

# Texto para Discussão

## Série Economia

TD-E 11 / 2010

**POLÍTICA FISCAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO NO  
BRASIL E NA AMÉRICA LATINA**

Prof. Dr. Vladimir Kuhl Teles



Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto  
Universidade de São Paulo

**Universidade de São Paulo**  
**Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade**  
**de Ribeirão Preto**

Reitor da Universidade de São Paulo  
João Grandino Rodas

Diretor da FEA-RP/USP  
Sigismundo Bialoskorski Neto

Chefe do Departamento de Administração  
Marcos Fava Neves

Chefe do Departamento de Contabilidade  
Adriana Maria Procópio de Araújo

Chefe do Departamento de Economia  
Walter Belluzzo Junior

CONSELHO EDITORIAL

**Comissão de Pesquisa da FEA-RP/USP**

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto  
Avenida dos Bandeirantes, 3900  
14049-900 Ribeirão Preto - SP

A série TEXTO PARA DISCUSSÃO tem como objetivo divulgar: i) resultados de trabalhos em desenvolvimento na FEA-RP/USP; ii) trabalhos de pesquisadores de outras instituições considerados de relevância dadas as linhas de pesquisa da instituição. A série foi subdividida em função das principais áreas de atuação da FEA-RP/USP: Economia, Administração e Contabilidade. Veja o site da CPq na Home Page da FEA-RP: [www.fearp.usp.br](http://www.fearp.usp.br). Informações: e-mail: [cpq@fearp.usp.br](mailto:cpq@fearp.usp.br)

# Política Fiscal e Crescimento Econômico no Brasil e na América Latina

Vladimir Kühl Teles\*  
Caio Cesar Mussolini

26 de Julho de 2010

Área da ANPEC: n.5 - Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

## Resumo

Este artigo desenvolve um modelo de gerações sobrepostas e crescimento endógeno com dívida pública onde o governo pode alocar seus gastos de diferentes formas. Assim, para aumentar a parcela de gastos em educação ou infraestrutura como proporção da renda o governo tem de se endividar. Os resultados indicam que os efeitos dos gastos produtivos do governo sobre o crescimento dependem do tamanho da dívida, da carga tributária, e do superávit primário podendo ocorrer um cenário com equilíbrios múltiplos. Além disso, a equação de crescimento baseada no modelo teórico é estimada para a América Latina, comprovando as previsões teóricas.

**Palavras-Chave:** Dívida Pública, Crescimento Endógeno, Política Fiscal.

**JEL Class:** O23, O41, O54.

---

\*Fundação Getúlio Vargas, Escola de Economia de São Paulo (EESP-FGV), Rua Itapeva, 474, 12o. andar, 01332-000, Sao Paulo-SP, Brasil, vladimir.teles@fgv.br

# 1 Introdução

Há uma vasta literatura que busca investigar as relações entre a política fiscal e o crescimento econômico. Diversos trabalhos têm encontrado evidências empíricas que uma alocação dos gastos públicos em prol de gastos em educação, saúde e infra-estrutura afeta positivamente o crescimento econômico (e.g. Aschauer, 1989; Easterly e Rebelo, 1993; Gupta et al, 2005). Para os casos específicos do Brasil e da América Latina tais evidências são amplamente comprovadas (e.g. Ferreira, 1996; Ferreira e Malliagros, 1998; Calderón e Serven, 2004; Mussolini e Teles, 2010).

Ao mesmo tempo outros trabalhos teóricos demonstram que o tamanho dívida pública pode afetar o crescimento negativamente (Saint-Paul, 1992; Bräuninger, 2005). Estes trabalhos utilizam um arcabouço onde os gastos públicos são em consumo, e portanto, improdutivos. O presente estudo estende estes modelos relacionando dívida pública e crescimento econômico em um arcabouço onde o governo pode alterar a composição dos gastos públicos entre gastos com consumo e gastos produtivos como em infra-estrutura, educação e saúde que podem afetar o produto marginal do capital privado. Particularmente será considerado o caso onde o governo aumenta os seus gastos produtivos através de maior endividamento. Assim o propósito do presente artigo é lançar luz sobre a relação entre os gastos produtivos do governo, dívida pública e crescimento econômico.

Diversos trabalhos apresentam modelos onde os gastos públicos afetam o crescimento em um arcabouço de crescimento endógeno (e.g. Barro, 1990; Devarajan et. al., 1996; Glomm Ravikumar, 1997; Chen, 2006), onde o efeito de tais gastos variam de acordo com a natureza dos gastos, da sua composição e do tamanho da carga tributária. No presente artigo mostramos que tais conclusões podem mudar se trabalharmos em um ambiente com possibilidade de endividamento público. Nesse sentido mostramos que a inclusão de endividamento torna possível a existência de equilíbrios múltiplos de forma que a magnitude do efeito de um aumento dos gastos produtivos no crescimento depende do tamanho da razão dívida-PIB.

Estas questões são de clara importância para o desenvolvimento de políticas públicas dos países uma vez que o senso comum têm sido na direção que um aumento de gastos produtivos são suficientes para aumentar o crescimento. Um exemplo disso é o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) engendrado pelo governo brasileiro com o objetivo de alavancar o crescimento econômico. Os resultados do modelo aqui desenvolvido mostram quais as limitações de tal tipo de política, e como potencializar seus resultados.

Na segunda parte do artigo iremos estimar a equação de crescimento fornecida pelo modelo teórico para os países da América Latina e, em seguida, fazer alguns exercícios simples para o caso brasileiro. A partir deste exercício será possível avaliar se tal tipo de investimento é capaz de aumentar o crescimento econômico, em quanto, e quais medidas fiscais seriam importantes para potencializar seus resultados.

## 2 Modelo Teórico

Nesta seção será desenvolvido um modelo simples de gerações sobrepostas e crescimento econômico endógeno onde os gastos públicos podem afetar a produtividade da economia. O modelo é uma extensão de Barro (1990) e Glomm e Ravikumar (1997) onde o governo pode se endividar para aumentar os seus gastos produtivos.

