



Revista de Políticas Públicas

ISSN: 0104-8740

revistapoliticaspublicasufma@gmail.com

Universidade Federal do Maranhão

Brasil

Vilela Rodrigues, Rodrigo; Cardoso Teixeira, Erly
GASTOS PÚBLICOS E CRESCIMENTO ECONOMICO NO BRASIL DA SEGUNDA METADE DO
SÉCULO XX: uma abordagem do Teste de Causalidade de Granger
Revista de Políticas Públicas, vol. 17, núm. 1, enero-junio, 2013, pp. 115-125
Universidade Federal do Maranhão
São Luís, Maranhão, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321131081011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

GASTOS PÚBLICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX: uma abordagem do Teste de Causalidade de Granger

Rodrigo Vilela Rodrigues

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Erly Cardoso Teixeira

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

GASTOS PÚBLICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO NO BRASIL DA SEGUNDA METADE DO SÉCULO XX: uma abordagem do Teste de Causalidade de Granger

Resumo: A relação entre gasto público e PIB é tema recorrente de debate na literatura econômica nacional e internacional, com a relevância do setor público no crescimento econômico avaliada em termos de elasticidade do produto com relação a esses gastos. No entanto, menos se fez no sentido de verificar se crescimento econômico é causa ou consequência do crescimento dos gastos públicos, objetivo básico do presente trabalho. Para tal, foi utilizado o teste de causalidade de Granger entre variáveis que representassem o PIB e os gastos governamentais em distintas especificações, para as três esferas de governo. De acordo com os resultados auferidos, conclui que os gastos públicos são, em sua maioria, consequência e não causa de crescimento do PIB, o que corrobora a Lei de Wagner e possibilita importantes conclusões acerca dessa complexa relação na economia brasileira, durante a segunda metade do século passado.

Palavras-chave: Gastos públicos, crescimento econômico, causalidade de Granger, Brasil, século XX.

GOVERNMENT SPENDING AND ECONOMIC GROWTH IN BRAZIL ON THE SECOND HALF OF THE 20th CENTURY: an approach of the granger causality test.

Abstract: The relationship between public spending and GDP is the recurrent subject of discussion on national and international economic literature, with the importance of the public sector in economic growth measured in terms of output elasticity with respect to these expenditures. However, less has been done to determinate whether economic growth is a cause or consequence of the growth of public spendings, basic objective of this study. For this, it was used the test of Granger causality between variables that would represent the GDP and government spendings in different specifications, for the three spheres of government. According to the earned results, public spending is, mostly, the consequence and not the cause of GDP growth, which supports the Wagner Law and allows important conclusions about this complex relationship in the Brazilian economy, during the second half of the past century.

Key words: government spending, economic growth, Granger causality, Brazil, the twentieth century.

Recebido em: 20/09/2012. Aprovado em: 14/05/2013

1 INTRODUÇÃO

O tamanho do governo na economia brasileira é ainda motivo de debate entre a doutrina clássica liberal e os partidários das doutrinas intervencionistas, principalmente após a revolução keynesiana na teoria econômica. Análises da economia brasileira na última metade do século XX demonstraram que, no Brasil, o sistema de mercado talvez não conduzisse o país a uma tendência autônoma de crescimento econômico. Logo, uma política fiscal com enfoque em gastos mais produtivos pode auxiliar na consecução de maiores taxas de crescimento econômico.

O Brasil apresentou, entre as décadas de 1950 e 1980, uma das mais rápidas e extensas transformações de estrutura produtiva ocorridas até hoje no mundo, uma vez que o PIB cresceu, nesse período, a uma taxa média anual de 7,4%, com 4,5% de crescimento médio do PIB *per capita*. Os investimentos públicos (federais, municipais e estaduais) podem ter sido relevantes nesse processo, crescendo mais de 400%, com taxa média anual de 6,63% significativa estatisticamente. Merecem destaque nesse contexto os anos compreendidos entre 1968 e 1973, o Milagre Econômico Brasileiro, quando o crescimento médio do PIB foi superior a 10% anuais com importante suporte do investimento das empresas estatais (MALAN; BONELLI, 1990).

Durante as décadas de 1980 e 1990, no entanto, os números foram muito diferentes, com crescimento do PIB a uma taxa média anual de 2,11% e PIB *per capita* apresentando baixo crescimento médio, da ordem de 0,28% para as duas décadas. Os investimentos públicos no Brasil cresceram apenas 1,47% entre 1980 e 2000. Os gastos governamentais totais (consumo, subsídios, transferências e investimentos), por sua vez, apresentaram relação crescente com o PIB, avançando de 22,97% em 1980 para 35,81% em 1999 (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2004).

Estudos como a construção teórica de Barro (1990), e os empíricos de Ram (1986), Aschauer (1989) e Cândido Jr. (2001), sendo esse último sobre o impacto produtivo dos gastos públicos na economia brasileira, concordam, em maior ou menor grau, com a afirmação de que os gastos públicos, principalmente referentes aos investimentos em infraestrutura, são determinantes de crescimento econômico.

Apesar da existência de muitos trabalhos acerca do assunto, a relação de causalidade entre as taxas de crescimento dos gastos públicos e as taxas de crescimento econômico não é sempre verificada, como o foi em Ferreira e Malliagros (1998), quando se corroborou empiricamente suposta relação de causalidade entre infraestrutura e crescimento econômico. Tal relacionamento entre variáveis pode ser analisado pelo teste de

causalidade de Granger, que estabelece uma ordem de precedência entre grandezas econômicas e permite testar empiricamente a hipótese da lei de Wagner (1890 apud PEREIRA, 2003), segundo a qual o setor público apresenta aumento de dimensão e importância em termos absolutos e relativos ao tamanho da economia, fato inerente ao seu desenvolvimento.

A análise das relações de causalidade entre gastos públicos e crescimento econômico, à medida que corroborar ou não a hipótese de Wagner, permitirá relacionar os gastos públicos brasileiros ao estágio de desenvolvimento do país, fato que pode auxiliar a compreensão acerca da mudança na composição desses gastos ao longo das décadas, em que os crescentes investimentos do período de 1950 a 1980 foram substituídos por elevados gastos em consumo, subsídios e transferências nas décadas seguintes, até o fim do século XX.

