

SÉRIE TESES Nº 20

MÁRCIO VALÉRIO RONCI

Doutor em Economia
pela Escola de Pós-Graduação em Economia
da Fundação Getúlio Vargas

**POLÍTICA ECONÔMICA
E INVESTIMENTO PRIVADO NO BRASIL
(1955-82)**



Editora da Fundação Getúlio Vargas
Rio de Janeiro, RJ – 1991

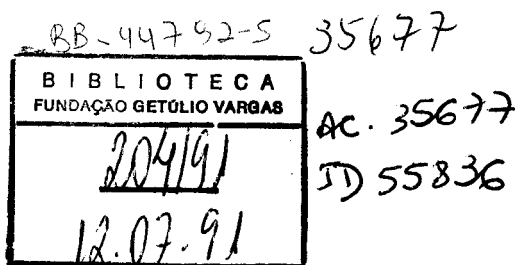
Direitos reservados desta edição à Fundação Getúlio Vargas
Praia de Botafogo, 190 – 22253
CP 9.052 – 20000
Rio de Janeiro, RJ – Brasil

É vedada a reprodução total ou parcial desta obra

Copyright © Fundação Getúlio Vargas

1ª edição – 1991

Editora da Fundação Getúlio Vargas
Chefia: Francisco de Castro Azevedo
Supervisão de editoração: Ercília Lopes de Souza
Supervisão gráfica: Helio Lourenço Netto
Capa: Haniel
Composição: Riotexto



Ronci, Márcio Valério

Política econômica e investimento privado no Brasil
(1955-82) / Márcio Valério Ronci. – Rio de Janeiro : Editora
da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

x, 48p. – (Série teses; n.20)

Originalmente apresentado como dissertação do autor (mes-
trado) – Escola de Pós-Graduação em Economia.

Inclui bibliografia.

1. Investimentos – Brasil. 2. Investimentos – Modelos ma-
temáticos. 3. Investimentos públicos – Brasil. 4. Brasil – Polí-
tica econômica. I. Fundação Getúlio Vargas. II. Série.

CDD – 332.0981

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho contém algumas modificações em relação à tese original apresentada à EPGE/FGV em junho de 1987. Para maior clareza, algumas partes foram suprimidas, enquanto outras foram reescritas. Do capítulo 2 foram suprimidos vários gráficos e uma tabela, para torná-lo mais conciso. O capítulo 3, que trata da especificação do modelo, foi reescrito para tornar mais fácil ao leitor o seu entendimento e as hipóteses adotadas, colocando-se em anexo a derivação do estoque de capital desejado. Os capítulos 4 e 5 também sofreram algumas modificações de menor importância na sua apresentação. Acredito que, assim, tornou-se mais fácil para o leitor avaliar as hipóteses adotadas e a qualidade dos resultados obtidos.

O autor
Julho 1990

AGRADECIMENTOS

Agradeço o apoio financeiro do Conselho Britânico e do Programa Nacional de Pesquisa Econômica, que tornou possível este trabalho, a Helson Braga e J.J. Thomas, pela orientação recebida durante o preparo da tese, a José Luís Carvalho, Pedro Luiz Valls Pereira, Mario Henrique Simonsen e Fernando Holanda Barbosa pelos comentários feitos; à Dra. Margareth Anson Costa e a Alice Gusmão Veloso, pelo fornecimento de dados usados nesta pesquisa; a Maria Luiza Altieri e Geoffrey Gilbert, pela revisão do texto, e a Fabio Ronci, pelo desenho dos gráficos. Sou particularmente grato a Paulo Rabello de Castro, que forneceu suporte logístico e incentivo para fazer este trabalho.

SUMÁRIO

1. Investimento privado versus gastos públicos	1
2. Setor público e investimento privado no Brasil	4
3. Especificação da função investimento	10
3.1 O investimento agregado nos países em desenvolvimento	10
3.2. O modelo acelerador ótimo flexível	12
4. Resultados empíricos	18
4.1 Adaptação do modelo para estimação	18
4.2 Dados utilizados	19
4.3 Estimativa para o modelo	20
5. Conclusões	26
Anexo 1 – Derivação do estoque de capital desejado	30
Anexo 2 – Fontes dos dados primários	31
Referências bibliográficas	42
Índice analítico	45

1. INVESTIMENTO PRIVADO VERSUS GASTOS PÚBLICOS

É amplamente aceito o fato de que os gastos do governo, em particular os investimentos públicos, representam um poderoso instrumento de estabilização e política de desenvolvimento. Nos países desenvolvidos, o debate sobre política econômica tem-se centrado na eficácia da política fiscal contracíclica. O fenômeno de deslocamento (*crowding-out*) da despesa privada pelos gastos públicos é bem conhecido na literatura econômica. O efeito deslocamento ocorre quando uma política fiscal expansionista aumenta as taxas de juros, ocasionando redução de demanda agregada privada, em particular do investimento. À medida que a despesa do Governo aumenta, a demanda agregada e a produção tendem a crescer. No entanto, um nível maior de produção e renda aumenta a demanda por moeda e, portanto, a taxa de juros do mercado de ativos. Taxas de juros maiores reduzem o nível de investimento, isto é, deslocam o investimento privado. A intensidade do efeito deslocamento vai depender da sensibilidade à taxa de juros da demanda por moeda e da demanda agregada, em particular, do investimento privado.¹ Portanto, uma política fiscal que aumente o produto poderá reduzir o investimento privado. No entanto, os efeitos inflacionários e de deslocamento da despesa privada, decorrentes de uma política fiscal expansionista, também, dependem de como é financiada a despesa do governo. No caso de um déficit permanente financiado por emissão de moeda, o déficit público causará um aumento no crescimento da moeda e, portanto, um aumento da inflação. Por outro lado, um déficit transitório, financiado por aumento da dívida pública, ocasionará um aumento das taxas de juros e uma redução da despesa privada.² Em geral, quanto maior for a parcela do déficit público financiada pelo aumento da dívida, maior será o efeito deslocamento.³

Com relação ao investimento privado, a maior parte da evidência empírica parece ser consistente com o efeito deslocamento. No caso dos Estados Unidos e Canadá, Cébula (1985, 1980 e 1975) e Ostrosky (1979) mostraram que o deslocamento parcial do investimento privado pela despesa pública (gastos em consumo e investimento pelo governo) ocorre e que ela possui um impacto inflacionário de longo prazo. Para o Reino Unido, Arestis (1979) apresentou resultados semelhantes. A crítica a estes estudos é de que eles focalizam somente o aumento da demanda agregada

1 Não consideramos, aqui, os casos clássico (*LM* vertical) e armadilha da liquidez (*LM* horizontal).

2 Um déficit real permanente financiado por dívida pública é estável somente se a taxa nominal de juros é menor que a taxa de crescimento da economia. Ver simonsen (1983).

3 Vale notar que mesmo uma política fiscal equilibrada terá efeito expansionista sobre a renda (teorema do Multiplicador com Orçamento Equilibrado), aumentará a demanda por moeda, a taxa de juros e assim poderá reduzir o investimento privado.

pela despesa pública, esquecendo-se completamente do investimento público em infra-estrutura e seus efeitos de longo prazo sobre a taxa de crescimento da economia.

