

SIMULAÇÕES DOS EFEITOS MACROECONÔMICOS DO AUMENTO DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS NO BRASIL*

Arley Rodrigues Bezerra¹ Ricardo A. de Castro Pereira² Francisco de Assis Oliveira Campos³

Áreas de interesse: Teoria Econômica e Métodos Quantitativos.

¹ Curso de Pós-Graduação em Economia CAEN, Universidade Federal do Ceará. Possui graduação em ciências econômicas pela Universidade Federal do Ceará (2010) e mestrado em Economia pela Universidade Federal do Ceará (2013). Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Crescimento Econômico. Atuando principalmente nos seguintes temas: Equilíbrio Geral, Calibração, Exercícios contrafactuais, Investimentos públicos. Endereço postal: Av. vinte de janeiro , 1819, Barra do Ceará, 60331-200, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: arleyrb@hotmail.com. Telefone: (85)87903604.

² Curso de Pós-Graduação em Economia CAEN, Universidade Federal do Ceará. Graduação em Economia pela Universidade Federal do Ceará (1988), mestrado em Economia pela Universidade Federal do Ceará (1993) e doutorado em Economia pela Fundação Getúlio Vargas - RJ (2006). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Ceará. Tem experiência na área de Economia, com ênfase em Crescimento, Flutuações e Planejamento Econômico. Atuando, principalmente, na avaliação de políticas públicas. Endereço postal: CAEN - Curso de Pós-Graduação em Economia Av. da Universidade , 2700, Segundo Andar Benfica, 60020-181, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: rpereira@caen.ufc.br. Telefone: (85)33667751. Ramal: 229.

³ Curso de Pós-Graduação em Economia CAEN, Universidade Federal do Ceará. Possui graduação em economia (1987), mestrado em Economia pelo CAEN- Universidade Federal do Ceará (1997) e doutorado em Economia pelo CAEN- Universidade Federal do Ceará (2012). Atualmente é analista de finanças e controle - Controladoria-Geral da União. Tem experiência na área de Economia e Administração Pública, atuando principalmente nos seguintes temas: finanças públicas, desenvolvimento econômico, privatização, corrupção e investimento, orçamento e controle interno. Endereço postal: CAEN - Curso de Pós-Graduação em Economia Av. da Universidade , 2700, Segundo Andar Benfica, 60020-181, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: camposfao@gmail.com.

*Os autores gostariam de agradecer os indispensáveis comentários e sugestões de Marcelo Callado e João Mário França, sendo de nossa inteira responsabilidade as eventuais falhas remanescentes. Os autores agradecem, ainda, o financiamento da CAPES/PROPAG. R. A. C. Pereira, adicionalmente, agradece o financiamento do INCT/CNPq e Programa de Educação Tutorial PET-SESu/MEC.

SIMULAÇÕES DOS EFEITOS MACROECONÔMICOS DO AUMENTO DOS INVESTIMENTOS PÚBLICOS NO BRASIL

RESUMO

O objetivo deste trabalho é construir um modelo de equilíbrio geral, de modo a realizar simulações contrafactuais dos recentes aumentos dos investimentos públicos no Brasil, visando verificar efeitos nos agregados macroeconômicos, bem como no bem-estar social. Para a calibração das variáveis e parâmetros do modelo foram utilizadas diversas bases de dados, inclusive IBGE, IPEADATA e Banco Central. Os exercícios consistem em alterar os valores dos parâmetros referentes à proporção da composição dos investimentos públicos no qual no ano de 2010 os investimentos da administração pública, que se supõem complementares aos investimentos privados, tiveram uma participação de 53% da parcela dos investimentos públicos em relação ao PIB. Os investimentos das empresas estatais, que, por hipótese, são substitutos dos investimentos privados, participaram com o complementar, 47%. A simulação que direciona 80% dos investimentos públicos à administração pública enquanto o restante 20% são investidos pelas empresas estatais proporciona resultados de longo prazo no qual o produto crescerá cerca de 9,5%, enquanto o bem-estar crescerá 8%, de acordo com a medida proposta no trabalho. Além disso, nas simulações realizadas, mesmo na hipótese do capital das empresas estatais possuir maior produtividade que o capital privado, ganhos de bem-estar e crescimento poderiam ser obtidos.

Palavras-chave: Equilíbrio Geral, Calibração, investimentos públicos.

JEL: E62; H30; H54

ABSTRACT

The objective of this work is to build a general equilibrium model, in order to perform counterfactual simulations of recent increases in public investment in Brazil to check effects on macroeconomic aggregates, as well as in social welfare. For the calibration of the model parameters and variables were used several databases, including IBGE, IPEADATA and Central Bank. The exercises consist of changing the values of the parameters for the composition ratio of public investment in the year 2010 in which the investments of public administration, which are supposed to complement private investment, had a participation of 53% of the share of public investment to GDP. The investments of the state enterprises, which, by definition, are substitutes for private investment, participated with 47% complementary. The simulation that directs 80% of public investment to public administration while the remaining 30% is invested by state enterprises provides long-term results in which the product would grow about 9.5% while the welfare would grow 8%, according with the proposed measure on the job. Furthermore, in simulations performed, even if the capital of the state enterprises have higher productivity than private capital, gains in welfare and growth would be obtained.

Keywords: General Equilibrium, Calibration, public investments.

JEL: E62; H30; H54

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é construir um modelo de equilíbrio geral calibrado para a economia brasileira e realizar simulações contrafactuais dos recentes aumentos dos investimentos públicos no Brasil, visando verificar os efeitos de longo prazo na economia.

Diversos estudos sobre a relação entre investimentos públicos e produtividade do capital privado e crescimento econômico surgiram após Aschauer (1989), referência pioneira nos estudos empíricos sobre a relação entre investimentos públicos e produtividade do capital privado e crescimento econômico, sugere que o aumento do investimento público aumentaria a taxa de retorno do capital privado, a taxa de crescimento da produtividade, e estimularia investimento e trabalho.

Tal como Ferreira (1996), para uma dada quantidade de fatores privados, gastos em infraestrutura para disponibilizar melhores estradas, energia e comunicação elevam o produto final, implicando maior produtividade dos fatores privados e redução do custo por unidade de insumo. Este aumento de produtividade se traduz em elevação da remuneração dos fatores e estímulo ao investimento e emprego, provocando assim o efeito conhecido como *crowding in*⁴.

Para a economia brasileira, Ferreira e Malliagos (1998) encontraram uma forte relação positiva entre investimentos em infraestrutura e produto, a partir de estimativas das elasticidades do produto e da produtividade em relação ao capital e ao investimento nos setores de energia elétrica, telecomunicação, ferrovia, rodovias e portos. Relação de complementaridade entre investimentos públicos de infraestrutura e investimentos privados, também, foram encontrados por Bogoni, Hein e Beuren (2011), Cândido Júnior (2001), Mazoni (2005) e Rocha e Giuberti (2005)⁵.

Já no caso dos efeitos *crowding out* dos investimentos públicos, o canal de transmissão se daria no ambiente competitivo entre o setor público e privado pelos recursos disponíveis na economia, o que aumentaria os custos do financiamento privado, devido à redução do crédito e ao aumento das taxas de juros, podendo expulsar o investimento privado⁶. Com efeito, o investimento público realizado por uma empresa estatal poderia ser visto como substituto do investimento privado, na medida em que ambos concorrem no mesmo mercado de bens e serviços, havendo ou não subsídio governamental.

Não existe uma evidência definitiva na literatura econômica sobre o assunto, o que leva a sugerir, a priori, que os investimentos públicos representam papéis competitivos e complementares em seus efeitos sobre as atividades de investimentos, tal que o efeito líquido do investimento público sobre o investimento privado é uma questão empírica como em Erden e Holcombe (2006), evidenciando a importância da desagregação dos investimentos públicos dentro do modelo, tal como este trabalho propõe.

Ferreira e Nascimento (2005) estudam os impactos macroeconômicos e no bem-estar de aumentos dos investimentos de infraestrutura do Governo através de um modelo de equilíbrio geral no qual estes investimentos são financiados através de diversas fontes. As simulações são realizadas com aumento dos níveis de investimentos públicos para níveis anteriores à década de 80, sendo estes quase o dobro em proporção do PIB, 4,0%, dos dados utilizados pelos autores no ano de 2002, 2,2%. Os resultados das simulações seriam positivos

⁴Podem ser citados, ainda, Barro (1990), Devarajan, Swaroop e Zou (1996), Easterly e Rebelo (1993) e Calderon e Serven (2004), que encontraram efeitos complementares entre investimento públicos e privados, além de efeitos positivos sobre taxas do crescimento e níveis do produto *per capita*.

⁵Apesar de existirem na literatura estudos com distintos valores de elasticidade do produto em relação ao capital público, há uma concordância de que em geral o impacto do capital de infraestrutura na economia é positivo.

⁶Rocha e Teixeira (1996), Blejer e Khan (1984) e Sundararajan e Thakur (1980) encontraram impactos dessa natureza.

com aumento do PIB em cerca de 11% e do bem-estar em cerca de 3,5% quando do aumento dos investimentos sendo financiado pela redução do consumo público.

Santana, Cavalcanti e Paes (2012) realizam simulações buscando identificar os efeitos de reformas administrativas e fiscais na economia, entretanto, estimam o gasto ótimo em infraestrutura em 3,75% do PIB. Com base neste resultado de investimento ótimo, os autores realizam diversas simulações de aumento dos investimentos público sem infraestrutura para este patamar, sendo financiados por redução do consumo público. Os resultados seriam positivos com aumento do PIB em cerca de 13% e ganhos de bem-estar em 7%.

Percebe-se em Frischtak (2008), Cândido Júnior (2001), Corrêa (2009), Kupfer, Laplane e Hiratuka (2010), Torres, Puga e Meirelles (2011), Ferreira e Azzoni (2011) que as externalidades positivas (bem público) fazem com que o governo se apresente como o ator principal no setor de infraestrutura, não só como regulador, mas, também, como provedor via gastos diretos (administração direta, autarquias e fundações) ou investimentos de empresas estatais. Daí o caráter fundamental da oferta pública de capital para incrementar as atividades econômicas de forma complementar, seguindo diretrizes ora indutivas, ora estratégicas.

