentos de juros. Os correspondentes vetores de co-integração para a dívida pública total e dívida externa estão nas Tabelas 4-A e 4-B.

Tabela 4-A
Coeficientes dos Vetores de Co-Integração Significativos (Dívida Pública)
(Dados anuais)

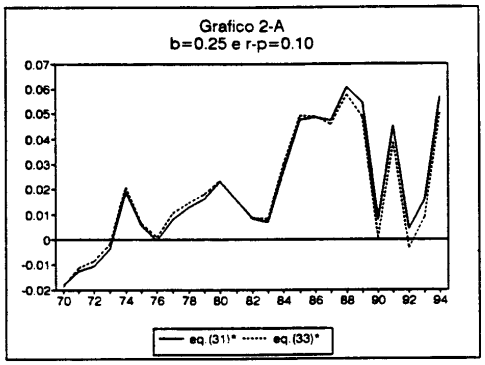
| | γ1 | γ2 | γ3 (intercept) |
|---|---|---|---|
| I.1) Dívida - Superávit | | | |
| sem tendência | -1,00 | -21,91 | 0,62 |
| Com tendência, sem tendência em DGP | -1,00 | -20,79 | |
| Com tendência, com tendência em DGP | -1,00 | -20,79 | |
| I.2) Receita- (gastos+despesas com juros) | | | |
| sem tendência | -1,00 | 0,32 | 0,17 |
| Com tendência, sem tendência em DGP | -1,00 | 0,32 | |
| Com tendência, com tendência em DGP | -1,00 | 0,32 | |

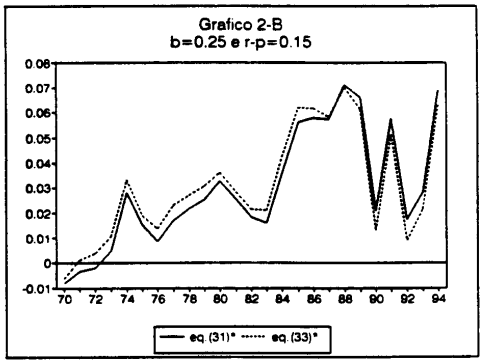
Tabela 4-B
Coeficientes dos Vetores de Co-Integração Significativos (Dívida Externa)

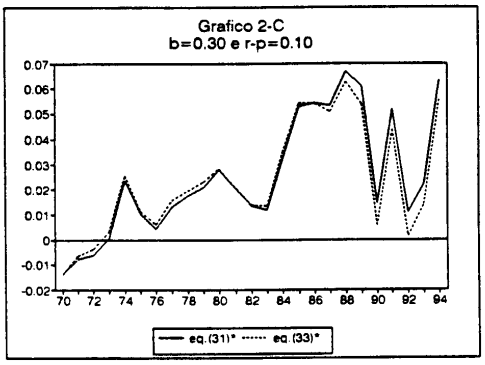
| Série Trimestral | γ1 | γ2 | γ3 (intercept) |
|---|---|---|---|
| I.1) Dívida - Superávit | | | |
| sem tendência | -1,00 | 5,97 | 0,14 |
| Com tendência, sem tendência em DGP | -1,00 | 6,00 | |
| Com tendência, com tendência em DGP | -1,00 | 6,00 | |
| I.2) Exportações - (Importações+juros) | | | |
| sem tendência | -1,00 | 0,33 | 0,06 |
| Com tendência, sem tendência em DGP | -1,00 | 0,34 | 0,34 |
| Com tendência, com tendência em DGP | | | |
| Série Anual | | | |
| II.1) Dívida - Superávit | | | |
| sem tendência | -1,00 | 2,81 | 0,21 |
| Com tendência, sem tendência em DGP | -1,00 | 2,76 | |
| Com tendência, com tendência em DGP | -1,00 | 2,76 | |
| II.2) Exportações - (Importações+juros) | | | |
| sem tendência | -1,00 | -0,56 | 0.14 |
| Com tendência, sem tendência em DGP | -1,00 | -0,55 | |
| Com tendência, com tendência em DGP | -1,00 | -0,55 | |