O presente trabalho tem o intuito de investigar as relações de causalidade entre as taxas de crescimento dos gastos públicos e as taxas de crescimento econômico no Brasil, na segunda metade do século XX, complementando o estudo de Cândido Jr. (2001), à medida que investiga basicamente a mesma estrutura de gastos públicos, contando apenas com a incorporação dos gastos em subsídios na análise.

2 MODELO ENDÓGENO DO TIPO AK COM GASTO GOVERNAMENTAL

A literatura de crescimento econômico endógeno abrange modelos em que os retornos privados e sociais aos investimentos são divergentes, de modo que decisões descentralizadas levam a taxas de poupança e crescimento econômico subótimas (ROMER, 1986). Nesse contexto, os retornos privados à escala são decrescentes, enquanto os *spillovers* associados a conhecimento ou outro tipo de externalidade tornam os retornos sociais constantes ou crescentes.

As possíveis externalidades são tratadas no presente trabalho incorporando-se o setor público como insumo num modelo simples de crescimento econômico, baseado em retornos constantes à escala. As externalidades comuns aos dispêndios públicos e à taxa da economia fazem com que os retornos privados sejam subótimos com relação aos resultados sociais. Pretende-se relacionar, com essa classe de modelos, a escolha de políticas fiscais, o tamanho do governo e as taxas de crescimento econômico.

Na verdade, uma função de produção que inclui o setor público como insumo produtivo é combinada ao comportamento otimizador das famílias, com base na maximização da utilidade instantânea abaixo relacionada (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1995):

$$U = \int_0^{\infty} u[c(t)] e^{-\rho t} dt \quad (1),$$

em que a utilidade das famílias $\{u(c)\}$ é governada pelo consumo per capita $\{c(t)\}$, que é crescente e côncavo, $u'(c) > 0$, $u''(c) < 0$. Além da concavidade, assume-se também que a utilidade satisfaz as condições de Inada: $u'(c) \rightarrow \infty$ quando $c \rightarrow 0$ e $u'(c) \rightarrow 0$ quando $c \rightarrow \infty$ (INADA, 1963); n é a taxa de crescimento populacional e $\tilde{n} > 0$, a taxa de preferência intertemporal. O sinal associado à essa taxa de preferência intertemporal é negativo porque ela se refere a uma taxa de desconto; logo, quanto maior seu valor, maior importância é dada ao consumo imediato, ou seja, mais utilidade é perdida pelo adiamento do consumo (BARRO; SALA-I-MARTIN, 1995).

O entendimento a respeito das condições de primeira ordem aplicadas à maximização da utilidade (1) passa pelo valor presente do Hamiltoniano:

$$J = u(c) e^{-(\rho-n)t} + v \cdot [w + (r-n)a - c] \quad (2),$$

em que J é o valor do Hamiltoniano; c , consumo; $u(c)$, função de utilidade instantânea; v , preço sombra da renda; ρ , taxa intertemporal de desconto; w , salário; n , taxa de crescimento populacional; a , estoque de ativos da economia; e r , taxa de juros.

Dado o Hamiltoniano (2), as condições de primeira ordem para a maximização de U são (DORFMAN, 1969):

$$\frac{\partial J}{\partial c} = 0 \Rightarrow v = u'(c) e^{-(\rho-n)t} \quad (3),$$

$$\dot{v} = -\frac{\partial J}{\partial a} \Rightarrow \dot{v} = -(r-n)v \quad (4),$$

A partir daqui inclui-se o setor público na função de produção, considerando que esse provê serviços públicos para todas as famílias e firmas. A quantidade de serviços oferecidos pelo governo é g , quantidade essa que assume abstrações com relação a algumas externalidades relacionadas a serviços públicos, como exclusão e rivalidade (BARRO, 1990).

Devem-se considerar os serviços públicos como um insumo produtivo na função de produção AK , pois só assim se ligam o governo e o crescimento econômico. A produção agora assume retornos constantes à escala para os dois insumos, k e g , ambos apresentando, separadamente, retornos marginais decrescentes. Estudos empíricos para o Brasil como os de Ferreira (1994) e Ferreira e Malliagros (1998) destacaram o papel fundamental dos serviços em infraestrutura num contexto de crescimento econômico de longo prazo.

A forma funcional Cobb-Douglas resulta na seguinte função de produção:

$$y = f(k, g) = A \cdot k^{1-\alpha} g^{\alpha} \quad (5),$$

em que $0 < \alpha < 1$ representa a parcela dos gastos públicos na renda total; k , estoque de capital *per capita* da economia; g , quantidade *per capita* de bens ou serviços comprada pelo governo. Conceitualmente, deve-se assumir que o governo não participa do processo produtivo ou não é proprietário de capital. Logo, o governo é comprador de um fluxo de produtos do setor privado, o que inclui serviços de infraestrutura, como conservação de estradas. Esses serviços são os insumos que interessam na função de produção privada (5).

O gasto governamental é financiado contemporaneamente por uma taxa única de imposto sobre a renda:

$$g = T = \tau \cdot y = \tau \cdot A \cdot k^{1-\alpha} g^{\alpha} \quad (6),$$

em que T é a receita do governo e τ , a taxa do imposto sobre a renda.

A função de produção (5) implica um produto marginal do capital da seguinte forma:

$$f_k = A(1-\alpha) \cdot (g/k)^{\alpha} \quad (7),$$

Assume-se para o produtor representativo que mudanças em seus montantes de capital e produto não levam a mudanças no montante de serviços públicos oferecidos, por isso varia-se apenas o capital k .

Considerando que $g = \tau \cdot y$ na função de produção (5), pode-se reescrevê-la:

$$y = k \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (8),$$

Portanto, para uma dada razão τ de impostos, y é proporcional a k . Nesse caso, um aumento em τ significa mais insumo público relativamente e uma mudança para cima no coeficiente que liga y e k .

A razão dos dois insumos produtivos é:

$$g/k = (g/y) \cdot (y/k) = \tau \cdot (y/k) = (A\tau)^{1/(1-\alpha)} \quad (9),$$

em que o valor de y/k vem da equação (8). Substituindo a equação (9) na (7), chega-se a uma nova representação para o produto marginal do capital:

$$f_k = (1-\alpha) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \tau^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (10),$$

Tal equação implica uma relação direta entre a razão de gasto do governo e a produtividade do capital privado.