### 2.1 Indivíduos

Considere um modelo de gerações sobrepostas em que cada geração vive por dois períodos e é formada por um continuum de indivíduos idênticos no intervalo  $(0, 1)$ . A função de utilidade de um agente nascido no período  $t = 0, 1, \dots$  é dada por

$$U = \ln c_t^t + \beta \ln c_{t+1}^t \quad (1)$$

onde  $c_i^t$  é o consumo no período  $i$  do indivíduo nascido em  $t$  e  $0 < \beta < 1$ . A geração inicial de velhos é dotada de  $k_0$  unidades de capital. As gerações posteriores são dotadas de uma unidade de trabalho. Os jovens da geração  $t$  tem as seguintes restrições

$$c_t^t \leq (1 - \tau)w_t, \quad (2)$$

$$c_{t+1}^t \leq (1 + r_{t+1})s_t^t, \quad (3)$$

$$(c_t^t, c_{t+1}^t) \geq 0, \quad (4)$$

onde  $s_t^t = k_{t+1} + d_{t+1}$  é a poupança e  $d_t$  são os títulos públicos em poder dos agentes privados. Cada jovem no período inicial de sua vida toma o salário  $w_t$ , a taxa de juros  $r_{t+1}$  e a taxa de impostos  $\tau$  como dados ao ofertarem uma unidade de trabalho (inelasticamente) para as firmas em troca de  $w_t$ . No segundo período, o indivíduo não trabalha e tem como renda a sua poupança acrescida dos juros.

### 2.2 Firms

Existe uma firma representativa, que busca maximizar o lucro em um ambiente de competição perfeita e possui função de produção dada por

$$y_t = Az_t^{1-\alpha} k_t^\alpha \quad (5)$$

onde  $y_t$  é o produto,  $z_t$  são os gastos produtivos do governo, ou seja, gastos que afetam o produto marginal do capital, e  $k_t$  é o estoque de capital alugado pela firma que segue a lei de acumulação  $k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + i_t$ , onde  $\delta$  é a taxa de depreciação e  $i_t$  é o investimento. Por simplicidade, vamos assumir que  $\delta = 1$ . Essa função de produção é idêntica à de Barro (1990) se assumirmos que a oferta de trabalho é igual ao tamanho da geração de jovens, ou seja, um. Por sua vez, o governo delimita a quantidade de gastos produtivos como uma parcela do produto agregado

$$z_t = xy_t \quad (6)$$

onde  $x$  é a parcela da produção destinada a gastos produtivos. Usando (6) em (5) temos que,

$$y_t = A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k_t \quad (7)$$

Assim, a função de produção da economia exibe retornos marginais constantes para o capital, apesar de que para a firma os retornos sejam decrescentes. Isso ocorre por causa da externalidade dos gastos produtivos do governo. A firma não percebe que ao aumentar o estoque de capital, e conseqüentemente o produto, ocorre um aumento do gasto produtivo do governo e, por conseqüência, uma elevação do produto marginal do trabalho e do capital.

### 2.3 Governo

O governo gasta uma proporção fixa  $0 < g < 1$  do produto em seu consumo, além da parcela  $x$  e cobra uma taxa de impostos  $\tau$  sobre a renda dos agentes. Além disso, ele toma emprestado recursos do setor privado emitindo títulos  $d_t$  que pagam uma remuneração de  $r_{t+1}$  no período seguinte, sendo que  $d_0 = 0$ . Assim, a evolução da dívida do governo é dada pelo déficit primário  $(g + x - \tau)y_t$  somado ao pagamento do serviço da dívida  $r_t d_t$

$$d_{t+1} - d_t = r_t d_t + (g + x - \tau)y_t \quad (8)$$

Para que o governo atenda à sua restrição orçamentária temos de assumir que algum componente do orçamento do governo é endógeno, servindo como variável de ajuste. Dessa forma vamos assumir que o governo sempre ajusta o seu endividamento para satisfazer sua restrição orçamentária. Isso é relevante pois estamos assumindo que toda a vez que o governo resolve aumentar seus gastos ele decide, em paralelo, aumentar o seu endividamento. No nosso caso de interesse, que são os gastos produtivos do governo, teremos que estes aumentam o produto por elevar a produtividade, porém o seu aumento implica em um déficit maior, de forma que os gastos produtivos têm um efeito limitado sobre a economia pois são financiados por aumentos na dívida pública.

### 2.4 Equilíbrio Competitivo

Dado  $k_0$ , um equilíbrio competitivo para esta economia é uma sequência de alocações  $\{k_{t+1}, d_{t+1}, y_t, c_t^t, c_{t+1}^t, s_t^t\}_{t=0}^{\infty}$  e preços  $\{w_t, r_t\}_{t=0}^{\infty}$  tal que

(i) Dados  $w_t$  e  $r_{t+1}$  a alocação  $(c_t^t, c_{t+1}^t, s_t^t)$  resolve o problema de maximização do jovem da geração  $t$ ,

(ii) Dados  $w_t$  e  $r_t$  a alocação  $(y_t, k_t)$  resolve o problema de maximização da firma representativa,

(iii)  $s_t^t = k_{t+1} + d_{t+1}$ ,

(iv)  $y_t = c_t^t + c_{t+1}^{t-1} + k_{t+1} + g y_t + x y_t$ .

A solução do problema de otimização do jovem no período  $t$  resulta em

$$s_t^t = \beta(1 - \tau)w_t/(1 + \beta) \quad (9)$$

A maximização de lucro das firmas leva a

$$\frac{\partial y_t}{\partial k_t} = \alpha A z_t^{1-\alpha} k_t^{\alpha-1} = r_t$$

Substituindo (3) e (4) nesta equação teremos que,

$$r_t = \alpha A \frac{1}{\alpha} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k_t^{\alpha-1} \quad (10)$$

e, dado que a tecnologia exhibe retornos constantes de escala nos fatores privados não existe lucro econômico, logo

$$y_t - \frac{\partial y_t}{\partial k_t} k_t = (1 - \alpha) A z_t^{1-\alpha} k_t^{\alpha-1} = w_t$$

e de maneira análoga

$$w_t = (1 - \alpha) A \frac{1}{\alpha} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} k_t^{\alpha-1} \quad (11)$$

Assim, como os gastos produtivos do governo afetam a produtividade da economia, eles naturalmente afetam também a taxa de juros e os salários. Uma vez que o presente modelo é do tipo AK, a poupança  $s$  afeta o crescimento no longo-prazo. A equação (9) mostra que choques no salário de equilíbrio implicam em uma maior poupança, e a equação (11) deixa claro que choques nos gastos produtivos do governo  $x$  aumentam o salário. Assim, aumentos nos gastos produtivos implicam em choques de produtividade permanentes e em um aumento do salário. Isso produz um aumento da poupança, do investimento, e do subsequente crescimento econômico.