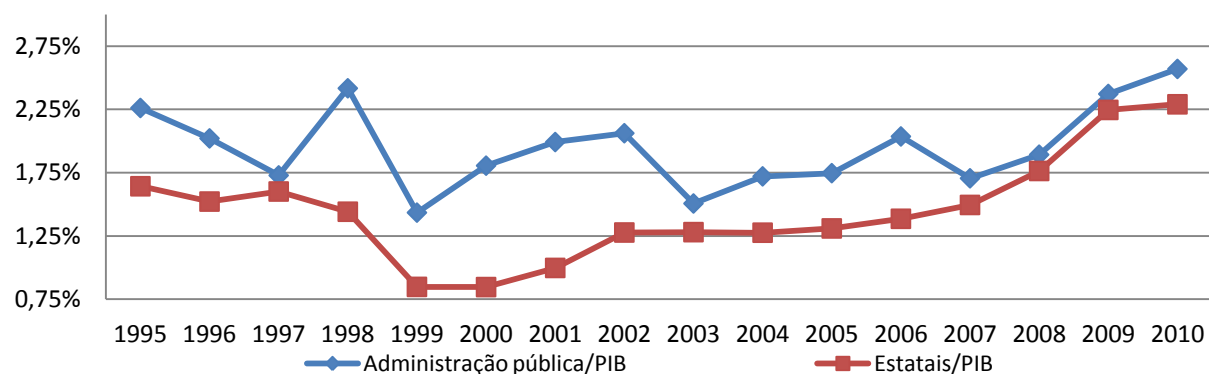
De acordo com Santana, Cavalcanti e Paes (2012), no início da década de 70, o investimento público chegava a quase 4,50% do PIB, década esta no qual houve um crescimento acelerado dos investimentos em energia elétrica e transportes, contribuindo para um forte crescimento no PIB.

Esta situação se modificou e os gastos do Governo em infraestrutura perderam espaço em relação aos demais gastos correntes. Esta redução nos investimentos contribuiu para a queda da taxa de crescimento do PIB, marcando este período além da alta inflação e taxas de crescimento recessivas.

Após a instalação do plano real, a inflação estava controlada, mas o desequilíbrio externo e a crise fiscal representavam os problemas de ordem maior. Em decorrência dos aumentos das importações e da queda das exportações, o déficit da balança comercial estava em estado alarmante. Para Anuatti Neto *et al* (2005), procurando melhorar a situação fiscal do Governo, a privatização de estatais em diversos setores repercutiu no aumento da eficiência bem como no aumento da lucratividade e da eficiência operacional destas empresas.

Tal como pode ser visto no gráfico 1 e 2 ainda no período entre 1995 e 2003, a queda dos investimentos públicos (administração pública e estatais) que saiu de 3,9% do PIB para 2,7%, atingiu cerca de 30%, enquanto o investimentos privados também caíram, mas em 8%, corroborando com Afonso, Araújo e Biasoto Júnior (2005) que disserta que não se pode atribuir a diminuição dos investimentos públicos apenas à privatização de empresas públicas, mas também à severa restrição fiscal do Governo.

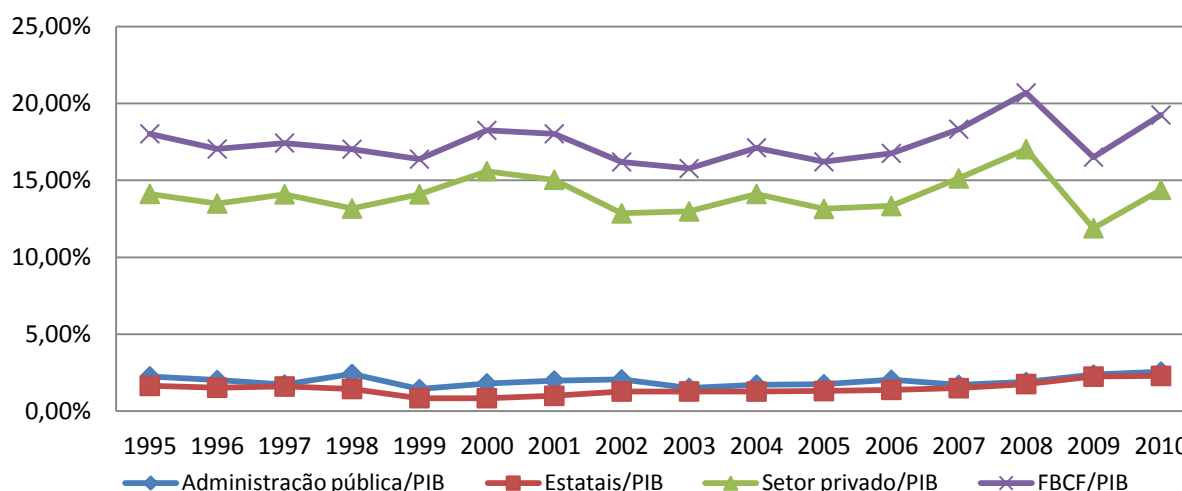
Gráfico 1 - Evolução dos investimentos públicos em relação ao PIB



Fonte: IBGE, DEST, CGU e Tesouro Nacional. Elaboração própria.

Como enfatiza Kupfer, Laplane e Hiratuka (2010), a retomada da formação bruta do capital fixo (FBCF) ocorreu, no caso dos investimentos privados em 2007, e para os investimentos públicos em 2008. Para Torres, Puga e Meirelles (2011), o aumento dos investimentos foi ancorado na conjuntura econômica externa favorável, na crescente demanda de produtos primários pelos países asiáticos, especialmente da China e pelo Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), lançado em janeiro de 2007, que ampliou os investimentos públicos, tanto estatais como da administração pública. O Ano de 2010 marca a plena recuperação da economia, inclusive puxada pelo crescimento considerável da taxa de investimento, havendo uma perspectiva, segundo levantamento de Kupfer, Laplane e Hiratuka (2010), que até 2014 a taxa de investimento alcance 22% do PIB. Tal como no gráfico 1, os investimentos públicos brasileiros aumentaram de 3,4% do PIB em 2006 para 4,9% em 2010.

Gráfico 2 - Evolução dos investimentos em relação ao PIB



Fonte: IBGE, DEST, CGU e Tesouro Nacional. Elaboração própria.

Tal como Pontes (2009), o PAC surge da necessidade de impulsionar o crescimento do investimento da economia. Por meio da promoção de investimentos em infraestrutura, visa eliminar gargalos ao crescimento, reduzir custos e aumentar a produtividade das empresas, estimular investimentos privados e reduzir as desigualdades regionais.

Especificamente, os investimentos em infraestrutura abrangem três eixos: infraestrutura logística, infraestrutura energética e infraestrutura social e urbana. Os projetos de infraestrutura logística consistem na construção ou recuperação de rodovias, hidrovias, ferrovias, portos e aeroportos. Já a área de infraestrutura energética visa à geração e transmissão de energia elétrica, exploração de petróleo, gás e de combustíveis renováveis, e revitalização da indústria naval e pesquisa mineral. Finalmente, da infraestrutura social e urbana fazem parte o programa Luz para Todos e investimentos em metrô, recursos hídricos, habitação e saneamento básico⁷.

Ao considerar o capital público indispensável na produção e não fornecido pelo setor privado, faz-se necessário o aumento do dispêndio nesse tipo de investimento. Mesmo que o governo não retorne ao patamar da década de 1970 é necessário que alguém assumesse esse papel, e o setor privado só o fará se o governo for o impulsionador, com redução de

⁷ Segundo Rabelo (2013), o governo previu investir R\$ 503,9 bilhões em infraestrutura logística, energética e social e urbana, sendo R\$ 67,8 bilhões oriundos do Orçamento Fiscal e de Seguridade Social (OFSS) e R\$ 436,1 bilhões das estatais federais e outras fontes entre 2007 e 2010.

tributos, segurança nos contratos, liberação de recursos como os destinados ao PAC e nesse sentido o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) foi um grande avanço como enfatiza Santana, Cavalcanti e Paes (2012).

Nos seus primeiros quatro anos, tal como pode ser visto no gráfico 1.1, o PAC foi de suma importância para o aumento dos investimentos públicos brasileiros (de 3,4% do PIB em 2006 para 4,9% em 2010). A continuação deste programa se deu em 2011 com o lançamento de PAC 2.

Cabem algumas ressalvas com relação ao rol de gastos constantes do PAC e a sua forma de estruturação, pois em que pesem os déficits de infraestrutura no Brasil concentrarem-se em determinados setores – como energia elétrica, transportes e saneamento, ver Kupfer, Laplane e Hiratuka (2010), os investimentos do PAC foram predominantes em petróleo e habitação, que representam juntos 56,6% de todos os recursos previstos, os quais, normalmente, não compõem o quadro dos investimentos considerados de infraestrutura, ver Frischtak (2008) e Ferreira e Malliagos (1998). Neste ponto, Frischtak (2008) enfatiza que os gastos da Petrobrás em atividades de petróleo não são investimentos em infraestrutura *stricto sensu*⁸. Os maiores investimentos foram contemplados no orçamento das estatais, cabendo ao orçamento da administração pública apenas R\$ 67,8 bilhões, algo em torno de 13,45%.

A composição dos investimentos públicos em duas esferas, administração pública e estatal, que a partir do PAC concentra-se mais na esfera estatal, tal como no gráfico 1 e 2, desperta uma pergunta relevante sobre a composição destes investimentos para o crescimento do Brasil, pois tal como informado anteriormente, os investimentos públicos em 2010, representaram 4,9% do PIB brasileiro, participação já maior do que as propostas nas simulações de Ferreira e Nascimento (2005) e Santana, Cavalcanti e Paes (2012), entretanto grande parte desta parcela pertence aos investimentos de empresas estatais que podem gerar efeitos *crowding out*, diferentemente dos investimentos da administração pública, que pouco ou nada concorrem com os do setor privado. Esta desagregação dos investimentos públicos em investimento de infraestrutura (administração pública) e investimentos das estatais é a diferenciação do trabalho quanto à essa literatura.