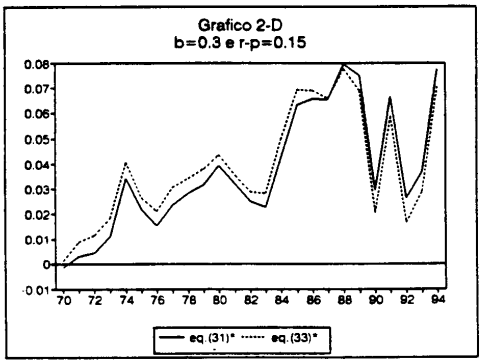
Como não são conclusivos os testes de co-integração não se tentará interpretar aqui os valores dos coeficientes dos vetores estimados. Apesar disso, para os propósitos do exercício que se segue supõe-se seja atendida a condição da sustentabilidade da dívida. Assim, os Gráficos 2(A a J) e 3(A a F) mostram os indicadores da carga tributária adicional necessária à manutenção da condição de solvência da dívida. Foram calculados tanto os indicadores de taxação adicional de médio (n = cinco anos) e curto prazos como o superávit necessário para manter a dívida pública numa trajetória sustentável; os dois primeiros, como indicado nas equações (31) e (32), respectivamente, enquanto o superávit sustentável foi calculado como indicado na equação (36). No caso do indicador de médio prazo os resultados intra-amostra foram obtidos como a seguir. O indicador foi calculado ao longo de cada ano da série usando-se tanto os dados de gastos do governo daquele ano como os dos quatro anos subseqüentes. É claro que a partir

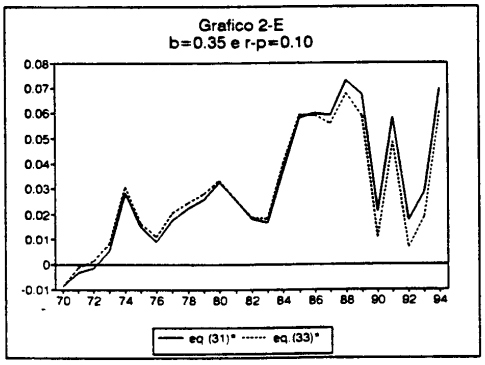
Tributação Adicional (como Proporção do PIB) para a Solvência da Dívida Pública