Note em (9) porém, que o aumento da poupança e, logo, do crescimento depende negativamente de  $\tau$ , pois este diminui o ganho líquido do aumento da produtividade. Esse resultado é o mesmo do obtido em Barro (1990), onde aumentos nos gastos produtivos do governo dependem de forma não linear do tamanho do governo.

Usando (7),(8),(10) e (11) na equação (9) e após algumas manipulações temos que a taxa de crescimento do capital é dada por

$$\frac{k_{t+1} - k_t}{k_t} = 1 + \frac{\beta}{1 + \beta} (1 - \tau)(1 - \alpha) A \frac{1}{\alpha} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (g + x - \tau) A \frac{1}{\alpha} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - (1 + \alpha A \frac{1}{\alpha} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}) \frac{d_t}{k_t} \quad (12)$$

A princípio vamos assumir que há equilíbrio estável na economia, ou seja,  $\frac{d_t}{k_t}$  é constante. Neste caso a equação (12) nos informa a dinâmica de equilíbrio do capital, e consequentemente do produto. No lado direito da equação há três componentes que nos mostram os três caminhos pelos quais um aumento dos gastos produtivos do governo afetam o crescimento.

A primeira parte da equação mostra que um aumento em tais gastos aumenta o crescimento, refletindo o seu impacto sobre a produtividade da economia, aumentando a poupança agregada e o crescimento econômico. Mais uma vez é possível notar que o tamanho deste efeito depende negativamente do tamanho da carga tributária.

O segundo componente da equação se tornaria zero quando o déficit primário em relação ao PIB ( $g + x - \tau$ ) fosse zero. E mostra que o efeito marginal dos gastos produtivos do governo depende do déficit primário. Isso mostra que quando o governo aumenta os gastos produtivos, como em educação, infra-estrutura ou saúde, isso tem um componente perverso sobre o crescimento uma vez que aumenta o endividamento do governo e reduz a poupança destinada ao investimento privado. Note que no caso em que o governo esteja gerando um superavit primário em relação ao PIB o efeito marginal desta política sobre o crescimento é menor, pois diminui o superávit, e portanto, o abatimento da dívida.

O terceiro componente da equação reproduz o impacto indireto dos gastos produtivos do governo sobre o endividamento, e, logo, sobre o crescimento. Uma vez que aumentos em  $x$  elevam a taxa de juros, e o governo paga juros no serviço da dívida, um aumento dos gastos produtivos têm um efeito sobre os custos da dívida, elevando indiretamente a taxa de endividamento do governo. Assim, quanto maior for o tamanho da dívida pública, mais perversa será esta relação e menor será o efeito marginal dos gastos produtivos no crescimento.

Os modelos com equilíbrio orçamentário, como em Barro (1990), têm como resultado apenas a primeira parte da equação. No nosso caso, ao incluir a possibilidade de endividamento do governo, vemos que há a necessidade de levar em consideração o tamanho da dívida e do déficit primário do governo ao avaliar os impactos dos gastos produtivos do governo no crescimento econômico.

Dessa forma a magnitude do impacto de um aumento dos gastos produtivos sobre o crescimento econômico depende do tamanho do deficit primário e da dívida pública. Em outras palavras é mais provável que um aumento de gastos em infra-estrutura, educação e saúde, ou quaisquer outros gastos produtivos, impulsionem o crescimento em economias onde o tamanho improdutivo do governo e a relação dívida-PIB sejam menores.

Para verificar se há equilíbrio de *steady-state* na economia e caracterizá-lo temos de verificar a dinâmica da dívida. Assim, substituindo (7) e (10) em (8) e dividindo por  $d_t$  temos,

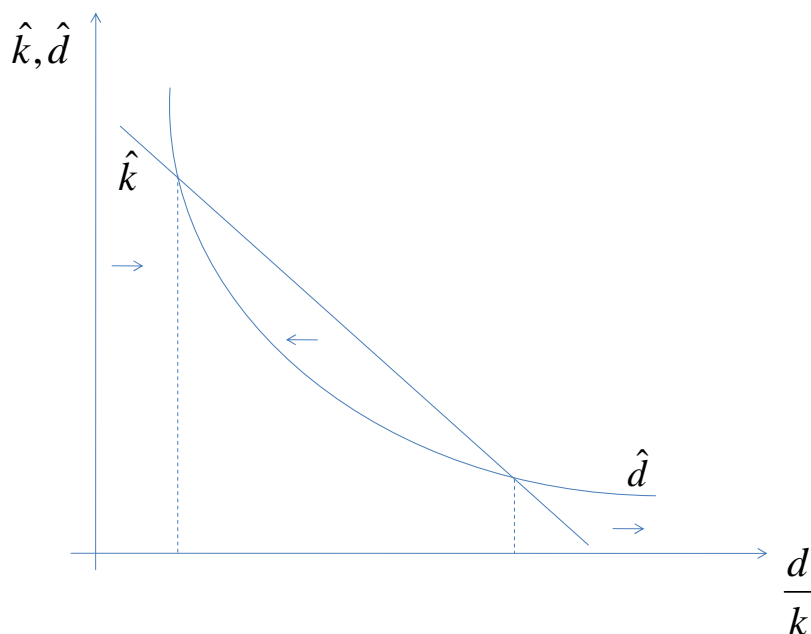
$$\frac{d_{t+1} - d_t}{d_t} = \alpha A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} + (g + x - \tau) A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \frac{k_t}{d_t} \quad (13)$$