A otimização privada leva a uma trajetória de consumo que maximiza a utilidade presente em (1). Não se considerando progresso técnico, sendo

f_k representado em (10) e havendo taxa única de imposto τ , o retorno do capital privado cai para $(1-\tau)f_k$. Posto isso, a partir das condições de primeira ordem do Hamiltoniano – equações (3) e (4) – e da equação (10), chega-se a:

$$\gamma = \dot{c}/c = (1/\theta) \left[(1-\alpha) A^{1/(1-\alpha)} (1-\tau) \tau^{\alpha/(1-\alpha)} - \rho \right] \quad (11),$$

Dessa forma, no modelo AK com gasto governamental, consumo, estoque de capital e produto começam em algum ponto – $c(0)$, $k(0)$ e $y(0)$ –, respectivamente, crescendo todos a uma taxa constante e igual a \tilde{a} na equação (11). Do mesmo modo não há dinâmica de transição e a economia está sempre em estado de crescimento equilibrado.

Desde que $k(0)$ seja o estoque inicial de capital, os níveis de todas as variáveis podem ser determinados, como a quantidade inicial de consumo:

$$c(0) = k(0) \cdot \left[(1-\tau) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \tau^{\alpha/(1-\alpha)} - \gamma \right] \quad (12),$$

Uma vez que um gasto maior aumenta a produtividade do capital numa proporção $\left[\tau^{\alpha/(1-\alpha)} \right]$, aumenta também a taxa de crescimento das variáveis fundamentais do modelo, pois produtividade e crescimento se relacionam diretamente. No entanto, maior tamanho do governo significa também que as pessoas retêm menos renda numa razão $\left[(1-\tau) \cdot y \right]$, afetando negativamente a taxa de crescimento \tilde{a} . Para valores menores de $\hat{\theta}$, o efeito positivo sobrepõe-se ao negativo e a taxa de crescimento é afetada positivamente. Entretanto, a partir de determinado tamanho, o $\hat{\theta}$ passa a influenciar negativamente o crescimento devido à predominância do efeito redutor dos impostos.

Para que a taxa de crescimento (\tilde{a}) da economia seja maximizada, o governo deve igualar seu tamanho ($\tau = g/y$) à parcela de participação de seus serviços no produto (Figura 1), como se os mesmos fossem providos de maneira privada num mercado concorrencial perfeito, ou seja, se o governo visse seus serviços remunerados à sua produtividade marginal (BARRO, 1990):

$$\partial y / \partial g = \alpha \cdot A^{1/(1-\alpha)} g^{\alpha/(1-\alpha)} = 0 \Rightarrow \alpha \cdot (y/g) = 0 \Rightarrow \alpha = g/y \quad (13),$$

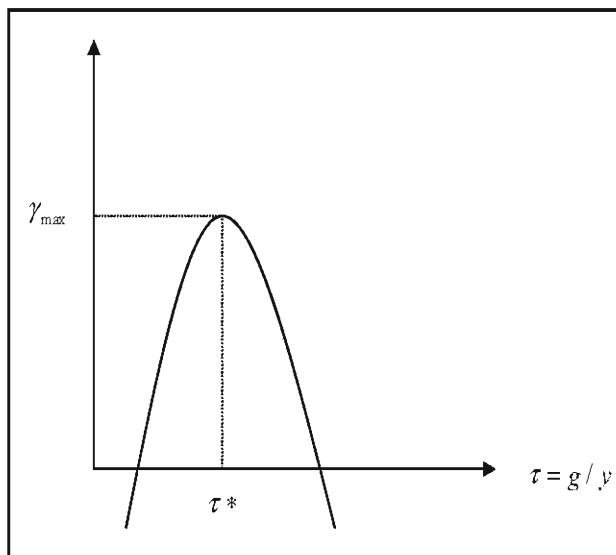
Deve-se notar que o valor de τ que maximiza \tilde{a} depende apenas do parâmetro da função de produção e não dos parâmetros de preferência, relação válida não somente para funções do tipo Cobb-Douglas, mas para todo tipo de função com retornos constantes à escala.

A taxa de poupança líquida é:

$$s = \dot{k}/y = (\dot{k}/k) \cdot (k/y) = \gamma \cdot A^{1/(1-\alpha)} \tau^{-\alpha/(1-\alpha)} \quad (14),$$

Sendo que os valores de (k/y) e da taxa de crescimento foram retirados das equações (8) e (11), respectivamente.

Figura 1 – Governo e crescimento



Fonte: Barro (1990).

O objetivo de um governo benevolente não se deve restringir à maximização da taxa de crescimento da economia ou de sua taxa de poupança; o objetivo deveria ser maximizar a utilidade do agente representativo. Uma vez que a economia está sempre em estado de crescimento equilibrado, a utilidade deve ser função do tamanho do governo, enquanto este se mantiver constante. Com \tilde{a} constante, a integral da equação (1), desconsiderando-se crescimento populacional, pode ser simplificada para:

$$U = \frac{[c(0)]^{1-\theta}}{(1-\theta) \cdot [\rho - \gamma(1-\theta)]} \quad (15),$$

A condição de utilidade limitada garante que $\rho > \gamma \cdot (1-\theta)$.

As equações (11) e (12) determinam os valores da taxa de crescimento (γ) e do consumo inicial $[c(0)]$ como função do tamanho do governo (τ). Logo, essas fórmulas podem ser utilizadas para encontrar o valor de τ que maximiza U em (15). As equações (11) e (12) permitem que $c(0)$ seja expresso como função de \tilde{a} , sem que este apareça separadamente:

$$c(0) = [k(0)(1-\alpha)] \cdot [\rho + \gamma \cdot (\theta + \alpha - 1)] \quad (16),$$

Substituindo-se essa equação dentro da equação (15), aparece uma relação entre U e γ , que é dada por:

$$U = \frac{[\rho + \gamma \cdot (\theta + \alpha - 1)]^{1-\theta}}{(1-\theta) \cdot [\rho - \gamma \cdot (1-\theta)]} \quad (17),$$

Verifica-se, dessa forma, que o efeito de \tilde{a} em U na equação (17) é positivo para todos os valores

de $\theta > 0$ e $0 < \alpha < 1$. Portanto, a maximização de U corresponde à maximização de \tilde{a} , logo $\tau = \alpha$ é a taxa de imposto que maximiza a utilidade U .

Como se trata de um modelo para economia descentralizada, o resultado $\tau = \alpha$ leva a uma solução subótima. As externalidades relativas a gastos públicos e taxação levam as escolhas sobre taxa de poupança e crescimento que não são ótimas no sentido de Pareto. Uma comparação entre os resultados do modelo descentralizado e o problema do planejador central pode dar ideia da importância dessas externalidades.