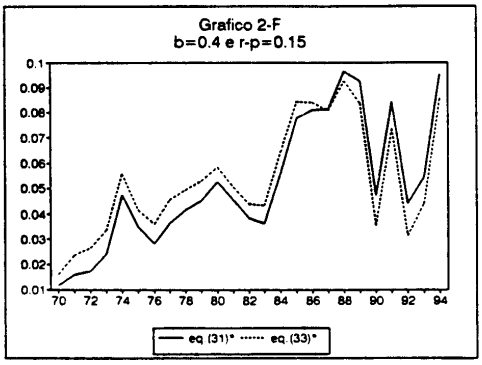


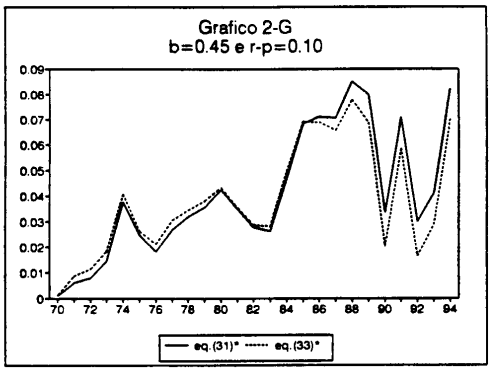



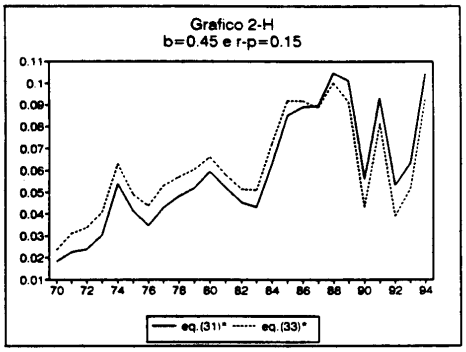



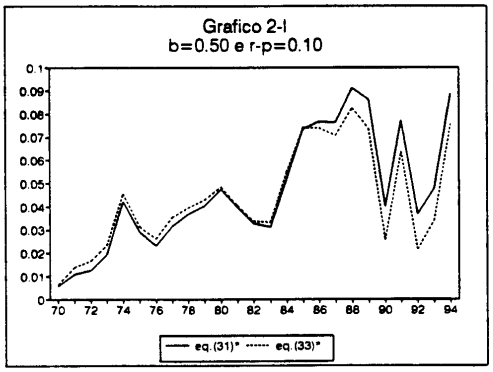



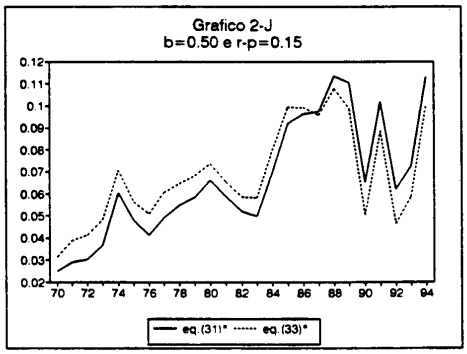



Tributação Adicional (como Proporção do PIB) para a Solvência da Dívida Pública

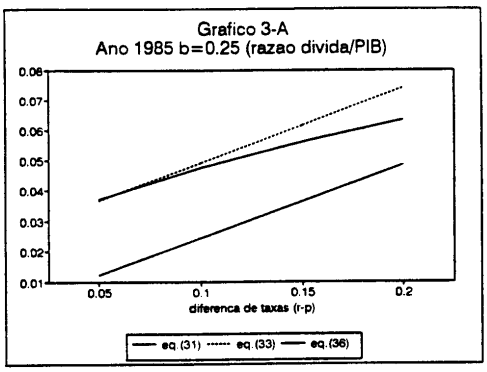


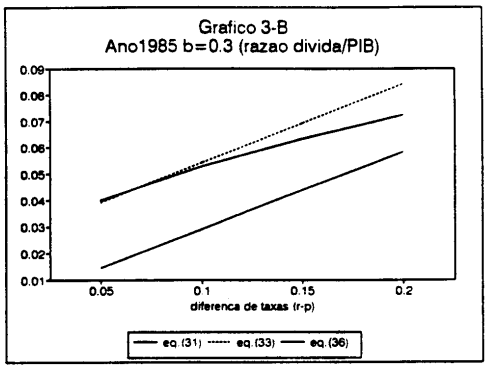



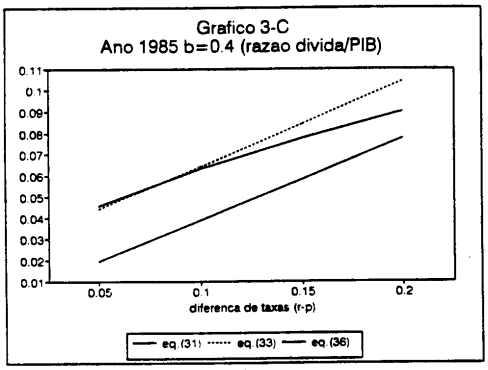



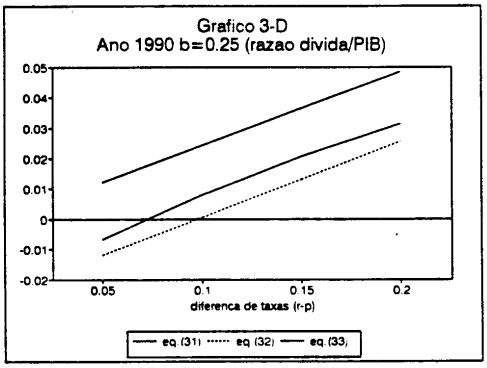



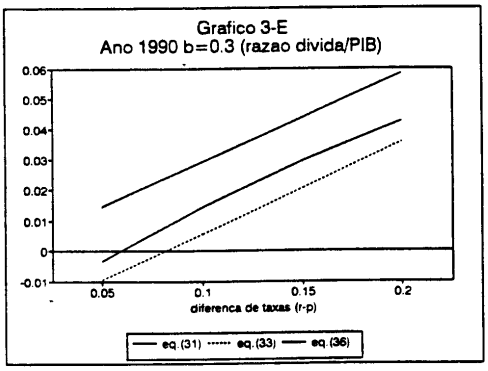
Tributação Adicional (como Proporção do PIB) para a Solvência da Dívida Pública

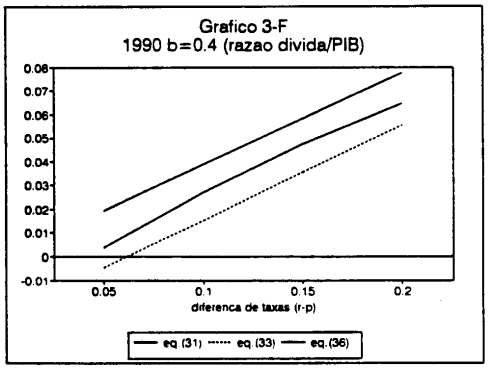


dos quatro últimos anos da série usaram-se projeções, em vez dos dados observados, e essas projeções foram realizadas com base na estimação de um modelo VAR multivariado, contendo todas as variáveis de interesse para o problema.[52]

