



**IBMEC SÃO PAULO**  
**Faculdade de Economia e Administração**

**Ricardo Bicudo**

**UM ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO INVESTIMENTO  
PÚBLICO E DA INCERTEZA MACROECONÔMICA NO  
INVESTIMENTO PRIVADO NO BRASIL**

**São Paulo**  
**2007**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Ricardo Bicudo**

**UM ESTUDO DA INFLUÊNCIA DO INVESTIMENTO  
PÚBLICO E DA INCERTEZA MACROECONÔMICA NO  
INVESTIMENTO PRIVADO NO BRASIL**

Dissertação apresentada no Mestrado Profissionalizante em Macroeconomia e Finanças, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia do IBMEC SÃO PAULO.

Campo de conhecimento:  
Macroeconomia

Orientador:  
Prof. Dr. José Luiz Rossi Júnior  
IBMEC SÃO PAULO

**São Paulo  
2007**

Bicudo, Ricardo

Um estudo da influência do investimento público e da incerteza macroeconômica no investimento privado no Brasil/ Ricardo Bicudo. – São Paulo: IBMEC SÃO PAULO, 2007.

39 p.

Dissertação: Faculdade de Economia e Administração.  
IBMEC SÃO PAULO.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Rossi Júnior

1. Investimento privado 2. Investimento público 3. Incerteza

# FOLHA DE APROVAÇÃO

Ricardo Bicudo

Um estudo da influência do investimento público e da incerteza macroeconômica no investimento privado no Brasil

Dissertação apresentada no Mestrado Profissionalizante em Macroeconomia e Finanças, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Economia do IBMEC SÃO PAULO.

Campo de conhecimento:  
Macroeconomia

Orientador:  
Prof. Dr. José Luiz Rossi Júnior  
IBMEC SÃO PAULO

## **Banca Examinadora:**

---

Prof. Dr. José Luiz Rossi Júnior  
Orientador

---

Prof. Dr. Eurilton Araújo  
Examinador

---

Prof. Dr. João Maurício Rosal  
Examinador

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Prof. José Luiz Rossi Júnior, pelas contribuições a este projeto. Agradeço também ao Prof. Eurilton Araújo Júnior, por toda sua dedicação e incentivo.

Agradeço a Deus, por cuidar tão bem de mim, a meus pais, por me ensinarem o caminho do bem e a meus quatro irmãos, por me apoiarem e vibrarem por mim.

Agradecimento especial a minha esposa, Maria Isabel, e as minhas duas queridas filhas, Maria Eugênia e Victória, por abrirem mão de parte do nosso convívio por amor a mim e por saberem que esta conquista me é muito importante.

Agradeço a todos meus colegas do ABN AMRO, pelo apoio durante estes mais de dois anos de mestrado, especialmente a Romolo Nigro, Nuno Bessa Correia, Pinar Gurler, André Cervone, Roberto Mazzarella, Fernando Leoni, Everton Paiva, Sandro Sobral, Guilherme Armond, Cesar Gonçalves, Alexandre Schwartzman, Mário Magalhães Mesquita, Zeina Abdel Latif, Janquiel Santos e Cristiano Souza.

A todos os amigos que me apoiaram, em especial para Carlos José de Carvalho, Marco Antônio de Barros, Tatiana Pinheiro, Juliana Laham, Marcelo Coelho, Luis Fernando Guido, Renata Monte Alto, Vivian Murakoshi, Fernanda Rezende e José Ignácio Céspedes.

Por fim, a todos os professores do Mestrado, aos monitores, aos coordenadores da pós-graduação e aos funcionários do IBMEC São Paulo, por contribuírem com esta conquista.

## RESUMO

Bicudo, Ricardo. Um estudo da influência do investimento público e da incerteza macroeconômica no investimento privado no Brasil. São Paulo, 2007. 39 p. Dissertação – Faculdade de Economia do IBMEC SÃO PAULO.

Este trabalho estimou uma função de investimento privado para o Brasil no período de 1995 a 2006, em linha com as principais teorias de investimento existentes, focando principalmente na relação existente entre o investimento público e o privado e na avaliação do componente de incerteza macroeconômica, verificando os fatores que apresentam efeitos de complementaridade (“*crowding-in*”) com o investimento privado e os que apresentam efeito de substituição (“*crowding-out*”). O modelo final envolveu as variáveis investimento privado defasado, PIB, taxa real de juros, investimento público, inflação e índice do Ibovespa. A constatação de que a série de variáveis são co-integradas permitiu modelar o comportamento de longo prazo do investimento privado no Brasil. Os resultados sugerem complementaridade do investimento privado com o PIB e o índice do Ibovespa e efeito substituição para o investimento público e a inflação, considerada “*proxy*” da incerteza macroeconômica. A taxa de juros não apresentou resultados significativos para comprovar a relação de substituição, prevista em teoria.

**Palavras-chave:** Investimento privado, incerteza, investimento público

## ABSTRACT

Bicudo, Ricardo. *A study of the influence of public investment and macroeconomic uncertainty over private investment in Brazil*. São Paulo, 2007. 39 p. Monograph – Faculdade de Economia do IBMEC SÃO PAULO.

*This monograph estimated a private investment function for Brazil between 1995 and 2006, in line with the main investment theories, focusing on the relationship between public and private investment and the macroeconomic uncertainties component, determining crowding-in and crowding-out effects. The final model involved the variables private investment, GDP, real interest rates, public investment, inflation and the Ibovespa Index. As one verifies that the series of variables are co-integrated, it was possible to model the long term behavior of private investment in Brazil. The results suggested crowding-in effects of the private investment for GDP and the Ibovespa Index and crowding-out effects for public investment and inflation, considered as proxy for macroeconomic uncertainty. The results for real interest rates were not significant to confirm theory's prediction of crowding-out effects.*

**Keywords:** *Private investment, Uncertainty, Public investment*



# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
2.1 Literatura teórica.....	13
2.2 Literatura empírica .....	17
2.2.1 Investimento público.....	17
2.2.2 Juros e carga tributária.....	19
2.2.3 Incerteza .....	19
<b>3 BASE DE DADOS .....</b>	<b>21</b>
<b>4 METODOLOGIA E RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
4.1 Método Econométrico.....	23
4.2 Modelo empírico e sinais esperados .....	24
4.3 Análise de Curto Prazo.....	26
4.4 Análise de Longo Prazo .....	30
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>37</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1- Brasil: Taxa de Investimento Privado “Stricto Sensu” (% do PIB).....	10
Tabela 1 – Regressões por MQO (mínimos quadrados ordinários) .....	26
Tabela 2 – Regressões por GMM.....	28
Tabela 3 – Teste de raízes unitárias.....	30
Tabela 4 – Vetor de cointegração .....	31
Tabela 5 – Matriz de correlação entre as variáveis .....	37
Tabela 6 – Testes para determinação da ordem do VAR .....	37
Tabela 7 – Teste de cointegração – Método do traço .....	38
Tabela 8 – Teste de cointegração – Método do máximo autovalor.....	38
Tabela 9 – Matriz de decomposição de variância: .....	38
Tabela 10 – Análise de Impulso / Resposta.....	39

## 1. INTRODUÇÃO

---

Desde a adoção do plano de estabilização da inflação em 1994 (Plano Real) até hoje, o Brasil passou por várias crises internacionais – México (1994), Ásia(1997), Rússia(1998) Argentina(2000), atentado às Torres Gêmeas (2001) e crises de motivação local - flutuação do câmbio (1999) e eleição do presidente Lula (2002).

Em decorrência destas crises e, como parte do ajuste, adotou-se o regime de câmbio flutuante, combinado com o sistema de metas de inflação e o estabelecimento de metas de superávit fiscal (ainda que superávit primário). Simultaneamente, a carga tributária brasileira passou de 27% do PIB em 1994 para aproximadamente 38% em 2006.

Se, de um lado, o processo de controle da inflação foi de relativo sucesso, o mesmo não se pode dizer quanto ao crescimento econômico do país nos últimos anos. Atualmente, o desafio nacional consiste em obter taxas de crescimento mais expressivas e compatíveis com as necessidades de um país em crescimento. Uma das alternativas seria elevar a taxa de investimento da economia.