Suponha que o governo escolhe uma razão constante de dispêndio τ , ao mesmo tempo em que seleciona uma trajetória de consumo que maximizará a expressão de utilidade na equação (1), uma vez que, neste contexto, o governo dita a escolha por consumo através do tempo. Desse modo, a taxa de crescimento do consumo, estoque de capital e produto, numa economia planejada passa a ser:

$$\gamma_p = \dot{c}/c = (1/\theta) \cdot [A^{1(1-\alpha)} \cdot (1-\tau) \cdot \tau^{\alpha(1-\alpha)} - \rho] \quad (18),$$

A principal diferença entre as equações (11) e (18) é que, no primeiro caso, o retorno marginal do capital aparece no conceito privado e, no segundo, social, com razão de gastos (τ) constante. A equação (8) mostra que o efeito marginal de k em y , com razão de gastos constante,

é $A^{1(1-\alpha)} \tau^{\alpha(1-\alpha)}$. A manutenção de τ , dessa forma, exige que um crescimento em y de uma unidade deve ser acompanhado por um aumento de g em τ unidades. Como o crescimento em g não está diretamente relacionado ao produto corrente, o efeito de k em y é ajustado pelo fator $(1-\tau)$, o que auxilia o alcance do retorno social do capital em (18). Logo, a diferença entre a escolha privada representada em (11) e a escolha planejada em (18) é o termo $(1-\alpha)$ presente na primeira equação.

3 ESTACIONARIEDADE E TESTE DA RAIZ UNITÁRIA

Uma série temporal é considerada um processo estocástico estacionário se apresentar características como média e variância constantes ao longo do tempo, além de covariância entre dois períodos de tempo dependente apenas da distância ou defasagem entre os períodos e não do tempo efetivo em que a covariância é calculada (GUJARATI, 2000).

O principal problema relacionado à utilização de séries temporais não-estacionárias está na possibilidade da ocorrência de regressão espúria. Uma regressão entre duas variáveis ou mais pode ser considerada espúria se a relação entre elas for somente estatística, sem que haja nenhuma teoria que a justifique.

Além dessa deficiência em termos de teoria econômica, a série não estacionária pode ter problemas estatísticos. Quando uma série é não estacionária, as estatísticas dos testes t de Student e F não são confiáveis, e os modelos de regressão lineares não mais têm asseguradas suas propriedades desejáveis (VASCONCELLOS; ALVES, 1999).

Há várias maneiras de se testar a estacionariedade de uma série temporal. As mais comuns e primariamente aplicadas são uma representação gráfica dela, seguida pelo exame do correlograma, com base na função de autocorrelação amostral. No entanto, nem sempre a comprovação da estacionariedade de uma série se restringe a estes testes, pela possível ambiguidade de sua interpretação, o que fez surgir um teste mais confiável, o teste da raiz unitária.

O nome teste de raiz unitária corresponde ao fato de que o número de diferenças necessárias para tornar determinada série estacionária é o número de raízes existentes sobre o círculo unitário, que faz parte do processo gerador dessa série. Para efetuar tal teste, o passo inicial é a estimativa da seguinte regressão:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \mu_t \quad (19),$$

em que Y_t é a série temporal testada; Y_{t-1} , a

primeira diferença da mesma série; e μ_t , erro ruído branco com média zero e variância constante.

Portanto, o teste consiste em verificar se o coeficiente associado à primeira diferença da série (ρ) é estatisticamente igual a 1, ou menor que 1. Caso esse valor seja 1, existe uma raiz no círculo unitário e a série é considerada não-estacionária. A primeira ideia para verificar tal fato foi a de efetuar a regressão anterior com o método dos mínimos quadrados ordinários e verificar as hipóteses seguintes:

$$H_0 : \rho = 1 \text{ e } H_a : \rho < 1. \quad (20),$$

Essa estimação, no entanto, apresentava uma deficiência, uma vez que a estatística t do

$\hat{\rho}$ não tem distribuição t de Student. Com esse problema, surge o teste de Dickey-Fuller (DF), capaz de resolver essa questão com uma simples transformação algébrica, que pode ser resumida na subtração de ambos os lados da regressão por Y_{t-1} (VASCONCELLOS; ALVES, 1999).

$$Y_t - Y_{t-1} = \rho Y_{t-1} - Y_{t-1} + \mu_t \therefore \Delta Y_t = (\rho - 1) Y_{t-1} + \mu_t \quad (21),$$

Considerando-se $(\rho - 1) = \pi$, as hipóteses supracitadas ($H_0 : \rho = 1$ e $H_a : \rho < 1$) correspondem às novas hipóteses do teste DF:

$$H_0 : \pi = 0 \text{ e } H_a : \pi < 0 \quad (22),$$

A transformação proposta por Dickey-Fuller torna a hipótese da estacionariedade não

somente testável estatisticamente, como também facilita a compreensão em torno do conceito de estacionariedade, uma vez que possibilita a percepção de que, caso seja aceita a hipótese de que $\pi = 0$, isto é, $\rho = 1$, a diferença entre uma série e sua primeira diferença depende totalmente do erro (μ_t) ruído branco (com média zero e variância constante) e a série é estacionária,

$$\Delta Y_t = \mu_t \quad (23),$$

A aplicação do teste pode ser feita de três formas distintas, sendo estas diferenciadas pela presença ou não de intercepto ou de uma variável que capte possíveis tendências temporais:

$$\Delta Y_t = \pi Y_{t-1} + \mu_t$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \pi Y_{t-1} + \mu_t \quad (\text{com intercepto})$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \pi Y_{t-1} + \mu_t \quad (\text{com intercepto e tendência}) \quad (24),$$

Outra maneira de verificar a estacionariedade de uma série temporal pode ser utilizada caso exista a possibilidade de que o erro (μ_t) seja autocorrelacionado. Este teste é chamado de teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), e foi utilizado no presente trabalho:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \pi Y_{t-1} + \alpha_i \sum_{j=1}^m \Delta Y_{t-j} + \mu_t \quad (23),$$

3.1 Teste de causalidade de Granger

A avaliação econométrica foco do presente trabalho é, no entanto, o teste de causalidade de Granger. Tal teste supõe que as informações relevantes para a previsão de duas variáveis (X) e (Y) estejam contidas exclusivamente nos dados dessas variáveis (GUJARATI, 2000). A aplicação deste teste, neste trabalho, serve como forma de averiguar a aplicabilidade da lei de Wagner para a relação entre as taxas de crescimento dos gastos governamentais e as taxas de crescimento econômico no Brasil, na segunda metade do século XX.