Assim, para que as taxas de crescimento de  $k_t$  e de  $d_t$  sejam constantes, ou seja, haja um equilíbrio, é necessário que a relação  $d_t/k_t$  seja constante, ou seja, que  $k_{t+1}/k_t = d_{t+1}/d_t$ . Igualando as equações (12) e (13) temos uma equação quadrática na razão dívida capital de equilíbrio, cuja solução é dada por

$$\frac{d}{k} = \frac{\left[ \frac{\beta}{1+\beta} (1 - \tau)(1 - \alpha) - \alpha - (g + x - \tau) \right] A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - 1 \pm \sqrt{H}}{2[1 + \alpha A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}]}$$



Figura 1: Estabilidade do Equilíbrio



$$H \equiv \left\{ \left[ \frac{\beta}{1+\beta} (1-\tau)(1-\alpha) - \alpha - (g+x-\tau) \right] A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} - 1 \right\}^2 - 4(1 + \alpha A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}})(g+x-\tau) A^{\frac{1}{\alpha}} x^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$$

Assim, se a solução acima possuir pelo menos uma raiz real positiva, há equilíbrio de *steady-state*. Naturalmente a existência de equilíbrio depende dos valores dos parâmetros do modelo, e assim como demonstrado exaustivamente em Bräuninger (2005), o equilíbrio nem sempre será obtido para valores plausíveis dos parâmetros.

Na Figura 1, onde  $\hat{k}$  e  $\hat{d}$  são as taxas de crescimento do capital e da dívida, as equações (12) e (13) são plotadas em um exemplo onde assumimos que as duas raízes são reais e positivas e  $(g+x-\tau) > 0$ .

Na Figura 1 temos um resultado com dois equilíbrios, onde o primeiro, caracterizado por uma baixa razão dívida-capital, e logo, baixa dívida-PIB, e alto crescimento econômico é localmente estável e o segundo, caracterizado por baixo crescimento e elevada razão dívida-PIB é instável.

Na Figura 2 avaliamos a situação onde em uma economia que se encontra em equilíbrio há um aumento de gastos do governo improdutivos ( $g$ ). Neste caso a curva

Figura 2: Aumento dos Gastos Improdutivos do Governo ( $g$ )

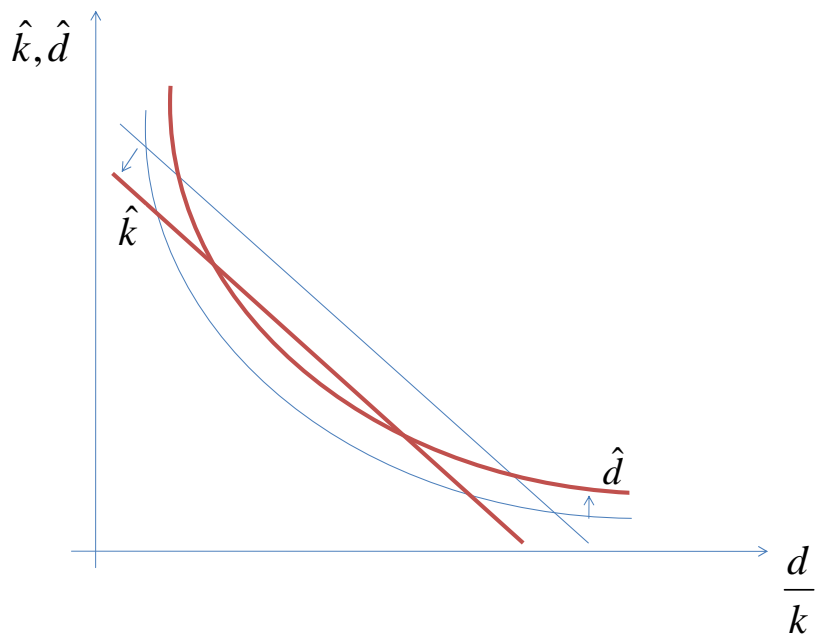
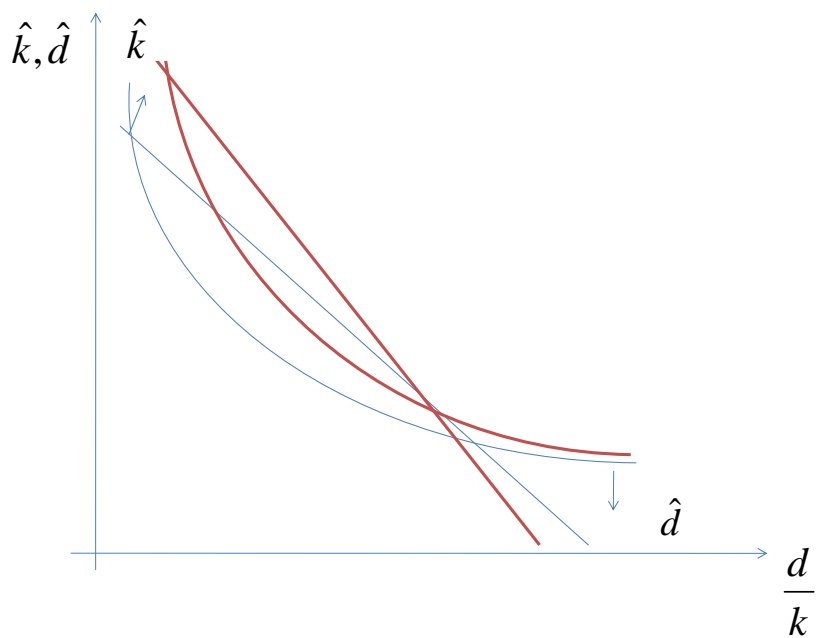


Figura 3: Aumento dos Gastos Produtivos do Governo ( $x$ )



do crescimento do capital se desloca para baixo e a de crescimento da dívida para cima. Se a economia estiver inicialmente em uma situação de equilíbrio estável com alto crescimento isso implica em uma queda do crescimento econômico de *steady-state* e aumento da razão dívida-PIB. Em uma situação extrema de aumento excessivo de gastos improdutivos as duas curvas não se cruzam mais, o que significa que a taxa de crescimento da dívida seria maior que a da economia, implicando em um aumento explosivo da dívida e um colapso absoluto da economia. Esse seria o caso onde não haveria equilíbrio de *steady-state*. Este resultado é basicamente o mesmo obtido por Bräuning (2005).