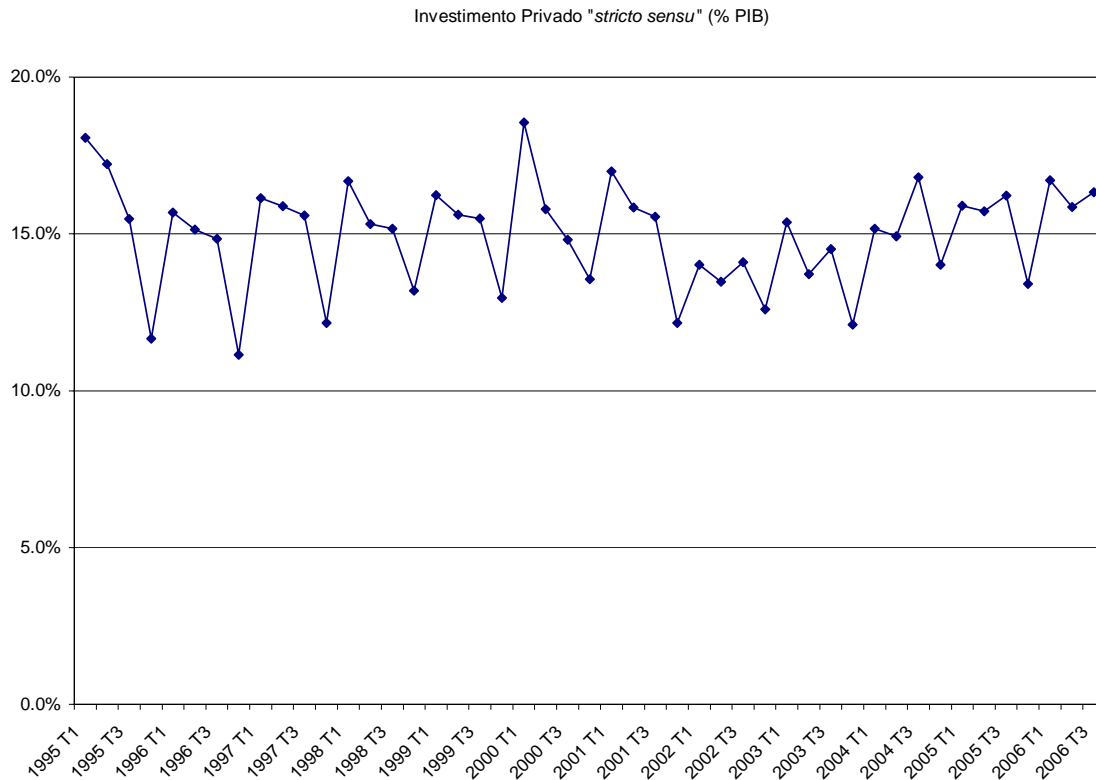
O investimento produtivo é de suma importância para o desenvolvimento econômico de um determinado país, porque eleva o PIB potencial e possibilita o crescimento econômico sustentável e de longo prazo. A taxa de investimento no Brasil atingiu 18 % <sup>1</sup> em 2006, muito abaixo dos países do sudeste asiático e de outros emergentes como China e Índia.

O nível de investimento brasileiro é incompatível com um país que precisa crescer a passos mais largos, para gerar produto, renda e, principalmente, emprego para a grande maioria da população. A taxa de investimento brasileira é semelhante a de países desenvolvidos, que não necessitam de elevadas taxas de crescimento econômico e onde a taxa de retorno do capital seria mais baixa.

---

<sup>1</sup> Metodologia antiga do IBGE (1985)

## GRÁFICO 1

Brasil: Taxa de Investimento Privado “*Stricto Sensu*” (% do PIB)

Se analisarmos o comportamento do investimento privado “*stricto sensu*”<sup>2</sup>, variável foco deste estudo, no período após o Plano Real, verificamos comportamento quase estacionário. Nos anos de crescimento ou de certa tranquilidade no cenário internacional, o investimento privado “*stricto sensu*” situa-se perto de 18% do PIB. Nos anos de crise recua para a casa dos 13% do PIB. Se considerarmos o período todo, a média do investimento privado “*stricto sensu*” foi de 15% do PIB.

A “falência” do Estado brasileiro como agente investidor, atualmente só conseguindo equacionar suas despesas de custeio, coloca o investimento privado no foco das discussões econômicas. Até mesmo o recente PAC (Plano de Aceleração do Crescimento), anunciado pelo governo do presidente Lula, confere maiores responsabilidades de investimento às

<sup>2</sup> Resultado da FBCF – formação bruta de capital fixo (IBGE) menos o investimento das empresa estatais federais.

Estatais e ao setor privado. Apenas 13.46% do investimento do PAC virá do orçamento público federal.<sup>3</sup>

O fato é que o investimento privado será o principal motor do crescimento brasileiro, nos próximos anos e, neste contexto, torna-se ainda mais importante o estudo dos fatores que o estimulam e os que o inibem.

Este trabalho tem o objetivo de estimar a função de investimento privado e seus diversos determinantes, em linha com as principais teorias de investimento existentes. Verificar os fatores que apresentam efeitos de complementaridade (“*crowding-in*”) com o investimento privado e os que apresentam efeito de substituição (“*crowding-out*”) focando dois aspectos principais:

- A relação existente entre o investimento público e privado;
- A avaliação do componente de incerteza na determinação do investimento;

O modelo final adotado envolveu as variáveis investimento privado defasado, PIB, taxa real de juros, investimento público e, como variáveis “*proxy*” da incerteza, o índice do Ibovespa e o índice de inflação IPCA.

Os resultados obtidos permitem afirmar que o investimento privado é positivamente influenciado (*crowding-in*) pelo próprio investimento defasado (componente auto regressivo), pelo produto (PIB) e pelo índice do Ibovespa. O investimento defasado representa o chamado “*time to build*”, que o investimento demanda tempo para produzir efeitos. O crescimento econômico (aumento do PIB) aumenta demanda por novos investimentos de todo o tipo e, por fim, o Ibovespa, como uma das medidas de risco do país, indica que quanto menor a percepção de risco, maior o investimento. A complementaridade do Ibovespa também sugere que, o maior valor de mercado das firmas favorece a tomada de recursos, via crédito, elevando o investimento.

De outro lado, o investimento público e a inflação afetam negativamente o investimento privado. Os resultados favorecem a teoria de que o investimento público, quando financiado por déficit fiscal e taxa de juros elevada, reduz a poupança disponível para

---

<sup>3</sup> O total de investimentos até 2010, previstos no PAC, é de R\$ 503.9 bilhões. Estatais e setor privado respondem por R\$ 436.1 bilhões.

o setor privado, inibindo o investimento, o que configura o típico “*crowding-out*”, largamente reportado na literatura econômica.

A inflação, como “*proxy*” da incerteza macroeconômica, aponta efeito negativo com o investimento privado pois, quanto maior a incerteza, menor o volume de investimentos realizados.

Em relação a taxa real de juros, os resultados não são significativos para confirmar o efeito de substituição, previsto em teoria. As justificativas para isto podem ser a dificuldade para se construir uma série de expectativa de taxa de juros reais e, de outro lado, o fato da taxa de juros ter sido utilizada neste período não só como instrumento de política monetária, mas como resposta a várias crises econômicas.

O Estado, como agente econômico, é responsável pelo volume de recursos que arrecada, pelo volume de recursos que financia junto ao mercado e, principalmente, pela forma com que despende os recursos públicos.

Além disso, o Estado, como agente formulador de política econômica, é responsável pela implementação de medidas que promovam estabilidade e credibilidade, reduzindo a percepção de risco e favorecendo o investimento.

Este tema é atual e de suma importância. Os resultados e conclusões podem ajudar os agentes reguladores e formuladores de política econômica, para que favoreçam os fatores com efeitos “*crowding-in*” e minimizem os de efeito “*crowding-out*”.

Este trabalho está dividido em 6 capítulos. Após esta introdução, o capítulo 2 apresenta uma revisão das literaturas teórica e empírica sobre o investimento privado. O capítulo 3 discrimina as variáveis e a base de dados. No capítulo 4 são apresentados o modelo teórico, o método econométrico e as regressões. O capítulo 5 faz um resumo dos resultados encontrados e, finalmente, o capítulo 6 as conclusões.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

---

### 2.1 Literatura teórica

Nos anos de 1950 e 1960 do século passado, muito se estudou sobre o investimento e sua importância para o crescimento econômico. A revisão de algumas destas teorias ajudará na posterior escolha de variáveis do modelo empírico.

Os economistas keynesianos apontavam para um modelo simples, que ficou conhecido como **Modelo de Acelerador de Investimentos**, em que o investimento líquido é proporcional à variação do produto. Neste modelo não se consideravam o custo de capital, a taxa de juros nem a defasagem, ou seja, havia ajustamento instantâneo sem tempo para maturação do investimento:

$$I = \alpha \Delta Y = K^* - K \quad (1)$$

Onde: I é o investimento líquido

Y é o produto

K é estoque existente capital (K\* o estoque desejado)

$\alpha$  é a relação incremental capital-produto

Uma derivada deste modelo foi o **Modelo do Acelerador Flexível**, em que se corrigiam os problemas de defasagem e o investimento corrente ajusta parcialmente o estoque de capital ao nível desejado, assim:

$$I = \lambda (K^* - K) \quad (2)$$

Onde  $\lambda$  é a velocidade de ajustamento do estoque de capital.

No início dos anos 60 desenvolveu-se a **Teoria Neoclássica do Investimento**, inicialmente por Jorgenson (1963), Hal e Jorgenson (1967) e depois por Tobin (1969). Jorgenson desenvolveu sua teoria de investimento baseado no fato de que, em um ambiente competitivo, as empresas determinam seu investimento ótimo em função do custo de capital e

do nível de produção. O custo de capital sendo determinado pelo nível da taxa de juros, pela tributação dos bens de capital e pela taxa de depreciação utilizada. Pela teoria neoclássica, a firma investiria até o momento em que a receita marginal igualasse o custo marginal.