Nem toda regressão permite afirmar que existe relação de causa e efeito entre as variáveis dependentes e independentes, o que pode ser averiguado com o teste de causalidade de Granger, o qual, na verdade, verifica em que medida uma variável melhora ou não o poder de previsão da outra. O referido teste se baseia na estimação das duas regressões a seguir entre as variáveis X e Y:

$$Y_t = \sum_{i=1}^n \alpha_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j Y_{t-j} + \mu_{1t} \quad (24),$$

$$X_t = \sum_{i=1}^m \lambda_i X_{t-i} + \sum_{j=1}^m \delta_j Y_{t-j} + \mu_{2t} \quad (25),$$

em que se supõe que μ_{1t} e μ_{2t} não

apresentam relação. A avaliação dessas duas equações já é efetivada pelo próprio pacote econométrico e se baseia nas seguintes relações:

X causa Y se $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n \neq 0$ na equação (24) e $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = 0$ na equação (25).

Y causa X se $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$ na equação (24) e $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n \neq 0$ na equação (25).

A causalidade é bilateral se $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n \neq 0$ na equação (24) e $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n \neq 0$ na equação (25).

Não há relação de causalidade se $\alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$ na equação (24) e $\delta_1 = \delta_2 = \dots = \delta_n = 0$ na equação (25).

Por se tratar de um VAR bivariado, o teste apresenta algumas deficiências, sendo as principais delas a sensibilidade de seu resultado à escolha da defasagem e às transformações em suas variáveis. No tocante à primeira deficiência, utilizaram-se neste trabalho duas defasagens, pelos critérios de Akaike e Schwarz.

Como o VAR pressupõe que as variáveis são estacionárias, foram efetuados testes apenas em variáveis que apresentassem a mesma ordem de integração. No caso das variáveis I(1), os testes foram realizados levando-se em consideração essa informação, por se considerar que a sensibilidade do resultado a essa transformação fosse menos grave que supor que variáveis não-estacionárias são I(0).

3.2 Fontes de dados e procedimentos

As informações referentes ao Produto Interno Bruto e ao IPC – Geral (deflator), no Brasil, foram obtidas do IPEA (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2004). Os dados de gastos públicos, divididos por esferas de governo, foram encontrados em publicação do IBGE intitulada “Estatísticas do Século XX”, disponível no site da instituição (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2005).

Os testes de causalidade de Granger, relacionando as taxas de crescimento do PIB às taxas de crescimento dos gastos públicos contaram com as seguintes especificações para o agregado das três esferas de governo (federal, estadual e municipal): CST = consumo + subsídios + transferências; CSTIGT = consumo + subsídios + transferências + investimentos governamentais totais; IGT = investimentos governamentais totais. Todas as variáveis foram analisadas de acordo com suas taxas de crescimento.

Todas as variáveis do presente trabalho estão em R\$ 100.000,00 de agosto de 1994, corrigidos pelo IPC-Geral, que impõe, segundo Monteiro (1987), uma perspectiva dos contribuintes aos resultados, interessante quando se envolvem gastos públicos. Outra motivação para a utilização de tal deflator é que o mesmo foi utilizado para análise dos dados apresentados na introdução deste trabalho e que justificam o mesmo.

4 CONCLUSÃO

Antes de qualquer análise de causalidade, cabem algumas considerações acerca dos efeitos dos gastos públicos sobre o crescimento econômico encontrados em outros trabalhos. Assim como no presente trabalho, os resultados descritos se referem a gastos desagregados para consideração separada de investimento e custeio.

De acordo com Ram (1986), para dados *cross-section* de 115 países, o coeficiente estimado para o impacto dos serviços governamentais, logo, sem a consideração de investimentos, é de 0,139 entre 1960 e 1970, ou seja, para cada 1% de aumento em gastos com serviços governamentais, o PIB cresce 0,139%, valor esse que sofre acréscimo na década seguinte para 0,485. Para Cândido Júnior (2001), em estimativa para o caso brasileiro, o mesmo coeficiente não somente foi negativo, como apresentou o ínfimo valor de -0,002. Ram (1986) realizou exercício para o Brasil entre 1960 e 1980, sendo encontrado valor de 0,304.

Acrescentando-se os investimentos públicos às análises, Cândido Jr. (2001) encontrou coeficiente de 0,43 para o Brasil, valor próximo ao encontrado nas estimativas de Easterly e Rebelo (1993), que com dados *cross-section* de diferentes países demonstraram que crescimento econômico e investimento público são consistentemente correlacionados, com coeficiente de 0,3. Resultados contidos em Ferreira (1996), para o Brasil, confirmam a hipótese de cointegração entre estoque de capital das administrações (União, Estados e Municípios) e PIB; as elasticidades-renda calculadas para tal estoque variaram de 0,71 a 1,05, com taxas de depreciação de 6% e 10%, respectivamente.

Os testes de raiz unitária efetuados para melhor especificação econométrica da verificação das relações de causalidade no sentido de Granger, comprovam que a taxa de crescimento do PIB foi estacionária para o período estudado (1948-1998), assim como as taxas de crescimento dos gastos governamentais para as três variáveis estudadas (CST, CSTIGT e IGT). Tal fato possibilita que as regressões referentes aos testes de causalidade de Granger sejam realizadas em nível e não seja necessária efetivação de qualquer teste de cointegração.

De acordo com a Tabela 1, abaixo, o crescimento dos gastos públicos agregados (municipal + estadual + federal) não causa, no sentido de Granger, o crescimento do PIB, para nenhuma das especificações, ou seja, a relação de precedência entre gasto público e crescimento econômico independe da ocorrência ou não de investimentos públicos. Essa relação de causalidade seria verificada caso o *P-valor* do VAR bivariado estimado para as duas variáveis (PIB e cada uma das três especificações de gasto público) em cada caso fossem bem inferiores aos valores encontrados

(0,3182 para CST; 0,2463 para CSTIGT e 0,2837 para IGT).

Por outro lado, o crescimento do PIB causa, no sentido de Granger, o crescimento de duas das três especificações de gastos consideradas nas estimativas, ou seja, o crescimento da economia só não causa o crescimento dos investimentos governamentais. Nesse caso os valores encontrados para o *P-valor* estão dentro do aceitável para a significância estatística do VAR bivariado estimado.