A partir do exercício acima foram realizadas algumas simulações como: primeiramente, para uma dada diferença entre as taxas de juros e de expansão da economia, foram usados vários valores na faixa de 0,10 a 0,50 para a razão dívida/PIB. No exercício seguinte foram invertidos os papéis dessas variáveis, isto é, variou-se a diferença entre as taxas de juros e de expansão do PIB, na faixa de 0,10 a 0,25 (com variações de cinco pontos percentuais cada vez) mantendo-se constante a razão dívida/PIB. Os resultados estão nos Gráficos 2(A a J) e 3(A a F). Mais precisamente, os Gráficos 2-A a 2-J mostram a sensibilidade dos resultados, ao longo do tempo, das duas fórmulas de tributação adicional necessária à obtenção da sustentabilidade da dívida que se discutiu, bem como a medida do superávit necessário para restabelecer a solvência. Como foram consideradas várias situações quanto à razão dívida/PIB e diferenças entre as taxas de juros e de expansão da economia, tome-se, como ilustração, o caso da combinação b = 0,25 e r-ρ = 0,10. Vê-se que neste caso o aumento da carga tributária necessária para restabelecer o equilíbrio intertemporal das contas públicas foi 6% do PIB, em 1989, considerando-se um horizonte de cinco anos. Aumentando-se a diferença entre as taxas para r - ρ = 0,25 esse aumento de carga tributária passaria para 7%. Se o aumento de cinco pontos percentuais fosse agora para a razão dívida/PIB, a carga tributária adicional seria um pouco menor, passando então para cerca de 6,5%. Assim, a sensibilidade dos resultados é menor neste caso para variações na razão dívida/PIB do que para variações na diferença das taxas de juros e de expansão da economia, resultado que se repete para valores iniciais maiores dessa combinação de variáveis, conforme se vê na seqüência dos gráficos.

É bom notar que se aumentando a razão dívida/PIB para valores mais próximos daqueles efetivamente observados (no caso, a combinação da razão dívida do setor público/PIB de 50% e r-ρ = 0,15) a carga tributária adicional necessária para manter a sustentabilidade da dívida chega a 11% do PIB. Apesar de serem reconhecidamente elevadas essas proporções, elas na verdade são comparáveis àquelas calculadas por Blanchard **et alii** (1990) para alguns dos países do OECD com maiores problemas nos anos 80 quanto ao controle das contas do setor público, a saber: Itália, Grécia e mesmo a Espanha na primeira metade daquela década.

Os resultados do mesmo exercício, só que agora fixando a razão dívida/PIB e variando o diferencial entre as taxas de juros e de expansão da economia, realizado apenas para os anos de 1985 e 1990, estão nos Gráficos 3-A a 3-F. Considere-se, por exemplo, o caso do ano de 1985 e com razão dívida/PIB de 0,25. No eixo vertical mede-se a carga tributária adicional em proporção do PIB correspondente a uma diferença específica entre as taxas de juros e de expansão da

[52] Essas estimativas foram realizadas por Ingreed Sandra V. Estevez, conforme indicado no Apêndice 2.

economia representada no eixo horizontal do gráfico. O comportamento ascendente dos resultados com as três fórmulas (duas para a carga tributária adicional e uma para o superávit primário) está de acordo com o que se deveria esperar.[53]

Exercício semelhante pode ser realizado com relação à dívida externa, bastando substituir nas fórmulas as receitas tributárias pelas de exportações e os gastos do governo pelos gastos com as importações. Assim, foram também calculados os níveis das exportações exigidos para manter a sustentabilidade da dívida externa. Mais precisamente, os Gráficos 4-A a 4-G mostram o excesso das exportações sobre as importações, em proporção do PIB, exigido para manter a sustentabilidade da dívida externa. Os resultados sugerem que durante o período de elevado endividamento externo (entre 1974 e 1983) as exportações adicionais necessárias para manter a sustentabilidade da dívida externa chegaram a cerca de 3% do PIB. A partir de 1984 houve, porém, certa folga nessa área, permitindo-se até mesmo queda nas exportações sem comprometimento na sustentabilidade da dívida externa.

[53] Verifica-se que das três fórmulas apenas a que desconta os fluxos de superávits futuros não tem representação gráfica linear.