Tobin (1969) defendeu que deveria haver uma relação entre o valor das ações de uma firma e seu nível de investimento. O valor das ações representa o preço que o mercado atribui a cada unidade de capital instalado, como segue:

$$q = \lambda / p \quad (3)$$

onde  $\lambda$  é o incremento no valor da firma pela adição de uma unidade adicional de capital e  $p$  é o custo desta unidade de capital. Enquanto  $q$  for positivo, a empresa deve continuar investindo. Esta relação passou a ser chamada de “**q de Tobin**”.

Para a teoria neoclássica, a taxa de juros é fundamental na determinação do investimento. A redução dos juros reais sempre eleva o investimento, seja porque aumenta o valor presente dos lucros esperados, ou porque reduz o custo do capital.

Na década de 50 alguns críticos contestavam o papel do investimento no crescimento econômico. Os modelos de Solow (1956) e Swan (1956) defendiam que a taxa de crescimento de longo prazo depende do progresso tecnológico e que o investimento só afetaria o crescimento de curto prazo. Como o modelo neoclássico previa taxas de retorno decrescentes do capital, então os países ricos cresceriam a taxas menores do que os países pobres e haveria convergência uma vez que o capital migraria para países onde o retorno fosse maior. Esta convergência não seria absoluta, mas condicional à estrutura de cada país, tamanho e crescimento populacional, propensão a poupar, etc. e também a variáveis vinculadas a políticas públicas, tais como consumo do governo, estrutura tributária e distorções do mercado doméstico (Barro 1997). Outros trabalhos importantes como o de Lucas (1998) relativizaram a importância do capital físico na determinação das diferenças de taxa de crescimento.

Caballero & Engel (1995) realçaram a importância dos componentes microeconômicos na determinação do investimento. Mudanças macroeconômicas são melhores percebidas quando se estuda o comportamento individual da firma. O investimento é realmente influenciado por mudanças no custo de capital, principalmente quando estas mudanças são persistentes e de magnitude elevada. Os autores demonstram também que



quanto mais perto do estoque de capital ótimo, maior a probabilidade de ocorrência de um novo episódio de investimento. Finalmente, que investimento é pró-cíclico, tendendo a ser maior em momentos de crescimento econômico e menor, nos momentos de recessão, mas sua volatilidade é maior que a do produto em si.

O investimento em nível microeconômico é bastante discreto e esta característica não desaparece por completo em nível agregado. O trabalho de Doms e Dunne (1993) foi importante neste sentido. Eles documentaram o padrão de investimento de 12.000 empresas americanas no período de 1972 a 1989 e concluíram que, na média, aproximadamente 40% dos investimentos de uma empresa correspondiam a um único episódio de investimento.

Recentemente, a teoria do investimento ganhou mais uma contribuição (Pindyck e Solimano 1993 e Dixit e Pindyck 1994) na chamada **Abordagem por Opções** (“Option Approach”).

Se para o modelo neoclássico a taxa de juros tinha papel fundamental, nesta nova teoria, a incerteza e a irreversibilidade do investimento têm papel de destaque.

No modelo neoclássico, a decisão de investimento resumia-se à regra do NPV (“net present value”). Traz-se a valor presente o fluxo de caixa esperado do negócio e se subtraem os custos. O investimento é feito se o NPV é positivo e não é realizado quando o NPV é negativo ou nulo. Por este modelo, uma redução das taxas de juros sempre aumenta o valor presente do fluxo de caixa esperado e favorece a decisão de investir.

O modelo neoclássico tem pressupostos raramente encontrados no mundo real: i) Custos de ajuste simétricos, ii) que o investimento é feito “agora ou nunca mais” e iii) não considera as expectativas e incertezas do futuro.

Entretanto, os custos de investimento e desinvestimento não são iguais. Na maioria dos casos o investimento é, parcial ou totalmente, irreversível, o que se costumou chamar de “*sunk costs*” (custos enterrados). Imagine-se uma indústria siderúrgica que encomende bens de capital específicos para sua atividade. Se precisar desinvestir porque a atividade não está rentável, vai ter que arcar com os custos de venda do equipamento a preços bem abaixo do custo de aquisição. Isto deve-se a vários fatores, dentre eles, pouca liquidez no mercado secundário de bens de capital, especificidade de cada empresa e custos de mudança, entre outros.

Em relação ao momento, na maioria das vezes os investimentos são prorrogáveis. Importante se considerar também decisões intermediárias de investimento, assim, por exemplo, diante de uma elevação de demanda, a firma poderá preferir aumentar um turno de trabalho na produção, utilizando a mesma planta antes de partir para o investimento em uma nova planta produtiva.

A firma, quando tem uma oportunidade de investimento assemelha-se a um investidor que tem uma opção de compra (“call option”). Como se sabe, o detentor de uma “call” tem o direito, mas não a obrigação, de comprar um ativo, a determinado preço, em uma data futura. Na precificação de opções, além do preço do ativo objeto, do preço de exercício e do vencimento, utiliza-se também a taxa de juros e a volatilidade, que é a medida de risco. Quanto maior o risco do ativo (volatilidade), maior o preço da opção.

A firma tem então a opção de esperar por novas informações antes de fazer o investimento. Quando o investimento é realizado, a opção é exercida e deixa de existir. A firma desiste da possibilidade de esperar por novas informações, que poderiam afetar na decisão ou no “*timing*” de investir.

Quando a firma exerce a opção e ela deixa de existir, seu valor também desaparece. Esta perda de valor deve ser incluída no custo do investimento. Desta forma, a regra do NPV deve ser alterada e, ao invés de simplesmente investir quando o NPV for positivo, deve-se investir quando o NPV for positivo e, no mínimo igual ao valor de se manter a opção “viva”.

A elevação das taxas de juros reais pode limitar o investimento, mas por razões distintas da teoria neoclássica. Enquanto naquela teoria, a elevação dos juros aumentava o custo do capital, na abordagem por opções, a elevação dos juros aumenta o preço da opção de investimento, aumentando o custo de oportunidade de se investir antecipadamente.

Entretanto, o investimento poderá ser adiado mesmo em condições de juros favoráveis. Dixit e Pindyck (1994) citam o caso das baixas taxas de juros nos EUA em 1991 e 1992 e que, apesar disto, o patamar de investimentos praticamente não se modificou. A redução das taxas de juros significou, segundo os autores, uma redução do custo de oportunidade de segurar o investimento e esperar condições econômicas mais favoráveis. Para estes autores, contrariando a teoria neoclássica, o efeito líquido da redução das taxas de juros é pequeno e, às vezes, ambíguo. Os autores afirmam ainda que, mais importante que o nível das taxas de juros é a sua estabilidade.

Quando os fatores incerteza e irreversibilidade do investimento são considerados e, o valor da opção adicionado na análise, é possível entender o porquê da teoria neoclássica ter falhado em prever o comportamento dos agentes na determinação do investimento. Na realidade, as firmas não investem até momento em que a receita marginal iguala o custo. O que se observa, na prática, é que as firmas exigem taxas de retorno nos investimentos de três a quatro vezes o custo do capital.

Finalmente, se um dos objetivos da política econômica for estimular o investimento, então, pela abordagem por opções, a estabilidade e a credibilidade podem ser tão ou mais importantes que taxa de juros favoráveis e incentivos tributários. Todos os fatores que puderem reduzir a incerteza futura favorecem a elevação dos investimentos porque, em última análise, reduzem o preço da espera.

## **2.2 Literatura empírica**

Este capítulo descreve os resultados obtidos por alguns estudos sobre o investimento privado, a análise de variáveis, focando principalmente na relação entre o investimento público e o privado e na relevância do componente de incerteza.

### **2.2.1 Investimento público**

Os investimentos públicos podem afetar positiva ou negativamente os investimentos privados, dependendo se os mesmos são complementares “*crowding-in*” ou substitutos “*crowding-out*”.

Investimento público em infra estrutura (transporte, comunicação e energia), manutenção de infra estrutura e formação de capital humano normalmente estimulam o investimento privado (“*crowding-in*”), pois auxiliam no aumento da produtividade. Além disso, o investimento público, por ser componente da demanda agregada, também induz o investimento privado pelo incremento da demanda por bens e serviços.

Entretanto, quando os investimentos do Estado reduzem os recursos disponíveis para o setor privado, ocorre “*crowding-out*” direto e quando os investimentos públicos são

financiados gerando aumento das taxas de juros, reduzindo a oferta de crédito e a disposição do setor privado em investir, ocorre “*crowding-out*” indireto.

O modelo keynesiano previa que, no curto prazo, os investimentos públicos pudessem elevar a demanda agregada e o produto (Kuehlwein e Samalapa, 1999). Ahmed e Miller (1999) verificaram que os investimentos públicos em transporte e comunicação aumentaram o investimento privado em países emergentes. Barro (1990) demonstra que existe forte impacto dos investimentos públicos nos privados, principalmente em relação à elevação da produtividade marginal do capital privado e do trabalho.

Jacinto e Ribeiro (1997), com base em dados anuais para o Brasil de 1973 a 1989, verificaram a existência de “*crowding-out*” entre investimento público e privado. As outras variáveis escolhidas pelos autores foram o crédito concedido pelo BNDES, a utilização da capacidade instalada e a inflação, como “*proxy*” da incerteza.

Cardoso (1993) encontrou poucas evidências de efeitos “*crowding-out*” para o investimento público em uma amostra de seis países da América Latina. Bende-Nabende (2003) encontrou “*crowding-out*” do investimento público no investimento privado em um estudo de quatro países do sudeste asiático (Indonésia, Malásia, Filipinas e Tailândia), no período de 1971-1999.

Cândido Jr. (2006) em análise para Brasil, Argentina e Chile sobre o investimento público, encontrou “*crowding-out*” de curto prazo para Brasil e “*crowding-in*” para Argentina e Chile. Entretanto, só na economia chilena o investimento público aumentou a produtividade dos fatores, o que foi atribuído às condições estruturais da economia daquele país, melhoradas pelas reformas orientadas para a economia de mercado.

Serven e Solimano (1993) mostraram haver grande complementaridade dos investimentos públicos e privados para um painel de países emergentes (América Latina, África e Ásia), demonstrando que a diminuição excessiva do investimento público produtivo reduziu o investimento privado em países da América Latina após 1982. Seus estudos também indicaram que o aumento do endividamento externo foi determinante na redução dos investimentos privados.

### 2.2.2 Juros e carga tributária

Conforme mencionado na teoria neoclássica de investimento, as políticas monetária, de crédito e tributária afetam o custo de capital para novos investimentos.

Até 1994 a economia brasileira apresentava elevados índices de inflação e, após o Plano Real, o “imposto inflacionário” foi trocado por mais impostos e contribuições, de todo o gênero. A carga tributária elevou-se de 27% do PIB em 1994 para aproximadamente 38% no ano de 2006.

Larrin e Vergara (1993), em estudo envolvendo Coréia, Singapura, Tailândia e Malásia, demonstram que a elevação dos juros aumenta o custo de oportunidade dos lucros retidos e reduz o investimento.

Alguns estudos avaliaram os efeitos das variáveis fiscais no investimento. Barro (1991) estudou os efeitos de um governo que financia seus investimentos em impostos e encontrou que impostos elevados diminuem os retornos líquidos dos investimentos privados e reduzem o apetite por novos investimentos. Do outro lado, Levin e Renelt (1992) concluíram que as variáveis fiscais não possuíam correlação robusta com o investimento privado.

Dos Santos e Castro Pires (2007) em trabalho recente para a economia brasileira, encontraram que a elasticidade-carga tributária do investimento privado no Brasil ser próxima de menos um, ou seja, a elevação de um ponto percentual na carga tributária implica na redução de um ponto percentual no investimento privado (em % do PIB). A elevação da carga tributária no Brasil, nos últimos anos, se de um lado permitiu certo “equilíbrio” fiscal, de outro lado é limitador de novos investimentos e de crescimento econômico.

### 2.2.3 Incerteza

A elevação do risco tende a reduzir o investimento. Isto tem a ver com o fato de que o investimento representa, em sua natureza, “*sunk costs*” que são, na maioria das vezes, irreversíveis. Quanto mais previsível o futuro, maiores as chances de que o investimento privado seja realizado.

Kirkpatrick e al. (2006), em estudo sobre privatização e agências reguladoras, demonstraram haver relacionamento positivo entre o investimento direto estrangeiro e a existência de um “*framework*” regulatório eficiente em países emergente. Nos países em que

as agências eram fracas, houve maior relutância em investir ou os volumes foram significativamente menores.

Para Severn e Solimano (1993), a volatilidade da lucratividade marginal do capital afeta o investimento porque eleva a taxa de retorno exigida pelas firmas. Esta volatilidade é uma forte medida de incerteza, principalmente para países emergentes. Os autores relacionaram várias variáveis que pudessem servir de “*proxy*” para esta volatilidade, testando variáveis macroeconômicas e políticas.

As variáveis macroeconômicas testadas foram: inflação, volatilidade da inflação, volatilidade da variação da taxa real de juros e volatilidade da taxa real de câmbio. Encontraram correlação significativa, da variável com a volatilidade da rentabilidade marginal do capital, para a inflação e as volatilidades da inflação e da variação da taxa de juros, tanto para países desenvolvidos quanto para os países emergentes.

As variáveis políticas testadas foram retiradas de outros trabalhos. A probabilidade anual de mudança de governo (Cukierman, Edwards e Tabellini - 1992) e número de assassinatos, crises governamentais, greves, revoltas, revoluções e mudanças constitucionais por ano (Barro e Wolf - 1991).

Encontraram correlação significativa, da variável com a volatilidade da rentabilidade marginal do capital, para número de assassinatos, greves e revoltas, mas só para os países emergentes.

A inflação foi altamente correlacionada com a volatilidade da rentabilidade marginal do capital e determinante robusto para o investimento, principalmente para um conjunto de países da América Latina com elevada inflação. O incremento da instabilidade econômica em países da América Latina após 1982, teve papel importante na redução das taxas de investimento privado. Larrin e Vergara (1993) também observaram o mesmo na Coreia, Singapura, Tailândia e Malásia.

Não há uma relação entre a volatilidade da rentabilidade marginal do capital e os investimentos no estado de equilíbrio, mas a elevação (ou redução) desta volatilidade tendem, pelo menos no curto prazo, a reduzirem (ou elevarem) os investimentos (Caballero e Pindyck 1992).

### 3 BASE DE DADOS

---

Neste trabalho buscou-se estimar uma equação do investimento privado que permitisse avaliar as três teorias de investimento anteriormente mencionadas e, ao mesmo tempo, que identificasse o tipo de relação existente entre o investimento privado e o setor público.

Desta forma, além das variáveis macroeconômicas tradicionais (investimento privado, PIB e taxa real de juros) foram selecionadas outras variáveis, ou relacionadas ao governo ou porque podem ser “*proxy*” da incerteza macroeconômica. As variáveis utilizadas foram:

PRIV = Investimento do setor privado “*stricto sensu*” ;

PIB = Produto interno bruto;

JUROS = Taxa real de juros;

PUBL = Investimento do setor público (inclui as empresas estatais federais);

G = Consumo do Governo;

IPCA = Índice de preço ao consumidor ampliado;

CAMB = Taxa real de câmbio;

IBOV = Índice da Bolsa de Valores de São Paulo – IBOVESPA;

Os dados trimestrais dessazonalizados do PIB, do Investimento Privado e do Investimento Público foram retirados do trabalho de Dos Santos e Castro Pires (IPEA - 2006). Os dados do consumo do Governo (consumo final da administração pública- índice encadeado), taxas de juros SELIC e IPCA (índice de preços ao consumidor ampliado) foram obtidas junto ao site do IPEA Data. A taxa de câmbio real (cesta de moedas, deflacionado pelo IPCA) foi obtida junto ao site do Banco Central - DEPEC e, finalmente, os dados do índice do Ibovespa (preço de fechamento) foram obtidos junto a Bloomberg.

Antes do modelo propriamente dito, algumas considerações sobre os dados devem ser feitas. O conceito de formação bruta de capital fixo da economia é muito abrangente e inclui todos os diferentes tipos de investimento, desde os investimentos das famílias em residências, das empresas e do governo em instalações administrativas, os investimentos do governo em infra estrutura e, finalmente, investimentos das empresas em novas máquinas e equipamentos. Estes diferentes tipos de investimento podem ter também diferentes motivações e fatores

determinantes. O propósito de se estimar uma única equação para todos os investimentos é uma simplificação da realidade, que ainda assim, pode gerar conclusões importantes.

Apesar das contas nacionais do IBGE contabilizarem o investimento das empresas estatais como parte do Investimento Privado, este trabalho utilizará o mesmo conceito de Dos Santos e Castro Pires (2006), ou seja, de se excluir os investimentos das estatais federais do Investimento Privado, resultando no que aqui se chamará de Investimento Privado “*stricto sensu*” e incluí-los no Investimento Público.

Em relação ao investimento público, cabe ressaltar o trabalho de Gobetti (2006). O autor mostra que tem sido procedimento comum a contabilização, como “despesas de investimento da união”, de valores que efetivamente não foram gastos. Este procedimento, conhecido como “liquidação forçada”, impede que os empenhos liberados no final do ano sejam cancelados. Esta prática têm gerado distorções importantes nas séries do Investimento Público divulgadas pelo IBGE. Os dados e os ajustes propostos por Gobetti são utilizados por Cláudio dos Santos na elaboração de sua base de dados trimestral do investimento público e aqui incorporados.

É razoável esperar que toda equação de investimento tenha, como uma de suas variáveis, a taxa real de juros. Neste sentido, o ideal seria tomar-se a taxa nominal de juros, pré fixada, de longo prazo e deflacioná-la pela expectativa de inflação futura (juro real “*ex ante*”). Entretanto, dado o período analisado neste trabalho, pós Plano Real, dois problemas foram revelados. O primeiro, que a oferta de papéis públicos com juros pré fixados e prazos iguais ou superiores a um ano começou em 1997 e, o segundo, que o dado de expectativa da inflação começou a ser produzida apenas em 2001<sup>4</sup>.

No tocante a taxa real de juros, vários trabalhos tomam a média das taxas dos CDBs (certificados de depósito bancário) de 30 dias, divulgada pelo Banco Central e, deflacionam pela inflação efetiva do período. Neste trabalho, os juros reais foram calculados tomando-se a taxa SELIC do período e deflacionando-a pela taxa efetiva do IPCA (taxa real de juros de curto prazo “*ex post*”), apesar de todas as implicações que isto possa gerar nos resultados.

---

<sup>4</sup> Pesquisa da expectativa de inflação dos analistas de mercado, compilada pelo Banco Central, e divulgada no “Relatório de Mercado – FOCUS”.



## 4 METODOLOGIA E RESULTADOS

---

### 4.1 Método Econométrico

Na determinação do método econométrico a ser utilizado, importante fazer um breve entendimento das hipóteses do OLS, regressão por mínimos quadrados ordinários. Assim, seja uma regressão para variável dependente  $Y$ :

$$Y = X\beta + \varepsilon,$$

Na regressão de  $Y$ , por OLS, obtêm-se estimadores consistentes se forem observadas diversas hipóteses, dentre as quais destacam-se:

- $E[X' \varepsilon] = 0$ , hipótese de ortogonalidade;
- Posto  $E[X' X] = k$  (número de regressores), ie, não há combinação linear entre as variáveis;
- $E[\varepsilon^2 X' X] = \sigma^2 E[X' X] = \sigma^2 = E[\varepsilon^2] = Var(\varepsilon)$ , hipótese de homocedasticidade

A primeira hipótese, da ortogonalidade, é muito forte porque equivale dizer que todas as variáveis independentes do modelo são exógenas, ou seja, não há definição simultânea (conjunta) das variáveis  $Y$  e  $X$ . Entretanto, em regressões com variáveis econômicas, é comum que as variáveis se influenciam mutuamente. Especificamente para o modelo de investimento, em questão, sabe-se por exemplo, que o PIB influencia o investimento privado, e que também o investimento privado influencia o PIB.

A não ortogonalidade torna a estimação por OLS inconsistente.

Para solucionar este problema, usa-se variáveis instrumentais, que devem ter as seguintes propriedades:

- $E[Z' \varepsilon] = 0$ ,
- $E[Z' X] \neq 0$ ,
- Posto  $[Z' X_i] = k$

O GMM generaliza a idéia apresentada anteriormente de estimação por variáveis instrumentais, ponderando diferentemente as diversas condições de momento. O método de momentos generalizados (GMM) usa a matriz de variância-covariância do erro corrigida para resolver os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação dos resíduos, dando maior peso para os momentos com menor variância, fazendo com que o  $\hat{\beta}$  estimado seja mais eficiente.

As vantagens do método de momentos generalizados são:

- Não requer nenhuma hipótese específica sobre a distribuição dos erros (não é preciso pressupor normalidade);
- Permite a existência de heterocedasticidade e autocorrelação nos erros;
- Pode estimar parâmetros mesmo se o modelo não pode ser resolvido analiticamente a partir da condição de primeira ordem.

Estas vantagens são necessárias para o desenvolvimento do exercício proposto neste trabalho, pois não se tem, “a priori”, idéia da distribuição dos erros, existe endogeneidade entre as variáveis do modelo e, potencialmente, heterocedasticidade e autocorrelação nos erros.

## 4.2 Modelo empírico e sinais esperados

Na determinação de um modelo de equilíbrio, partiu-se de uma equação básica para o investimento, onde as variáveis explicativas do investimento privado seriam somente o investimento defasado, o PIB e a taxa real de juros, além de uma constante, representando o que se pode chamar de investimento mínimo, todas as variáveis em logaritmo neperiano.

A este modelo foram adicionadas variáveis relacionadas à política fiscal do governo e variáveis relacionadas a risco, como segue:

$$L_{priv} = \beta_0 + \beta_1 L_{priv,-1} + \beta_2 L_{pib} + \beta_3 L_{juros} + \alpha (\text{Público}) + \gamma (\text{Incerteza}) + \varepsilon$$

(4)

Onde,

Público são o investimento público ( $L_{publ}$ ) e o gasto público ( $L_g$ )

e Incerteza são a inflação ( $L_{ipca}$ ), o câmbio ( $L_{camb}$ ) e o Ibovespa ( $L_{ibov}$ )

Assim:

$$L_{priv} = \beta_0 + \beta_1 L_{priv,-1} + \beta_2 L_{pib} + \beta_3 L_{juros} + \beta_4 L_{publ} + \beta_5 L_g + \beta_6 L_{ipca} + \dots \\ \dots \beta_7 L_{ibov} + \beta_8 L_{camb} + \varepsilon \quad (5)$$

A equação de investimento privado (5) também permite avaliar as teorias de investimento anteriormente mencionadas. O investimento defasado ( $L_{priv,-1}$ ) representa o “*time to build*”, a noção de que as decisões de investimento são irreversíveis (teoria de opções) e que, quanto maior o investimento no passado, maior será o investimento corrente ( $\beta_1 > 0$ ). O PIB significativo valida a teoria do acelerador do investimento de que, quanto maior o produto maior o investimento líquido ( $\beta_2 > 0$ ). O aumento da taxa real de juros eleva o custo de capital e reduz o investimento ( $\beta_3 < 0$ ).

O investimento e o gasto público podem ter efeitos positivos (complementaridade) ou negativos (substituição) com o investimento privado, não se tendo, “*a priori*”, qualquer expectativa quanto aos resultados da regressão ( $\beta_4 > 0$  ou  $\beta_4 < 0$ ) e ( $\beta_5 > 0$  ou  $\beta_5 < 0$ ).

O aumento da inflação causa mais incerteza e reduz o investimento ( $\beta_6 < 0$ ). O aumento do Ibovespa revela menor percepção de risco (teoria de opções), expectativa de crescimento dos lucros e aumento do investimento ( $\beta_7 > 0$ ). Também permite avaliar a relação entre o nível de investimento das empresas e seu valor de mercado, conforme apontado por Tobin (q de Tobin).

Finalmente, a apreciação do câmbio real aumenta o investimento ( $\beta_8 < 0$ ). O acesso a bens de capital importados, com preços reduzidos em moeda local, favorece o investimento em máquinas e equipamentos que melhoram a produtividade e a competitividade. E ainda, a apreciação cambial aumenta o valor das empresa, favorecendo o acesso a crédito, elevando os investimentos.

Em resumo, os resultados esperados são de que  $\beta_1 > 0$ ,  $\beta_2 > 0$ ,  $\beta_3 < 0$ ,  $\beta_4 > 0$  ou  $\beta_4 < 0$ ,  $\beta_5 > 0$  ou  $\beta_5 < 0$ ,  $\beta_6 < 0$ ,  $\beta_7 > 0$  e  $\beta_8 < 0$ .

### 4.3 Análise de Curto Prazo

As regressões por MQO, mínimos quadrados ordinários, resultaram em um modelo de investimento privado, com as variáveis anteriormente citadas, mas retirando-se o câmbio e o gasto público, por não serem significativos:

$$L_{priv} = \beta_0 + \beta_1 L_{priv,-1} + \beta_2 L_{pib} + \beta_3 L_{juros} + \beta_4 L_{publ} + \beta_5 L_{ipca} + \beta_6 L_{ibov} + \varepsilon \quad (6)$$

Em seguida, estimou-se a mesma equação por GMM, corrigindo das possíveis inconsistências do OLS, apontadas anteriormente. Os instrumentos utilizados no GMM foram as próprias variáveis, defasadas por até 3 (três) períodos. A seguir os resultados:

**Tabela 1 – Regressões por MQO (mínimos quadrados ordinários)**

Variável	1	2	3	4	5
C	-0.6474 (1.4175)	-0.5661 (0.9730)	-3.4965 * (2.3716)	-5.1355 * (3.2922)	-5.1697 * (3.3865)
Lpriv(-1)	0.6511 * (6.1620)	0.6413 * (5.7390)	0.3604 * (2.9513)	0.2733 * (2.2385)	0.2552 * (2.1772)
Lpib	0.3607 * (2.8683)	0.3873 ** (1.9523)	1.4283 * (3.0723)	2.0385 * (3.7655)	2.0514 * (4.0903)
Ljuros	0.0147 (0.1489)	0.0190 (0.1862)	0.0795 (0.7390)	0.0316 (0.2955)	0.0795 (0.9746)
Lpubl		-0.0136 (0.3733)		-0.0993 * (2.4200)	-0.0839 * (2.4469)
Lg		-0.0333 (0.1508)		0.0112 (0.0606)	
Lipca			-0.4193 * (2.9923)	-0.5121 * (3.6354)	-0.5491 * (4.2897)
Libov			0.0661 * (2.7258)	0.0416 ** (1.6521)	0.0522 * (2.5604)
Lcamb			0.0214 (0.5831)	-0.0310 (0.7268)	
R2	0.7817	0.7825	0.8499	0.8706	0.8687
DW	1.6045	1.5800	1.8921	1.6503	1.7186

Os números são os coeficientes das variáveis. Entre parênteses são as estatísticas - T.  
(\*). Significativo a 5%. (\*\*). Significativo a 10%.

O investimento defasado e o PIB apresentaram complementaridade com o investimento privado, sinais coerentes com a teoria econômica em todas as regressões e coeficientes estatisticamente significativos.

O sinal da taxa de juros não é coerente com a teoria econômica, mas também não é significativo em nenhuma das regressões.

O investimento público tem efeito de substituição com o investimento privado (“*crowding-out*”) em todas as regressões e seu coeficiente é significativo na regressão com todas as variáveis e no modelo final. O gasto público apresenta sinais contraditórios entre as regressões, mas seu coeficiente não é significativo.

A inflação (IPCA), como “*proxy*” da incerteza macroeconômica, apresenta efeito de substituição com o investimento privado (“*crowding-out*”). O aumento da incerteza reduz o investimento. Os sinais são coerentes em todas as regressões e os coeficientes significativos.

O índice do Ibovespa tem efeito de complementaridade com o investimento privado (“*crowding-in*”). Os coeficientes são significativos na regressão com variáveis de incerteza e no modelo final.

O sinal da taxa de câmbio teve resultados contraditórios entre as regressões e os coeficientes não significativos.

**Tabela 2 – Regressões por GMM**

Variável	1	2	3	4	5
C	0.4397 (1.4827)	-1.0123 * (5.1081)	-1.4786 (1.6811)	-10.5129 * (12.7047)	-7.0192 * (7.1978)
Lpriv(-1)	0.8088 * (9.0296)	0.7422 * (14.3237)	0.6727 * (11.7333)	0.1304 * (3.1713)	0.3595 * (6.0885)
Lpib	0.0499 (0.5197)	0.3364 * (4.3822)	0.6962 * (2.7808)	4.1958 * (14.3445)	2.6077 * (8.3746)
Ljuros	-0.4725 * (3.6142)	-0.1105 * (2.3819)	-0.0991 (1.1549)	-0.0445 (1.2095)	-0.0354 (0.6051)
Lpubl		0.1433 * (6.1855)		-0.2562 * (8.9539)	-0.1103 * (7.0322)
Lg		-0.0030 (0.0350)		-0.3030 * (4.4641)	
Lipca			-0.3443 * (5.2177)	-1.0206 * (17.1211)	-0.7418 * (10.6902)
Libov			0.0760 * (4.9486)	0.0015 (0.1163)	0.0379 * (2.9431)
Lcamb			0.0455 * (2.2064)	-0.0139 (1.1141)	
R2	0.6024	0.6300	0.7586	0.7692	0.8380
DW	1.4971	1.4571	1.8989	1.0771	1.6424
J- est	0.1128	0.1157	0.1490	0.1232	0.1175

Os números são os coeficientes das variáveis. Entre parênteses são as estatísticas - T.

(\*) Significativo a 5%. (\*\*) Significativo a 10%.

Os resultados apresentados permitem afirmar que o investimento privado tem persistência. A magnitude do coeficiente do investimento defasado comprova a teoria da irreversibilidade do investimento. O nível do produto também é positiva e significativamente relacionado ao investimento privado, validando a teoria do acelerador do investimento. O PIB e o investimento defasado têm coeficientes estatisticamente significativos em todas as regressões. O crescimento econômico é o grande gerador das oportunidades de investimento.

O coeficiente do termo de inflação é elevado e estatisticamente significativo em todas as regressões, demonstrando que o investimento privado é avesso à incerteza macroeconômica.

O índice do Ibovespa apresentou complementaridade com o investimento privado. Os coeficientes são significativos na regressão com as variáveis de incerteza e no modelo final.

Este resultado pode ter duas explicações não excludentes. A primeira corroborando a Teoria de Tobin de que há uma relação entre o preço de mercado da firma e seu nível de investimento. A segunda que a bolsa de valores também indica a percepção de risco de um país, a expectativa de crescimento e de lucros e, neste sentido, o coeficiente do Ibovespa poderia ser o inverso do risco. Quanto maior o índice menor o risco.

O investimento público, principalmente em educação e infra-estrutura, favorecem o incremento do investimento privados mas, quando este investimento é financiado a juros elevados, ocorre o oposto. Reduz-se a poupança disponível para o setor privado, inibindo seus investimentos, configurando-se típico “*crowding-out*”. Nas regressões por GMM, os sinais do investimento público são contraditórios e todos os coeficientes significativos. Entretanto, o modelo final adotado aponta para “*crowding-out*” entre o investimento público e privado no Brasil, para o período analisado.

O sinal do gasto público é sempre negativo e o coeficiente significativo na regressão com todas as variáveis, apontando para substituição em relação ao investimento privado (“*crowding-out*”). No modelo final, entretanto, esta variável foi retirada.

O sinal da taxa de câmbio teve resultados contraditórios entre as regressões, mas o coeficiente foi significativo na regressão com variáveis de risco. No modelo final esta variável foi retirada.

Finalmente, na regressão por GMM, a taxa de juros apresentou relação negativa com o investimento privado (“*crowding-out*”) em todas as regressões, coerente com a teoria econômica, mas os coeficientes só foram significativos no modelo básico e com as variáveis de risco. No modelo final, o coeficiente da taxa de juros é não significativo.

Os resultados da estimação por mínimos quadrados ordinários (OLS) são muito parecidos com os resultados obtidos da estimação por GMM. Os coeficientes do investimento privado defasado, do PIB, do investimento público, da inflação como medida de incerteza macroeconômica e do Ibovespa são todos significativos e os sinais coerentes com a teoria econômica nos dois métodos. A única distinção fica em relação ao sinal da taxa de juros. Apesar de não significativos nas duas regressões, o coeficiente da taxa de juros apresenta sinal positivo (“*crowding-in*”) no OLS e sinal negativo (“*crowding-out*”) no GMM.

#### 4.4 Análise de Longo Prazo

Finalmente, na tentativa de se encontrar a relação de longo prazo para as variáveis, procedeu-se o teste de raiz unitária das variáveis e análise de cointegração.

Em regressões com séries de tempo é recomendável testar se as séries em estudo são estacionárias. Se as variáveis são não estacionárias e se movem na mesma direção e com tendência comum, pode-se chegar a conclusões errôneas, o que se chama de “regressão espúria”, discutida em Granger e Newbold (1974, 1986). Nestes casos, as estatísticas ficam viesadas para cima e pode-se rejeitar erroneamente a hipótese de que os coeficientes sejam zero, rejeitando a hipótese de que não há associação entre as variáveis, o que não ocorreria se as variáveis fossem estacionárias.

Para se verificar a presença de raízes unitárias nas séries, utiliza-se o teste “Augmented Dickey-Fuller” (ADF). Realizou-se o teste ADF para Lpriv, Lpib, Lpubl, Lipca e Libov com constante e tendência e sem constante nem tendência para LJuros, assim:

**Tabela 3 – Teste de raízes unitárias**

Variável	Estatística t	T da Defasagem
LPRIV	-2.7429	-6.5134
LPIB	-3.0573	-5.9724
LPUBL	-2.5134	-6.8026
L_IPCA	-2.0904	-4.6890
L_IBOV	-2.6329	-3.7225
LJuros	-1.5925	-7.0085

- Valores críticos de t(t-ADF) de -3.5107 e -4.1706, a 5% e 1% para constante e tendência;

- Valores críticos de t(t-ADF) de -1.9485 e -2.6186, a 5% e 1% sem constante nem tendência;

Caso as variáveis do modelo em questão sejam não estacionárias, mas co-integradas de mesma ordem, então existe um modelo de correção de erros (Engle-Granger 1987) que permitirá determinar a dinâmica de longo prazo entre as variáveis.

Os dados em nível, utilizados neste trabalho, são todos não estacionários e torna-se necessário testar cointegração. No caso de mais de uma variável explicativa, poderão co-existir mais de um vetor de co-integração e os resultados seriam uma combinação linear ponderada dos diferentes vetores cointegrados.



Apesar do número reduzido de observações na amostra, “*vis-à-vis*” o número de variáveis, uma única relação de cointegração é obtida, pelo teste do máximo valor, que mede a significância do maior autovalor ( toda a especificação do vetor auto regressivo – VAR e as estatísticas de testes de cointegração encontram-se no anexo), tendo-se obtido o seguinte vetor de co-integração:

**Tabela 4 – Vetor de cointegração**

LPRIV	Lpib	Ljuros	Lpubl	Lipca	Libov	C
-1	-1.269688	-0.023025	0.114151	0.365032	-0.083304	1.689783
	(0.37837)	(0.08770)	(0.02753)	(0.08489)	(0.02514)	(1.26892)
	[-3.35568]	[-0.26254]	[ 4.14621]	[ 4.30000]	[-3.31307]	[ 1.33167]

- Valores são os coeficientes da variáveis. Entre parênteses o desvio padrão.

- Entre colchetes estatística T.

Os resultados são de complementaridade para o PIB e Ibovespa e de substituição para o investimento público e o IPCA. A taxa real de juros não é significativa no longo prazo, apesar do sinal negativo da cointegração.

Importante ressaltar que no período analisado, a taxa de juros não foi só instrumento de política monetária e crédito. A memória inflacionária demandou juros elevados por tempo mais longo, as crises internacionais e de confiança, relatadas no início deste estudo, demandaram resposta via juros elevados.

Aqui, mais uma vez, observa-se que os resultados da cointegração coincidem com os obtidos anteriormente por mínimos quadrados ordinários (OLS) e por GMM. Destaque para a magnitude dos coeficientes do PIB defasado e da inflação (IPCA), indicando forte efeito complementaridade e de substituição do PIB e da inflação, respectivamente, em relação ao investimento privado.

Finalmente, a abordagem por opções, que dá mais importância à estabilidade, à credibilidade e a redução da incerteza, parece ser a teoria de investimento mais relevante para a economia brasileira, no período analisado, em comparação com a teoria neoclássica de Jorgenson. Os coeficientes significativos da inflação (“*crowding-out*”) e do Ibovespa (“*crowding-in*”) se contrapõem ao coeficiente da taxa real de juros, não significativo no curto e longo prazo.

Da análise da matriz de decomposição da variância (vide anexo), observa-se que no decorrer do tempo, o investimento defasado e o PIB perdem importância. A taxa de juros e a inflação ganham relevância no médio prazo mas reduzem no longo prazo e, finalmente, que o Ibovespa (efeito complementaridade) e o investimento público (efeito substituição) são os fatores que aumentam de importância constantemente no tempo.

Finalmente, realizou-se um estudo de impulso/resposta (vide anexo). Os resultados mostram que dado um choque positivo no investimento privado, os efeitos são positivos e maiores no curto prazo, se estabilizando com o tempo.

Um choque positivo no produto tem efeitos positivos no investimento privado. Variações positivas na inflação produzem redução do investimento privado, mais acentuadas no curto que no longo prazo. Os resultados mais significativos, mais uma vez, são do investimento público e do Ibovespa. Choques positivos do investimento público produzem redução do investimento privado, mais acentuados no longo prazo e, finalmente, variações positivas no Ibovespa produzem elevação significativa no investimento privado e por um longo período.

Estes resultados indicam que o aumento da eficiência nos gastos públicos e a redução da incerteza produzem ganhos de longo prazo para o investimento privado e, conseqüentemente, para o crescimento econômico.

## 5 CONCLUSÃO

---

Este trabalho estimou uma função de investimento privado para o Brasil, no período de 1995 a 2006, focando na relação existente entre o investimento público e o privado e na avaliação do componente de incerteza macroeconômica. A constatação de que a série de variáveis são co-integradas permitiu modelar o comportamento de longo prazo do investimento privado no Brasil. Os resultados foram de complementaridade (“*crowding-in*”) do investimento privado com o PIB e com o índice do Ibovespa e efeito substituição (“*crowding-out*”) para o investimento público e inflação, considerada “*proxy*” da incerteza macroeconômica. A taxa de juros não apresentou resultados significativos para comprovar a relação de substituição, prevista em teoria.

Os resultados confirmam a teoria de que o investimento público, quando financiado por déficit fiscal e taxa de juros elevada, reduz a poupança disponível para o setor privado, inibindo o investimento, configurando típico “*crowding-out*”.

A análise dos dados comprovou que a decisão de investir não depende somente das taxas de juros e de políticas fiscais, como previa a teoria neoclássica, mas de volatilidade e incerteza, validando a teoria da abordagem por opções. Diante da incerteza, a firma tem três alternativas, ou desiste do investimento, ou posterga seu início ou exige taxas de retorno superiores à que exigiria em condições normais, acelerando o retorno do seu capital. Seja qual for a alternativa, o total de investimento da economia é reduzido.

Dada a elevada correlação da inflação com o risco, acerta o Banco Central do Brasil quando mantém a inflação dentro das metas pré-estabelecidas, mesmo diante das mais diversas pressões.

As autoridades, por sua vez, devem entender o duplo papel do Estado em relação ao estímulo do investimento privado. Como agente investidor, é preciso buscar maior eficiência nos gastos públicos, controlar os gastos correntes, retomar a capacidade de investimento do setor público, principalmente nas áreas de infra-estrutura e educação. De outro lado, como agente formulador de política econômica, é preciso cultivar a transparência, a adoção de regras claras para os negócios, redução da burocracia, elevar a segurança jurídica, propiciando ambiente de negócios favorável, reduzindo a incerteza.

O presente estudo, apesar de não ter focado na formação do capital humano, entende a sua relevância. Na fase atual da história, a chamada era do conhecimento, só através de muito desenvolvimento tecnológico será possível diminuir as diferenças entre o Brasil e as nações mais avançadas e, para isto, são fundamentais os investimentos na formação dos indivíduos, na sua capacitação tecnológica via educação de alto nível, sob pena de alijá-los do processo produtivo.

Por fim, este trabalho só analisou o investimento público agregado, apontando para relação de substituição (“*crowding-out*”) no período analisado. Seria interessante verificar estes efeitos nos componentes desagregados do investimento público, por exemplo infra estrutura, saneamento, etc. e verificar se as conclusões se mantêm.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

AGOSTIN, M. e MAYER, R. (2000). Foreign investment in developing countries: Does it crowd-in domestic investment? **UNCTAD Discussion Paper** no. 146.

AHMED, H. e MILLER, S.(1999). Crowding-out and crowding-in effects of the components of government spending. **University of Connecticut**. Working Paper n. 012.

BARRO, R. (1997). Determinants of economic growth. **MIT Press**. Cambridge.

BARRO, R. e WOLF, H. (1991). Economic growth in a cross section of countries. **The Quarterly Journal of Economics**, 61, 407-443.

BENDE-NABENDE,A. e SLATER, J.( 2003). Private capital formation: Short and long-run crowding-in(out) effects in ASEAN, 1971-99. **Economics Bulletin**, Vol.3, n.27 pp.1-16.

CABALLERO, R. e PINDYCK, R. (1992). Uncertainty, investment and industry evolution. **NBER Working Paper** N.4160.

CABALLERO, R., ENGEL, e. e HALTIWANGER, J. (1995). Plant-level adjustment and aggregate investment dynamics. **Brookings Papers on Economic Activity 1995(2)**: 1-54.

CUKIERMAN, A. e EDWARDS, S. e TABELLINI, G. (1992). Seigniorage and political instability. **American Economic Review**, 82, 537-555.

DIXIT, A. e PINDYCK, R. (1994). Investment under uncertainty. **Princeton University Press**.

DOS SANTOS, C.H e CASTRO PIRES, M.C. (2006). Qual a sensibilidade dos investimentos privados a aumentos na carga tributária brasileira? Uma investigação econométrica. **IPEA**.

Doms, M. e DUNNE, T. (1993). An investigation into capital and labor adjustment at the plant level. **Center for Economic Studies, Census Bureau**.

GOBETTI, S. (2006). Estimativa dos investimentos públicos: um novo modelo de análise de execução orçamentária aplicado às contas nacionais. **Monografia ao XI Prêmio Tesouro Nacional 2006**. Secretaria do Tesouro Nacional.

GRANGER, C. W. e NEWBOLD, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. **Journal of Econometrics**, v.26 n. 1, p. 45-66.

HALL, R. e JORGENSON, D. (1967). Tax policy and investment behavior. **American Economic Review**, v.58, n3, p.391-414.

JACINTO, P.A. e RIBEIRO, E.P. (1997). Co-integração, efeitos crowding-in e crowding-out entre investimento público e privado no Brasil: 1973-1989. **XXV Encontro Nacional de Economia**, 1997, Recife.

- JORGENSON, D. (1963). Capital theory and investment behavior. **American Economic Review**, vol. 53, n.2.
- KIRKPATRICK, C. e PARKER, D. e ZHANG, Y. (2006). Foreign direct investment in infrastructure in developing countries: Does regulation make a difference? **Transnational Corporation**, Vol. 15, N. 1.
- KUEHLWEIN, M. e SAMALAPA, S. (1999). Budget deficits, public spending and interest rates in Thailand. **Claremont Colleges Working Paper** n. 1999-34.
- LARRIN, F. e VERGARA, R. (1993). Investment and macroeconomic adjustment: The case for East Asia in **Striving for Structural Adjustment: The Role of Capital Formation**. The World Bank. P.229-274.
- LEVIN, R. e RENELT, D. (1992). A sensitivity analysis of cross-country growth regression. **American Economic Review**, 82, 942-963.
- LUCAS, R. (1988). On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v.22, n.1, p.3-42.
- SERVEN, L. e SOLIMANO, A. (1993). Economic adjustment and investment performance in developing countries: Experience of the 1908s in **Striving for Structural Adjustment: The Role of Capital Formation**. The World Bank. P.147-180.
- SOLIMANO, A. e PINDYCK, R. (1993). Economic instability and aggregate investment. World Bank. **NBER Macro-Economic Annual**.
- SOLOW, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v.70, n.1, p.65-94.
- STUDART, G. G.(1992). Investimentos públicos e privados no Brasil: análise empírica da relação de curto e longo prazos durante o período 1972-1989. **XXII Encontro Nacional de Economia**, 1992, Campos do Jordão.
- SWAN, T. (1956). Economic growth and capital accumulation. **Economic Record**, v.32, n.3, p.334-361.
- TOBIN, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. **Journal of Money, Credit and Banking**, p.15-29.