Tais resultados corroboram a hipótese de Wagner (PEREIRA, 2003): à medida que cresce o nível de renda em países industrializados, o setor público cresce sempre a taxas maiores, de forma que a participação relativa do governo na economia cresce com o próprio ritmo de crescimento econômico do país. Essa hipótese pôde ser comprovada, uma vez que o princípio básico do teste é permitir uma relação de precedência entre gastos públicos e crescimento econômico.

Em semelhante estudo, Ferreira e Malliagros (1998) concluem que investimento em infraestrutura causa, no sentido de Granger, Produto Interno Bruto. Quando a análise foca o estoque de capital de infraestrutura (medidas físicas dos setores de transporte, energia elétrica e telecomunicações), a causalidade é bidirecional. Ainda com relação à infraestrutura, Ferreira (1999) estimou que um aumento de 10% dos gastos em infraestrutura provocaria no longo prazo um crescimento de cerca de 1% na produtividade total dos fatores.

Uma série de trabalhos citados em Cândido Júnior (2001) foi efetuada nesse sentido: Ram (1986) rejeita a hipótese de Wagner para uma série *cross-section* de 115 países, mas análises de séries temporais desses mesmos países aceitam tal hipótese; e Barro (1990), por sua vez, encontrou resultados indicando que apenas os gastos em transferências apresentam tal configuração.

Tabela 1 – Teste de causalidade de Granger para taxas de crescimento dos gastos públicos agregados e taxa de crescimento do PIB (duas defasagens pelos critérios de Akaike e Schwarz), no período de 1948 a 1998

Hipótese nula do teste de Granger	P-valor
CST não causa PIB	0,3182
CSTIGT não causa PIB	0,2463
IGT não causa PIB	0,2837
PIB não causa CST	0,0004
PIB não causa CSTIGT	0,0004
PIB não causa IGT	0,6950

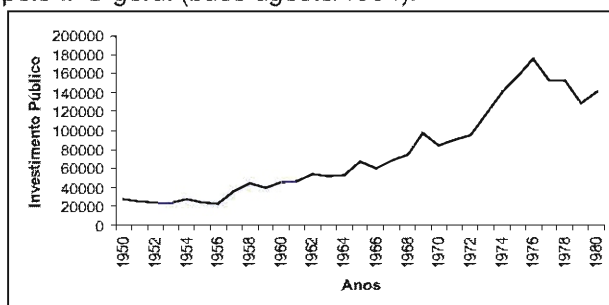
Nota: CST = consumo + subsídios + transferências; CSTIGT = CST + investimento governamental total; IGT = investimento governamental total.

Fonte: Resultados da pesquisa.

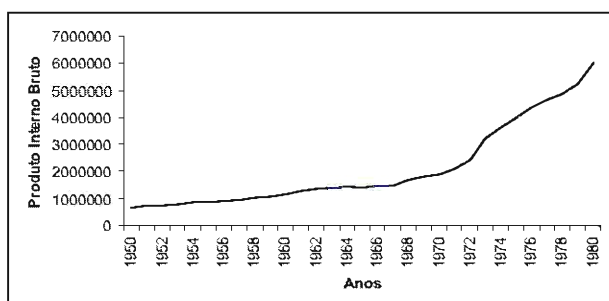
Análise descritiva feita na introdução do presente trabalho pode agora ser reforçada com ajuda de gráficos que elucidem um pouco mais os resultados acima expostos. Entre os anos de 1950 e 1980 o PIB e os investimentos públicos guardaram clara relação, já enfatizada em trabalhos empíricos e que pode ser visualizada abaixo na Figura 1, com taxas de crescimento estatisticamente significativas e próximas entre si.

De outra forma, o início dos anos 80 marcaria um período de certa estagnação nas duas variáveis (investimento público e PIB), até o final do século XX,

Figura 1 - (a) Investimentos públicos (federais, estaduais e municipais), no período de 1950 a 1980 – R\$ 100.000,00 corrigidos pelo IPC-geral (base agosto/1994). (b) Produto interno bruto brasileiro, no período de 1950 a 1980 – R\$ 100.000,00 corrigidos pelo IPC-geral (base agosto/1994).



(a)



(b)

Fonte: IPEA (2004).

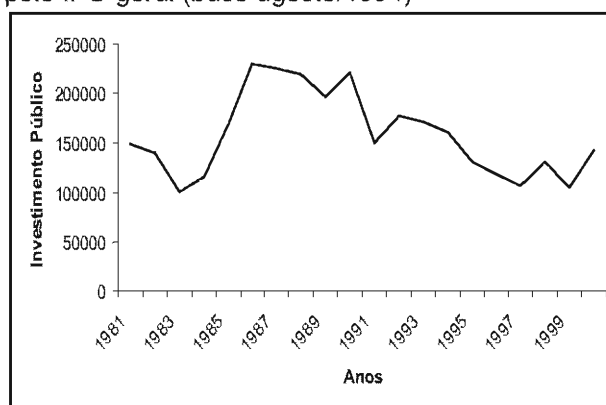
como mostra a Figura 2, abaixo. Comparando-se aos resultados anteriores, sequer foi verificada tendência estatisticamente significativa de crescimento para qualquer uma dessas variáveis.

Quando a análise é feita considerando-se os gastos totais, que somam aos investimentos os gastos de consumo, subsídios e transferências, percebe-se uma discrepância que merece destaque. No período entre 1950 e 1980, apesar de o país ter crescido substancialmente, a relação gasto/PIB não apresentou forte tendência de crescimento como a dos investimentos governamentais (Figura 3), com taxa geométrica de crescimento estatisticamente significativa de 1,7%.

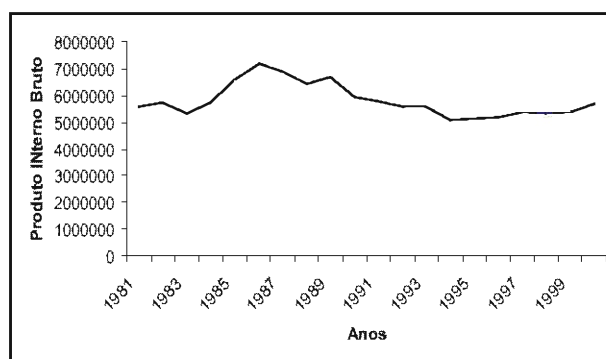
Por sua vez, entre 1981 e 1998, os investimentos do governo não apresentaram tendência nítida, assim como o PIB, fato que

não se estende aos gastos públicos totais, que apresentaram crescimento médio estatisticamente significativo de 6,8% nesse mesmo período, provavelmente devido ao crescimento do consumo, subsídios e transferências governamentais, que de acordo com os resultados dos testes de causalidade são causados pelo crescimento econômico.