Em vista disso, o objetivo desse artigo consiste em construir um modelo de equilíbrio geral no sentido de realizar simulações contrafactuais dos efeitos macroeconômicos dos recentes aumentos dos investimentos públicos no Brasil, verificando diferentes composições entre investimentos da administração pública, e investimentos das empresas estatais.

Estes exercícios são realizados alterando os valores dos parâmetros referentes à proporção da composição dos investimentos públicos que em 2010 foram distribuídos de forma que os investimentos da administração pública tiveram uma participação de 53% da parcela dos investimentos públicos em relação ao PIB. Os investimentos das estatais participaram com o complementar, 47%. As simulações propostas consistem em alterar esta composição para parcelas de 60, 70, 80, 90 e 99% dos investimentos públicos referentes aos investimentos da administração pública, reduzindo para 40, 30, 20, 10 e 1% a parcela dos investimentos das empresas estatais, respectivamente. Nas simulações são analisados efeitos de longo prazo no produto e demais variáveis macroeconômicas bem como ganhos de bem-estar. Além disto, será realizado um teste de sensibilidade com o parâmetro que mensura a diferença de produtividade do capital das empresas estatais em relação ao capital privado.

O trabalho é organizado, incluindo esta, em cinco seções. Na segunda seção é apresentado o modelo empregado. A terceira seção explana a base de dados utilizada na calibração do modelo sendo que na quarta seção são disponibilizados os resultados provindos

⁸Dos investimentos previstos para serem realizados pela Petrobrás no PAC, que totalizam R\$ 196,4 bilhões, apenas R\$ 12,5 bilhões estão direcionados para infraestrutura (implantação de gasodutos).

dos exercícios realizados e na quinta os comentários finais. Por último, as referencias bibliográficas e o anexo.

2 O MODELO

Utiliza-se neste trabalho um modelo neoclássico com economia fechada e governo. Esta especificação tem sido utilizada em muitos trabalhos, tais como Ferreira e Nascimento (2005) e mais recentemente por Pereira e Ferreira (2011) e Santana, Cavalcanti e Paes (2012).

2.1 Firmas

O modelo adotado neste trabalho tem um único setor produtivo que utiliza como insumo capital privado (K_t), trabalho (H_t), capital público das estatais (Kg_t) bem como capital público de infraestrutura (G_t). Este por sua vez, não é utilizado por uma única firma, pois se considera que não há congestionamento no uso do mesmo e não é possível a oferta nem substituição pelas firmas. Diversos artigos, tais como Barro (1990), Aschauer (1989), Ferreira e Nascimento (2005) e Santana, Cavalcanti e Paes (2012) utilizam esta hipótese. Supondo que os estoques de capital privado, K_{pt} e capital das estatais, Kg_t , sejam substitutos perfeitos, a função de produção agregada *per capita* desta economia é representada em uma função do tipo Cobb-Douglas em (1):

$$Y_t = A_t(Kp_t + \phi Kg_t)^\theta H_t^{1-\theta} G_t^\gamma \quad (1)$$

onde A_t é o fator de tecnologia da economia, θ e $(1-\theta)$ representam, respectivamente a elasticidade do produto em relação ao capital (privado e das estatais) bem como ao trabalho, enquanto que γ mede a intensidade da externalidade do capital público de infraestrutura. A produção exibe retornos constantes de escala nos fatores referentes aos capitais das firmas e trabalho. A expressão (1) é a função de produção no qual a cada instante t , as firmas escolhem os níveis de capital privado (Kp_t), capital das estatais (Kg_t) e do trabalho (H_t). Podemos definir ϕ como o grau de produtividade relativa do capital público das estatais em relação ao capital privado. O problema da firma representativa em cada período t está descrito em (2):

$$\max_{Kp_t, Kg_t, H_t} A_t(Kp_t + \phi Kg_t)^\theta H_t^{1-\theta} G_t^\gamma - r_t Kp_t - r_{g_t} Kg_t - w_t H_t \quad (2)$$

no qual r_t , r_{g_t} são respectivamente as taxas de aluguel do capital privado e das estatais e w_t o salário por hora trabalhada. Nesta economia assume-se, por simplicidade, $A_t = A$ para todos os períodos.

2.2 Famílias

A família representativa vive por infinitos períodos e compõe sua utilidade a partir de consumo privado (c_t), lazer ($1 - h_t$), onde $h_t \in (0,1)$, e consumo público (Cg_t), que basicamente é um bem público não passível de exclusão. Dado a taxa subjetiva de desconto intertemporal $\beta \in (0,1)$, os agentes têm suas preferências sobre consumo e lazer representados por (3):

$$U(c_t, Cg_t, h_t) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_t + \mu Cg_t) + \psi \ln(1 - h_t) \} \quad (3)$$

onde μ mede como o indivíduo representativo valoriza o consumo público em relação ao consumo privado e ψ é o parâmetro que representa o peso do lazer na função utilidade. Supõe-se, ainda, que a família representativa seja dotada no período t de estoques acumulados de capital privado (k_{p_t}) e títulos do governo (b_t) e que suas rendas sejam compostas de renda do trabalho ofertado às firmas, $w_t h_t$, renda obtida pelo aluguel às firmas do estoque de capital privado, $r_t k_{p_t}$, renda proveniente dos títulos da dívida pública, $\rho_t b_t$, renda auferida no recebimento de transferências do governo, tr_t , além de uma parcela da renda advinda do aluguel do capital público das estatais, $\alpha_t r_{g_t} Kg_t$. Supõe-se, também, que além dos gastos em consumo, todas as fontes de renda, exceto transferências, sejam taxadas pelo governo. Em cada período, a restrição orçamentária limita os gastos dos agentes em consumo privado (c_t), investimento (i_{p_t}) e acumulação de títulos do governo ($b_{t+1} - b_t$) na forma descrita em (4).

$$(1 + \tau_{c_t})c_t + i_{p_t} + b_{t+1} - b_t = (1 - \tau_{h_t})w_t h_t + (1 - \tau_{kp_t})r_t k_{p_t} + (1 - \tau_{b_t})\rho_t b_t + tr_t + \alpha_t(1 - \tau_{Kg_t})r_{g_t} Kg_t \quad (4)$$

As leis de movimento do capital privado e do capital das estatais são descritos em (5) e (6):

$$k_{p_{t+1}} = (1 - \delta)k_{p_t} + i_{p_t} \quad (5)$$

$$Kg_{t+1} = (1 - \delta)Kg_t + Ig_t \quad (6)$$

onde w_t representa o salário por hora de trabalho, h_t as horas empregadas na produção, r_t a taxa de retorno do capital privado e r_{g_t} a taxa de retorno do capital público das estatais. Pode-se observar que α_t onde $\alpha_t \in (0,1)$, representa a fração destinada às famílias da receita do aluguel do capital das estatais providas através, por exemplo, de ações de empresas públicas em mãos das pessoas. δ representa a taxa de depreciação do capital das empresas privadas e públicas e ρ_t a taxa de juros proveniente da dívida pública. Os parâmetros τ_{c_t} , τ_{h_t} , τ_{kp_t} , τ_{kg_t} e τ_{b_t} representam, respectivamente, as alíquotas de impostos sobre o consumo, renda do trabalho e rendas do capital privado, do capital das estatais e dos títulos da dívida pública.

Como as famílias vivem infinitos períodos, estas desejam maximizar o valor presente dos fluxos de utilidade de todos os períodos, portanto, o problema da família representativa será maximizar a função em (3) sujeito à restrição em (4) para todos os períodos t .

2.3 Governo

A receita tributária do governo é oriunda da taxa sobre o consumo, $\tau_{c_t} C_t$ renda do trabalho, $\tau_{H_t} w_t H_t$, renda do capital privado, $\tau_{kp_t} r_t k_{p_t}$, renda do capital das empresas públicas, $\tau_{Kg_t} r_{g_t} Kg_t$ e juros da dívida pública, $\tau_{B_t} \rho_t B_t$. Além disso, o financiamento ocorre também pela emissão de títulos da dívida pública bem como através do componente $(1 - \alpha_t)(1 - \tau_{Kg_t})r_{g_t} Kg_t$ que pode ser entendido como a fração destinada ao governo da receita, líquida de impostos, do aluguel do capital das empresas estatais. Os gastos do governo se dividem em investimentos (das empresas estatais e de infraestrutura da administração pública), consumo, transferências às famílias e pagamentos de juros da dívida pública.

A restrição orçamentária do governo, bem como a receita advinda da tributação podem ser vistas, respectivamente, em (7) e (8), além da lei de movimento do capital das estatais em (6) e a lei de movimento do capital público de infraestrutura em (9):

$$Cg_t + J_t + Ig_t + TR_t + \rho_t B_t = B_{t+1} - B_t + T_t + (1 - \alpha_t)(1 - \tau_{Kg_t})r_{g_t}Kg_t \quad (7)$$

$$T_t = \tau_{c_t}Ct + \tau_{H_t}w_tH_t + \tau_{Kp_t}r_tKp_t + \tau_{Kg_t}r_{g_t}Kg_t + \tau_{B_t}\rho_tB_t \quad (8)$$

$$G_{t+1} = (1 - \delta g)G_t + J_t \quad (9)$$

onde J_t representa os investimentos do governo em infraestrutura (administração pública), Ig_t os investimentos das empresas estatais e TR_t representa as transferências do governo às famílias. O parâmetro δg representa a taxa de depreciação do capital público de infraestrutura. Adicionalmente, os seguintes parâmetros de política fiscal são especificados nas equações (10) à (13):

$$\alpha_{c_t} = Cg_t/Y_t \quad (10)$$

$$\alpha_{j_t} = J_t/Y_t \quad (11)$$

$$\alpha_{i_t} = Ig_t/Y_t \quad (12)$$

$$\alpha_{b_t} = B_t/Y_t \quad (13)$$

onde α_{c_t} , α_{j_t} , α_{i_t} e α_{b_t} representam respectivamente as frações dos gastos em consumo do governo, dos investimentos em infraestrutura pública, dos investimentos das empresas estatais e da dívida pública líquida em proporção do produto.