Porém o caso que estamos mais interessados e que o presente artigo visa fornecer alguma contribuição é o de aumentos de gastos produtivos do governo. Este é o caso ilustrado pela Figura 3. Com um aumento dos gastos produtivos ( $x$ ) as duas curvas mudam de inclinação. Nesse exemplo, no caso em que a economia se encontra no *steady-state* estável o crescimento econômico aumenta, assim como a razão dívida-PIB. Isso ocorre porque o custo fiscal de se aumentar esse tipo de gastos ainda é pequeno diante dos ganhos de produtividade proporcionados. Como consequência, a economia ainda tem o fôlego fiscal necessário e uma política desse tipo é bem sucedida. Entretanto, no equilíbrio com alta relação dívida-PIB o efeito sobre o crescimento e um aumento dos gastos produtivos será menor, embora o efeito sobre a relação dívida-capital seja incerto pois dependerá da inclinação das curvas, que é determinada pelos demais parâmetros do modelo.

Há pelo menos duas conclusões importantes que extraímos deste modelo. A primeira é que, ao contrário dos modelos até então desenvolvidos, como Saint-Paul (1992) e Bräuning (2005), aumentos da relação dívida-PIB podem estar atrelados a aumentos de taxas de crescimento em determinadas circunstâncias. A segunda é que o efeito marginal dos gastos produtivos, como em infra-estrutura, educação e saúde, sobre o crescimento depende do superávit primário do governo e do tamanho de sua dívida. Logo, as especificações econométricas utilizadas até então, que ignoram essas não-linearidades, para verificar os efeitos dessas políticas sobre o crescimento podem conter viés de variáveis omitidas.

## 2.5 Gastos produtivos ótimos

Diferenciando a equação (12) em relação a  $x$  com  $\frac{d_t}{k_t}$  constante,<sup>1</sup> igualando a zero e fazendo algumas manipulações chegamos ao valor ótimo  $x^c$ ,

$$x^c = (1 - \alpha) \left[ \frac{\beta}{1 + \beta} (1 - \tau)(1 - \alpha) - (g - \tau) - (1 - \tau)\alpha \frac{d_t}{k_t} \right]. \quad (14)$$

Assim como em Barro (1990) e Glomm and Ravikumar (1997), existe um tamanho ótimo de gastos produtivos do governo em relação ao PIB que maximiza a taxa de crescimento da economia. Caso  $x$  esteja abaixo (acima) deste valor, um aumento do

<sup>1</sup>Essa é uma análise de equilíbrio parcial, pois  $\frac{d_t}{k_t}$  é uma variável endógena no modelo.

mesmo tem um efeito positivo (negativo) sobre o crescimento.<sup>2</sup> Contudo, diferentemente do resultado dos referidos autores, este valor não é igual ao parametro de produtividade do gasto público  $(1 - \alpha)$ .<sup>3</sup> Isso acontece pois estamos considerando que apenas uma parte da arrecadação do governo se transforma em gastos produtivos, assim,  $x^c$  é menor do que  $(1 - \alpha)$ . No caso em que a economia está em *steady-state* este será o mesmo valor para que ela se mova e continue em equilíbrio.

De acordo com a equação (14) nota-se que este  $x$  crítico depende de diversos parâmetros da economia. É possível ver, por exemplo, que em países onde os agentes são mais pacientes, maior o  $\beta$ , e onde a produtividade dos gastos do governo  $1 - \alpha$  é mais elevada o  $x$  crítico é maior. Por outro lado, países onde o governo tem um gasto improdutivo  $g$  maior ou uma relação dívida-capital alta o  $x$  crítico é menor. Em relação a taxa de impostos, o efeito depende dos parâmetros da economia.

### 3 Evidências Empíricas

A implicação básica do modelo proposto é a de que o efeito marginal dos gastos produtivos do governo depende do tamanho da carga tributária, da dívida e do superávit primário do governo. Logo, para testar a validade destas implicações temos de estimar uma equação de crescimento onde os gastos produtivos do governos afetem o crescimento, porém incluindo interações com a carga tributária, a razão dívida-PIB e com o superávit primário.

Com um painel de dados para países da América Latina utilizamos uma especificação tradicional de modelos de crescimento (ver Durlauf et. al., 2005) onde o crescimento depende de seus valores defasados, além da variáveis de interesse. Logo o modelo de regressão é dado por,

$$gr_{it} = \alpha gr_{it-1} + \gamma_0 x_{it} + \gamma_1 x_{it} * \tau_{it} + \gamma_2 x_{it} * superavit_{it} + \gamma_3 x_{it} * d_{it}/y_{it} + e_{it} \quad (15)$$

onde  $gr_{it}$  é a taxa de crescimento do PIB per capita do país  $i$  no ano  $t$  em valores percentuais. As variáveis de interesse são  $x_{it}$  e suas interações com carag tributária, dívida e superávit primário. A variável  $x_{it}$  é o log da soma dos gastos per capita do governo central dos países com educação, transporte, comunicações, energia e saúde. A variável  $\tau$  é a carga tributária em proporção do PIB, a variável  $superavit_{it}$  é o superávit primário do governo central como proporcao do PIB e a variável  $d_{it}/y_{it}$  é a razão dívida PIB, todas em valores percentuais.

Um problema evidente nesta estimação é a endogeneidade dos gastos com relação ao crescimento. Uma forma geralmente encontrada para remediar este problema é o uso de variáveis instrumentais, como origem colonial (Acemoglu et. al., 2001) e origem legal (La Porta et. al., 1999). No nosso caso estas soluções não se aplicam

<sup>2</sup>Isto é valido caso  $[\frac{\beta}{1+\beta}(1 - \tau)(1 - \alpha) - (g - \tau) - (1 - \tau)\alpha\frac{d_i}{k_i}] \in (0, 1)$ .