Figura 2 - (a) Investimentos públicos (federais, estaduais e municipais), no período de 1981 a 2000 – R\$ 100.000,00 corrigidos pelo IPC-geral (base agosto/1994). (b) Produto interno bruto brasileiro, no período de 1981 a 2000 – R\$ 100.000,00 corrigidos pelo IPC-geral (base agosto/1994)



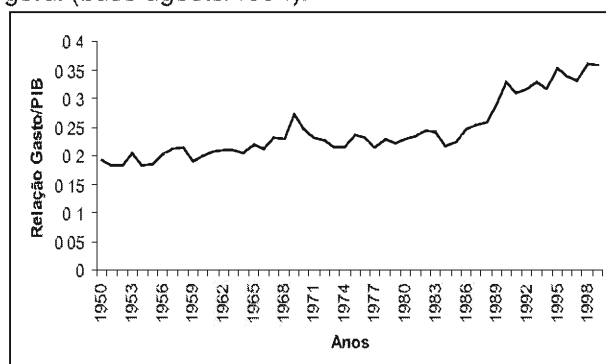
(a)



(b)

Fonte: IPEA (2004).

Figura 3 – Relação gastos governamentais¹/PIB (federais, estaduais e municipais), no período de 1950 a 1999 – R\$ 100.000,00 corrigidos pelo IPC-geral (base agosto/1994).



Fonte: IBGE (2005).

Analisando-se separadamente investimento e outros gastos, torna-se ainda mais nítida tendência acima exposta. Dividindo-se a segunda metade do Século XX em dois sub-períodos, das décadas de 1950 a 1980 e as duas últimas décadas do Século XX, verificou-se que a relação entre os gastos de consumo, subsídios e transferências com o PIB cresceu de 18% para 26% entre os dois sub-períodos, fato oposto ao ocorrido com o investimento governamental, que viu sua participação no PIB decrescer de 3,8% para 2,7%, ambos resultados em termos médios. No setor de infra-estrutura, especificamente, o setor público reduziu sua participação de 56,4% em 1995 para 37,5 % em 2003 (BIASOTO JR; AFONSO, 2006).

Os resultados do presente trabalho, apesar de corroborarem a lei de Wagner, não deixam claro se os aumentos de gastos se devem realmente às pressões de demanda por serviços públicos ou pela maior capacidade do setor público de ofertá-los, via aumento de arrecadação. Gastos públicos crescem em virtude da urbanização, distribuição de renda, fatores que intensificam a demanda de bens públicos, mas também por maior capacidade de oferta desses bens.

Bens públicos são superiores e, no Brasil, sua demanda seria intensificada por um modelo de desenvolvimento que deslocou a população dos campos para as cidades, causando congestionamento de serviços urbanos como transporte e saneamento. No tocante à distribuição de renda, as transferências desempenham importante papel e mudanças demográficas tornam necessários mais gastos com a população idosa e educação.

Em suma, desenvolvimento significa complexidade e diversificação, novas formações sociais passaram a exigir novas ordenações e mais regulação pública. Por exemplo, a implantação de uma indústria automobilística forma em sua esteira patrulhas de trânsito e rodoviária, departamentos de obras viárias e engenharia de trânsito. Nessa direção sustenta-se o crescimento dos gastos de consumo e transferências em detrimento dos investimentos, uma vez que novos investimentos geram fluxos perenes de custeio, como a construção de hospitais e escolas, que depois de construídos precisam ser mantidos.

5 CONCLUSÃO

No último século, a relação entre gasto público e PIB praticamente triplicou, de 13% em 1900 para 36% em 2000. Apesar da relevância do setor público no crescimento econômico ter sido investigada na literatura econômica nacional e internacional, em termos de elasticidade do produto com relação aos gastos governamentais, menos se fez no sentido de entender se crescimento econômico é causa ou consequência de crescimento de gasto público, tendo o mesmo sido desagregado em gastos de

investimento e uma soma de gastos de consumo, transferências e subsídios.

Vale ressaltar que o importante nesse tipo de análise é a composição de gastos, o que justifica a desagregação, além do possível retorno que o mesmo pode gerar à sociedade. Nesse tocante, o Brasil apresentou, nas últimas décadas, deficiências ao alocar ambas as categorias de gasto público, ao apresentar serviços públicos em quantidade e qualidade abaixo do mínimo aceitável, além de equacionar equivocadamente investimentos públicos em infraestrutura, energia, transportes e telecomunicações, acarretando expectativas de investimentos privados que distorcem o setor industrial, e que dificilmente se corrige em curto ou médio prazo.

De acordo com os resultados do presente trabalho, o crescimento dos gastos públicos não causa o crescimento do PIB, pelo contrário, o crescimento dos gastos públicos é consequência do crescimento econômico, assim como preconizado na Lei de Wagner, de 1890. O principal questionamento para a questão brasileira, no entanto, é que o crescimento do PIB somente não foi causa de crescimento para uma única especificação de gasto público, a que considera somente o investimento em sua composição.

As justificativas teóricas apresentadas na seção anterior, para o aumento dos gastos públicos, aprofundam-se nas análises de Musgrave, citado em Riani (1990) e Pereira (1989), que defendem o caráter cíclico da intervenção estatal. Em suma, há maior necessidade de investimentos nas fases iniciais de industrialização, uma vez que o mercado não possui mecanismos para a acumulação de capital. Num segundo momento, o welfare state aprofunda a intervenção do Estado via gastos sociais e transferências para sanar questões de distribuição de renda e as instabilidades criadas pelo mercado quando da industrialização. O último estágio, pós-industrial, ocorre depois da desestatização e desregulamentação da economia, quando as demandas sociais são por melhores padrões de vida e progresso tecnológico e científico.