A relação entre investimento público e privado, nos países em desenvolvimento, em geral, tem sido pouco estudada ou adequadamente testada contra evidências empíricas. Entre os trabalhos pioneiros nesta matéria, podemos citar aqueles de Blejer & Khan (1984) e Sundararajan & Takur (1980). Os autores desenvolveram modelos para o investimento privado, adaptado a uma característica particular dos países em desenvolvimento, que é uma interação muito estreita entre a política econômica e o setor privado. Em ambos os trabalhos, os autores foram capazes de conseguir evidências de que o investimento público desloca o investimento privado, a curto prazo, mas tem efeito positivo, a longo prazo, sobre esse mesmo investimento.

A evidência empírica sobre o assunto para o Brasil é particularmente pobre. As duas estimativas da função investimento, Assis (1983) e Sahota (1975), foram feitas dentro do contexto de pequenos modelos macroeconômicos e não estudaram, em detalhe, a relação entre investimentos públicos e privados. Os estudos mais recentes sobre a disputa por recursos naturais e financeiros, que poderia estar ocorrendo entre os setores público e privado no Brasil, têm sido discutido mais em termos ideológicos do que no campo empírico. Um resumo do presente estado deste debate pode ser encontrado em Martone (1983, 1981) e Coutinho & Reichstull (1983, 1977), que mostram dois extremos do espectro ideológico. Martone argumenta que o aumento do investimento das empresas públicas tem sido o principal fator da diminuição do investimento privado, nos anos recentes, e que o Governo estaria negligenciando sua mais importante função, que é a de prover serviços públicos, tais como educação e saúde, investindo, principalmente, em atividades produtivas. Por outro lado, Coutinho & Reichstull dizem que o investimento das empresas públicas é, em grande parte, contracíclico com o efeito defasado positivo sobre o investimento privado. Eles também afirmam que o governo, pressionado por problemas, tais como, inflação e desequilíbrios no balanço de pagamentos, tem cortado o investimento das empresas estatais, gerando instabilidade na economia e reduzindo o investimento privado. O problema com estes estudos é a falta de evidência empírica baseada em algum modelo teórico. Ambos os autores, observando somente a forte correlação negativa entre investimentos privados e das empresas públicas, chegaram a conclusões bastante diversas.⁴

Será útil apresentar um resumo dos canais, através dos quais o investimento público pode afetar o investimento privado:

a) o investimento público compete com setor privado por recursos naturais

4 Ver cap. 2.

e financeiros escassos e, assim, exerce uma influência negativa, pelo menos no que se refere ao curto prazo;

b) as necessidades de investimento privado por unidade de produto se reduzem, na medida em que o investimento público substitui o investimento privado, através da criação de infra-estrutura e da elevação da produtividade do estoque de capital privado;

c) um aumento no investimento público eleva a demanda pela produção do setor privado, influenciando, assim, as expectativas sobre a produção e as necessidades de investimento deste setor;

d) finalmente, o investimento público eleva o nível de produto agregado e poupança, suplementando os recursos naturais e financeiros da economia, compensando, pelo menos em parte, qualquer efeito inicial que desloque o investimento privado.

Portanto, a questão central é a de avaliar se os efeitos positivos do investimento público são bastante fortes para compensar seus efeitos negativos, e por quanto tempo irão durar. Isto é muito importante no julgamento dos efeitos sobre o crescimento econômico de programas de estabilização econômica que envolvem controle sobre os gastos públicos.

O objetivo deste estudo é estimar a função demanda de investimento do setor privado e estudar a interação entre políticas econômicas, em particular, o investimento público e o investimento privado. Este trabalho está dividido em quatro partes. A primeira examina brevemente a experiência brasileira recente. O capítulo seguinte apresenta um modelo para a determinação do investimento privado agregado. Os resultados empíricos são apresentados no capítulo 4. Finalmente, o capítulo 5 faz um resumo dos principais resultados e suas implicações para a política econômica.

2. SETOR PÚBLICO E INVESTIMENTO PRIVADO NO BRASIL

Depois da II Guerra Mundial até 1956, a participação do investimento público total (inclusive empresas públicas tanto no PIB quanto no investimento total, foi bastante baixa, 4 e 24% em média, respectivamente (ver tabela 1). O investimento público total em termos reais foi praticamente constante no período. Embora três tentativas de planejamento entre 1947 e 1956 tenham sido feitas,⁵ nenhuma foi bem-sucedida e o Governo não parece ter desempenhado um papel ativo na economia. A taxa de crescimento real do investimento privado foi bastante baixa e instável: as taxas de crescimento dos investimentos privados total e da indústria de transformação foram de -2,2 e 11,4% em média, respectivamente (ver tabela 2), mostrando nenhuma evidência de políticas contracíclicas no período.

Tabela 1
Tamanho do setor público brasileiro
(em percentagens, média do período)

Ano	Investimento do Governo Federal	Empresas Estatais Total	Manufaturas	Investimento público total
Participação no PIB				
1947-56	3,6	0,5	0,4*	4,1
1957-73	4,6	2,1	1,0	6,7
1968-73	4,5	2,5	1,0	7,0
1974-82	3,1	6,7	2,2	9,8
1974-79	3,5	6,3	2,1	9,8
1980-82	2,3	7,6	2,3	10,0
Participação no investimento total				
1947-56	21,2	2,9	2,5*	24,1
1957-73	22,5	10,3	5,0	32,8
1968-73	18,1	10,2	4,1	28,3
1974-82	12,5	28,5	9,1	41,0
1974-79	13,3	25,0	8,2	38,3
1980-82	10,9	35,7	10,9	46,6

Fontes: ver anexo 2.

* Calculado para o período de 1953-75.

⁵ Ver Baer (1983, p. 57-8).

Tabela 2
Crescimento do PIB real, investimentos privado e público
(variação percentual, média do período)

Ano	PIB	Investimento		Investi- mento	Investimentos estatais		Investi- mento público total
		Total	Indústria		Total	Indústria	
1947-56	6,4 (2,4)	-0,2 (22)	-1,4* (10)	7,3 (17)	13,9 (56)		7,1 (17)
1957-73	8,8 (5,0)	12,7 (13)	18,8 (31)	12,1 (18)	26,2 (43)	28,8 (66)	14,2 (20)
1968-73	11,1 (1,6)	18,7 (9,2)	35,9 (23)	8,6 (15)	16,5 (47)	27,8 (88)	8,9 (13)
1974-82	5,4 (3,7)	0,6 (19)	-3,4 (55)	0,2 (11)	26,3 (41)	26,4 (38)	13,5 (24)
1974-79	7,0 (2,2)	-1,7 (11)	-2,8 (51)	-1,2 (13)	38,0 (38)	40,9 (34)	18,9 (19)
1980-82	2,2 (4,5)	5,1 (32)	-4,8 (73)	2,4 (9,0)	2,9 (42)	-2,7 (32)	2,7 (33)

Fonte: ver anexo 2.

* Cálculos para o período de 1953-56

Obs.: os números entre parênteses representam desvios-padrão.