## ANEXO

**Tabela 5 – Matriz de correlação entre as variáveis**

	LPRIV	LPIB	LJUROS	LPUBL	LIPCA	LIBOV	LG	LCAMB
LPRIV	1.0000	0.7426	(0.2611)	(0.2572)	0.6323	0.7696	0.6606	0.3656
LPIB	0.7426	1.0000	(0.5184)	(0.1676)	0.9743	0.9040	0.8819	0.6828
LJUROS	(0.2611)	(0.5184)	1.0000	0.1161	(0.5279)	(0.4678)	(0.4537)	(0.6477)
LPUBL	(0.2572)	(0.1676)	0.1161	1.0000	(0.2322)	(0.2373)	(0.2664)	(0.4746)
LIPCA	0.6323	0.9743	(0.5279)	(0.2322)	1.0000	0.8907	0.8704	0.7287
LIBOV	0.7696	0.9040	(0.4678)	(0.2373)	0.8907	1.0000	0.7995	0.5223
LG	0.6606	0.8819	(0.4537)	(0.2664)	0.8704	0.7995	1.0000	0.7013
LCAMB	0.3656	0.6828	(0.6477)	(0.4746)	0.7287	0.5223	0.7013	1.0000

**Tabela 6 – Testes para determinação da ordem do VAR**

Critério de Seleção da Ordem do VAR

Variáveis Endógenas: LPRIV LPIB LJUROS LPUBL LIPCA LIBOV

Variável exógena: C

Amostra: 1995Q1 2006Q3

Nr de Observações: 44

Ordem	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	304.1120	NA	5.25e-14	-13.55055	-13.30725	-13.46032
1	562.8556	435.1597*	2.14e-18*	-23.67526*	-21.97217*	-23.04367*
2	593.6177	43.34648	2.98e-18	-23.43717	-20.27428	-22.26422
3	630.2152	41.58811	3.74e-18	-23.46433	-18.84165	-21.75002

- indica a ordem selecionada pelo teste
- (todos os testes a 5% de significância)

LR: sequential modified LR test statistic

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike

SC: Schwarz

HQ: Hannan-Quinn

**Tabela 7 – Teste de cointegração – Método do traço**

Cointegração Irrestrita – Teste do Traço (Rank)

Hipótese		Traço	0.05	
No. de CE(s)	Autovalor	Estatístico	Valor Crítico	Prob.**
Nenhuma *	0.685737	143.5231	103.8473	0.0000
No max 1	0.537921	91.43445	76.97277	0.0026
No max 2	0.460716	56.69353	54.07904	0.0287
No max 3	0.355163	28.90545	35.19275	0.2031
No max 4	0.126037	9.161346	20.26184	0.7211
No max 5	0.066550	3.099058	9.164546	0.5624

Teste do traço indica 3 equações de cointegração a 5% de significância

**Tabela 8 – Teste de cointegração – Método do máximo autovalor**

Cointegração Irrestrita – Teste do Máximo Autovalor

Hypothesized		Estatística	0.05	
No. of CE(s)	Autovalor	Max-Autovalor	Valor Crítico	Prob.**
Nenhuma *	0.685737	52.08860	40.95680	0.0019
No max 1	0.537921	34.74092	34.80587	0.0509
No max 2	0.460716	27.78808	28.58808	0.0630
No max 3	0.355163	19.74410	22.29962	0.1095
No max 4	0.126037	6.062288	15.89210	0.7810
No max 5	0.066550	3.099058	9.164546	0.5624

Teste do máximo autovalor indica 1 equação de cointegração a 5% de significância

**Tabela 9 – Matriz de decomposição de variância:**

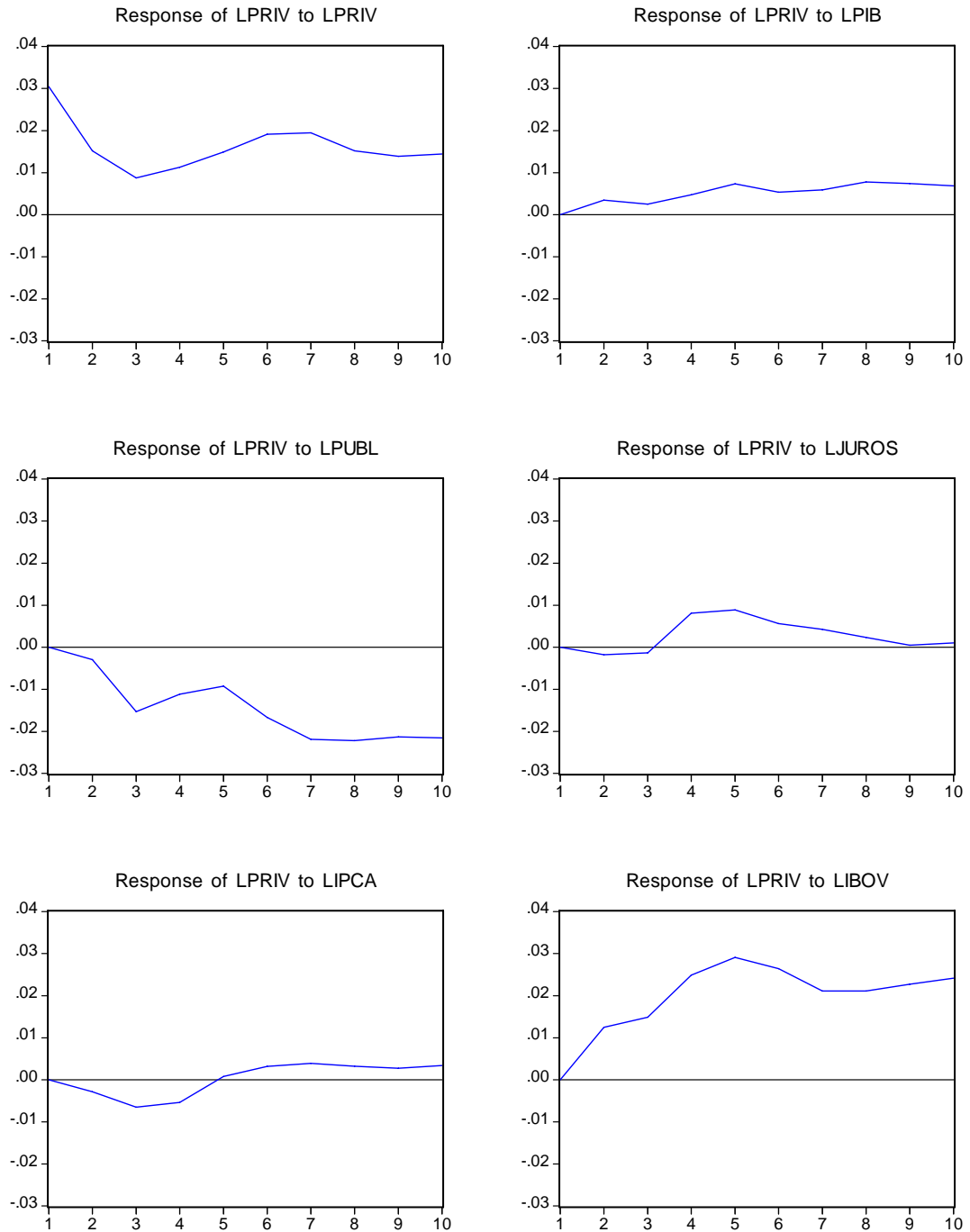
Periodo	S.E.	LPRIV	LPIB	LJUROS	LPUBL	LIPCA	LIBOV
1	0.032623	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.040458	89.17433	0.936888	0.258614	0.005172	3.957335	5.667656
3	0.049583	66.10925	0.637906	1.287806	0.478756	9.821095	21.66519
4	0.058023	51.92579	0.626613	2.814829	0.748961	10.89500	32.98881
5	0.064573	45.20002	0.678332	2.791250	1.185540	10.38791	39.75695
6	0.069917	40.93442	0.691846	2.461022	2.010980	9.783071	44.11866
7	0.074651	37.42799	0.699483	2.174432	3.086000	9.194006	47.41809
8	0.079017	34.43493	0.713980	1.940998	4.282817	8.577794	50.04948
9	0.083108	31.87206	0.730568	1.766570	5.576211	7.959487	52.09511
10	0.086998	29.62645	0.745218	1.659696	6.950768	7.372003	53.64586

Ordem de Cholesky: LPRIV LPIB LJUROS LPUBL LIPCA LIBOV



Tabela 10 – Análise de Impulso / Resposta

## Response to Cholesky One S.D. Innovations



# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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