Exportações Adicionais (como Proporção do PIB) para a Solvência da Dívida Externa

Grafico 4-A
(r+e-p)=0.1 e b*=0.2 razao div.ext/PIB

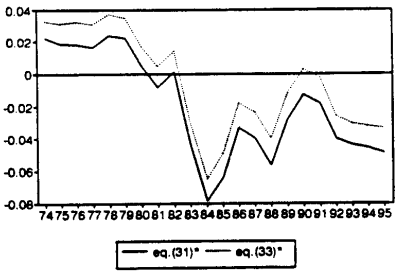



Grafico 4-B
(r+e-p)=0.12 e b*=0.2 razao div./PIB

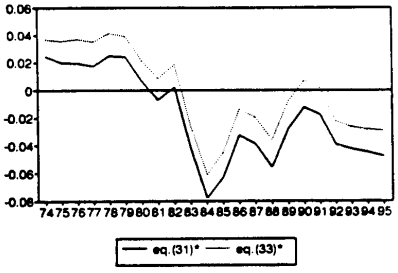



Grafico 4-C
r+e-p=0.8 e b*=0.2 razao div./PIB

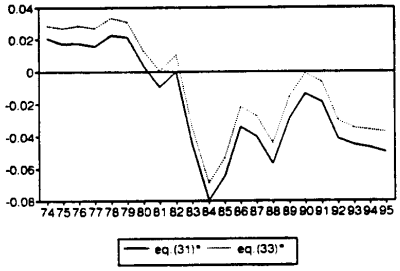



Grafico 4-D
r+e-p=0.1 e b*=0.3

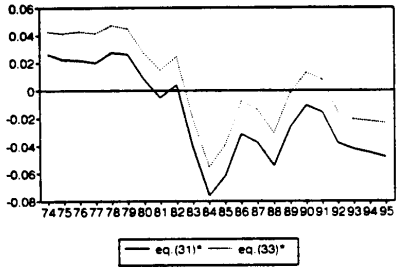



Grafico 4-E
r+e-p=0.12 e b*=0.3

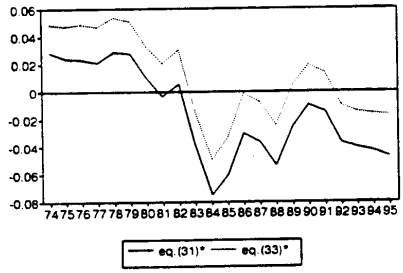



Grafico 4-F
r+e-p=0.8 e b*=0.3

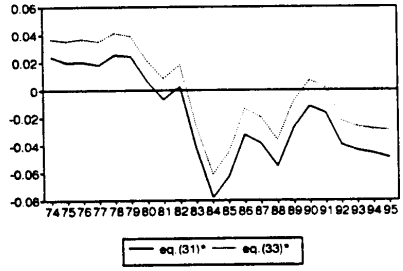
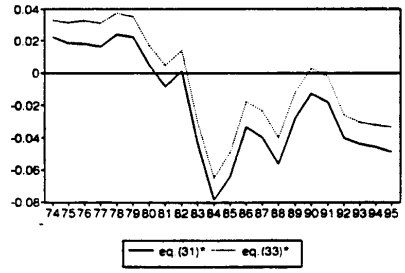