2.4 Definição do equilíbrio

Dada a política fiscal do Governo $\{\tau_{c_t}, \tau_{h_t}, \tau_{p_t}, \tau_{Kgt}, \tau_{B_t}, \alpha_t, \alpha_{c_t}, \alpha_{j_t}, \alpha_{i_t}, \alpha_{b_t}\}_{t=0}^{\infty}$, um equilíbrio competitivo é uma coleção de seqüências das decisões das famílias $\{c_t, i_{p_t}, h_t, b_{t+1}\}_{t=0}^{\infty}$, seqüência dos estoques do estoque de capital privado e público $\{K_{p_t}, Kg_t, G_t\}_{t=0}^{\infty}$, bem como seqüências dos preços dos fatores $\{w_t, r_t, r_{g_t}\}_{t=0}^{\infty}$ e da taxa de juros da dívida pública $\{\rho_t\}_{t=0}^{\infty}$ tais que satisfazem: i) o problema do consumidor de maximizar (3) sujeito à (4); ii) o problema da firma em (2); iii) a consistência entre as decisões individuais e agregadas *per capita* $C_t = c_t$, $I_{p_t} = i_{p_t}$, $Kp_t = k_{p_t}$, $Kg_t = k_{g_t}$, $tr_t = TR_t$, $B_t = b_t$, $H_t = h_t$; iv) o orçamento do governo; v) a restrição de recursos da economia: $C_t + Ip_t + Cg_t + J_t + Ig_t = A_t(Kp_t + \phi Kg_t)^\theta H_t^{1-\theta} G_t^\gamma$.

3 CALIBRAÇÃO

Para analisar os efeitos econômicos de alterações na composição dos investimentos do Governo, será adotada a metodologia utilizada por Ferreira e Nascimento (2006), Pereira e Ferreira (2010, 2011) e Santana, Cavalcanti e Paes (2012) dentre outros, onde os parâmetros do modelo são calibrados com dados reais da economia brasileira, sendo que esta calibragem é realizada para que haja uma correspondência entre a solução estacionária do modelo com os dados reais da economia brasileira, supondo-se que esta economia esteja em trajetória estacionária.

O primeiro passo do processo de calibragem seria fazer um mapeamento entre os dados da contabilidade nacional do Brasil e as variáveis do modelo. O passo seguinte consiste na determinação do conjunto de parâmetros do modelo, no qual se dividem em: i) parâmetros de preferência (β, μ, ψ); ii) parâmetros de tecnologia ($\delta, \delta g, \theta, \gamma, \phi, A$) e iii) parâmetros de política fiscal ($\tau_c, \tau_h, \tau_{Kp}, \tau_{Kg}, \tau_B, \alpha, \alpha_c, \alpha_j, \alpha_i, \alpha_b$).

A taxa de depreciação do capital público de infraestrutura pode ser obtida a partir do estado estacionário de sua função de acumulação $G_{t+1} = (1 - \delta g)G_t + J_t$ que em estado estacionário é determinada por $Sg = J/G$. Através dos dados da Secretária do Tesouro Nacional (STN), da CGU e do IBGE, tem-se que na média do período (2003-2008)⁹ a razão dos investimentos em infraestrutura da administração pública pelo PIB, J/Y , é 0,0176. Segundo dados disponibilizados pelo IPEADATA, e IBGE, obtêm-se a razão do estoque de capital líquido da administração pública pelo PIB, $G/Y=0,3577$. A partir da divisão destes dois componentes pode-se encontrar a taxa de depreciação do capital público de infraestrutura, $\delta g=0,0494$.

De forma similar, a taxa de depreciação dos capitais privados e públicos das estatais podem ser obtidos a partir dos estados estacionários de suas respectivas funções de acumulações $Kp_{t+1} = (1 - \delta)Kp_t + Ip_t$ e $Kg_{t+1} = (1 - \delta)Kg_t + Ig_t$ sendo estas taxas de depreciação em estado estacionário $\delta = Ip/Kp$ e $\delta = Ig/Kg$. A soma dos dois estoques de capital, $Kp = Ip/\delta$ e $Kg = Ig/\delta$ pode ser nomeada de K , sendo expressa por $K = (Ip + Ig)/\delta$. Utilizando dados da STN, CGU, DEST e do IBGE, tem-se, na média do período (2003-2008), os investimentos privados em proporção do PIB, $Ip/Y = 0,1679$. No mesmo período médio (2003-2008) e segundo dados do DEST e do IBGE, a razão dos investimentos das empresas públicas em proporção do PIB, Ig/Y , é 0,0141. Segundo dados do IPEADATA E IBGE, pode-se encontrar a relação entre o estoque de capital líquido das firmas privadas e públicas e o PIB, $K/Y=1,9622$. Com isto, tem-se o valor resultante da taxa de depreciação, $\delta = 0,0928$ ¹⁰.

Tal como Pereira e Ferreira (2011), na modelagem da função de produção, supõe-se que o capital proveniente das firmas privadas e públicas não sejam capazes de afetar a sua produtividade, com isso, supõe-se que os estoques de capital do setor privado (Kp) e do setor das empresas públicas (Kg) possuam igual produtividade de forma que $\phi=1$. Esta hipótese reflete-se em retornos de taxas de juros iguais para o capital privado e público das estatais, $r = r_g$.

O parâmetro tecnológico γ representa o efeito externo que o capital público de infraestrutura exerce sobre a produção. Vários trabalhos empíricos buscaram estimar este efeito, principalmente através da elasticidade infraestrutura-PIB, entretanto como discorre Pereira e Ferreira (2011), não há consenso na literatura sobre o valor do mesmo, apesar de ser razoável encontrar valores positivos e significativos. Aschauer (1989) utiliza uma função Cobb-Douglas e dados anuais da economia americana para o período 1949-1985 encontra valores elevados para o parâmetro entre 0,24 e 0,39 entretanto apesar de revelar a importância do capital público de infraestrutura, estes resultados podem ter sido enviesados em virtude da metodologia utilizada (OLS). Para a economia brasileira, Ferreira e Malliagos (1998) utilizando métodos de cointegração encontram resultados da elasticidade do capital de infraestrutura em torno de 0,4. Ferreira e Nascimento (2005) utilizam $\gamma=0,09$, valor encontrado em Ferreira (1993) para a economia americana. Será adotada uma escolha

⁹Foi utilizado o período médio finalizado no ano de 2008, no cálculo das duas taxas de depreciação, em virtude de ser o último ano da série disponível das séries de estoque de capital.

¹⁰Estes valores das depreciações são próximos à valores já encontrados na literatura para a economia brasileira, tais como Ferreira e Nascimento (2005) que utiliza apenas uma taxa de depreciação $\delta=\delta g =0,0656$. Pereira e Ferreira (2011) chegam aos resultados $\delta=0,095$ e $\delta g =0,054$.

conservadora, seguindo Ferreira e Nascimento (2005) que justificam sua escolha baseando-se que os diversos resultados encontrados em estudos empíricos na literatura não utilizam as mesmas hipóteses do modelo teórico, além da superestimação devido a problemas econométricos como em Aschauer (1989)¹¹.

A partir das condições de primeira ordem das firmas, pode-se encontrar que $r(Kp + \phi Kg) = \theta Y$ e $wH = (1 - \theta)Y$. Reescrevendo as equações, tem-se as participações dos capitais das firmas e do trabalho no produto, respectivamente, $\theta = (rK)/Y$ e $(1-\theta) = (wH)/Y$. Tal como Gomes (2012) e Campos (2012), no qual para dados de 2009 organizados na conta de distribuição de renda e disponibilizados pelo IBGE, a remuneração do capital é mensurada como sendo a soma do excedente operacional bruto de um terço do rendimento misto bruto (renda dos autônomos) em proporção ao PIB a custo de fatores¹², obtendo o valor $\theta=0,4228$. A renda provinda do trabalho, $(1-\theta)=0,5771$, foi obtida como sendo a soma do excedente operacional bruto de dois terços do rendimento misto bruto, novamente em proporção ao PIB a custo de fatores.

Para o cálculo das alíquotas $\tau_c, \tau_h, \tau_{Kp}, \tau_{Kg}$ são utilizados dados provenientes das contas nacionais disponibilizadas pelo IBGE, da receita federal e do IPEA¹³.

Em 2010, a tributação sobre o consumo representou 9,57% do PIB a razão consumo das famílias/PIB em 2010 obtida a partir das contas nacionais foi de 60,5735%. Com isso, a alíquota $\tau_c = 15,7989\%$ resulta da divisão da tributação sobre o consumo pela participação do consumo das famílias no PIB.

A arrecadação sobre a renda do trabalho foi de 9,3%. A partir da remuneração do trabalho em proporção ao PIB, $wH/Y = (1 - \theta) = 0,5771$. Com isto, a alíquota sobre o trabalho foi $\tau_h = 16,1149\%$.

Considerando que a dívida pública é basicamente composta por títulos públicos, então, para encontrar a sua respectiva alíquota τ_B , deve-se lembrar da legislação dos impostos retidos na fonte incidentes sobre as aplicações financeiras determina uma faixa regressiva sendo cobrado 22,5% até 180 dias, 20% de 181 a 360 dias, 17,5% de 361 à 720 dias e 15% acima de 720 dias. Assim, pode-se encontrar para o primeiro ano uma alíquota média de 21,25%.

Para o IOF, institui uma alíquota de 1% ao dia sobre o rendimento dos títulos cujo resgate seja inferior a 30 dias após a compra, se vender o título após 30 dias o valor do IOF é zero. Além disso de acordo com o Relatório Mensal da Dívida Pública da STN posição dezembro de 2010 os prazos de vencimento da dívida pública mobiliária federal interna 12 meses para 24,566% dos títulos; 1 a 2 anos para 20,492% da dívida e acima de 2 anos para 0,549% dos títulos da dívida.