Com base nessas interpretações, o que se conclui é que no Brasil a necessidade de ajustes macroeconômicos graves pós-crises do petróleo impediu que o país passasse por um processo completo de industrialização, contando atualmente com uma infraestrutura econômica (transportes, energia, telecomunicações) e social (educação e saúde) que não condiz com a possibilidade de crescimento sustentável, além de problemas como distribuição de renda não terem sido sanados, apesar da escalada dos gastos públicos em consumo, transferências e subsídios durante a segunda metade do século XX.

Apesar do atropelamento histórico do welfare state, o país se encontra em estágio adiantado de desestatização e desregulamentação da economia,

com significativa necessidade de melhorias nas condições de vida da população e progresso técnico-científico, estágio já auferido por outros países em desenvolvimento que disputam espaço no mercado global. As características supracitadas fazem com que, no Brasil, algumas questões sejam prementes.

O aumento de gastos deve se dar via aumento de investimentos, facilitados por uma redução dos custos fiscais impostos pelos juros altos, flexibilização orçamentária e regras de expansão para gastos de custeio. Tais sugestões estariam de acordo com o modelo asiático de desenvolvimento, com juros baixos, investimentos públicos em infraestrutura, educação e tecnologia, contando o mesmo, ainda, com o suporte do câmbio desvalorizado. Em termos microeconômicos, medidas podem afetar a produtividade dos gastos públicos, como a utilização de menos funcionários, melhor remunerados e mais produtivos e investimentos complementares aos do setor privado em infraestrutura, gerando menor necessidade de custeio futuro. Em áreas como a saúde, por exemplo, dever-se-ia contar com mais programas preventivos, notadamente mais baratos.

A boa notícia é que o Governo Federal, findos 12 anos do novo século, se esforça para colocar em prática a referida agenda, com destaque para a redução da taxa de juros básicos a níveis históricos, que, atrelada à desvinculação crescente da dívida pública à SELIC, alivia o pagamento de juros a credores. Ainda nesse tocante, espera-se, com o apoio dos bancos oficiais, que essa redução chegue aos tomadores finais, principalmente do setor produtivo. Essa e outras medidas, tanto micro quanto macroeconômicas, como desoneração de setores chave, redução do custo da energia elétrica, Parcerias Público Privadas em infraestrutura e manutenção de um câmbio menos desfavorável à indústria nacional estão em pauta constante em prol de uma maior competitividade internacional.

A dificuldade em alavancar investimentos públicos, principalmente pela necessidade de gerar superávits primários e dada a dificuldade de compressão das despesas correntes ainda é desafio premente. Mesmo assim, independente da nitidez do estágio de desenvolvimento em que a economia brasileira se encontra, independente de ser o setor público causa ou consequência do crescimento econômico, no Brasil, o mesmo se destaca no cumprimento de funções até então esquecidas, principalmente na área social, com os relevantes programas de transferência de renda (Bolsa Família), expansão do ensino superior, concatenada à inclusão de classes excluídas ao sistema via cotas e constante valorização do salário mínimo.

REFERÊNCIAS

- ASCHAUER, D. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, Philadelphia, PA, v. 23, p. 177-200, mar. 1989.
- BARRO, R. J. Government spending in a simple model of endogenous growth. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 98, p. 103-125, oct. 1990.
- _____. SALAI-I-MARTIN, X. **Economic growth**. 1. ed. New York: McGraw-Hill, 1995.
- BIASOTO JR, G. AFONSO, J. R. R. Investimento e Crescimento Econômico no Brasil. In: _____. **Oferta de Infra-estrutura e crescimento econômico: os desafios do investimento público no Brasil**. Viçosa, 2006. p. 131-176.
- CÂNDIDO JR, J. O. Os Gastos Públicos são Produtivos? **Texto para Discussão do IPEA**, Brasília, DF, n. 781, 2001.
- DORFMAN, R. An economic interpretation of optimal control theory. **American Economic Review**, [S.l.], p. 817-831, dec. 1969.
- EASTERLY, W.; REBELO, S. **Fiscal Policy and economic growth: na empirical investigation**. Washington, DC: The World Bank, 1993, Mimeo.
- FERREIRA, P. C. Infra-estrutura pública, produtividade e crescimento. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, p. 187-202, ago. 1994.
- _____. **Essays on public expenditure and economic growth**. 1996. 236 f. Dissertation (PhD in Sciencs) - University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, 1996.
- _____; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil: 1950-1975. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, n. 2, p. 315-338, ago. de 1998.
- GUJARATI, D.N. **Econometria básica**. 3.ed. São Paulo: Makron Books, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatísticas do século XX**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 1 maio 2005.
- INADA, K. On a two Sector model of Economic growth: comments and a generalization. **Review of Economic Studies**, Stockholm, p. 119-127, 30 jun. 1963.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 1 dez. 2004.
- MALAN, P. BONELLI, R. Brazil 1950-1980: three decades of growth-oriented economic policies. **Texto para Discussão do IPEA**, Brasília, DF, n. 187, 1990.

MONTEIRO, J. V. **Economia do setor público**. 1. ed. Rio de Janeiro: INPES. 1987. (Série PNPE, n. 17).

PEREIRA, L. C. B. O caráter cíclico da intervenção estatal. **Revista de Economia Política**, v.9, n. 3, p. 115-130, 1989.

_____. J.M. **Finanças públicas**: a política orçamentária no Brasil. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

RAM, R. Government size and economic growth: a new framework and some evidence from cross-section and time series data. **American Economic Review**, [S.l.], v. 76, p. 191-203, 1986.

RIANI, F. **Economia do setor público**: uma abordagem introdutória. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

ROMER, P. M. Increasing returns and long run growth. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 94, n. 5, p. 1002-37, out. 1986.

VASCONCELLOS, M. A. S.; ALVES, D. (Coords.). **Manual de econometria**. São Paulo: Atlas, 1999.

Notas

- ¹ Gastos governamentais compostos por gastos da União, Estados e Municípios em consumo, subsídios, transferências e investimento.

Rodrigo Vilela Rodrigues

Economista

Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa

Professor Adjunto III da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

E-mail: rvilela@ufscar.br.

Erly Cardoso Teixeira

Engenheiro Agrônomo

Doutor em Agricultural Economics pela Purdue University

Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa (UFV)

E-mail: teixeira@ufv.br

Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Rodovia João Leme dos Santos (SP-264),
Km 110, Bairro do Itinga - Sorocaba - SP
CEP 18052-780

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

Av. P. H. Rolfs, s/nº, Campus Universitário, Viçosa – MG
CEP: 36570-000