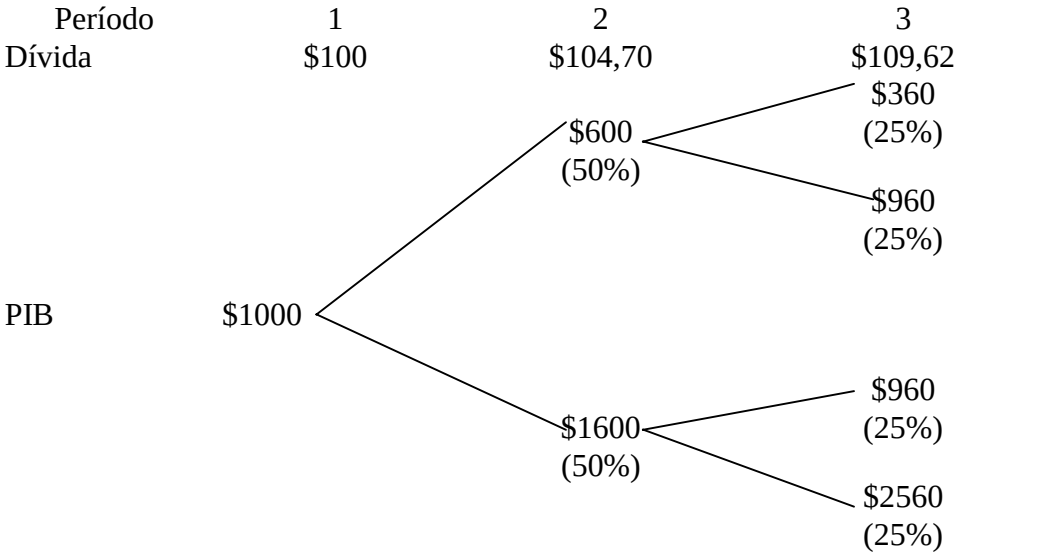

Grafico 4-G
r+e-p=0.8 e b*0.3



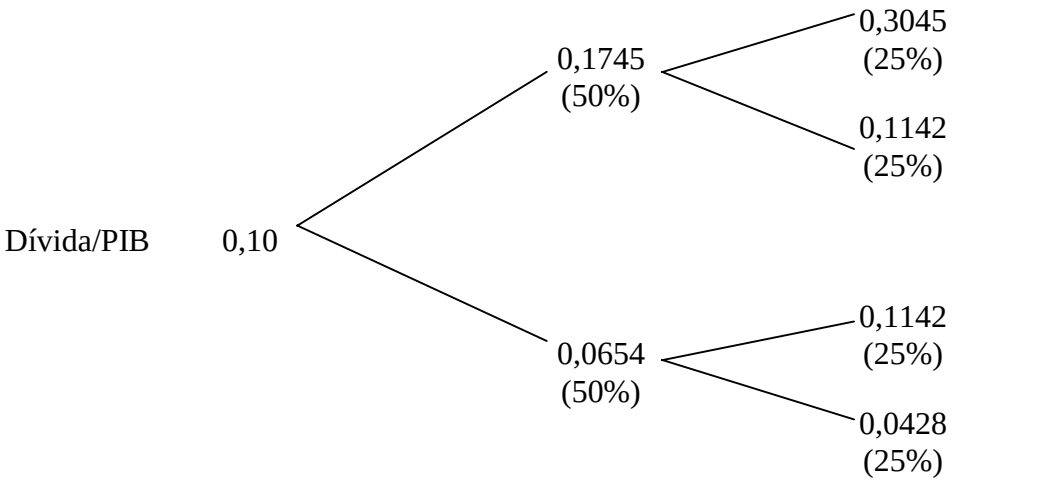

48

# APÊNDICE 1

A tabela a seguir ilustra uma situação hipotética onde se tem um aumento na razão dívida/PIB, apesar de as taxas de juros se situarem abaixo da taxa média de expansão da economia.




| | | | |
|---|---|---|---|
| PIB esperado | $1000 | $1100 | $1210 |




| | | | |
|---|---|---|---|
| Dívida/PIB esperado | 0,1000 | 0,1200 | 0,1439 |

Nota: Reproduzido de Abel (1992).

# APÊNDICE 2

## Procedimento Usado no Cálculo da Dívida Líquida do Setor Público

Mostra-se aqui como foi obtido o banco de dados sobre o total da dívida líquida do setor público. Primeiramente, devido à dificuldade em construir uma série temporal para a variável de interesse, procedeu-se inicialmente à análise das séries de dados disponíveis com o objetivo de se construir uma **proxy** que em seguida serviu para realizar projeções para trás (**backcast**).

As observações a seguir são necessárias para o entendimento e eventualmente reprodução das séries construídas.

Os dados da dívida para o período 1981/91 foram extraídos do quadro da "Dívida Líquida do Setor Público" publicado em **Brasil Programa Econômico** do Banco Central. Com a interrupção desta publicação em 1993, os correspondentes dados da dívida passaram a constar do **Boletim Mensal do Banco Central**.

A dívida líquida do setor publico compõe-se dos seguintes grandes itens: dívida total = dívida interna + dívida externa total líquida, com as dívidas interna e externa líquida constituída de: Governo Federal e Banco do Brasil, Governo Estadual e Municipal, mais Empresas Estatais. As publicações referem-se aos dados de final de trimestre (mar., jun., set. e dez.). Devido à dificuldade de se completar as séries trimestrais em alguns períodos com omissão de informação foi construído o banco com dados anuais, ou seja, com dados de dezembro.

— As Fontes dos Dados e suas Particularidades

**Brasil Programa Econômico -** As séries do quadro "Dívida Líquida do Setor Público" não são apresentadas como proporção do PIB, e as informações são para os saldos em final de período. O PIB publicado refere-se aos valores correntes do ano, representando, pois, uma média dos valores do ano, não sendo assim compatível com a definição dos demais itens que são em valores de final de período. Por causa de várias mudanças de moeda, na economia, as séries de 1981 a 1990 foram coletadas em US$ e transformadas em R$ usando-se a taxa de câmbio para compra, do final de período. Para os valores em percentagem as séries das variáveis foram divididas pelo PIB de final de ano.