A partir disso, calcula-se a alíquota τ_B a partir da seguinte média ponderada:

$$\tau_B = 0,2456(0,2125) + 0,2049(0,1750) + (1 - 0,2456 - 0,2049)(0,15) = 17,0478\%$$

Por fim, a carga tributária sobre os rendimentos do capital e dívida pública em proporção do produto foi de 14,76%, o que repercute em uma carga tributária total de

¹¹Uma descrição mais completa das metodologias utilizadas em estudos empíricos que estimam a elasticidade Infraestrutura-PIB pode ser encontrada em Cândido Júnior (2008) e Bezerra (2010).

¹²O PIB a custo de fatores foi obtido retirando do PIB impostos sobre a produção e importação além de subsídios à produção.

¹³Os documentos utilizados foram "Carga Tributária no Brasil 2010 - Análise por tributo e base de incidência" disponibilizado pela receita federal, além da nota técnica nº 16 da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas do IPEA, março de 2010. A partir destes relatórios, os tributos sobre o consumo utilizados foram ICMS+IPI+ISS+II+CIDE. Tributação sobre o trabalho: FGTS+Salário Educação+Sistema S+Contribuição Previdenciária (pública e privada). Tributação sobre o retorno do capital e títulos públicos: IRPJ+CSLL+IRPF+IPVA+IOF+ITR+COFINS+PIS/PASEP+outros.

33,63%. A soma da arrecadação do rendimento do capital e dívida pública pode ser escrita como $(\tau_{Kp}rKp + \tau_{Kg}r\phi Kg + \tau_B(\rho B))/Y$. Supõe-se que as firmas apresentam a mesma incidência de carga tributária, $\tau_{Kp} = \tau_{Kg}$. Com isto, pode-se escrever que $\tau_{Kp}(rKp + r\phi Kg)/Y + \tau_B(\rho B/Y) =$ Tributação sobre o capital e títulos em proporção do PIB. A partir do resultado encontrado da elasticidade do capital na produção, pode-se isolar a alíquota sobre o capital em:

$$\tau_{Kp} = ((\text{Tributação sobre o capital e títulos em proporção do PIB} - (\tau_B(\rho B/Y)))/\theta)$$

Para o cálculo desta alíquota, torna-se necessário primeiramente a obtenção dos juros pagos da dívida pública, ρB . A partir do Boletim do Banco Central do Brasil de 2010, pode-se adquirir a dívida pública total em proporção do PIB, $B/Y = 0,4015$, sendo encontrado a taxa de juros nominais da dívida pública $\rho_n = 0,1323$.

Para o cálculo da taxa de juros real da dívida líquida do setor público, ρ , utiliza-se o índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), calculado pelo IBGE que no ano de 2010 apresentou inflação de 5,90%. O cálculo é realizado com base na expressão abaixo:

$$\rho = \frac{\rho_n - IPCA}{1 + IPCA}$$

A partir dos dados informados, obtêm-se a taxa de juros reais da dívida pública, $\rho = 0,0692$.

Com isto, os juros nominais pagos da dívida líquida do setor público em proporção do PIB, $(\rho B)/Y = 0,0277$. Com a substituição dos valores já conhecidos, temos a tributação sobre o capital $\tau_{Kp} = \tau_{Kg} = 33,7819\%$.

O fator de desconto intertemporal da utilidade das famílias (β) pode ser encontrado a partir das equações de estado estacionário das condições de primeira ordem do consumidor:

$$\beta = \frac{1}{(1 + \rho - \rho\tau_B)}$$

Substituindo os valores já expostos tem-se $\beta = 0,9457$.

Na calibração do parâmetro α , que por sua vez representa fração destinada às famílias da receita do aluguel do capital público das empresas públicas, seguindo Campos (2012) foram utilizados dados divulgados pela Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda - STN/MF quanto às participações acionárias da União, posição de dezembro de 2010. O parâmetro foi obtido a partir da média ponderada da participação acionária do governo federal pelo valor do capital integralizado, que é a realização em valores e/ou bens do capital subscrito (capital previsto no estatuto social da empresa). Considerando as 23 sociedades de economia mista (Petrobrás, Eletrobrás, Telebrás, Banco do Brasil, Banco do Nordeste do Brasil, Instituto de Resseguros do Brasil, entre outras) e as 21 empresas públicas (BNDES, CEF, ECT, SERPRO, entre outras), que a União detém participação majoritária, encontrou-se uma média ponderada equivalente a 62,87% na participação acionária. Desta maneira, foi utilizado o complementar deste valor, ou seja, 37,13%, como *proxy* para α , participação privada no excedente operacional bruto das empresas estatais.

O parâmetro μ (peso do consumo público na utilidade das famílias) será calibrado em 0,5, implicando que o consumo público apresenta peso inferior na utilidade das famílias, valor moderado em meio à $\mu = 0$ (o gasto público é puro desperdício) $\mu = 1$ (consumidores

valoram consumo privado e público igualmente). Esta posição mediana é utilizada na literatura brasileira em diversos estudos, tais como Ferreira e Nascimento (2005) e Santana, Cavalcanti e Paes (2012).

Os investimentos privados no ano de 2010 participaram na economia com 13,39%. Os gastos em consumo da administração pública representaram em proporção ao PIB 21,17%, enquanto que os investimentos das empresas estatais e da administração pública foram de 2,29% e 2,56%, respectivamente, ambos em relação ao PIB. Os gastos das transferências, tal como Santana, Cavalcanti e Paes (2012) foram calculados como diferença dos demais gastos do Governo. Calibrando o modelo com os dados informados, este gasto foi de 6,89% do PIB.

As horas trabalhadas, h , são calibradas tais como discorrem Cooley e Prescott (1995) que, em média, para o conjunto da economia, um terço das horas disponíveis são dedicadas ao trabalho. Por fim, o fator tecnológico Exógeno A será calibrado com o intuito de tornar o produto em estado estacionário igual 100 e o parâmetro que mede o peso do lazer na função utilidade, ψ , se ajustará a fim de tornar as horas de trabalho em 1/3. Os parâmetros calibrados estão resumidos nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Parâmetros de preferência e tecnologia da economia

β	μ	ψ	δ	δ_g	θ	γ	ϕ	A
0,9457	0,5	1,2022	0,0928	0,0494	0,4228	0,09	1	14,4788

Fonte: Diversas. Elaboração própria.

Tabela 2: Parâmetros de políticas fiscais da economia

α	τ_c	τ_{Kp}	τ_{Kg}	τ_h	τ_b	α_c	α_i	α_j	α_b
37,12%	15,79%	33,78%	33,78%	16,11%	17,04%	21,17%	2,29%	2,56%	40,15%

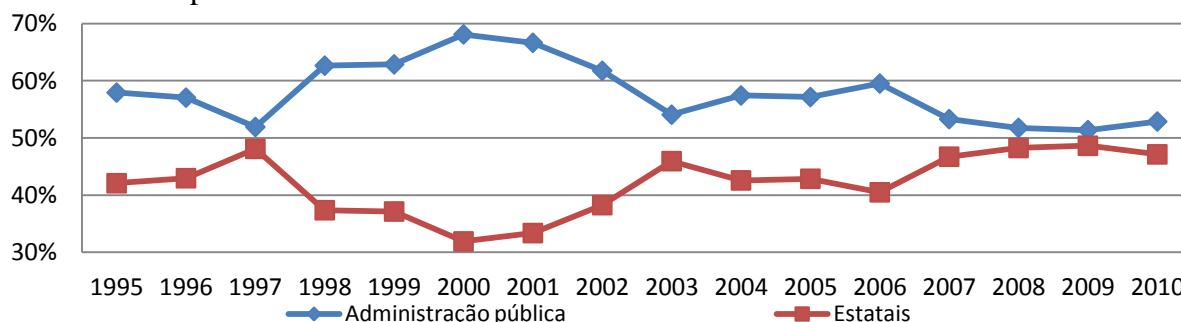
Fonte: Diversas. Elaboração própria.

5 RESULTADOS

O principal objetivo desta seção é verificar os efeitos de variações na composição dos investimentos públicos sobre os agregados macroeconômicos e o bem-estar do agregado da economia.

Os investimentos da administração pública tem perdido espaço perante os investimentos das estatais, tal como pode ser visto no gráfico 3. A partir disso, tal como descrito na introdução, procura-se entender com a economia brasileira se comportaria se os investimentos da administração pública aumentassem sua proporção no total dos investimentos públicos.

Gráfico 3: Composição dos investimentos públicos em proporção do total dos investimentos públicos



Fonte: IBGE, DEST, CGU e Tesouro Nacional. Elaboração própria.

Serão realizados os exercícios contrafactuais tais como na tabela 3 que a partir do estado estacionário, no ano de 2010, onde a administração pública representa cerca de 53% dos investimentos públicos e as estatais participam com o complementar deste, 47%. Além destas simulações, será realizada uma análise de sensibilidade do parâmetro de produtividade relativa do capital público das estatais em relação ao capital privado (ϕ), no qual o parâmetro é modificado de 1 para 1,5 e 2,0.

Tabela 3: Composição dos investimentos públicos em proporção do total dos investimentos públicos nas simulações.

Tipo de investimento público	Estado estacionário	Simulação 1	Simulação 2	Simulação 3	Simulação 4	Simulação 5
Administração pública	53%	60%	70%	80%	90%	99%
Empresas estatais	47%	40%	30%	20%	10%	1%

Fonte: Elaboração própria.

Dados as políticas fiscais básicas em estado estacionário ($\tau_c, \tau_h, \tau_{Kp}, \tau_{Kg}, \tau_B, \alpha, \alpha_c, \alpha_j, \alpha_i, \alpha_b$) disponibilizados na tabela 2, para calcular a variação no bem-estar das famílias dado uma alteração na política fiscal, será utilizada uma metodologia tradicional na literatura, seguindo dentre vários trabalhos, Lucas (1987), Cooley e Hansen (1992) e Pereira e Ferreira (2008, 2010, 2011) que definem a medida de bem-estar equivale ao percentual constante de mudança no consumo, x , relativo aos níveis correspondentes de estado estacionário (EE) para todos os momentos do tempo t , mantidas as horas de trabalho e o consumo público em seus níveis de estado estacionário, requerido para manter o nível de utilidade igual àquele obtido pela simulação proposta (SP).

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_t^{EE} (1+x) + \mu Cg_t^{EE}) + \psi \ln(1-h_t^{EE}) \} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ \ln(c_t^{SP} + \mu Cg_t^{SP}) + \psi \ln(1-h_t^{SP}) \}$$

onde c_t^{EE} e c_t^{SP} são os níveis de consumo privado, Cg_t^{EE} e Cg_t^{SP} os níveis de consumo público e h_t^{EE} e h_t^{SP} as horas de trabalho, em cada instante do tempo t , supondo-se, respectivamente, o estado estacionário (EE) e a simulação proposta (SP). Valores positivos de x indicam que a simulação proposta seria equivalente a uma elevação percentual permanente nos níveis de consumo determinados em estado estacionário, supondo tudo mais constante.

Os resultados macroeconômicos da simulação 1 podem ser vistos na tabela 4, sendo que as variáveis em cenário de estado estacionário são normalizadas para 1,00. Pode-se interpretar os resultados como crescimento de cada variável que seria observada na ausência da simulação.

Nota-se pela simulação 1 que este exercício de incremento de cerca de 7% no investimento da administração pública, na proporção dos investimentos públicos, proporcionaria ganhos de longo prazo para o consumo, para o produto bem como para os investimentos privados. O aumento dos investimentos privados em 5,13% seriam impulsionados pelo aumento dos investimentos em infraestrutura em 16,61% possibilitando a melhoria da produtividade, repercutindo assim no crescimento do produto em 2,76%.

Os investimentos das estatais bem como os estoques de capital destas empresas estatais se reduziriam na mesma taxa. Note que o consumo do Governo apresenta o mesmo crescimento do Produto em virtude dessa variável ser determinada como proporção do Produto. Apesar do crescimento das horas de trabalho (redução das horas de lazer) em 0,33%, o crescimento do consumo em 2,16% e do consumo do Governo de 2,76% proporcionariam o

ganho de bem-estar de cerca de 2,41%. Este aumento de bem-estar denota que os benefícios promovidos pela simulação 1 seriam equivalentes a um aumento permanente de 2,41% nos níveis de consumo que seriam observados na ausência da política fiscal.

Tabela 4: Resultados macroeconômicos da simulação 1
(Administração pública:60% e estatais:40%)

Variável real	Estado estacionário ¹	Simulação 1
Consumo das famílias (C)	1,00	1,0216
Consumo do Governo (C _g)	1,00	1,0276
Investimento privado (I _p)	1,00	1,0513
Investimento das estatais (I _g)	1,00	0,8723
Investimento da administração pública (J)	1,00	1,1661
Produto (Y)	1,00	1,0276
Estoque de capital do setor privado (K _p)	1,00	1,0513
Estoque de capital do setor público das estatais (K _g)	1,00	0,8723
Estoque de capital do setor público de infraestrutura	1,00	1,1661
Tributação (T)	1,00	1,0259
Salário (w)	1,00	1,0242
Horas trabalhadas(H)	1,00	0,0033
Bem-estar	-	2,41%

Fonte: Elaboração própria. ¹Normalizados pelos valores de estado estacionário.

Esta análise é complementada com a tabela 5 no qual, pode-se ver que em decorrência da migração dos investimentos das empresas estatais para a administração pública, os investimentos privados e obviamente os investimentos públicos de infraestrutura aumentariam sua participação na economia, e a arrecadação tributária em proporção do PIB teria uma leve queda, pois os componentes consumo, e trabalho apresentariam crescimento menor que o produto. Como informado que o consumo do Governo é determinado como proporção do PIB, a sua participação no PIB não se altera.

Tabela 5: Composição das variáveis em proporção do PIB da simulação 1
(Administração pública: 60% e estatais:40%)

Variável ²	Estado estacionário	Simulação 1
Consumo das famílias (C/Y)	58,9577	58,6114
Consumo do Governo (C _g /Y)	21,1706	21,1706
Investimento privado (I _p /Y)	15,0118	15,3580
Investimento das estatais (I _g /Y)	2,29023	1,94398
Investimento da administração pública (J/Y)	2,56971	2,91596
Estoque de capital do setor privado (K _p /Y)	161,738	165,469
Estoque de capital do setor público das estatais (K _g /Y)	24,6751	20,9446
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G/Y)	52,0024	59,0093
Tributação (T/Y)	33,3747	33,3200

Fonte: Elaboração própria. ²Variável como proporção do produto.

Esta simulação 1 decorre de um exercício conservador, e no intuito de obter resultados mais significativos, na tabela 6 são expressos os resultados macroeconômicos realizados a partir das simulações 2 e 3. Nota-se pela tabela 6 que o produto crescerá 6,32% e 9,59% respectivamente. Estes resultados na economia são resultantes essencialmente do

crescimento do aumento dos investimentos privados na economia 12,21% e 19,21% enquanto que os investimentos da administração pública cresceriam 40,76% e 65,80%. O consumo das famílias teria crescimento de 4,82% e 7,14%. Os ganhos de bem-estar destas duas simulações são bastante expressivos em 5,36% e 7,88%.

Tabela 6: Resultados macroeconômicos das simulações 2 e 3:
Simulação 2 (Administração pública: 70% e estatais: 30%) e simulação 3 (Administração pública: 80% e estatais: 20%)

Variável real	Estado estacionário ¹	Simulação 2	Simulação 3
Consumo das famílias (C)	1,00	1,0482	1,0714
Consumo do Governo (Cg)	1,00	1,0632	1,0959
Investimento privado (Ip)	1,00	1,1221	1,1921
Investimento das estatais (Ig)	1,00	0,6768	0,4651
Investimento da administração pública (J)	1,00	1,4076	1,6580
Produto (Y)	1,00	1,0632	1,0959
Estoque de capital do setor privado (Kp)	1,00	1,1221	1,1921
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg)	1,00	0,6768	0,4651
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G)	1,00	1,4076	1,6580
Tributação (T)	1,00	1,0590	1,0890
Salário (w)	1,00	1,0547	1,0820
Horas trabalhadas(H)	1,00	1,0080	1,0128
Bem-estar	-	5,36%	7,88%

Fonte: Elaboração própria. ¹Normalizados pelos valores de estado estacionário.

Como era esperado, verifica-se pela tabela 7 que os investimentos privados e da administração pública em proporção PIB repetiriam o comportamento de crescimento da simulação 1, sendo que a participação da arrecadação tributária na economia seria, novamente, apenas levemente reduzida.

Tabela 7: Composição das variáveis em proporção do PIB das simulações 2 e 3:
Simulação 2 (Administração pública: 70% e estatais: 30%) e simulação 3 (Administração pública: 80% e estatais: 20%)

Variável ²	Estado estacionário	Simulação 2	Simulação 3
Consumo das famílias (C/Y)	58,9577	58,1254	57,6394
Consumo do Governo (Cg/Y)	21,1706	21,1706	21,1706
Investimento privado (Ip/Y)	15,0118	15,8440	16,3300
Investimento das estatais (Ig/Y)	2,29023	1,45798	0,97198
Investimento da administração pública (J/Y)	2,56971	3,40196	3,88795
Estoque de capital do setor privado (Kp/Y)	161,738	170,705	175,941
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg/Y)	24,6751	15,7084	10,4723
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G/Y)	52,0024	68,8442	78,6791

Continua

Tabela 7: Composição das variáveis em proporção do PIB das simulações 2 e 3: Simulação 2 (Administração pública: 70% e estatais: 30%) e simulação 3 (Administração pública: 80% e estatais: 20%)

Variável ²	Estado estacionário	Continuação	
		Simulação 2	Simulação 3
Tributação (T/Y)	33,3747	33,2432	33,1664

Fonte: Elaboração própria.² Variáveis como porcentagem do produto.

Ferreira e Nascimento (2005), dentre diversas simulações, em um modelo sem dívida pública, simulam um aumento dos investimentos públicos de 2,2% para 4% do PIB, sendo os mesmos financiados pela redução do consumo público, chegam a resultados de longo prazo com aumento do produto em 10,55%. O aumento do bem-estar seria de 6,30%. Quando do estudo com esta mesma política, entretanto com a inserção no modelo de dívida pública, o produto crescerá 11,49% e os ganhos de bem estar seriam de 3,57%.

Resultados similares são encontrados por Santana Cavalcanti e Paes (2012) que simulam o aumento do investimento público financiado pela redução do consumo público. Os autores aumentam a taxa de investimento público de 1,89% para 3,75% em proporção do PIB. Os autores obtiveram resultados de longo prazo com crescimento do produto em 13,09% e aumento do bem-estar em 6,82%¹⁴.

Os resultados das simulações 4 e 5 podem ser vistas na tabela 8e como esperado, são extremamente significantes com crescimento do produto de 12,63% e 15,21%. Na simulação 5, onde 99% dos investimentos públicos são direcionados à administração pública, os ganhos de bem-estar são os maiores encontrados dentre todas as execuções, 11,83%. Nesta simulação, os investimentos privados cresceriam 32,41%.

Tabela 8: Resultados macroeconômicos das simulações 4 e 5: Simulação 4 (Administração pública: 90% e estatais: 10%) e simulação 5 (Administração pública: 99% e estatais: 1%)

Variável real	Estado estacionário ¹	Simulação 4	Simulação 5
Consumo das famílias (C)	1,00	1,0918	1,1083
Consumo do Governo (Cg)	1,00	1,1263	1,1521
Investimento privado (Ip)	1,00	1,2616	1,3241
Investimento das estatais (Ig)	1,00	0,2390	0,0244
Investimento da administração pública (J)	1,00	1,9171	2,1571
Produto (Y)	1,00	1,1263	1,1521
Estoque de capital do setor privado (Kp)	1,00	1,2616	1,3241
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg)	1,00	0,2390	0,0244
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G)	1,00	1,9171	2,1571
Tributação (T)	1,00	1,1166	1,1399

Continua

¹⁴ Obviamente, estes resultados apresentam financiamento do aumento dos investimentos de infraestrutura através do decréscimo do consumo público, o que torna a interpretação da política diferente do atual trabalho, entretanto focando apenas nos resultados finais de ganhos de bem-estar e do produto, os resultados destas políticas são similares aos encontrados nos exercícios do atual trabalho.

Tabela 8: Resultados macroeconômicos das simulações 4 e 5:
 Simulação 4 (Administração pública: 90% e estatais: 10%) e simulação 5 (Administração pública: 99% e estatais: 1%)

Variável ²	Estado estacionário	Continuação	
		Simulação 4	Simulação 5
Salário (w)	1,00	1,1068	1,1273
Horas trabalhadas(H)	1,00	1,0176	1,0219
Bem-estar	-	10,08%	11,83%

Fonte: Elaboração própria.¹Normalizados pelos valores de estado estacionário.

Em resumo, os resultados das simulações seriam positivos com o aumento do produto e do bem-estar em decorrência do aumento da parcela dos investimentos públicos direcionados à infraestrutura. A tabela 9 mostra o resultado da composição das variáveis em proporção do PIB das simulações extremas 4 e 5 onde crescimento (decréscimo) das variáveis em participação na economia na simulações anteriores se intensifica.

Tabela 9: Composição das variáveis em proporção do PIB das simulações 4 e 5:
 Simulação 4 (Administração pública: 90% e estatais: 10%) e simulação 5 (Administração pública: 99% e estatais: 1%)

Variável ²	Estado estacionário	Simulação 4	Simulação 5
Consumo das famílias (C/Y)	58,9577	57,1534	56,7160
Consumo do Governo (Cg/Y)	21,1706	21,1706	21,1706
Investimento privado (Ip/Y)	15,0118	16,8160	17,2534
Investimento das estatais (Ig/Y)	2,29023	0,48599	0,04859
Investimento da administração pública (J/Y)	2,56971	4,37394	4,81134
Estoque de capital do setor privado (Kp/Y)	161,738	181,177	185,890
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg/Y)	24,6751	5,23610	0,52361
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G/Y)	52,0024	88,514	97,3654
Tributação (T/Y)	33,3747	33,0897	33,0206

Fonte: Elaboração própria.² Variáveis como porcentagem do produto.

Nas simulações realizadas, por simplicidade, é adotada uma calibração para o parâmetro ϕ , com o valor unitário, significando que o capital das firmas estatais tem a mesma produtividade das firmas privadas. Para analisar como a economia se comportaria sem esta suposição, são realizadas análises de sensibilidade trabalhando-se com $\phi=1,5$ como parâmetro de referência e $\phi=2,0$ ¹⁵, ou seja, o capital público das empresas estatais seria, respectivamente, 50 e 100% mais produtivo que o capital privado¹⁶.

Sendo tomadas as simulações 2 e 3 como referência para análise de sensibilidade ao parâmetro ϕ , em virtude de a simulação 1 ser bastante conservadora, enquanto que as

¹⁵Com a mudança de ϕ , o parâmetro que mensura o peso do lazer na função utilidade, ψ , se altera para 1,1828 para $\phi=1,5$ e 1,1639 com $\phi=2,0$. Os resultados das simulações com $\phi=2,0$ encontram-se no anexo.

¹⁶A suposição da produtividade do capital das firmas estatais ser maior do que a produtividade do capital privado difere dos resultados encontrados na literatura, entretanto a análise é realizada com o intuito de verificar se mesmo com a alta produtividade do capital das empresas estatais, quando comparada à produtividade do capital privado, a troca deste capital do capital das estatais por capital de infraestrutura traria resultados positivos para a economia.

simulações 4 e 5 serem extremas no sentido de difícil implementação. Os resultados da análise de sensibilidade pode ser vistas na tabela 10 e 11.

Pode ser notado que a mudança deste parâmetro ϕ alterou diversas variáveis em proporção do PIB bem como alguns parâmetros da economia. Estes resultados podem ser encontrados na tabela 10. Apesar de algumas variáveis em proporção do produto terem seus valores alterados, a tendência de queda (alta) não se alterou na análise de sensibilidade.

Tabela 10: Análise de sensibilidade na composição das variáveis em proporção do PIB das simulações 2 e 3:

Simulação 2 (Administração pública: 70% e estatais: 30%) e simulação 3 (Administração pública: 80% e estatais: 20%)

Variável ²	$\phi=1$			$\phi=1,5$		
	Estado estacionário	Simulação 2	Simulação 3	Estado estacionário	Simulação 2	Simulação 3
Consumo das famílias (C/Y)	58,9577	58,1254	57,6394	60,1028	58,8544	58,1254
Consumo do Governo (Cg/Y)	21,1706	21,1706	21,1706	21,1706	21,1706	21,1706
Investimento privado (Ip/Y)	15,0118	15,844	16,33	13,8667	15,1150	15,8440
Investimento das estatais (Ig/Y)	2,29023	1,45798	0,97198	2,29023	1,45798	0,97198
Investimento da administração pública (J/Y)	2,56971	3,40196	3,88795	2,56971	3,40196	3,88795
Estoque de capital do setor privado (Kp/Y)	161,738	170,705	175,941	149,401	162,851	170,705
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg/Y)	24,6751	15,7084	10,4723	24,6751	15,7084	10,4723
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G/Y)	52,0024	68,8442	78,6791	52,0024	68,8442	78,6791
Tributação (T/Y)	33,3747	33,2432	33,1664	33,5556	33,3584	33,2432

Fonte: Elaboração própria.² Variáveis como porcentagem do produto.

Quando se supõe que a produtividade do capital das empresas públicas é superior ao caso padrão, os investimentos da administração pública apresentariam um crescimento maior nas simulações 2 e 3, 41,40% e 67,01%, (vide tabela 11). Com isto, os investimentos privados também apresentariam um crescimento maior, sendo 16,42% e 26,12%. Em decorrência destes aumentos e do crescimento das horas de trabalho, 1,19% e 1,90%, a economia cresceria mais com a utilização do novo parâmetro $\phi=1,5$ do que as simulações com o parâmetro padrão, $\phi=1$. O produto cresceria 6,80% e 10,38% nas calibrações 2 e 3 nesta nova análise. Apesar deste crescimento maior da economia, o consumo das famílias apresentaria um menor crescimento do que nas calibrações padrões. Com isso os resultados dos ganhos de bem-estar seriam menos expressivos, 4,92% e 7,16%, respectivamente, nas novas simulações 2 e 3.

Tabela 11: Análise de sensibilidade nos efeitos macroeconômicos das simulações 2 e 3: Simulação 2 (Administração pública: 70% e estatais: 30%) e simulação 3 (Administração pública: 80% e estatais: 20%)

Valores reais	Estado estacionário	$\phi=1$		$\phi=1.5$	
		Simulação 2	Simulação 3	Simulação 2	Simulação 3
Consumo das famílias (C)	1,00	1,0482	1,0714	1,0459	1,0675
Consumo do Governo (Cg)	1,00	1,0632	1,0959	1,0680	1,1038
Investimento privado (Ip)	1,00	1,1221	1,1921	1,1642	1,2612
Investimento das estatais (Ig)	1,00	0,6768	0,4651	0,6799	0,4684
Investimento da administração pública (J)	1,00	1,4076	1,6580	1,4140	1,6701
Produto (Y)	1,00	1,0632	1,0959	1,0680	1,1038
Estoque de capital do setor privado (Kp)	1,00	1,1221	1,1921	1,1642	1,2612
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg/Y)	1,00	0,6768	0,4651	0,6799	0,4684
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G)	1,00	1,4076	1,6580	1,4140	1,6701
Tributação (T)	1,00	1,0590	1,0890	1,0618	1,0935
Salário (w)	1,00	1,0547	1,0820	1,0555	1,0832
Horas trabalhadas (H)	1,00	1,0080	1,0128	1,0119	1,0190
Bem-estar	-	5,36%	7,88%	4,92%	7,16%

Fonte: Elaboração própria.¹Normalizados pelos valores de estado estacionário.

Os resultados desta análise de sensibilidade mostram que, mesmo na modelagem no qual as empresas públicas possuem maior produtividade que as empresas privadas, a redução dos investimentos das empresas públicas em troca de investimentos por infraestrutura ainda proporcionariam ganhos de bem estar e crescimento significativos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal deste trabalho é entender como a economia brasileira se comportaria caso a dinâmica dos investimentos públicos tivesse sido alterada privilegiando os investimentos de infraestrutura.

Para isso, foi construído um modelo de equilíbrio geral para analisar sobre diversas simulações de incremento dos investimentos da administração pública em contrapartida da redução dos investimentos das empresas estatais, os efeitos no produto e no bem-estar social.

Os impactos foram positivos, mostrando que uma maior parcela dos investimentos públicos alocada em investimentos de infraestrutura proporcionaria, no longo prazo, crescimento do produto e ganhos de bem-estar social. Como exemplo, a simulação 3 que aloca dos investimentos públicos a parcela de 80% direcionados aos investimentos de infraestrutura e com isso reduz a parcela dos investimentos das estatais para 20% resultaria em crescimento de longo prazo do PIB de 9,59%. O ganho de bem-estar seria de 7,88%, significando que os benefícios promovidos por este exercício seriam equivalentes a um aumento permanente de 7,88% nos níveis de consumo que seriam observados na ausência deste exercício.

Nos exercícios com o aumento da produtividade do capital das firmas estatais, os resultados foram menos significantes, porém positivos.

Apesar dos resultados empolgantes, é importante ressaltar que esses exercícios simulam efeitos de longo prazo, desconsiderando as mudanças na economia no curto prazo, como por exemplo, queda no consumo privado no curto prazo, o que repercutiria no resultado de longo prazo do bem-estar. Como proposta de trabalho futuro, podem ser realizadas novas simulações considerando estes efeitos no curto prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCHAUER, D. A. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, v.23, p. 177-200, 1989.

ANUATTI NETO, F.; BAROSSO FILHO, M. ; CARVALHO, A. G. ; MACEDO, R. . Os efeitos da privatização sobre o desempenho econômico e financeiro das empresas privatizadas. **Revista Brasileira de Economia** (Impresso), v. 59(2), p. 151-175, 2005.

BANCO CENTRAL. Boletim do banco central do Brasil. **Relatório anual**. v. 46. Brasília. 2010.

BARRO, R. A. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. **Journal of Political Economy**, v. 98, p. 103-125, Oct. 1990.