A participação do investimento público no PIB aumentou durante o Plano de Metas de Juscelino Kubitschek (1957-61)⁶ e se estabilizou no patamar de 6,7% até 1973. O investimento no período foi em média o dobro daquele feito pelas empresas públicas. A participação do investimento privado total no PIB aumentou durante todo o período com pequenas quedas em 1964 e 1967. O investimento privado da indústria de transformação em percentagem do PIB manteve-se praticamente estável durante o mesmo período, entre 6 e 8%. Em termos de crescimento real, os investimentos privado e público cresceram durante o período, mesmo no subperíodo 1961-67 de baixo crescimento do produto. A variância do investimento privado total foi menor que a do período anterior, como mostra a tabela 2. Estes fatos sugerem que o governo foi bem-sucedido em estabilizar a despesa privada em investimentos no período mencionado.

Outra característica importante do período 1957-73 foi que o investimento público foi concentrado em infra-estrutura (representado pelo investimento do Governo Federal), como é mostrado na figura 2.

6 Para um exame do Programa de Metas, ver Lessa (1983, p. 27-9), e Benevides (1979, p. 224-33).

O período relativamente estável de 1957-73 foi seguido por um de grande instabilidade. Os anos de 1974 a 1983 podem ser divididos em dois subperíodos. O primeiro, administração Geisel (1974-79), foi testemunha de um programa de investimentos elevados, principalmente nas empresas públicas, que aumentaram significativamente sua participação no PIB de 2,1% em 1957-73 para 6,3% em 1974.⁷

No segundo subperíodo, depois de 1979, os investimentos do Governo Federal continuaram a declinar e os das empresas públicas oscilaram muito, devido ao programa de estabilização da administração Figueiredo.⁸

O investimento privado sofreu bastante em consequência das políticas adotadas. Durante 1975-79, o crescimento acelerado das empresas públicas parece ser bastante negativamente correlacionado com o investimento privado,⁹ como mostra a figura 2. Depois de 1979, a combinação de baixo crescimento do produto, queda nos investimentos em infra-estrutura e variabilidade do investimento das empresas públicas parece ter sido bastante prejudicial ao setor privado. A tabela 2 mostra o padrão bastante instável do crescimento dos investimentos privados total e da indústria de transformação no período, -1,7% e -2,8%, anuais, respectivamente. Em ambos os casos, as taxas de crescimento foram baixas ou negativas e suas variâncias aumentaram bastante, comparada com períodos anteriores.

No entanto, uma análise do período 1974-82 não nos permite determinar se os investimentos públicos atuaram contraciclicamente ou se deslocaram o investimento privado. A correlação negativa entre investimento privado e público, no período, tanto pode ser interpretada como evidência a favor de *crowding-out*, quanto de uma possível resposta defasada dos investimentos do Governo, a uma queda anterior exógena do investimento privado. É necessário, assim, estudar-se mais detalhadamente os determinantes do investimento privado, o que será feito nos capítulos seguintes.

7 Ver Marques (1985, p. 361).

8 Para uma avaliação de como a política econômica do governo afetou as empresas públicas no período 1980-83, ver Werneck (1985, p. 23-4).

9 O coeficiente de correlação entre investimentos privados e empresas públicas foi 0,94 em 1947-73 e -0,85 em 1974-83. O coeficiente de correlação entre investimentos privados e do Governo Federal foi 0,94 em 1947-73 e 0,77 em 1947-83.