**Boletim Mensal do Banco Central -** O Boletim do Banco Central passou a incluir as variáveis em proporção do PIB, com o PIB em moeda corrente sendo ajustado pelo IGP-DI centrado para torná-lo compatível com a definição das outras variáveis que são dadas em valores de final de período.

Como os dados disponíveis cobrem um período muito curto, foi feita uma análise das séries que compõem a "Dívida Líquida do Setor Público" para que se pudesse

construir uma **proxy** válida para um período maior e desta forma realizar as projeções (**backcast**) para as variáveis de interesse.

— As Variáveis Principais

Dívida interna - A dívida interna é composta de diversos pequenos itens e para se ter uma **proxy** somaram-se os três itens mais importantes, a saber: Dívida Mobiliária Federal fora do Banco Central, Dívida Mobiliária Estadual e Municipal fora do Banco Central mais Base Monetária Nominal. As fontes foram: período 1970/92 **Boletim do Banco Central** (v. 29, n$^{os}$ 1, 2, 3, p.225) e de 1992 em diante **Boletim do Banco Central** (diversos).

Dívida externa - Neste caso a série disponível refere-se à Dívida Externa Registrada Bruta, pois no passado não era possível o cálculo do total da dívida do setor público não registrada. Portanto a **proxy** aqui é para a dívida externa do setor público registrada, menos as reservas internacionais no conceito de liquidez internacional. Os valores em US$ das duas séries foram convertidos em R$ usando- se a taxa de câmbio para compra do final de período (10). Fontes: período 1974/95 - dados enviados por fax pelo Banco Central.

PIB - A série do PIB de 1970 a 1990 é como o publicado na série histórica (PIB de ponta) e a partir de 1991 foi completado com o PIB ajustado para o final de ano do quadro "Dívida..." pois os dois referem-se ao mesmo conceito de PIB.

— Sobre as Projeções:

**Backcast**
A partir das séries para as **proxies** realizou-se a projeção (**backcast**) para o período de 1974 a 1980, onde as séries foram completadas com aquelas do Banco Central.

- Dívida interna/PIB
  1974-1996 **proxy**: Dívida Mobiliária Federal, Estadual e Municipal + Base Monetária
  1981-1996 série do BC: Dívida Interna Total
  1974-1980 projeções (**backcast**)

- Dívida externa/PIB
  1974-1996 **proxy**: Dívida Externa Registrada - Reservas Internacionais
  1981-1996 série do BC: Dívida Externa Total Líquida
  1974-1980 projeções (**backcast**)

- Dívida total /PIB
  1974-1996 **proxy**: Dívida Interna + Dívida Externa
  1981-1996 série do BC: Dívida Interna + Dívida Externa
  1974-1980 projeções (**backcast**)

O modelo utilizado no **backcast** de cada uma das séries foi $Y_t^1 = \alpha + \beta Y_{t+1}^2 + \varepsilon_t$, onde $Y_t^1$ é a série do Banco Central e $Y_t^2$ é a série **proxy** construída.

— Modelo de Previsão

O modelo de previsão utilizado foi um VAR (2) assim definido:

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Y_{t-2} + \mu_t$$

onde $Y_t$ é um vetor de variáveis contemporâneas. As variáveis, que estão em logaritmo e foram estimadas no período 1975/95, são: taxa do **over** real, receita do governo real em proporção do PIB, taxa de crescimento do PIB, dívida total do setor público em proporção do PIB e gastos do governo real em proporção do PIB.

## BIBLIOGRAFIA

ABEL, A. B. Can the government roll over its debt forever? **Business Review**, p.3-18, Nov./Dec. 1992.

ABEL, A. B. **et alii**. Assessing dynamic efficiency: theory and evidence. **Review of Economic Studies**, v.56, p.1-20, Jan. 1989.

ANAND, R., WIJNBERGEN, S. van. Inflation and the fenancing of government expenditures: an introdutory analysis with an application to turkey. **The World Bank Economic Review**, v.3, n.1, p.17-38, Jan. 1989.

BALASSA, B. **Public finance and economic development**. Washington, D.C., 1988 (PPR Working Paper, 31).

BARRO, R. J. Are government bonds net wealth? J**ournal of Political Economy**, v.81, p.1.095-1.117, Dec. 1974.

BARTOLINI, L., COTTARELLI, C. **Government Ponzi games and debt dynamics under uncertainty**. IMF, Dec. 1991, 18 p. (Working Paper, WP/91/126).