<sup>3</sup>Considerando  $g = 0$  e  $d = 0$ , é facil mostrar que  $x^c = (1 - \alpha)$

pois quase todos os países incluídos na amostra têm a mesma origem legal e características coloniais similares, ou seja, têm-se muito pouca variância dessas variáveis instrumentais.

Assim, buscamos estimar um modelo de system GMM para resolver o problema da endogeneidade, conforme sugerido por Bond et. al. (2001). Daí a necessidade de se incluir o crescimento econômico defasado entre as variáveis independentes. A equação é re-escrita em primeira diferença e são utilizadas primeiras diferenças defasadas e as variáveis em nível defasadas como instrumentos. Bond et. al. (2001) demonstra que esta estratégia de estimação é superior para modelos de crescimento do que outros tipos como diff-GMM.

Os dados de PIB per capita são da Penn World Table, os dados com gastos produtivos do governo central e do superávit primário são do GFS do FMI e a razão dívida-PIB tem como fonte o BID. Assim as estimações compreendem um painel não balanceado abrangendo 10 países Latino Americanos de 1972 a 2004.

Os resultados das estimações estão apresentados na Tabela 1. Na primeira coluna são apresentados os resultados sem a inclusão das interações. Na segunda coluna é apresentada a estimação do modelo (15). Os erros padrão dos estimadores estão em parênteses abaixo da estimação dos coeficientes, e um asterisco implica significância a pelo menos 5% e dois asteriscos significância a 10%.

Nos dois modelos as variáveis apresentam os sinais esperados, ou seja, sinal positivo para os gastos produtivos e para a interação com o superávit primário, e sinal negativo para a interação com a relação com a dívida-PIB e com a carga tributária. Nos modelos estimados são apresentadas as estimações dos efeitos de longo-prazo das variáveis e a sua significância para as variáveis de interesse<sup>4</sup>.

No modelo sem as interações os gastos produtivos do governo não apresentam um resultado estatisticamente significativo, além de estar viesado. Isso ilustra a importância de se incluir as interações previstas pelo modelo teórico.

No modelo com as interações todas as variáveis são significantes e com sinal esperado, comprovando as predições do modelo teórico. Para avaliar como um choque nos gastos produtivos pode aumentar o crescimento podemos calcular o efeito destes gastos na taxa crescimento de *steady-state* utilizando os valores estimados. Tais efeitos marginais são apresentados nas Figura 4 e 5.

Os valores das figuras mostram quantos pontos percentuais aumentam no crescimento per capita anual do país se houver um aumento perpétuo de 100% nos gastos produtivos do governo. As três linhas apresentam os resultados para os casos quando o superávit primário é de -1.8%, que é a mediana na amostra, e nos casos de superávit iguais a -6.76% e 1.15%, que são os percentis 10 e 90 na amostra.

Na Figura 4 os efeitos marginais plotados são calculados com o valor da carga tributária sendo mantido igual a  $\tau = 23\%$ , que é o valor da mediana da nossa amostra, e com a razão dívida-PIB variando entre 10% e 120%. Neste caso, a figura deixa claro que, dependendo do superávit primário, um choque de 100% nos gastos aumentaria a

<sup>4</sup>O efeito no crescimento de longo prazo é dado por  $\gamma/(1 - \alpha)$

Tabela 1: Efeito dos Gastos Produtivos do Governo ( $x$ ) no Crescimento Econômico

	modelo 1	modelo 2
$gr_{t-1}$	0.2246* (0.06)	0.2460* (0.08)
$x$	0.3561 (0.82)	1.9125* (0.96)
$x * \tau$		-0.0317* (0.01)
$x * d/y$		-0.0065** (0.00)
$x * superavit$		0.0286* (0.01)
Constante	-2.2385 (8.68)	-9.5451 (10.47)
<b>Efeitos no <i>Steady-State</i></b>		
$x$	0.4592 (1.06)	2.5365** (1.33)
$x * \tau$		-0.0420* (0.01)
$x * d/y$		-0.0086** (0.00)
$x * superavit$		-0.0379* (0.00)
Teste de Sargan Estat. (p-valor)	186.70 (0.11)	95.40 (0.55)
<b>Teste de Autocorrelação</b>		
Ordem 1 Estat. (p-valor)	-2.17 (0.02)	-1.96 (0.04)
Ordem 2 Estat. (p-valor)	-0.04 (0.96)	-0.78 (0.42)

Figura 4: Efeito do Aumento dos Gastos Produtivos no Crescimento,  $\tau = 23\%$

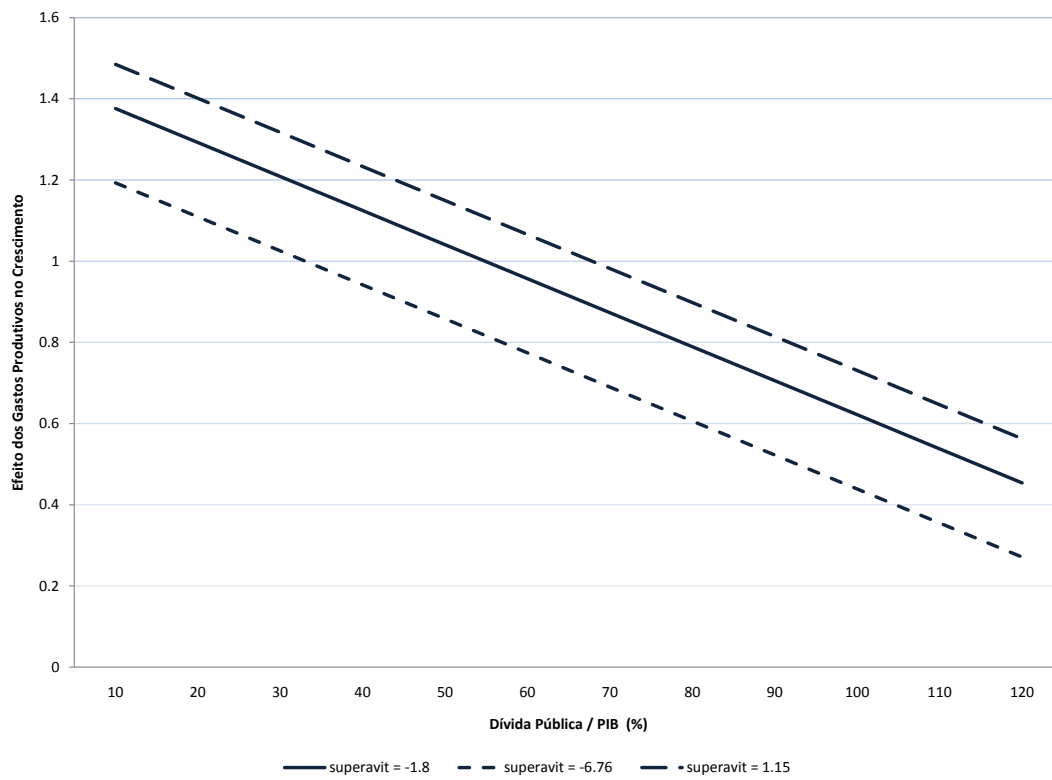
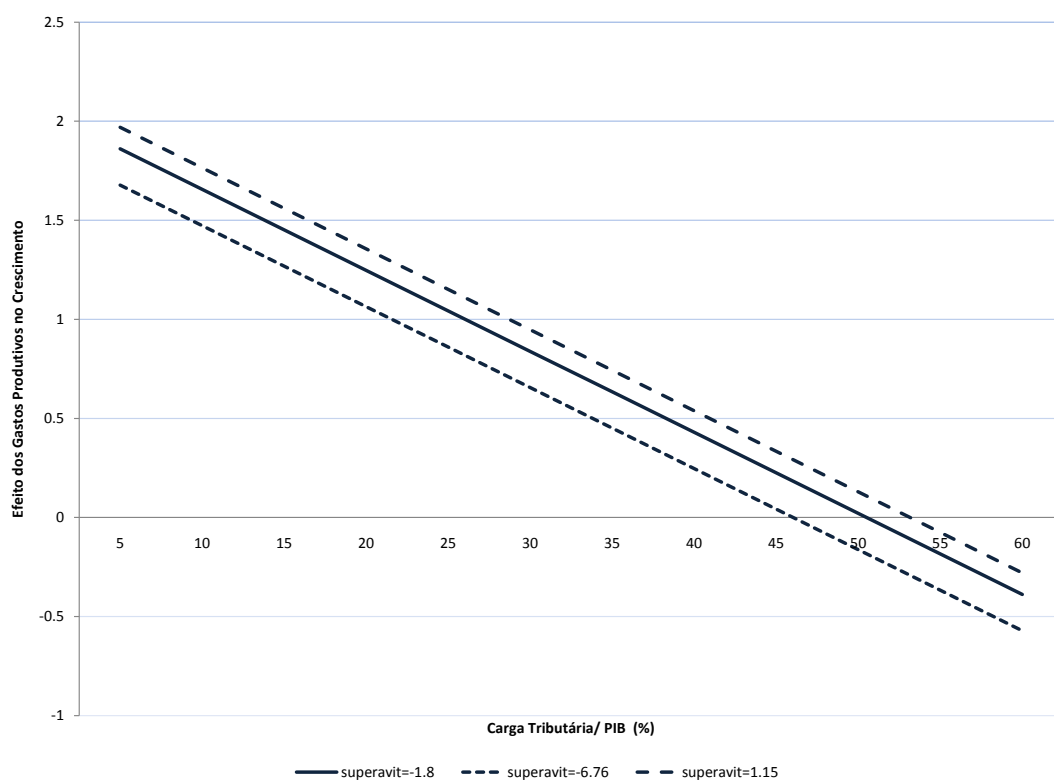




Figura 5: Efeito do Aumento dos Gastos Produtivos no Crescimento,  $d/y = 40\%$



taxa de crescimento em 1.2 a 1.5 pontos percentuais ao ano em um país onde a dívida é de 10% do PIB e de 0.3 a 0.6 pontos percentuais onde há uma dívida pública igual a 120% do PIB.

Na Figura 5 os efeitos marginais plotados são calculados com o valor da razão dívida-PIB sendo mantido igual a  $d/y = 40\%$ , que é o valor da mediana da nossa amostra, e com a carga tributária variando entre 5% e 60%. Neste caso, a figura deixa claro que, dependendo do superávit primário, um choque de 100% nos gastos aumentaria a taxa de crescimento em 1.7 a 1.9 pontos percentuais ao ano em um país onde a carga tributária é de 5% do PIB e de -0.6 a -0.3 pontos percentuais onde há uma carga tributária igual a 60% do PIB.

Tais resultados mostram que a magnitude dos efeitos da política fiscal sobre o crescimento variam muito dependendo das condições fiscais, e que uma política de aumento de gastos produtivos pode ter seus resultados comprometidos em países que não têm um equilíbrio fiscal adequado, podendo até mesmo diminuir o crescimento econômico.

Para o caso brasileiro, que tem valores de 2009 de superávit primário e dívida de 2.05% e 42.8% do PIB, respectivamente, e com carga tributária de 36% tem um valor calculado de impacto de efeito marginal de 0.67. Esse resultado deve ser visto com cautela pois o modelo considera que a relação dívida-PIB é mantida constante assim como o superávit primário e a carga tributária. Assim, o que de fato podemos dizer é que um aumento de 100% dos gastos totais em infra-estrutura, saúde e educação, acompanhado de ajustes fiscais significativos, como queda de gastos improdutos, para manter a razão dívida-PIB, o superávit primário e a carga tributária constantes, teria um impacto de 0.67 pontos percentuais na taxa de *steady-state* de crescimento do PIB per capita.

## 4 Conclusões

O presente trabalho buscou avaliar como políticas de gastos produtivos do governo, como em educação, saúde e infra-estrutura, afetam o crescimento econômico dos países da América Latina. Ao levar em conta a possibilidade de endividamento como forma de financiar estes gastos, um modelo teórico de crescimento endógeno foi construído e foi possível concluir que o efeito marginal dos gastos produtivos do governo sobre o crescimento dependem do tamanho da dívida pública e do superávit primário. Assim, os países podem ter sucesso ou não em adotar essa política diante de diferenças em suas condições fiscais.

O modelo teórico construído assumiu um formato AK onde os gastos do governo afetam a produtividade total dos fatores na economia similarmente a Barro (1990). Entretanto considerou-se aqui que estes gastos são financiados via dívida, e não tributação. Como um aumento de gastos produtivos afeta a produtividade da economia, também afeta os juros. Assim, o governo têm um efeito perverso nas suas contas de serviço da dívida, além do efeito direto de aumento de gastos. Estes efeitos limitam o impacto de

choques de produtividade positivos sobre o crescimento econômico.

Um resultado obtido, diante de algumas hipóteses sobre os valores dos parâmetros do modelo, foi uma economia com múltiplos equilíbrios, com um equilíbrio localmente estável com elevado crescimento e baixa razão dívida-PIB e outro instável com baixo crescimento e elevada relação dívida-PIB. Os efeitos dos gastos produtivos sobre o crescimento dependem de em qual equilíbrio a economia se encontra.

Na segunda parte do artigo as implicações obtidas pelo modelo foram testadas com um painel de dados para a América Latina. Utilizando-se um estimador de system-GMM foram comprovadas as conclusões de que o efeito marginal do gasto produtivo do governo dependem do tamanho da dívida, da carga tributária e do superávit primário do governo, com os valores podendo variar entre -0.6 a 1.9 pontos percentuais após um choque de 100% nos gastos produtivos do governo, *ceteris-paribus*.

Ao se utilizar os resultados para fazer um exercício simples para verificar qual o tamanho deste impacto para o caso do Brasil calculou-se que um aumento de 100% dos gastos em infra-estrutura, saúde e educação, acompanhado de ajustes fiscais significativos, como queda de gastos improdutivos, para manter a razão dívida-PIB e o superávit primário constantes, teria um impacto de 0.67 pontos percentuais na taxa de *steady-state* de crescimento do PIB per capita.

Assim, políticas que visem um aumento do crescimento através de aumentos de gastos produtivos como a delineada no Brasil pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) devem ser acompanhadas por ajustes fiscais significativos para potencializar os seus efeitos.

Entretanto, os resultados apresentados devem ser analisados com cautela. Os gastos produtivos considerados neste estudo referem-se ao governo central dos países, uma vez que dados do governo como um todo não estão disponíveis. É provável que uma parcela considerável dos gastos em infra-estrutura, saúde e educação sejam feitos por governos estaduais e municipais e, portanto, uma análise do efeito destes gastos incluindo todas as esferas de governo se faz necessária.

## Referências

- [1] **Acemoglu**, Daron; **Johnson**, Simon; **Robinson**, James A., 2001. "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation," *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 91(5), pages 1369-1401, December.
- [2] **Aschauer**, David Alan, 1989. "Is public expenditure productive?," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 23(2), pages 177-200, March.
- [3] **Barro**, Robert J, 1990. "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth," *Journal of Political Economy*, University of Chicago Press, vol. 98(5), pages S103-26, October.
- [4] **Bond**, Stephen; **Hoefler**, Anke; **Temple**, Jonathan, 2001. "GMM Estimation of Empirical Growth Models," *Economics Papers 2001-W21*, Economics Group, Nuffield College, University of Oxford.
- [5] **Bräuninger**, Michael , 2005. "The Budget Deficit, Public Debt, and Endogenous Growth," *Journal of Public Economic Theory*, Association for Public Economic Theory, vol. 7(5), pages 827-840, December.
- [6] **Calderon**, Cesar; **Serven**, Luis, 2004. "The effects of infrastructure development on growth and income distribution," *Policy Research Working Paper Series 3400*, The World Bank.
- [7] **Chen**, Been-Lon, 2005. "Economic Growth with an optimal public spending composition" *Oxford Economic Papers*, 58, 123-136.
- [8] **Devarajan**, Shantayanan; **Swaroop**, Vinaya; **Zou**, Heng-fu, 1996. "The composition of public expenditures and economic performance," *Journal of Monetary Economics*, 313-344.
- [9] **Durlauf**, Steven N.; **Johnson**, Paul A.; **Temple**, Jonathan R.W., 2005. "Growth Econometrics," *Handbook of Economic Growth*, in: Philippe Aghion and Steven Durlauf (ed.), *Handbook of Economic Growth*, edition 1, volume 1, chapter 8, pages 555-677 Elsevier.
- [10] **Easterly**, William; **Rebelo**, Sergio, 1993. "Fiscal policy and economic growth: An empirical investigation," *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 32(3), pages 417-458, December.
- [11] **Ferreira**, Pedro, 1996 "Infra-estrutura no Brasil, Fatos Estilizados e Relações de Longo Prazo", *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 26, no 2, agosto, p.231-252.

- [12] **Ferreira**, Pedro; **Malliagros**, Thomas, 1998 "Impactos Produtivos de Infra-Estrutura no Brasil, 1950-1995" *Pesquisa e Planejamento Econômico*, agosto, no 2, pp. 315-338.
- [13] **Glomm**, Gerhard; **Ravikumar**, B., 1997. "Productive Government Expenditures and Long-run Growth", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, 183-204.
- [14] **Gupta**, Sanjeev; **Clements**, Benedict; **Baldacci**, Emanuele; **Mulas-Granados**, Carlos, 2005. "Fiscal Policy, Expenditure Composition, and Growth in Low-Income Countries, *Journal of International Money and Finance*, 24, 441-463.
- [15] **La Porta**, Rafael; **Lopez-de-Silanes**, Florencio; **Shleifer**, Andrei; **Vishny**, Robert, 1999. "The Quality of Government," *Journal of Law, Economics and Organization*, Oxford University Press, vol. 15(1), pages 222-79, April.
- [16] **Mussolini**, Caio; **Teles**, Vladimir Kühl, 2010. "Infra-Estrutura e Produtividade no Brasil" *Revista de Economia Política*, no prelo.
- [17] **Saint-Paul**, Gilles, 1992. "Fiscal Policy in an Endogenous Growth Model," *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, vol. 107(4), pages 1243-59, November.