Figura 1 – Investimentos privado e público

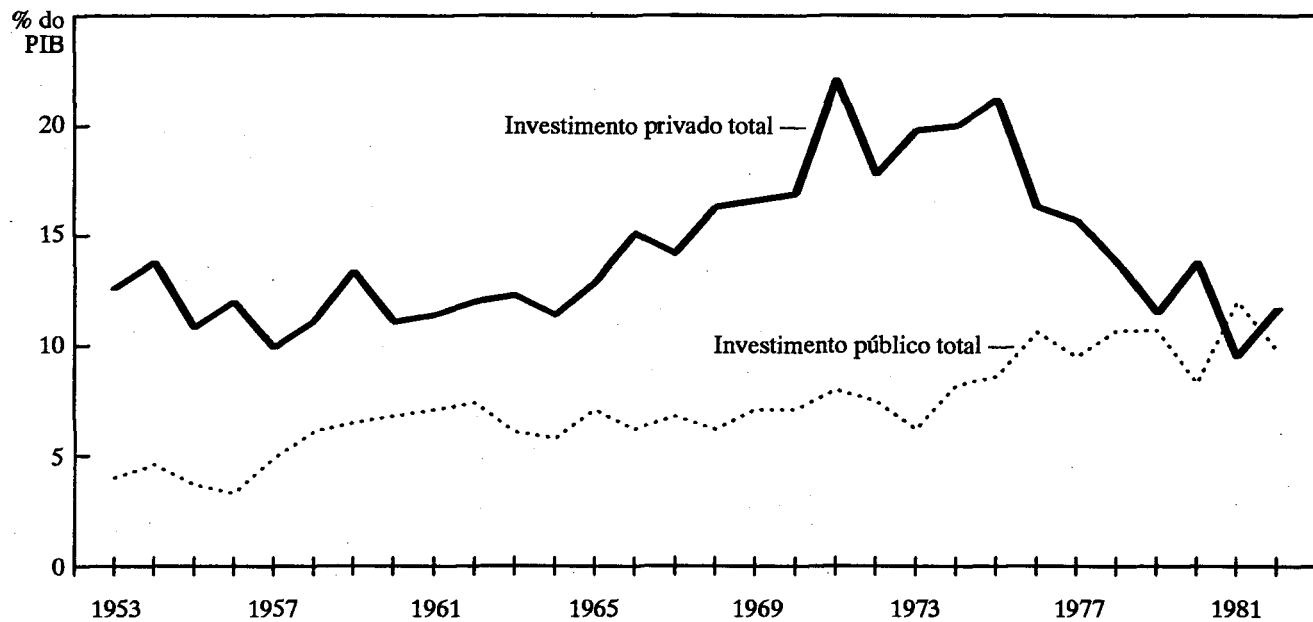


Figura 2 – Investimentos privados, de empresas estatais e do Governo

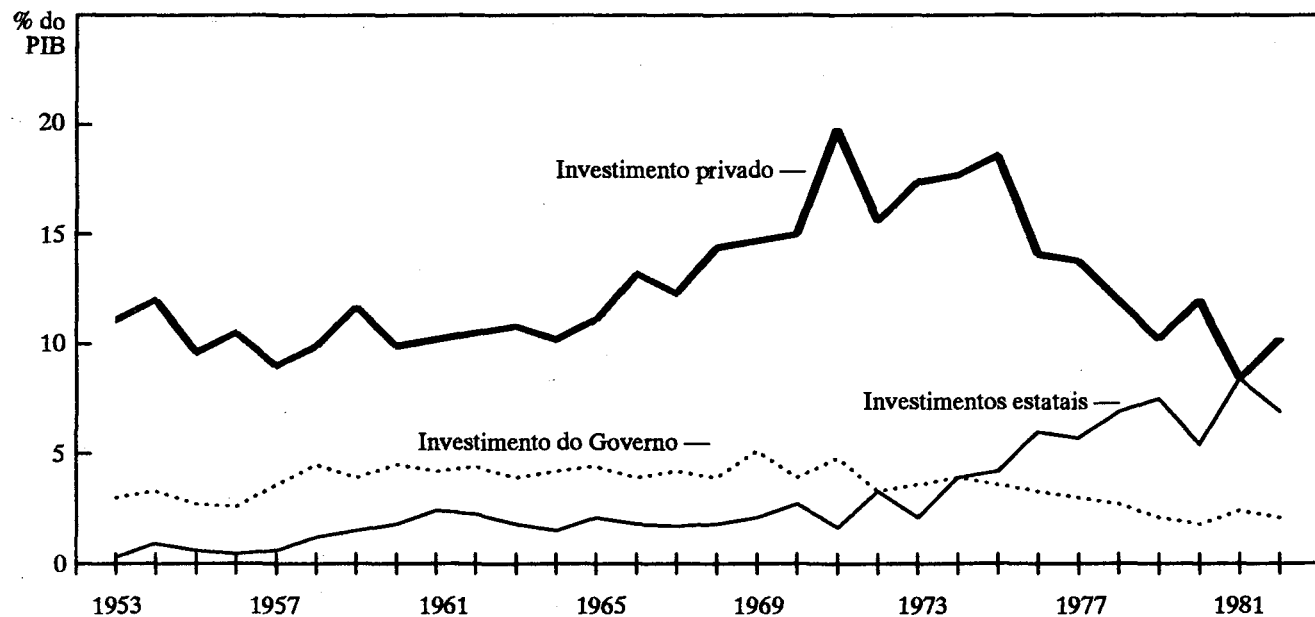
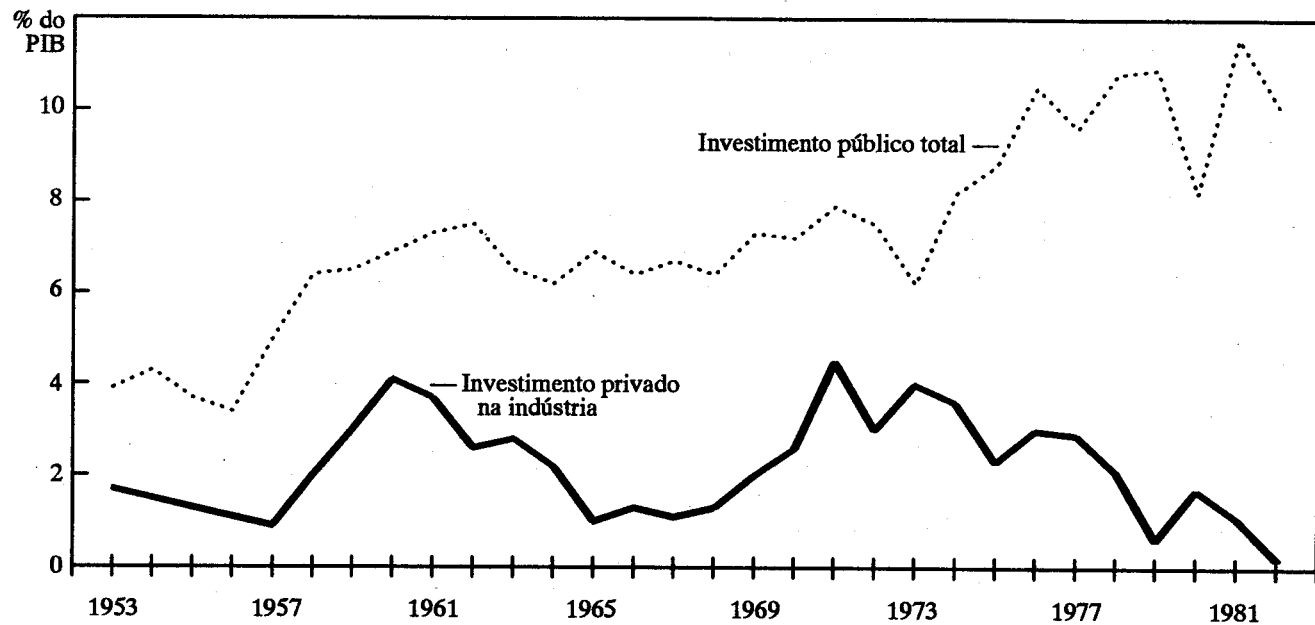


Figura 3 – Investimentos privado na indústria e público total



3. ESPECIFICAÇÃO DA FUNÇÃO INVESTIMENTO

Modelar todos os efeitos do investimento público sobre o investimento privado, citados no capítulo 1, é bastante difícil e somente possível dentro de um modelo completo de crescimento que, além da função investimento agregado, inclua relações de produção e poupança da economia. O enfoque adotado neste trabalho se restringe a um modelo com uma única equação que considera apenas:

- a) o *efeito deslocamento* da competição entre investimentos público e privado por recursos naturais e financeiros;
- b) o *efeito substituição* entre investimentos público e privado, resultante do aumento da produtividade do estoque de capital pelo investimento público;
- c) o *efeito expectativa positivo* do investimento público sobre o investimento privado.

Não se considera um importante efeito quando o investimento público aumenta e causa o aumento da produção e das poupanças agregadas, suplementando os recursos naturais e financeiros e compensando, assim, qualquer deslocamento inicial do investimento privado.

Este capítulo está dividido em duas seções. A primeira examina um modelo de investimento privado desenvolvido por Blejer & Khan (1984) para países em desenvolvimento. A seção seguinte apresenta uma extensão deste modelo, usando a teoria do acelerador ótimo flexível.

3.1 O investimento agregado para países em desenvolvimento

Recentemente, tem havido um esforço para desenvolver modelos de investimento que considerem as características institucionais dos países em desenvolvimento. Um exemplo deste tipo de modelo foi desenvolvido por Blejer & Khan (1984).¹⁰ Os autores usaram uma variante do modelo acelerador flexível, adaptado para incorporar algumas características estruturais dos países em desenvolvimento. Especificaram uma função de ajustamento para o investimento privado bruto como se segue.¹¹

$$IP_t = b_t (IP_t^* - IP_{t-1}) \quad (1)$$

onde IP é o investimento privado bruto; IP^* é o nível desejado de investimento, uma função do produto defasado; e b_t é o coeficiente de

10 Um outro exemplo seria o modelo neoclássico de Sundararajan & Thakur (1980). Para uma revisão das teorias de investimento agregado e sua aplicação aos países em desenvolvimento, ver Ronci (1986).

11 Os autores trabalharam com o investimento bruto porque a maioria dos países em desenvolvimento não dispõe de dados para o investimento líquido ou estoque de capital.

ajustamento, que está relacionado ao estágio do ciclo, à disponibilidade de financiamento e ao nível dos investimentos públicos.

O efeito *crowding-out* é, portanto, medido através da velocidade de ajustamento para o nível desejado de investimento privado, e não do próprio nível. Os autores adotaram a seguinte representação linear para o coeficiente de ajustamento:

$$b_1 = b_0 + \frac{1}{(IP_t^* - IP_{t-1})} [b_1 GAP_t + b_2 DCR_t + b_3 GIT_t] \quad (2)$$

onde *GAP* representa fatores cíclicos, dado pela diferença entre produto efetivo e sua tendência; *DCR* é a variação de crédito real ao setor privado; e *GIR* é o investimento do setor público.

Substituindo-se (2) em (1) e o nível desejado pelo produto defasado, obtém-se a seguinte função para o investimento privado:

$$IP_t = b_0 a(L) Y_t + b_1 GAP_t + b_2 DCR_t + b_3 GIR_t + (1 - b_0) IP_{t-1} \quad (3)$$

onde $a(L)$ é um polinômio de defasagens distribuídas e Y o nível do produto.