BLANCHARD, O. J. **Suggestions for a new set of fiscal indicator**. OECD Department of Economics and Statistics, Apr. 1990, 34 p. (Working Papers, 79).

BLANCHARD, O. J. **et alii**. The sustainability of fiscal policy: new answers to an old question. **Economic Studies**, n.15, p.7-36, Autumn 1990.

BLANCHARD, O. J., FISCHER, S. **Lectures on macroeconomics**. MIT Press, 1989.

BLANCHARD, O. J., WEIL, P. **Dynamic efficiency and debt Ponzi games under uncertainty**. NBER, Program in Financial Studies and Monetary Economics, Harvard University, Feb. 1991.

BUITER, W. H., PATEL. U. R. Debt, deficts, and inflation: an application to the public finances of India. **Journal of Public Economics**, 47, p.171-205, 1992.

CAMPBELL, J. Y. Does saving anticipate declining labor income? An alternative test of the permanent income hypothesis. **Econometrica**, v.55, n.6, Nov. 1987.

CAMPBELL, J. Y., SHILLER, R. J. Cointegration and tests of present value models. **Journal of Political Economy**, v.95, n.5, p.1.062-1.088, Oct. 1987.

COHEN, D. The management of the developing countries's debt: guideline and applications for Brazil. **The World Bank Economic Review**, v.2, n.1, p.77-103, Jan. 1988.

CORNELIUS, P. K. **Monetary indexation and revenues from money criation: the case of iceland**. IMF, Mar. 1990, 27 p. (Working Paper, WP/90/20).

ENGLE, D., GRANGER, C.W.J. Cointegration and error correction: representation estimation and testing. **Econometrica**, v.55, p.251-276, 1987.

FISCHER, S., EASTERLY, W. The economics of the government budget coinstraint. **The World Bank Research Observer**, v.5, n.2, p.127-142, July 1990.

HORNE, J. **Indicators of fiscal sustainability**. IMF, Jan. 1991, 27 p. (Working Paper, WP/91/5).

HAKKIO, C. S., RUSH, M. Is the budget déficit too large? **Economic Inquiry**, v.29, p.429-445, July 1991.

HAMILTON, J. D., FLAVIN, M. On the limitations of government borrowing: a framework for empirical testing. **American Economic Review**, v.76, n.4, p.809-819, Sep. 1986.

LEIDERMAN, L., BLEJER, M. I. Modeling and testing Ricardian equivalence. **Staff Papers**, v.35, n.1, March 1988.

LEIDERMAN, L., RAZIN, A. Testing Ricardian neutrality with an intertemporal stochastic model. **Journal of Money, Credit and Banking**, v.20, n.1, Feb. 1988.

LERDA, J. C. **Seignorage, crescimento real da base monetária e imposto inflacionário: um survey**. Brasília, UnB/Departamento de Economia, 1988, 26 p.

MACDONALD, R., SPEIGHT, A. E. The intertemporal government budget constraint in the U. K, 1961-1986. **The Manchester School**, v.58, n.4, p.329-347, Dec. 1991.

PONTA, A. F. **A sustentabilidade do endividamento externo no Brasil: uma análise de co-integração** (a ser publicado em Pesquisa e Planejamento Econômico).

ROSSI, J. W. A demanda por moeda no Brasil: o que ocorreu a partir de 1980? **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.18, n.1, p.37-53, abr. 1988.

_____. **A equação da orçamentária do governo: uma resenha dos usos e interpretações**. Rio de Janeiro, IPEA, abr. 1992, 48 p. (Texto para Discussão Interna, 254).

_____. O modelo hiperinflacionário da demanda por moeda de Cagan e o caso do Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.24, n.1, p.73-96, abr. 1994.

_____. **A estrutura a termo da taxa de juros: uma breve resenha**. Rio de Janeiro, IPEA, jan. 1996, 35 p., mimeo.

SARGENT, T. J., WALLACE, N. Some unpleasant monetarist arithmetic. **Quarterly Review**, p.1-17, Fall 1981.

SPAVENTA, L. **The growth of public debt: sustainabelity, fiscal rules, and monetary rules**. IMF, June 1987, p.374-399 (Staff Papers, 2).

TEHRAN, B., WALSH, C. E. Common trends, the government's budget constraint, and revenue smoothing. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v.12, n.4, p.425-444, 1988.

_____. Testing intertemporal budget constraints: theory and applications to U.S. federal budget and current account déficits. **Journal of Money, Credit and Banking**, v.23, n. 2, p.206-223, May 1991.

# Livros Grátis

( http://www.livrosgratis.com.br )

Milhares de Livros para Download:


Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo