

## **A RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO NO BRASIL NO PERÍODO 2003-2013: EFEITO CROWDING IN OU CROWDING OUT?**

**PEDRO RAFFY VARTANIAN**

Universidade Presbiteriana Mackenzie  
pedro.eco@bol.com.br

**BRUNO DALLE PIAGGE VENDRUSCOLO**

Universidade Presbiteriana Mackenzie  
pedro.raffy@gmail.com

**Área: Administração Pública**

## **A RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO NO BRASIL NO PERÍODO 2003-2013: EFEITO *CROWDING IN* OU *CROWDING OUT*?**

### **Resumo**

Este estudo analisa as evidências dos efeitos *crowding in* e *crowding out* no Brasil para o período 2003-2013, a partir da abordagem de autores como Ronci (1987), Melo e Rodrigues Júnior (1998) e Sonaglio, Braga e Campos (2010). De acordo com o modelo econométrico aplicado, utilizando o estimador de Mínimos Quadrados Ordinários, as variáveis gastos do governo e taxa de juros apresentam efeito, respectivamente, de complementaridade e de substitutibilidade sobre os investimentos privados, indicando que políticas fiscais expansionistas críveis podem alavancar o crescimento econômico por intermédio do aumento dos dispêndios privados, especialmente formação bruta de capital fixo. O trabalho identifica, adicionalmente, uma relação de “causalidade” bidirecional entre gastos governamentais e investimentos do setor privado.

**Palavras-chave:** efeitos *crowding out/in*, investimento público e privado, causalidade

### **Abstract**

This study reviews the evidence of crowding in and crowding out effects in Brazil for the period 2003-2013, from the authors as Ronci (1987) approach, and Melo and Rodrigues Junior (1998) and Sonaglio, Braga and Campos (2010). According to the econometric model applied using OLS estimator, the government spending variables and interest rates have an effect, respectively, complementarity and substitutability on private investment, indicating that credible expansionary fiscal policies can leverage growth economic through the increase in private spending, especially gross fixed capital formation. The work identifies additionally a list of two-way "causality" between government spending and private sector investment.

**Keywords:** crowding out/in effects, public and private investment, causality

## 1. INTRODUÇÃO

Os dispêndios governamentais (particularmente investimentos públicos) representam um poderoso instrumento de estabilização e política de desenvolvimento. A relação entre investimento público e privado é objeto de intenso debate na literatura macroeconômica e tem atraído especial atenção de estudiosos sobre o tema. O efeito deslocamento (*crowding out*) dos investimentos privados pelos gastos públicos ocorre quando uma política fiscal expansionista aumenta a taxa de juros por intermédio do aumento da dívida pública. Taxas de juros mais elevadas reduzem os investimentos privados.

Diversos estudos realizados no Brasil procuram identificar e dimensionar o impacto dos principais determinantes do investimento privado no país. Dentre os trabalhos empíricos recentes, os estudos de Melo e Rodrigues Júnior (1998), Luporini e Alves (2007) e Sonaglio, Braga e Campos (2010) estão entre aqueles citados na literatura. Os autores combinam diferentes teorias de investimento - teoria keynesiana, modelo do acelerador flexível dos investimentos, teoria neoclássica e a abordagem de opções - em um modelo híbrido, para analisar os impactos causados pelas diversas variáveis analisadas (PIB, disponibilidade de crédito, preços dos bens de capital, carga tributária, instabilidade política e taxa de juros) sobre os investimentos privados. Os resultados sugerem uma relação positiva e significativa entre o nível de produto e disponibilidade de crédito e efeitos adversos da instabilidade política e da taxa de juros sobre os investimentos do setor privado.

Com relação aos gastos do governo, investimentos públicos em infraestrutura (construções, transporte, telecomunicações e energia elétrica) teriam um impacto positivo sobre a produtividade do capital privado e crescimento econômico, induzido pelo incremento da demanda agregada e, conseqüentemente, dos investimentos. As pesquisas de Ferreira e Malliagros (1998) e Sanches e Rocha (2008) indicam o efeito positivo dos gastos do governo sobre o setor privado, conhecido como efeito *crowding in*, ou de complementaridade.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é realizar uma análise empírica sobre a relação entre investimentos público e privado no Brasil no período 2003-2013, com o objetivo de identificar a relação de complementaridade e/ou de substitutibilidade entre os efeitos do aumento dos gastos governamentais e investimentos privados. Adicionalmente, investiga-se a direção de “causalidade” entre gastos do governo e investimento privado, para identificar se existe relação unidirecional ou bidirecional entre as variáveis do modelo. Para a consecução dos objetivos, a pesquisa recorrerá ao uso do modelo de regressão linear, além do teste de precedência de Granger.

O trabalho é composto de cinco seções, incluindo esta introdução. A seção 2 apresenta o referencial teórico discutindo as conclusões encontradas em diversos estudos e uma revisão das evidências empíricas que relacionam os determinantes do investimento privado. Na seção 3, apresenta-se a base de dados e a metodologia utilizada na pesquisa. A seção 4 compreende a estimação econométrica das equações de investimento privado, relacionadas com gastos do governo e taxa real de juros no período 2003-2013, e o teste de causalidade de Granger entre gastos do governo e investimento privado. Finalmente, na seção 5 são apresentadas as considerações finais do trabalho.

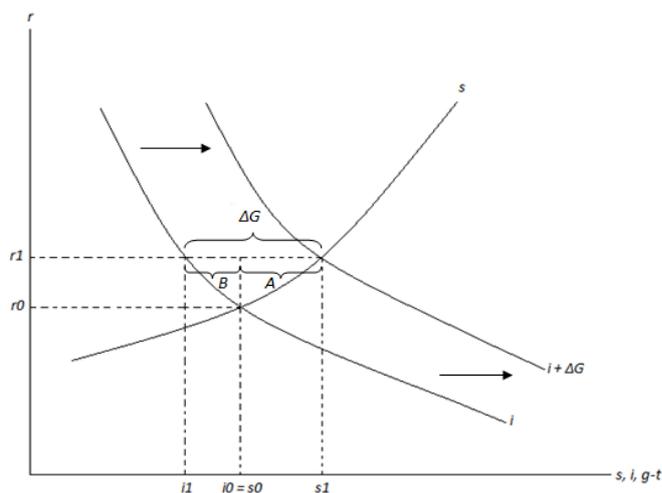
## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

É amplamente reconhecido o papel essencial da formação de capital no crescimento econômico de uma nação. A consideração do componente investimento em capital fixo é de extrema importância na determinação do produto, nível de emprego e renda da economia de um país, pois promove o aumento da capacidade produtiva e a expansão do nível de atividade econômica.

Do ponto de vista teórico, considerando um aumento em suas despesas, o governo conta com três fontes de recursos, de acordo com Froyen (1999): a tributação, emissão de moeda e a venda de títulos públicos. A criação de moeda se dá, principalmente, por um empréstimo do Banco Central para financiar o aumento das despesas. Para os propósitos deste estudo, vale considerar que os gastos governamentais são financiados pela venda de títulos públicos e, para que esses se tornem atraentes, o governo precisa oferecer uma taxa de retorno maior aos que decidem poupar (que esperam ser “recompensados” por renunciarem à liquidez) com a compra desses ativos financeiros não monetários, o que leva a um aumento na taxa de juros. O aumento da taxa de juros desestimula o investimento do setor privado. Vale destacar, no entanto, que o investimento público não desloca os gastos do setor privado unicamente pela elevação da taxa de juros. O governo também pode deslocar os investimentos privados no processo de competição por recursos físicos.

Segundo Froyen (1999), o aumento na taxa de juros tem dois efeitos. Há um aumento na poupança, o que leva a uma redução de mesma proporção da demanda por consumo e os investimentos diminuem. A queda nos investimentos e do consumo compensa exatamente o aumento nos gastos do governo que, quando financiado pela venda de títulos ao público, eleva a taxa de juros provocando o deslocamento (*crowding-out*) de uma quantidade igual de dispêndios privados (consumo mais investimentos). Os dispêndios privados são desestimulados, porque a taxa de juros mais alta faz com que as famílias substituam consumo presente por consumo futuro, aumentando a poupança. Os investimentos diminuem pelo fato de um número menor de projetos mostrar-se lucrativo em virtude do maior custo dos empréstimos.

**Figura 1.** Efeito *crowding out* a partir do aumento nos gastos do governo



Fonte: Froyen (1999)

A exemplificação do efeito *crowding out* pode ser observada na Figura 1, de acordo com Froyen (1999). O aumento nos gastos do governo ( $\Delta G$ ) desloca a curva de demanda por fundos de empréstimos para a direita, como indicam as setas. A taxa de juros de equilíbrio aumenta de  $r_0$  para  $r_1$ . O aumento na taxa de juros causa uma queda nos investimentos de  $i_0$  para  $i_1$ , a distância B, e um aumento na poupança igual à queda no consumo, de  $s_0$  para  $s_1$ , a distância A. A queda nos investimentos e no consumo compensa exatamente o aumento nos gastos do governo.

Outra questão relevante para o estudo é o efeito de complementaridade (*crowding in*) do investimento público. De acordo com Delfim Netto (2014), investimentos públicos associados à geração de infraestrutura (rodovias, portos, aeroportos, transporte, comunicações, energia elétrica) e na formação de capital humano induzem a um aumento da produtividade do capital privado e são essenciais para acelerar o crescimento do país. Além disso, ao elevar a demanda agregada, incentivam o investimento privado por meio do incremento da demanda e, conseqüentemente, provocam o crescimento do produto e da poupança na economia, assim como um otimismo em relação às perspectivas por parte do setor privado de vendas futuras, eliminando, concomitantemente, a imensa desconfiança entre os setores governamental e privado, responsável pelo baixo crescimento do produto. Nota-se assim, nessa discussão, um debate na literatura sobre os benefícios e efeitos do investimento público sobre a economia.

Muitos estudos apontam o efeito *crowding out* e, paralelamente, analisam a relação entre os investimentos públicos e investimentos privados. Alguns destacam a complementaridade (*crowding in*) do setor público e do setor privado, o que justificaria eventual necessidade de tomada de recursos por parte do setor público ainda que a taxa de juros seja pressionada diante do aumento da demanda por fundos de empréstimos por parte do setor público.

Nesse sentido, a relação entre investimentos públicos e investimentos privados entre 1991 e 2004 pode ser verificada em um estudo feito por Sanches e Rocha (2008), levando em conta os dispêndios públicos com o setor de construção civil (infraestrutura urbana), ou seja, seus gastos com a formação bruta de capital fixo (FBCF), considerando apenas o componente construções.

A pesquisa indicou que, em nível estadual, existe uma forte relação de complementaridade entre investimentos público e privado, em um dos conjuntos de regressões estimados: um aumento de 1% no investimento público pode causar um aumento que varia de 0,74% a 1,13% no investimento privado e, da mesma forma, o impacto do investimento público sobre o investimento privado, em nível regional, é altamente significativo: um aumento de 1% no investimento público provoca um aumento que varia de 0,89% a 1% no investimento privado. No entanto, a relação de complementaridade encontrada se deve ao fato de que a formação bruta de capital fixo está inteiramente relacionada à infraestrutura urbana: construção de moradias. Além do mais, as autoras reconhecem a especificidade de sua análise para as estimativas e revelam que, apesar dessa relação positiva, os investimentos públicos totais podem apresentar uma relação negativa com os investimentos privados, conforme Easterly & Rebelo (1993) apud Sanches e Rocha (2008).

Já a análise feita por Servén (1996) indica a importância de considerar a heterogeneidade e a expansão dos investimentos públicos nas mais diversas esferas da economia, incluindo as atividades industrial (manufatura) e comercial, não apenas restringindo a análise aos efeitos dos gastos governamentais em áreas em que o estado tem um papel reservado e explícito de atuação, como investimentos em transportes, energia, telecomunicações, agricultura irrigada e rodovias. Propositamente, o pano de fundo de sua análise são os países em desenvolvimento (mais especificamente, Índia), onde os investimentos em infraestrutura são, em maior parte, regulamentados pelo governo. Seu estudo abrange um período de três décadas (1960-1990).

O autor parte de três ideias para formular, quantitativamente, a relação entre os investimentos público e privado. A primeira é que o lado da oferta da economia consiste na produção de dois bens por parte do setor público. O primeiro é um bem produtivo intermediário, usado pelo setor privado, classificado como “serviços de infraestrutura”, que são produzidos usando somente capital proveniente desses serviços e são financiados via impostos do tipo *lump-sum*. O outro bem ofertado pelo setor público é um bem final produzido pela utilização de capital e trabalho. O setor privado, por sua vez, produz um bem final utilizando capital, trabalho e os serviços de infraestrutura. A segunda ideia parte do princípio que os dois bens finais produzidos são substitutos imperfeitos, na ótica dos consumidores particulares e individuais.

Então, o grau de substitutibilidade entre os bens finais fornece uma medida que revela o quanto o bem final produzido pelo setor governamental compete com o bem produzido pelo setor privado no mercado. A terceira e última premissa supõe que cada setor (público e privado) utiliza o capital que aquele mesmo setor acumulou. Todos os indivíduos da sociedade, também por suposição, ofertam seu trabalho na economia e têm que decidir como alocá-lo entre as firmas públicas e privadas, buscando maximizar sua utilidade.

As equações utilizadas por Servén (1996) para a análise pressupõem que: a renda obtida pelos setores público e privado se iguala ao que foi produzido por eles, em termos de bens finais; que a função de produção do setor privado promove retornos constantes de escala; que os agentes particulares buscam maximizar suas funções de utilidade a partir da otimização de seu consumo; que o nível de emprego nos setores público e privado são determinados, respectivamente, pela maximização dos lucros e pela produtividade marginal do trabalho. Além disso, a trajetória dos gastos e investimentos governamentais determina os salários reais, como os agentes alocam seu trabalho entre os setores governamental e privado, o nível de produção e consumo dos dois bens, assim como o nível de preços relativos e, por último, mas não menos importante, a trajetória dos investimentos privados.

Esse impacto de longo prazo das mudanças no estoque de capital público sobre o setor privado ocorre de forma específica se considerado, por exemplo, um aumento no estoque de capital público usado para a produção do bem final do setor. Ocorrerá um aumento na produção do bem final produzido pelo setor público e, portanto, uma queda no preço desse bem, o que leva a um aumento no número de empregados pelas firmas públicas (e a magnitude desse aumento dependerá do grau de substitutibilidade entre os bens finais), pois a queda do preço do bem final produzido por elas diminui a demanda pelo bem produzido pelas firmas privadas. No entanto, o salário real dos empregados públicos aumenta e isso, por outro lado, diminui o nível de emprego do setor público. O resultado final vai depender, em última análise, do grau de substitutibilidade entre os bens finais produzidos pelos setores e, portanto, do que ocorre com o nível de emprego no setor público no longo prazo. Haverá um aumento no estoque de capital privado se a elasticidade de substituição do consumo entre os dois bens finais for menor que 1, causando o efeito *crowding in* nos investimentos privados.

O autor conclui que o investimento público, quando destinado ao setor de infraestrutura, contribui para o aumento da lucratividade e da produtividade do capital e do trabalho no setor privado e, portanto, para o aumento de estoque de capital privado no longo prazo (aproximadamente dois anos), assim como um aumento na produção do bem final produzido pelo setor. Ao competir com o setor privado por recursos (matéria-prima e licenças para investimentos, inclusive) e na produção de bens, os gastos governamentais podem expulsar os investimentos privados, mesmo no curto prazo. Um maior grau de substitutibilidade entre os bens produzidos pelos setores público e privado (supondo que sejam bens finais da economia) leva ao efeito *crowding out*. No entanto, esse efeito ocorre pelo fato do governo competir com as firmas privadas no mercado de bens, o que difere esse caso específico do mais convencional e amplamente discutido na literatura macroeconômica, que relaciona a disputa entre dispêndios governamentais e privados por recursos financeiros.

Em outro estudo, Ferreira e Malliagos (1998) elaboram um ensaio sobre os impactos da infraestrutura no Brasil no período de 1950 a 1995 e procuram mostrar a forte relação que os investimentos nos setores de rodovias, portos, aeroportos, telecomunicações e energia elétrica possuem com o produto (PIB) e com a produtividade dos fatores privados no longo prazo, investigando a causalidade existente entre investimento em capital de infraestrutura com as variáveis PIB e produtividade total dos fatores (PTF).

A elasticidade dos gastos em infraestrutura no longo prazo em relação à produtividade total dos fatores (PTF) apresenta uma relação de complementaridade: um aumento de 1% em infraestrutura leva a um aumento que se situa entre 0,23% e 0,53% para o modelo endógeno

de crescimento (exaltando o setor elétrico e o de transporte), enquanto para o modelo exógeno, o impacto varia entre 0,48% e 0,49%. Dessa forma, uma queda dos investimentos em infraestrutura afetaria negativamente a evolução da produtividade dos fatores em determinada época. Fato esse verificado pelos autores na década de 1980.

Um estudo feito por Ronci (1987) afirma que, ao aumentar o estoque de capital, o governo aumenta a produtividade do capital privado e, conseqüentemente, os investimentos privados na economia diminuem. Apesar disso, o autor destaca o estímulo indireto significativamente positivo que os investimentos e dispêndios públicos podem ter sobre o investimento privado no longo prazo, caso compensem os efeitos deslocamento (*crowding out*) e substituição sobre o setor privado, causado pela elevação na taxa de juros, considerando que as expectativas positivas sobre o desempenho da economia sejam incorporadas pelo setor privado. Portanto, o efeito predominante dependerá da relação existente entre o investimento privado e as variáveis taxa de juros real e produto e da elasticidade da curva LM (mercado monetário).

Vale aqui dizer que, diante dos investimentos públicos, Blanchard (2011) admite ser ambíguo o efeito sobre o investimento privado, lembrando-nos que ele está em função não apenas da taxa de juros, mas também do produto:  $I = I(Y, i)$ , em que  $I$  é investimento,  $Y$  é renda e  $i$  é a taxa de juros. Logo, um aumento nos gastos do governo leva a um aumento do produto que, impulsionando o aumento da demanda por moeda, força a taxa de juros para cima. O aumento do produto provoca o aumento do investimento. Todavia, o aumento da taxa de juros faz com que o investimento caia. O investimento, portanto, aumenta ou diminui dependendo do efeito predominante.

O modelo do acelerador do investimento, de acordo com Sachs e Larrain (1998), começa com a hipótese de que há uma relação estável entre o estoque de capital que a empresa deseja e seu nível de produção. Mais precisamente, que a quantidade desejada de capital ( $K^*$ ) é uma fração constante ( $h$ ) da produção ( $Y$ ).

$$K^* = hY \quad (1)$$

Se as empresas puderem investir de imediato para manter o nível real do estoque de capital igual ao nível desejado, o investimento líquido ( $J$ ) seria:

$$J = K^* - K_{-1} = hY - hY_{-1} = h(Y - Y_{-1}) = h\Delta Y \quad (2)$$

Portanto, o nível de dispêndios em investimentos depende da taxa de variação do produto. O modelo supõe que a proporção de capital desejado em relação às mudanças no nível de produto seja linear. Contudo,  $h$  pode ser constante somente se o custo de capital for fixo, e considerando possíveis mudanças na taxa de juros de mercado ou das leis de impostos relativas a investimentos, podemos considerar que  $h$  também vai mudar. Presume-se também que o investimento sempre é suficiente para manter o estoque de capital real igual ao desejado. Em decorrência de defasagens inevitáveis na instalação do capital, é mais provável que o estoque de capital vá-se ajustando gradativamente ao nível desejado.

Apesar das limitações, o modelo do acelerador do investimento, em sua forma mais simples, descreve com precisão grande parte dos movimentos do investimento e é melhor do que outras teorias mais sofisticadas para explicar e prever padrões reais de investimento.

Ronci (1987) desenvolve sua tese de forma similar à Blanchard (2011), apontando que um aumento nos gastos do governo leva a um aumento de produção que, por sua vez, leva a um aumento do produto, na demanda por dinheiro, a uma elevação na taxa de juros e, por

consequente, à diminuição no investimento privado. Assim, ele não nega os efeitos negativos, mas questiona se os efeitos positivos serão fortes o suficiente para compensá-los.

O modelo proposto por Ronci (1987) mostra que um aumento na competição por recursos físicos, partindo de um aumento nos investimentos públicos, aumenta os custos de ajustamento do setor. Por sua vez, um aumento na taxa real de juros devido à competição por recursos financeiros entre o setor público e privado também aumenta os custos de adaptação do setor privado para alcançar um novo nível de capital. Além disso, se houver a possível substituição capital-trabalho, uma elevação na taxa de juros aumenta o custo do capital, tornando a contratação de força de trabalho relativamente mais barata, diminuindo, similarmemente, os investimentos privados. Por outro lado, os preços relativos dos insumos de produção estão relacionados de modo complementar com o nível de estoque de capital desejado e, quando baixos, possuem uma relação positiva e significativa com os investimentos privados. Ademais, as expectativas em relação a um aumento na produção total a partir dos investimentos públicos representam uma possibilidade de aumento da demanda por produtos desse setor, que faz com que ocorra um aumento nos investimentos em bens de capital por parte do setor privado, podendo inclusive superar o efeito *crowding out* que ocorre simultaneamente devido à elevação da taxa de juros. O efeito em longo prazo, portanto, pode ser ambíguo, apesar da relação positiva encontrada para o caso brasileiro no período analisado.

Em outro estudo, Sonaglio, Braga e Campos (2010), analisam a relação entre investimento público e privado no Brasil no período 1995-2006, buscando investigar os efeitos das variáveis preço médio dos bens de capital, carga tributária, PIB e taxa de juros sobre os investimentos. Além disso, buscam encontrar qual das duas relações (complementaridade e/ou substitutibilidade) prevalece entre eles.

Em seus estudos, o modelo estabelecido que busca captar os efeitos *crowding in/out* e a sensibilidade dos investimentos público e privado às variáveis mostra que o aumento no preço médio do capital tem uma relação negativa com os investimentos e após o aumento na carga tributária observa-se uma diminuição nos gastos correntes do governo, ao invés de aumentar os investimentos por parte desse setor: um aumento de 1% na carga tributária promove uma diminuição de 7,3429% dos investimentos públicos. Já com relação aos investimentos privados, o aumento da carga tributária leva a uma diminuição dos investimentos privados, pois eleva os custos das firmas.

Ainda de acordo com Sonaglio, Braga e Campos (2010), devido à competição pelos recursos escassos, investimentos público e privado apresentam uma relação negativa: um aumento de 1% nos investimentos públicos gera uma diminuição de 0,429% nos investimentos privados, indicando que o investimento do setor público não eleva a produtividade de capital privado no caso brasileiro, pois prevalece o efeito *crowding out* a longo prazo, já que no curto prazo os investimentos privados respondem positivamente devido ao hiato nas tomadas de decisões dos agentes privados.

Ao usar a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP), foi observado que um aumento de 1% nessa taxa leva a uma diminuição de 0,3753% nos investimentos privados. A TJLP foi usada no estudo, pois é referência para a realização dos investimentos por parte do setor privado. Contudo, o mesmo cálculo foi feito com a taxa SELIC, e a resposta contrária do investimento produtivo às elevações de juros também foi observada.

O fator investimento público também é considerado em um estudo de Luporini e Alves (2007) sobre os fatores determinantes do investimento privado no Brasil, em consonância com outras variáveis como o produto interno bruto (PIB), nível de utilização da capacidade instalada, taxa de juros, volume de crédito, taxa de câmbio, instabilidade política e econômica e a influência externa.

A relação entre investimento público (a partir da formação bruta de capital fixo) e privado em sua análise mostra um efeito de complementaridade, apesar de não significativo, pela diminuição da capacidade do governo brasileiro de realizar investimentos em infraestrutura no período analisado (1970-2005). Similarmente, a elevação da renda e o aumento no nível de utilização da capacidade instalada (sendo os seus efeitos os mais significativos positivamente correlacionados com o investimento privado) se apresentam como um forte estímulo para o investimento privado.

Por outro lado, o setor privado de países emergentes, além de enfrentar uma elevada taxa de juros, sofre com a falta de recursos físicos e financeiros que, quando poderiam estar disponíveis para o investimento privado, são utilizados pelo setor público em situações de instabilidade e/ou incertezas políticas. Dessa forma, a análise salienta a importância da implementação de políticas consistentes na determinação do investimento privado.

Dentre os autores pesquisados, Melo e Rodrigues Júnior (1998) destacam-se pela apresentação detalhada das teorias de investimento em suas análises sobre os determinantes do investimento privado nos países em desenvolvimento e, mais especificamente, no Brasil. Nas economias emergentes, a interação entre investimento público e privado é forte e complexa. Considera-se que investimentos do setor público em infraestrutura, na formação de capital agregado, elevam a produtividade geral da economia e, conseqüentemente, dos investimentos privados, enquanto o financiamento dos gastos públicos eleva a taxa de juros e desestimula os investimentos privados. Portanto, a relação entre as duas variáveis (investimento público e privado) é ambígua, de acordo com a teoria econômica, podendo predominar tanto o efeito *crowding in*, quanto o efeito *crowding out*.

Entretanto, a interação entre investimento público e privado no período analisado pelos autores (1970-1995), mostra-se predominantemente negativa, apesar de não expressiva. Segundo os autores, a relação de substitutibilidade se dá, provavelmente, em função da competição por recursos escassos, do enfraquecimento da capacidade do governo brasileiro de realizar investimentos em infraestrutura e, principalmente, do efeito causado pelo aumento dos gastos públicos sobre a taxa de juros.

### 3. METODOLOGIA

Tendo em vista que o objetivo da pesquisa é analisar a relação entre investimento privado e gastos do governo, cabe a estimativa de um modelo de regressão linear. A pesquisa utiliza uma abordagem quantitativa, visando coletar dados trimestrais dos gastos governamentais, taxa de juros e investimentos privados, no período 2003-2013, ratificando a relevância da consideração desses itens. Ademais, pretende-se correlacionar as informações obtidas no período em questão e interpretá-las de modo a atingir o objetivo geral da pesquisa.

Para tanto, as fontes para o fornecimento dos principais dados, como as séries de formação bruta de capital fixo pelas empresas e famílias, gastos da administração pública e a taxa básica de juros da economia (*Selic*) serão o Ipeadata, o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) e o Banco Central do Brasil.

O modelo de regressão linear simples, "... intuitivamente convincente (...) e, em termos matemáticos, muito mais simples que o da máxima verossimilhança" (GUJARATI, 2006), consiste em relacionar duas variáveis. A partir do modelo explica-se o investimento privado (*Iprivado*), chamado regressando ou variável dependente, em função dos gastos governamentais (*Ipublico*) e da taxa de juros (*Selic*), denominados regressores. A variável  $\varepsilon$ , distúrbio estocástico, perturbação ou termo erro, representa todas as variáveis omitidas no modelo, mas que coletivamente afetam *Iprivado*. A análise de regressão simples trata todos os

fatores, além dos especificados, que afetam a variável dependente como “não-observados”. Além disso, o modelo pressupõe, em sua essência:

$$E(I_{privado}|X_i) = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad (3)$$

Em que  $E(I_{privado}|X_i)$ , a esperança condicional do investimento privado, é uma função linear de  $X_i$  conhecida como função de regressão *populacional* (FRP) e assume-se que  $E(\varepsilon_i|X_i) = 0$  e  $cov(u_i, u_j|X_i, X_j) = 0$ , o que permite estimar o efeito *ceteris paribus*,  $\beta_2$  e, portanto, sistemático de  $X$  sobre  $I_{privado}$ .

Entretanto, na situação prática tem-se uma amostra de valores de  $I_{privado}$  correspondentes a alguns valores de  $X$  (gastos governamentais ou taxa de juros) e a partir deles é possível expressar a função de regressão *amostral* (FRA), representativa da FRP. O método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) será utilizado para aproximar a FRA da FRP, escolhendo os  $\beta_s$  estimados de tal forma que, para qualquer amostra ou conjunto de dados, o somatório dos erros ao quadrado seja o menor possível.

A pesquisa contemplará duas estimativas com o uso de um modelo de regressão linear simples que assumirão o seguinte formato:

$$I_{privado_t} = \alpha + \beta_1 Selic_t + \varepsilon \quad (4)$$

$$I_{privado_t} = \alpha + \beta_2 I_{publico_t} + \varepsilon \quad (5)$$

Em que:

$\alpha$ : constante

$\beta_1$ : parâmetro

$\beta_2$ : parâmetro

Selic: Taxa Selic

$I_{privado}$ : Investimento Privado

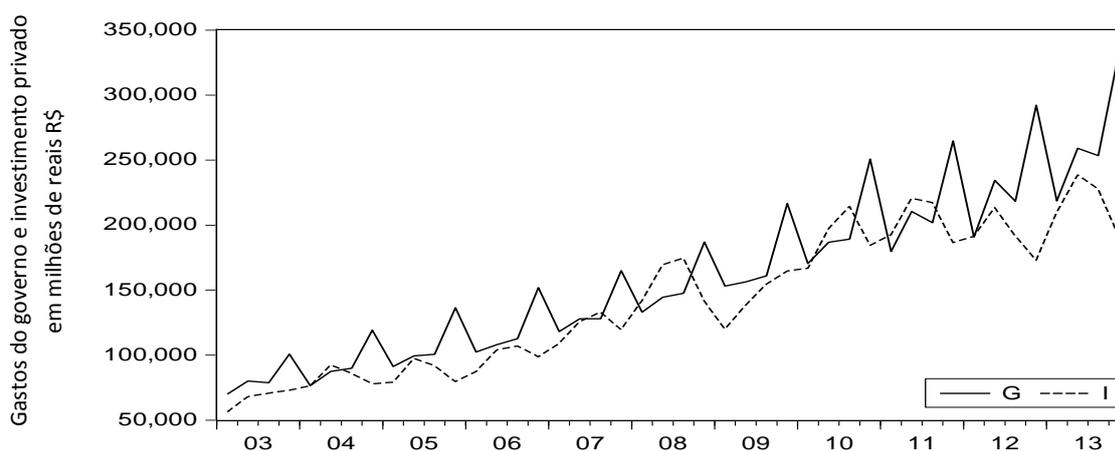
$I_{publico}$ : Investimento Público

As transformações logarítmicas das estimativas em modelos log-lineares mediante uma regressão de MQO permitirá que o resultado seja interpretado a partir do conceito de elasticidade. O teste de raiz unitária nas séries e nos resíduos conduzirá à análise de estacionariedade e à possibilidade de rejeição, ou aceitação, do modelo utilizado para as estimativas. O teste de causalidade de Granger, especificamente utilizado para acusar dependência unidirecional, bilateral ou independência entre as variáveis, será direcionado para a análise entre gastos do governo ( $I_{publico}$ ) e investimento privado ( $I_{privado}$ ).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mencionado anteriormente, foi estimado o modelo de regressão linear simples com as séries temporais trimestrais do investimento privado (IP) e os gastos do governo (G), a valores correntes. A Figura 2 apresenta o comportamento das variáveis gastos do governo e investimento privado no período 2003-2013.

**Figura 2.** Gastos do governo e investimento privado (2003-2013)



Fonte: Ipeadata(www.ipeadata.gov.br)

É possível observar que as séries seguem uma tendência ascendente no decorrer do período analisado, apresentado na Figura 2. Tratar-se-á, em seguida, de linearizar as séries por meio de uma transformação logarítmica e aplicar o teste dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). O resultado será interpretado com base no conceito de elasticidade, conforme demonstrado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Estimativa do modelo de regressão linear pelo método dos MQO

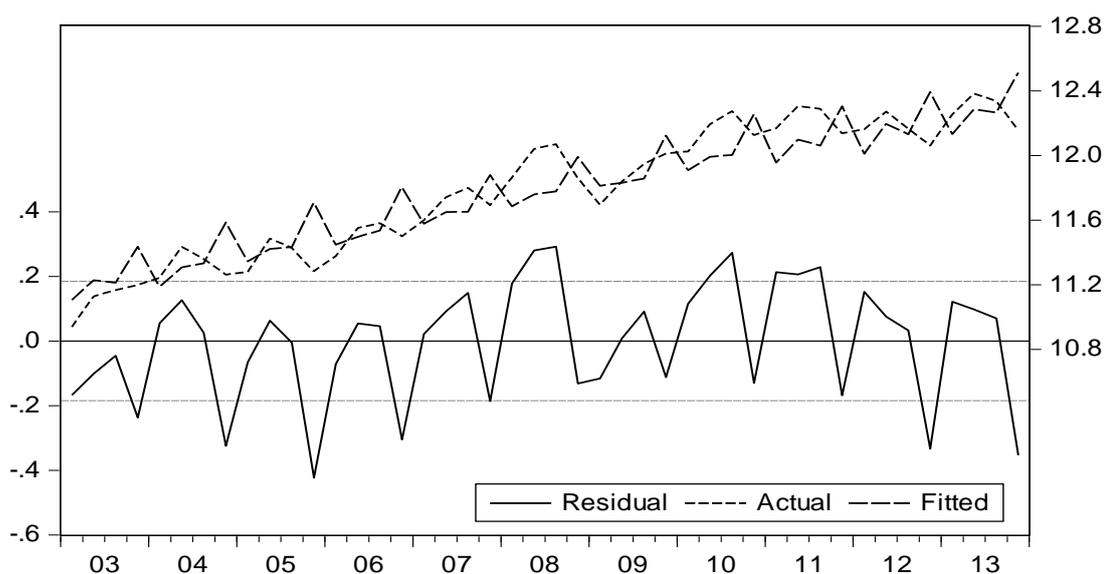
Variável dependente $\ln_{IP}$				
Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Razão-t	p-valor
const	1,0617	0,8332	1,2743	0,2096
$\ln_{G}$	0,9004	0,0699	12,8818	3,51e-016 ***
R-quadrado	0,7980		R-quadrado ajustado	0,7932
F(1,42)	165,9388		P-valor(F)	3,51e-16

Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

A variável dependente  $\ln_{IP}$ , log do investimento, é uma função de uma constante C, investimento autônomo, mais  $\ln_{G}$ . O coeficiente estimado, 0,9004, dá o impacto do investimento governamental sobre o investimento privado. Os resultados indicam, portanto, que para cada aumento de 1% gastos do governo, há um aumento de 0,9% no investimento privado. O indicador R-quadrado refere-se ao poder explicativo do modelo, ou seja, a variável gastos do governo (G) explica 79% do investimento privado (IP).

O resultado de complementaridade encontrado entre investimentos público e privado é compatível com as estimativas de Luporini e Alves (2007) e confirmado por Melo e Rodrigues Júnior (1998), como provável efeito integral. Ambos os estudos destacam a competitividade por recursos físicos e financeiros e a diminuição da capacidade do governo em realizar investimentos em infraestrutura a partir da década de 1980 como efeitos perturbadores do investimento do setor privado.

**Figura 3.** Gráfico dos resíduos



Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

A partir do gráfico dos resíduos da estimativa (Figura 3), é possível analisar a diferença entre o que o modelo estimou e o que foi de fato observado. Como é possível perceber, as séries são ascendentes e, provavelmente, são não estacionárias. Para avaliar a estacionariedade, procedeu-se ao teste de Phillips-Perron e os resultados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Teste de raiz unitária nas séries gastos do governo, investimento privado e resíduos

Variável	Resultado do teste	Probabilidade	Valor Crítico 10%	Valor Crítico 5%	Valor Crítico 1%
Gastos do governo	-0,89	0,7820	-2,6039	-2,9314	-3,5925
Investimento privado	-1,3905	0,5781	-2,6039	-2,9314	-3,5925
Resíduos	-5,8459	0,0000	-2,6039	-2,9314	-3,5925

Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

De acordo com o resultado apresentado na Tabela 2, ambas as séries são não-estacionárias. Por esse motivo, optou-se por testar a estacionariedade dos resíduos da regressão. Caso os resíduos tenham um comportamento não ascendente/descendente ou estacionário, a validade da estimativa, do ponto de vista estatístico, pode ser reforçada. Como pode ser observado na Tabela 2, os resíduos são estacionários, o que assegura as estimativas com as séries em nível, ainda que não-estacionárias, conforme Gujarati (2006).

Em seguida, foi feito um teste de causalidade de Granger. O teste pressupõe que a informação relevante para a previsão das variáveis, gastos do governo e investimento privado, está contida nas séries temporais das próprias variáveis, relacionadas de forma que seja possível declarar que uma variável precede ou “causa” outra.

**Tabela 3.** Teste de causalidade de Granger

<i>Hipóteses nulas</i>	<i>Estatística-F</i>	<i>Probabilidade</i>
LI não Granger-causa LG	16,2902	8.E-06
LG não Granger-causa LI	23,6695	2.E-07

Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

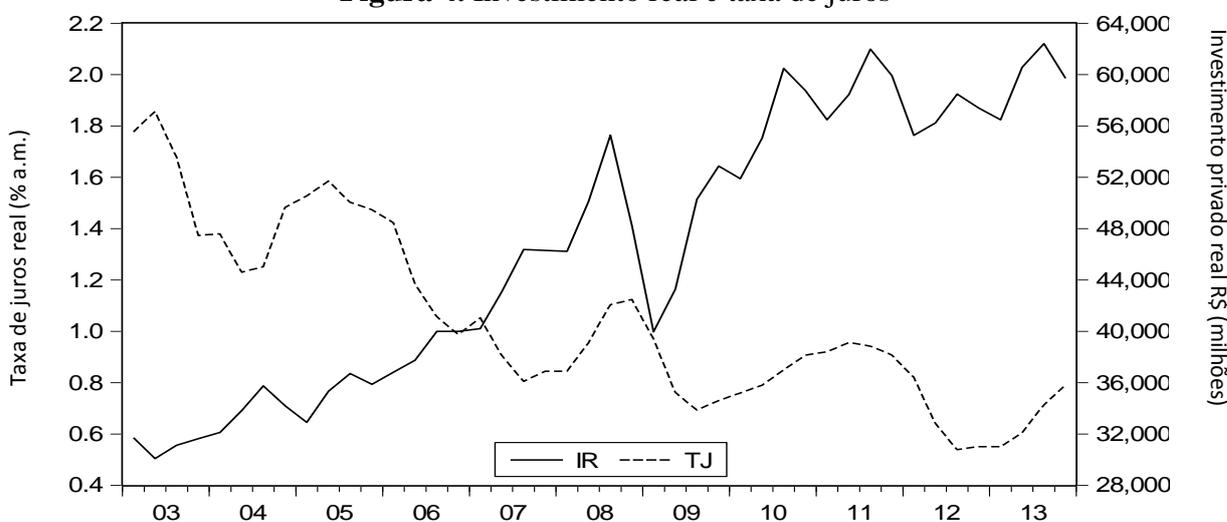
O teste de Granger mostra a probabilidade de uma variável não preceder a outra variável. De acordo com a Tabela 3, é possível observar que, para o primeiro caso (investimento privado não causar, no sentido de Granger, os gastos do governo), a probabilidade é praticamente zero. Deduz-se, portanto, que o investimento privado precede, no sentido de Granger, os gastos governamentais. A mesma análise se aplica à precedência do gasto do governo em relação ao investimento privado. Portanto, pode-se sugerir que há uma causalidade bidirecional entre as duas variáveis.

Comparando com outros estudos, o resultado diverge do encontrado por Ferreira e Malliagos (1998). De acordo com os autores, a produtividade dos fatores privados causa, no sentido de Granger, os investimentos em infraestrutura, no período 1960-1994, mas o contrário não ocorre: as probabilidades dos investimentos e capitais em infraestrutura não causarem, no sentido de Granger, a produtividade dos fatores privados (PTF), encontram-se numa faixa entre 12% e 93%, conforme a importância dos insumos capital e trabalho varia em cada cálculo.

A seguir, o mesmo procedimento econométrico será realizado para a análise da relação entre investimento real e taxa de juros, a fim de que se possa determinar se existe relação de complementaridade ou substitutibilidade entre as variáveis, considerando os termos da literatura utilizada como referência.

O gráfico da Figura 4 indica a relação entre investimento real (IR), encadeados a preços de 1995, e taxa de juros Selic (TJ), no período 2003-2013. As variações da taxa de juros, no período, podem ser consideradas reais também, pois declinaram mais do que as quedas nos níveis de inflação, em termos relativos.

**Figura 4.** Investimento real e taxa de juros



Fonte: Ipeadata (www.ipeadata.gov.br)

Observa-se que as séries investimento real e taxa de juros possuem uma tendência ascendente e descendente, respectivamente, conforme mostra a Figura 4. Conforme os modelos clássico e keynesiano sugerem, parece existir uma relação inversa entre investimento privado e taxa de juros. Para tanto, o modelo dos Mínimos Quadrados será aplicado sobre as séries investimento real, linearizada por transformação logarítmica, e a taxa de juros, que já é expressa sob a forma de taxa.

**Tabela 4.** Estimativa do modelo de regressão linear pelo método dos MQO

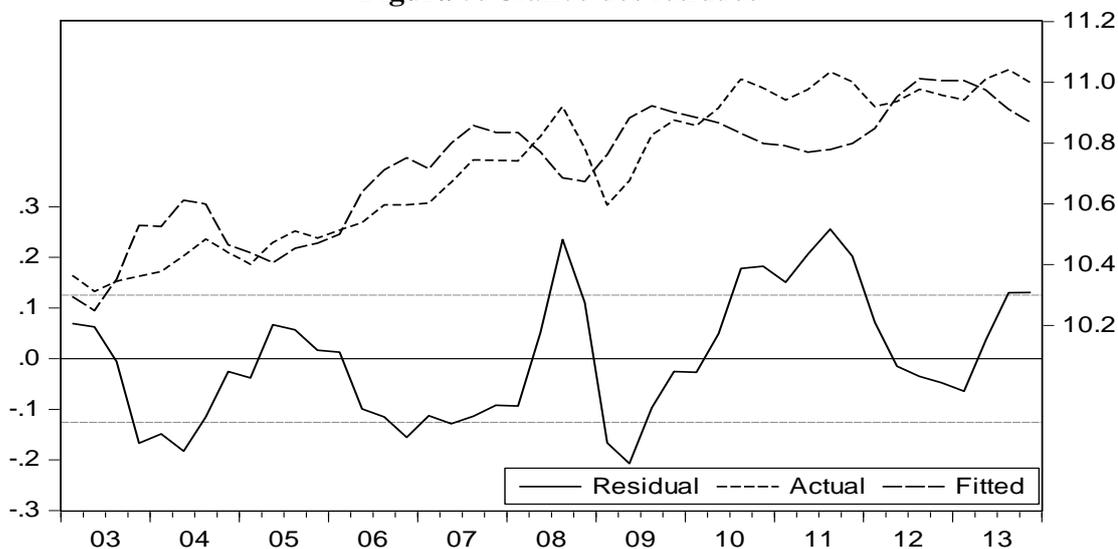
Variável dependente I_IR					
Variável	Coefficiente	Erro padrão	Razão-t	p-valor	
const	11,3241	0,0601	188,3	4,16e-063	***
TJ	-0,5791	0,0548	-10,56	2,14e-013	***
R-quadrado	0,7265		R-quadrado ajustado	0,72	
F(1,42)	111,5544		P-valor(F)	2,14e-13	

Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

A relação de dependência ocorre entre o investimento real e a taxa de juros, e o coeficiente -0,5791 reflete como uma alta de 1% na taxa de juros impacta o investimento real privado. Por sua vez, o R-quadrado explica em 72% o comportamento do investimento real no período analisado, conforme a Tabela 4 demonstra.

Comparativamente, a relação negativa entre taxa de juros real (como *proxy* do custo de capital) e investimento real (efeito *crowding out*) no período 2003-2013 corrobora os resultados encontrados por outros estudos como Melo e Rodrigues Júnior (1998), Ronci (1987) além de Sonaglio, Braga e Campos (2010), como fator limitante do poder de ajuste do setor privado a um novo nível de capital, ou como consequência da competição entre os setores público e privado por recursos financeiros. Entretanto, opõe-se ao resultado encontrado por Luporini e Alves (2007), que sustenta a possibilidade da taxa de juros não ser um determinante significativo para os investimentos privados, devido às oscilações da variável em períodos de inflação elevada e pela capacidade de autofinanciamento das empresas brasileiras.

**Figura 5.** Gráfico dos resíduos



Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

O fenômeno se expressa por intermédio dos resíduos. Os pressupostos assumidos pelo modelo dos Mínimos Quadrados Ordinários, se presentes no fenômeno, garantem a eficiência explicativa do estimador. A partir do gráfico (Figura 5), observa-se o comportamento dos resíduos e, aparentemente, o fenômeno se comporta de modo que as premissas de simetria e exogeneidade dos resíduos são respeitadas. Assim, a partir do teste de Phillips-Perron, será avaliada a não-estacionariedade das variáveis investimento real, taxa de juros e resíduos.

**Tabela 5.** Teste de raiz unitária nas séries investimento real, taxa de juros e resíduos

Variável	Resultado do teste	Probabilidade	Valor Crítico 10%	Valor Crítico 5%	Valor Crítico 1%
Investimento real	-2,9737	0,1512	-4,1865	-3,5181	-3,1897
Taxa de juros	-2,3876	0,3805	-4,1865	-3,5181	-3,1897
Resíduos	-2,6138	0,0102	-2,6199	-1,6120	-3,5925

Fonte: Pacote econométrico Eviews 7.0.

Os resultados observados na Tabela 5 sugerem não-estacionariedade nas séries investimento real e taxa juros. Por outro lado, a baixa probabilidade de presença de raiz unitária nos resíduos corrobora a hipótese de estacionariedade da variável. O estimador de Mínimos Quadrados mostra-se, portanto, eficiente para a análise explicativa do processo gerador de dados, validando, portanto, os resultados encontrados na estimativa do modelo e apresentados na Tabela 4.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo foi realizada uma análise sobre a relação de complementaridade e de substitutibilidade entre gastos do governo e investimento privado no Brasil no período 2003-2013, utilizando um modelo econométrico estimado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). As estimativas sugerem a existência concomitante dos efeitos *crowding in* e *crowding out* na economia brasileira no período analisado. Aumentos nos gastos do governo resultariam em um aumento no nível de investimento privado. Por outro lado, parte-se do pressuposto que o aumento dos gastos governamentais financiado por títulos da dívida pública eleva a taxa de juros, na disputa por recursos financeiros, deslocando os investimentos do setor privado (efeito *crowding out*).

Pode-se dizer que o aumento da taxa real de juros, como *proxy* dos custos de capital e do aumento do custo de oportunidade dos investimentos produtivos, é responsável pela diminuição da participação dos investimentos privados no conjunto de investimentos totais da economia.

O aumento nos gastos governamentais estimula o aumento dos investimentos privados pelo efeito expectativas positivas, assimilado pelo setor privado, refletido no aumento no nível de renda e na demanda pelos produtos produzidos pelo setor. A garantia de crescimento econômico constitui elemento importante para a tomada de decisões de investimentos.

O estudo apresenta limitações com relação à curta abrangência temporal da análise (10 anos) para o estudo da relação entre investimentos do setor privado, dispêndios governamentais e taxa de juros. Além do mais, existem restrições às coletas de dados desagregados para maior

especificidade do trabalho. Por isso, seria muito construtivo realizar uma análise da relação entre investimento privado, gastos correntes do governo (fluxo) e investimentos do setor público e empresas estatais (estoque).

Uma possível extensão ao presente trabalho consistiria em relacionar os principais determinantes do investimento privado no Brasil num período mais abrangente, incluindo a história e a teoria econômica, relativizando a importância de cada elemento da análise ao período estudado e identificando os efeitos de políticas econômicas sobre os investimentos do setor privado.

## 6. REFERÊNCIAS UTILIZADAS:

BLANCHARD, Olivier. **Macroeconomia: teoria e política econômica**. 2.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011.

DELFIN NETTO, Antonio. O exagero da vulnerabilidade. **Valor Econômico**. Disponível em <<http://www.valor.com.br/brasil/3418282/o-exagero-da-vulnerabilidade>>. Diversos acessos, 2014.

FERREIRA, Pedro Cavalcanti; MALLIAGROS, Thomas Georges. Impactos produtivos da infraestrutura no Brasil – 1950/95. **Pesquisa e planejamento econômico**, v. 28, n. 2, p. 315-338, ago. 1998.

FROYEN, Richard. **Macroeconomia**. 5.ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Contas Nacionais**. Disponível em: <[www.ibge.org.br](http://www.ibge.org.br)>. Diversos acessos, 2014/2015.

IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Dados Macroeconômicos**. Disponível em <[www.ipeadata.org.br](http://www.ipeadata.org.br)>. Diversos Acessos, 2014/2015.

LUPORINI, Viviane; ALVES, Joana. Investimento privado: uma análise empírica para o Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 19, n. 3, p. 449-475, dez. 2010.

MELO, Giovani Monteiro; RODRIGUES JÚNIOR, Waldery. Determinantes do investimento privado no Brasil: 1970-1995. **IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 1998**.

RONCI, Marcio Valério. **Política econômica e investimentos privados no Brasil (1955/1982)**. 1987. 80 f. Tese (Doutorado em Economia). Escola de Pós-Graduação em Economia, FGV, Rio de Janeiro.

SACHS, J; LARRAIN, F. **Macroeconomia**. Ed. Revisada. São Paulo: Makron Books, 1998

SANCHES, Nathalie; ROCHA, Fabiana. Investimentos estaduais públicos e privados: “bens” substitutos ou complementares? **Economia Aplicada**, v. 14, n.2, p. 211-223, abr./jun. 2010.

SONAGLIO, Cláudia Maria; BRAGA, Marcelo José; CAMPOS, Antonio Carvalho. Investimento Público e Privado no Brasil: Evidências dos Efeitos *Crowding-In* e *Crowding-Out* no período 1995-2006. **Revista EconomiA**, Brasília (DF), v. 11, n. 2, p. 338-411, mai./ago. 2010.

SERVEN, Luis. **Does Public Capital Crowd-out Private Capital? Evidence from India**. World Bank Publications, 1996.