Segundo os autores, o efeito dos fatores cíclicos sobre o investimento privado é ambíguo. Durante a fase de expansão do ciclo, o setor privado pode responder mais rapidamente às mudanças no nível desejado de investimento. Alternativamente, o investimento privado poderia crescer mais rápido em uma situação de excesso de capacidade. Não é, assim, totalmente claro qual o efeito que em média prevalece ($b_1 < 0$ ou $b_1 > 0$).

O efeito da disponibilidade de financiamento é mais claro. Contrastando com os países desenvolvidos, uma das principais restrições aos investimentos, nos países em desenvolvimento, é a quantidade e não o custo dos recursos financeiros. A natureza rudimentar dos mercados de capitais dos países em desenvolvimento limita o financiamento do investimento privado ao uso dos lucros retidos e do crédito bancário. Destes, segundo os autores, o fluxo de crédito bancário ao setor privado seria, quantitativamente, o mais importante. Um aumento do crédito real ao setor privado, em geral, encorajaria o investimento privado ($b_2 > 0$).

Finalmente, o investimento do setor público pode causar deslocamento do investimento privado, caso utilize recursos físicos e financeiros que, de outra forma, estariam disponíveis para o setor privado. Além disso, o financiamento do setor público – através de inflação, impostos e dívida pública – reduz os recursos disponíveis ao setor privado e, assim, o investimento privado. Por outro lado, o investimento público relacionado com infra-estrutura e provisão de bens públicos pode ser complementar ao investimento privado. Este tipo de investimento público pode aumentar a produtividade do capital privado, elevar a demanda por insumos e

aumentar a disponibilidade total de recursos, através da expansão do produto e poupanças agregadas. Portanto, o efeito líquido do investimento público sobre o investimento privado é ambíguo ($b_3 < 0$ ou $b_3 > 0$).

A principal objeção ao modelo desenvolvido por Blejer & Khan é a natureza *ad hoc* do coeficiente de ajustamento, equação (2), que não está relacionado ao processo de otimização da empresa. Segundo, os autores confundem variáveis fluxo e estoque: afirmam que os investimentos privado e público (variáveis fluxo) são complementares, quando o correto seria afirmar que os estoques de capital público e privado são complementares. O estoque total aumenta a eficiência do estoque de capital privado e não compete por recursos escassos, exceto, talvez, por um pequeno número de empresas públicas deficitárias. Somente o investimento público corrente compete por recursos físicos e financeiros com o setor privado e, portanto, desloca o investimento privado. Terceiro, os autores usaram, em seu estudo, dados de investimento público e privado das contas nacionais de um grupo de países latino-americanos. No entanto, o investimento das empresas públicas, em alguns destes países, em particular o Brasil, está incluído no investimento total das empresas privadas. Dado que as empresas públicas reagem menos às forças de mercado e seus investimentos são exogenamente determinados pelo Governo,¹² teria sido mais correto subtrair o investimento das empresas públicas do investimento privado total.¹³

Finalmente, os autores, devido à falta de dados confiáveis para taxa de juros e salários nominais em diversos países, não puderam confrontar seu modelo com outro mais geral, na linha de Jorgenson (1967), que inclui os preços relativos. Estimar um modelo com restrições *a priori* sobre seus parâmetros, como foi o caso do de Blejer & Khan, pode levar a uma especificação incorreta desse modelo. Um procedimento mais correto seria estimar inicialmente o modelo mais geral, impor restrições sobre seus parâmetros e testar estatisticamente a validade destas restrições.¹⁴

3.2 O modelo acelerador ótimo flexível

Este item apresenta uma forma de modelar os efeitos deslocamento e substituição que contorna as objeções do modelo apresentado no item anterior. A função para investimento privado foi derivada, modificando-se o modelo acelerador ótimo flexível, incorporando alguns dos canais, através dos quais o investimento público afeta o investimento privado. O modelo acelerador ótimo flexível foi desenvolvido em várias versões por Mortensen (1973), Grossman (1970) e Lucas (1967) e consiste básica-

12 Para um balanço de como as políticas do Governo afetaram recentemente os investimentos das empresas públicas, ver Werneck (1985).

13 Para o Brasil, é possível ajustar os dados de investimentos, porque se dispõe de séries de investimentos para as empresas estatais para o período 1947-83 (ver anexo 2).

14 Ver Thomas (1983, p. 345-50).

mente em incorporar os custos de ajustamento à teoria neoclássica do investimento desenvolvida por Jorgenson (1967). A evidência empírica deste tipo de modelo para os países desenvolvidos pode ser encontrada em Epstein & Denny (1983), Morrison & Berndt (1981) e Schram (1970). Para os países em desenvolvimento, ver Sundararajan & Thakur (1980).

Supõe-se que o setor privado determina seu nível de capital desejado minimizando o custo total, TC , definido como o valor presente descontado dos custos futuros de produção, aquisição de capital e ajustamento. O custo de ajustamento do setor privado, segundo Lucas (1967), ocorre porque a instalação e o planejamento envolvem o uso de recursos internos da empresa. Portanto, o setor privado minimiza a seguinte expressão:

$$TC = \sum_{t=0}^{\infty} v_t \{ C(Y_t, KP_t, KG_t) + q_t [(KP_t - KP_{t-1}) + \delta KP_{t-1}] + f(G_t) (KP_t - KP_{t-1})^2 \} \quad (4)$$

onde Y é o produto, KP representa o capital privado, KG é o estoque de capital público, v é o fator de desconto definido como $(1+r)^{-1}$, r é a taxa de juros real,¹⁵ q representa o preço do bem de capital, δ é a taxa de depreciação do capital e o termo quadrático representa o custo de ajustamento.

O custo de ajustamento é majorado por uma função positiva crescente dos gastos públicos sobre o produto total, G .

Supomos expectativas estáticas para todas as variáveis explicativas do modelo:

$$Y_t = Y_0, W_t = W_0, E_t = E_0, KG_t = KG_0, G_t = G_0$$

$$I_t = I_0 \text{ e } q_t = q_0$$

para todo t ; onde W é o salário nominal e E o custo da matéria-prima.

A equação de Euler e a condição de transversalidade para minimizar (4) são dadas por:¹⁶

15 A taxa de juros é definida por $r = (i - \pi^*) / (1 + \pi^*)$, onde i é a taxa de juros nominal e π^* é a taxa de inflação esperada.

16 Explicação sobre as equações de Euler e a condição de transversalidade podem ser encontradas em Simonsen (1983, p.243-8).

$$\frac{\partial C}{\partial KP_t} + 2 v c (KP_t - KP_{t-1}) - 2 f(G_t) \quad (5)$$

$$(KP_{t+1} - KP_t) + q_t \frac{(r_t + \delta)}{(1 + r_t)} = 0$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} v^n \left\{ \frac{\partial C}{\partial KP_t} + q_t + 2f(G_t)(KP_t - KP_{t-1}) \right\} = 0 \quad (6)$$

O equilíbrio de longo prazo é obtido fazendo-se $KP_t^* = KP_{t+1} = KP_t = KP_{t-1}$ e substituindo-se em (5):

$$\frac{\partial C}{\partial KP_t} = -q_t \frac{(r_t + \delta)}{(1 + r_t)} = U_t \quad (7)$$

onde U representa o custo de uso do capital.