BEZERRA. A. R. **Estimação do impacto do estoque de capital na economia brasileira: 1950 à 2008**. 46p. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado Executivo. Fortaleza, 2010.

BLEJER, M.; KHAN, M. Government Policy and Private Investment in Developing Countries. **IMF Staff Papers**, 1984, 379-403.

BOGONI, N. M.; HEIN, N.; BEUREN, ILSE, M. Análise da relação entre crescimento econômico e gastos públicos nas maiores cidades da região Sul do Brasil. **Revista de Administração Pública** (Impresso), v. 45, p. 159-179, 2011.

CALDERÓN, C; SERVÉN, L. **The effects of infrastructure development on growth and income distribution**; Central Bank of Chile, Working Paper No. 270.2004.

CAMPOS, F. A. O. **Três ensaios sobre a economia da corrupção**. Tese de doutorado. Universidade Federal do Ceará. Curso de pós graduação em economia (CAEN). Mimeografado. Fortaleza, 2012.

CANDIDO JÚNIOR, O. Os Gastos Públicos no Brasil São Produtivos. **Planejamento e Políticas Públicas**. n. 23. IPEA. 2001.

_____. **Política Fiscal e Impactos Produtivos dos Gastos Públicos**. Tese de doutorado. p. 145. Rio de Janeiro. (FGV). 2008.

CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **Prestação de Contas do Presidente da República**. Brasília. 2012.

COOLEY, T. F.; PRESCOTT, E. **Economic growth and business cycles**. Cooley, t. [S.l.]:Princeton Press, 1995.

COOLEY, T. F.; HANSEN, G. Tax distortion in a neoclassical monetary economy. **Journal of Economic Theory**, v. 58, p. 290-316, 1992.

CORRÊA, P. **Uma estratégia para expandir os investimentos em infraestrutura no Brasil in Sociedade e Economia: estratégias de crescimento e desenvolvimento**. Org: João Sicsu e Armando Castelar. IPEA, 2009.

DEVARAJAN, S.; SWAROOP, V.; ZOU, H. F. The Composition of Public Expenditure and Economic Growth. **Journal of Monetary Economics**, 37: 313-344.1996.

EASTERLY, W.; REBELO, S. Fiscal Policy and Economic Growth: an Empirical Investigation. **Journal of Monetary Economics**, 32, p. 417-458. 1993.

ERDEN, L.; HOLCOMBE, R. G. The linkage between public and private investment: a co-integration analysis of a panel of developing countries. **Eastern Economic Journal**, Vol. 32, No. 3, Summer 2006.

FERREIRA, P. C. **Essays on Public Expenditure and Economic Growth**. Unpublished Ph.D. dissertation. University of Pennsylvania. 1993.

_____. Investimento em infra-estrutura no Brasil: Fatos Estilizados e Relações de Longo Prazo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. v. 26, n.2, p.231-252, Ago.1996.

FERREIRA, T. T.; AZZONI, C. R.. Instituições e infra-estrutura: bases teóricas e evidências para o Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 36, p. 277-310, 2011.

FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil-1950/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.28, n.2, p.315-338. 1998.

FERREIRA, P, C; NASCIMENTO, L. G. Welfare and growth effects of alternative fiscal rules for infrastructure investment in Brazil. **Ensaio Econômicos**, EPGE 604, Fundação Getulio Vargas, 2005.

FRISCHTAK, C. R. O investimento em infra-estrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 2, p. 307-348, ago. 2008.

GOMES, J. W. F. **Modelo de equilíbrio geral computável para análise de políticas fiscais com agentes heterogêneos restritos ao crédito**. 41f.Dissertação - Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós Graduação em Economia, CAEN, Fortaleza.Mimeografado. 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Contas Nacionais. 2013.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada(IPEA). Nota técnica nº 16: Estimativa da carga tributária de 2002 à 2009. Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas. Março. 2010. Disponível em:http://moodle.stoa.usp.br/file.php/590/textos/100312_nt16dimac_cargatributria.pdf . Acessado em 12 de dezembro de 2012.

IPEADATA. Contas Nacionais. 2013.

LUCAS, R. **Models of business cycles**. Cambridge, MA: Basil Blackwell, 1987.

KUPFER, D. ; LAPLANE, M.; HIRATUKA, C. (Organizadores) . **Perspectivas do Investimento no Brasil: Temas Transversais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Synergia. v. 1. 440p. 2010.

MAZONI, M.G. **Gastos públicos e crescimento econômico no Brasil: análise dos impactos dos gastos com custeio e investimento**. 2005. Dissertação de Mestrado, FEA/USP.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. Departamento de Coordenação e Governança das Empresas Estatais (DEST). **Execução Orçamentária**. 2013.

PEREIRA, R. A. C.; FERREIRA, P. C. Efeitos de Crescimento e Bem-estar da Lei de Parceria Privada no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 2, p. 207–219, jun. 2008.

_____. Avaliação dos impactos macroeconômicos e de bem-estar da reforma tributária no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, p. 191-208, 2010.

_____. Impactos macroeconômicos da Cobrança pelo Uso da Infraestrutura Publica no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 41, n. 2, p. 183–212, 2011.

PONTES, D. I. S. de. **Investimento público no Brasil e o programa de aceleração do crescimento**. 2009. 66f. : Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Ceará, Curso de Pós Graduação em Economia, CAEN, Fortaleza, 2009.

RABELO, G. X. **Análise dos impactos dos investimentos em infraestrutura realizados no período 2007-2010 no Brasil pelo Programa de Aceleração do Crescimento**. 67f. Monografia. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Mimeografado. 2013.

RECEITA FEDERAL. Carga Tributária no Brasil – 2010:Análise por Tributo e Bases de Incidência. Brasília: Secretaria da Receita Federal, 2011. 40 p. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Publico/estudoTributarios/estatisticas/CTB2010.pdf>> Acessado em: 23 Dez. 2012.

ROCHA, C. H.; TEIXEIRA, J. R. Complementaridade versus substituição entre investimento público e privado na economia brasileira: 1965-90. **Revista Brasileira de Economia**, vol. 50.1996.

ROCHA, F. GIUBERTI, A. C. Composição do Gasto Público e Crescimento Econômico: um estudo em painel para os estados brasileiros. **Anais**. XXXIII Encontro Nacional de Economia, Natal, RN. 2005.

SANTANA. P. J; CAVALCANTI, T. V. De V.; PAES, N. L. Impactos de Longo Prazo de Reformas Fiscais sobre a Economia Brasileira. **Revista Brasileira de Economia** (Impresso), v. 66, p. 247-269, 2012.

SUNDARARAJAN, V.; THAKUR, S. Public Investment, Crowding Out, and Growth: A Dynamic Model Applied to India and Korea. **IMF Staff Papers**, 1980.

TESOURO NACIONAL. **Relatório Mensal da Dívida Pública**. Dezembro. 2010. Disponível em <<https://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt/divida-publica-federal/relatorio-mensal-da-divida>>. Acessado em 03 de janeiro de 2013.

TORRES, E.; PUGA, F.; MEIRELLES, B. (Organizadores). **Perspectiva do Investimento 2010 2013**. RJ, 1ª Edição. BNDES, mar. 2011.

ANEXO – Análise de sensibilidade do parâmetro ϕ

Tabela A1: Análise de sensibilidade nos efeitos macroeconômicos das simulações 2 e 3 ($\phi=2,0$):

Valores reais	Estado estacionário ¹	$\phi=1$		$\phi=2.0$	
		Simulação 2	Simulação 3	Simulação 2	Simulação 3
Consumo das famílias (C)	1,00	1,0482	1,0714	1,0436	1,0638
Consumo do Governo (Cg)	1,00	1,0632	1,0959	1,0728	1,1116
Investimento privado (Ip)	1,00	1,1221	1,1921	1,2131	1,3420
Investimento das estatais (Ig)	1,00	0,6768	0,4651	0,6829	0,4717
Investimento da Produto (Y)	1,00	1,4076	1,6580	1,4202	1,6819
	1,00	1,0632	1,0959	1,0728	1,1116
Estoque de capital do setor privado (Kp)	1,00	1,1221	1,1921	1,2131	1,3420
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg/Y)	1,00	0,6768	0,4651	0,6829	0,4717
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G)	1,00	1,4076	1,6580	1,4202	1,6819
Tributação (T)	1,00	1,0590	1,0890	1,0644	1,0979
Salário (w)	1,00	1,0547	1,0820	1,0562	1,0844
Horas trabalhadas(H)	1,00	1,0080	1,0128	1,0156	1,0250
Bem-estar	-	5,36%	7,88%	4,502%	6,479%

Fonte: Elaboração própria. ¹Normalizados pelos valores de estado estacionário.

Tabela A2: Análise de sensibilidade na composição das variáveis em proporção do PIB das simulações 2 e 3($\phi=2,0$):

Variável ²	$\phi=1$			$\phi=2,0$		
	Estado estacionário	Simulação 2	Simulação 3	Estado estacionário	Simulação 2	Simulação 3
Consumo das famílias (C/Y)	58,9577	58,1254	57,6394	61,2479	59,5834	58,6114
Consumo do Governo (Cg/Y)	21,1706	21,1706	21,1706	21,1706	21,1706	21,1706
Investimento privado (Ip/Y)	15,0118	15,844	16,33	12,7216	14,3860	15,3580
Investimento das estatais (Ig/Y)	2,29023	1,45798	0,97198	2,29023	1,45798	0,97198
Investimento da administração pública (J/Y)	2,56971	3,40196	3,88795	2,56971	3,40196	3,88795
Estoque de capital do setor privado (Kp/Y)	161,738	170,705	175,941	137,063	154,997	165,469
Estoque de capital do setor público das estatais (Kg/Y)	24,6751	15,7084	10,4723	24,6751	15,7084	10,4723
Estoque de capital do setor público de infraestrutura (G/Y)	52,0024	68,8442	78,6791	52,0024	68,8442	78,6791
Tributação (T/Y)	33,3747	33,2432	33,1664	33,7365	33,4736	33,3200

Fonte: Elaboração própria. ² Variáveis como porcentagem do produto.