Supondo uma função de produção qualquer homogênea de primeiro grau nos preços, obtém-se a função do custo de produção de curto prazo, minimizando:

$$C_t = W_t L_t + E_t N_t$$

restrito a $Y_t = F(L_t, N_t, KP_t, KG_t)$, onde L é o fator trabalho e N representa a matéria-prima. Diferenciando-se a função custo mínimo obtida, em relação a KP , obtém-se:

$$\frac{\partial C}{\partial KP_t} = g(Y_t, W_t, E_t, KG_t) \quad (8)$$

igualando-se (8) ao custo de uso do capital, obtém-se o estoque de capital desejado em função do produto, preços dos fatores de produção e estoque de capital público.¹⁷ Adotou-se a seguinte aproximação linear para o estoque de capital desejado:

$$KP_t^* = a_0 + a_1 \frac{U_t}{W_t} + a_2 \frac{U_t}{E_t} + a_3 Y_t + a_4 KG_t \quad (9)$$

$$a_1 \geq 0, a_2 \geq 0, a_3 > 0 \text{ e } a_4 < 0$$

¹⁷ Ver anexo 1.

Os sinais de a_1 e a_2 são esperados positivos, caso haja complementaridade entre capital e fator de produção, e negativos, em caso de substituição entre capital e fator de produção. O coeficiente a é esperado negativo, caso haja substituição entre capital público e privado ou positivo, se houver complementaridade.

Substituindo (8) em (5), obtém-se a seguinte equação de diferenças finitas não-linear, que descreve a trajetória do estoque de capital privado:

$$g(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) + 2 f(G_t) (KP_t - KP_{t-1}) - 2 v f(G_t) (KP_{t+1} - KP_t) + q_t \frac{(r_t + \delta)}{(1 + r_t)} = 0 \quad (10)$$

Para linearizar (10), a função g foi desenvolvida em série de Taylor em torno de KP^* , obtendo-se a seguinte equação de diferenças finitas linear:

$$2 v f(G_t) KP_{t+1} - g'(KP^*) + 2 f(G_t) (1 + v) KP_t + 2 f(G_t) KP_{t-1} + \text{constante} = 0 \quad (11)$$

seja $B = g'(KP^*) + 2 f(G_t) (1 + v)$.

A equação característica de (11) fornece duas raízes reais, $0 < x_1 < 1 < x_2$:

$$x = \frac{B \pm \sqrt{B^2 - 4v f(G_t)^2}}{2f(G_t) v} e \quad (12)$$

A solução geral de (11) é dada por:

$$KP_t = KP_t^* + h_1 x_1^t + h_2 x_2^t \quad (13)$$

Esta solução só é estável para $h_2 = 0$. A equação (13) é equivalente a:

$$\Delta KP_t = b_t (KP_t^* - KP_{t-1}) \quad (14)$$

onde $b_t = 1 - x_1 > 0$.

Pode-se mostrar que:

$$\frac{\partial b_t}{\partial r_t} < 0, \quad \frac{\partial b_t}{\partial G_t} < 0, \quad e$$

$$\frac{\partial b_t}{\partial KP_t^*} < 0$$

Substituindo-se (9) em (14) e adicionando-se o investimento de reposição, obtém-se a seguinte equação para o investimento privado bruto:

$$IP_t = \left\{ 1 - \frac{B - \sqrt{B^2 - 4vf(G_t)^2}}{2f(G_t)v} \right\} * \left\{ a_0 + a_1 \frac{U_t}{W_t} + a_2 \frac{U_t}{E_t} + a_3 Y_t + a_4 KG_t - KP_{t-1} \right\} + \delta KP_{t-1} \quad (15)$$

A condição de transversalidade (6) é satisfeita somente se a taxa de juros nominais for maior que a taxa de inflação esperada:

$$(1 + i) > (1 + \pi^*)$$

O modelo resumido na equação (15) mostra, claramente, dentro de uma estrutura de otimização da firma, os efeitos deslocamento e substituição do investimento público sobre o do setor privado. Primeiro, o efeito deslocamento é mostrado através do aumento dos custos de ajustamento do setor privado para alcançar um novo nível de estoque de capital desejado. O aumento da participação dos gastos públicos no produto total aumenta a competição por recursos físicos entre o setor público e privado, elevando os custos de ajustamento do setor privado e diminuindo, assim, o coeficiente de ajustamento ($\partial b / \partial G < 0$) e o investimento privado.

Por outro lado, um aumento da taxa de juros real, devido à competição por recursos financeiros entre o setor público e privado também aumenta o custo de ajustamento do setor privado para atingir um novo nível de estoque de capital desejado KP^* , diminuindo o coeficiente de ajustamento ($\partial b / \partial r < 0$) e, assim, o investimento privado.

No entanto, o efeito total de um aumento da taxa de juros real sobre o investimento privado dependerá também do grau de substituição ou complementaridade entre o capital privado e os outros fatores de produção. Por exemplo, se houver substituição entre capital e trabalho, um aumento da taxa de juros real aumentará o custo de capital U , tornando o fator trabalho mais barato em relação ao capital e, por conseguinte, diminuindo o investimento privado. Portanto, o sinal do efeito total de um aumento da taxa de juros real é indeterminado, como pode ser verificada pela expressão abaixo:

$$\frac{dIP}{dr} = \frac{\partial IP}{\partial r} + \frac{\partial IP}{\partial(U/W)} \frac{\partial(U/W)}{\partial r} + \frac{\partial IP}{\partial(U/E)} \frac{\partial(U/E)}{\partial r} \geq 0,$$

onde $\partial IP/\partial r < 0$, $\partial(U/W)/\partial r < 0$, $\partial(U/E)/\partial r < 0$,

$\partial IP/\partial(U/W) \geq 0$ e $\partial IP/\partial(U/E) \geq 0$.

O estoque de capital público aumenta a produtividade do capital privado, reduzindo a necessidade de investimentos privados para produzir um dado nível de produto (efeito substituição). Por outro lado, como observam Sundararajan & Thakur (1980), o aumento do estoque de capital público tem um efeito positivo sobre as expectativas do setor privado. Portanto, o sinal do coeficiente a_4 é indeterminado.

Finalmente, os efeitos dos investimentos e gastos públicos correntes sobre as expectativas do setor privado estão compreendidos na variável produto. Um aumento dos gastos do Governo tenderá a aumentar o produto, afetando positivamente as expectativas do setor privado e, assim, elevando o estoque de capital privado desejado e o investimento privado.

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

O objetivo deste capítulo é adaptar e estimar o modelo de determinação do investimento privado dado pela equação (15). Isto será feito em três partes. Primeiro, a equação do modelo é linearizada, para permitir sua estimação, e os sinais de cada coeficiente são discutidos. Em seguida, é feita uma breve descrição dos dados empregados. Finalmente, estimativas do modelo são apresentadas e discutidas.

4.1 Adaptação do modelo para estimação

Para tornar a estimação da equação (15) mais fácil, adotou-se a seguinte aproximação linear:

$$b_t = b_0 + \frac{b_1 r_t + b_2 G_t}{(KP^* - KP_{t-1})} \quad (16)$$

onde r é a taxa de juros e G é o gasto total do Governo, consumo mais investimento, em proporção do PIB. Como foi mostrado no capítulo anterior, $\partial b/\partial r < 0$ e $\partial b/\partial G < 0$, portanto, b_1 e b_2 têm sinais esperados negativos. O coeficiente de ajustamento foi normalizado por $(KP^* - KP_{t-1})$, para levar em consideração o fato de que $\partial b/\partial KP^* < 0$ e simplificar a equação final a ser estimada.¹⁸

Substituindo-se (16) em (15), obtém-se a seguinte versão linear para o investimento privado bruto:

$$IP_t = c_0 + c_1 \frac{U_t}{W_t} + c_2 \frac{U_t}{E_t} + c_3 r_t + c_4 G_t + c_5 Y_t + c_6 KG_t + c_7 KP_{t-1} \quad (17)$$

onde $c_0 = a_0 b_0$, $c_1 = a_1 b_0$, $c_2 = a_2 b_0$, $c_3 = b_1$, $c_4 = b_2$, $c_5 = a_3 b_0$, $c_6 = a_4 b_0$ [e $c_7 = (\delta - b_0)$]

Os coeficientes c_1 e c_2 têm sinais esperados negativos, no caso de substituição entre capital e insumos de produção, e positivos, no caso de complementaridade entre capital e insumos. Os sinais dos coeficientes c_3 e c_4 devem ser negativos, devido ao efeito deslocamento (*crowding-out*) do investimento privado pelos gastos públicos. O sinal de c_5 deve ser positivo, refletindo o efeito expectativa positivo do investimento público sobre o produto. O sinal de c_6 é, entretanto, indeterminado: se for positivo,

18 Usando-se $\partial b/\partial KP < 0$ e a regra da cadeia do cálculo diferencial, mostra-se que $\partial b/\partial (KP^* - KP_{t-1}) < 0$.

o efeito expectativa positivo do aumento do estoque do capital público será maior que o efeito substituição deste estoque pelo estoque de capital privado. Finalmente, o sinal de c_7 também é indeterminado.

4.2 Dados

A equação (17) foi estimada para o investimento privado da indústria de transformação, porque havia séries de salários nominais disponíveis para o setor. O investimento privado foi obtido, subtraindo-se do investimento total da indústria aquele feito pelas empresas públicas. Procedeu-se assim porque os investimentos das empresas públicas são poucos sensíveis às forças de mercado e, possivelmente, determinados exogenamente pelo Governo.¹⁹

O maior problema para a estimação da equação (17) é não existirem séries para o investimento líquido ou estoque de capital. Para contornar esta dificuldade, observamos as seguintes identidades:

$$KP_t = \frac{IP_t}{1 - (1 - \delta)L} = \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \delta)^i L^i IP_t$$

$$KP_t = \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \delta)^i L^i IP_t + KP_0$$

Adotou-se, então, para taxa de depreciação, o valor $\delta = 5\%$ e calcularam-se os estoques de capital público e privado.²⁰ O estoque de capital inicial foi incluído no termo constante da regressão, a_0 .

Para taxa de juros real, r , usou-se uma aproximação grosseira dada por $(1 + i) / (1 + \delta)$, onde i é a taxa nominal de juros e π é a taxa anual de inflação ocorrida. O custo de uso do capital foi calculado pela seguinte expressão:²¹

19 A equação (17) foi, também, estimada para o investimento das empresas públicas da indústria de manufaturados para verificar a hipótese de exogeneidade destes investimentos. A maior parte dos coeficientes foi significativa, com sinais opostos ao esperado e a equação não passou pelos testes de estabilidade. Estes fatos podem ser indicativos de especificação incorreta das variáveis e comportamento diverso das empresas públicas no que concerne aos seus investimentos, sendo necessário desenvolver um modelo com melhor fundamentação teórica para o setor público. O relaxamento da hipótese de exogeneidade do investimento das empresas públicas não altera a estimação da equação (17) para o setor privado (ver nota 26).

20 Foi feita uma análise de sensibilidade variando-se a taxa de depreciação δ , mas os resultados permaneceram, em geral, os mesmos.

21 Fazendo-se a expansão em série de Taylor do custo de uso do capital em torno do ponto zero, obtém-se: $U_t(0) \approx q_t \delta + (1 - \delta) q_t (r_t - 0) \approx q_t (\delta + r_t - r_t \delta)$, que é equivalente à expressão do custo do capital encontrado na literatura sobre o assunto, quando $r\delta$ é pequeno.

$$U_t = q_t (r_t + \delta) / (1 + r_t),$$

onde q é o deflator implícito do estoque de capital. Este índice foi calculado ponderando-se os índices de preços para material de construção e máquinas e equipamentos pelas participações dos investimentos em construções e máquinas, no total de investimentos da indústria de manufaturados.²²

A participação dos gastos totais do Governo no PIB, G , foi obtida somando-se o consumo e investimento do Governo, inclusive das empresas públicas, e dividindo-se pelo PIB. Finalmente, os salários nominais foram corrigidos por um índice de produtividade (produto real da indústria dividido pelo número de trabalhadores) e um fator majorador para incluir gastos com a previdência social.

4.3 Estimativas do modelo

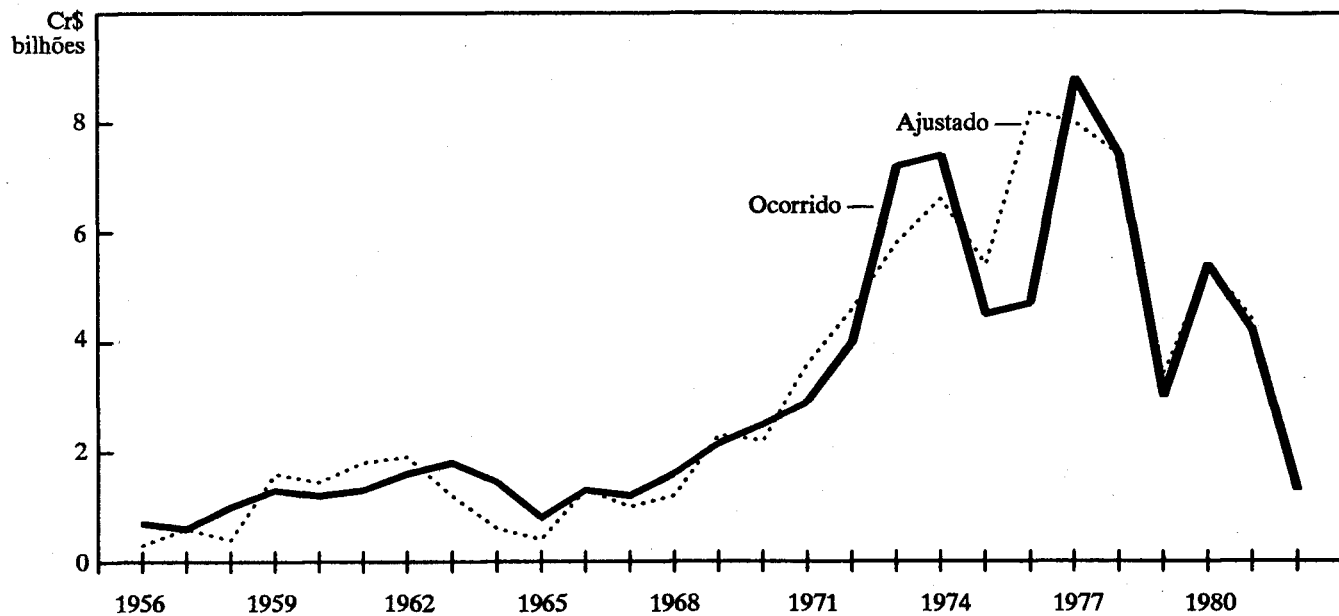
As estimativas para a equação do investimento privado na indústria, sem e com restrições, estão resumidas na tabela 3 e figura 4. O procedimento escolhido para estimação do modelo adotado foi iniciar com uma especificação mais geral possível da equação (17), incluindo variáveis defasadas, e fazer restrições sobre os parâmetros do modelo, testando sua significância estatística. Segundo Thomas (1983) e Harvey (1985), esta metodologia evita as incorreções de se estimar um modelo com restrições *a priori* nos parâmetros, o que pode conduzir a uma especificação incorreta do modelo.

Como não há informação *a priori* sobre a especificação dinâmica do modelo, adotou-se um procedimento *ad hoc* usando-se a análise de fatores comuns (Comfac). Para tanto, foram incluídas na equação (17) uma variável dependente defasada, IP_{t-1} , e uma variável defasada para cada variável explicativa do modelo. Testou-se esta versão do modelo contra uma mais simples, cujos erros seguissem um processo $AR(1)$, usando-se um teste de razão entre máximas-verossimilhanças (LR).²³ Teria sido mais correto testar um processo dinâmico de ordem mais elevada, no entanto, isto não foi possível, devido ao pequeno número de

22 Ver anexo 2 sobre as fontes de dados.

23 Para tanto, estimou-se a soma dos quadrados dos resíduos para o modelo sem restrições (SSRU) e com restrições (SSRR), usando-se mínimos quadrados ordinários e o método de máxima-verossimilhança, respectivamente. Com a soma dos quadrados dos resíduos, calculou-se a razão entre as máximas-verossimilhanças (LR) que, no caso particular aqui examinado, é equivalente a um teste-F, a menos de uma transformação monotônica decrescente. Para uma discussão sobre a análise de fatores comuns, ver Thomas (1983, p.344-5) e Harvey (1985, p.161-7 e p.281-4).

Figura 4 – Investimento industrial privado: ocorrido e ajustado



observações. Para testar o processo $AR(1)$, foram calculadas a estatística de Durbin-Watson e uma estimativa para ρ , com a respectiva estatística- t , e o teste multiplicador de Lagrange (LM) para autocorrelações de primeira e segunda ordens.²⁴ Depois de testar a dinâmica do modelo, foram feitos testes F para exclusão de grupos de variáveis. Finalmente, para testar-se a estabilidade das equações, foram reservadas as últimas três observações e computados os testes Chisquare e Chow.²⁵ Todas as estimativas foram calculadas com o auxílio do pacote econométrico RATS.

A equação (1) da tabela 3 mostra a estimativa de mínimos quadrados (MQO) para o modelo sem restrições.²⁶ A estabilidade da equação (1) não é rejeitada ao nível de 5% pelo teste Chow, mas é rejeitada ao nível de 1% pelo Chisquare. Como existe evidência mostrando que o teste Chow é mais confiável que o Chisquare em modelos com variável dependente defasada, aceitamos a hipótese nula de estabilidade dos parâmetros da equação.²⁷ O teste LM , para autocorrelação de primeira ordem, não é significativo ao nível de 1%, embora o de segunda ordem seja. Devemos, no entanto, ter em mente que estes testes só são válidos para grandes amostras. Finalmente, reestimou-se a equação (1), supondo-se um modelo estático com erros seguindo um processo $AR(1)$, equação (2), e testou-se a hipótese de fatores comuns (Comfac), que foi rejeitada ao nível de 1 por cento.

Embora os testes apresentados não forneçam uma resposta conclusiva, eles sugerem que a equação (1) da tabela 3 não apresenta problemas sérios de especificação. A equação também apresenta um ajustamento razoável: o seu coeficiente de determinação é da ordem de 90%, os coeficientes das variáveis apresentam em geral o sinal esperado, embora a maioria não seja estatisticamente significativa.

24 Ver Thomas (1983, p.344).

25 Para uma explicação sobre os testes Chisquare e Chow para avaliar a estabilidade dos parâmetros da equação, ver Thomas (1983, p. 268-70).

26 A equação de investimento faz parte de um modelo mais geral e, portanto, taxa de juros real, salários e produto industrial são, também, variáveis endógenas. Neste caso, o uso de mínimos quadrados ordinários (MQO) resulta em estimadores inconsistentes e tendenciosos. No entanto, estudos de Monte Carlo mostram que MQO tem variância pequena quando comparada a outros métodos de estimação. Além disso, em amostras muito pequenas, a menor variância dos MQO pode mais que compensar sua maior tendenciosidade, resultando num erro médio quadrático menor. Como dispomos de somente 28 observações, não podemos rejeitar as estimativas de MQO , baseados em suas propriedades para grandes amostras (ver Wonnacott, 1970, p. 399). As equações (1) e (3) da tabela 3 foram estimadas com variáveis instrumentais, mas os resultados não melhoraram significativamente.

27 Kiviet (1986), usando simulações de Monte Carlo em modelos com variáveis dependentes defasadas, descobriu que o teste Chow é o mais confiável e com menor probabilidade de erro tipo I.

Tabela 3
Estimativas para a função investimento privado da
indústria de manufaturas

Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)
c_0	82,71 (0,11)	135,4 (0,36)	110,7 (0,60)	-13,35 (0,30)
IP_{t-1}	0,132 (0,26)		0,289 (0,29)	
$(U/W)_t$	-1,238 (0,83)	1,273 (1,46)*	-1,156 (1,39)	-1,350 (2,11)**
$(U/W)_{t-1}$	-1,111 (0,82)		-0,895 (0,88)	
Σc_1	-2,050 (0,90)		-2,050 (1,28)*	
$(U/E)_t$	2,226 (0,62)	4,098 (1,94)**	2,046 (0,81)	4,890 (3,72)***
$(U/E)_{t-1}$	7,280 (2,60)		5,528 (2,77)**	
Σc_2	9,506 (1,84)**		7,573 (2,27)**	
r_t	-0,067 (0,01)	-4,883 (1,71)**	-0,612 (0,12)	-5,630 (2,35)**
r_{t-1}	-14,46 (1,95)**		-12,01 (1,93)**	
c_3	-14,53 (1,57)*		-12,63 (1,67)*	
G_t	-2,817 (0,09)	-7,504 (0,41)		
G_{t-1}	9,786 (0,39)			
Σc_4	6,969 (0,19)			
Y_t	20,37 (2,55)**	9,427 (1,88)**	19,09 (2,97)**	10,27 (2,22)**
Y_{t-1}	-0,841 (0,07)	1,301 (0,24)	-1,291 (0,14)	-0,073 (0,02)
Y_{t-1}	-17,23 (1,43)		-10,34 (1,10)	
Σc_5	2,307 (0,25)	10,73 (3,13)***	7,457 (2,02)**	10,20 (3,34)***
KG_t	-1,452 (0,68)	0,187 (0,49)		
KG_{t-1}	1,066 (0,53)			
Σc_6	-0,387 (0,56)			
KP_t	-0,040 (0,44)	-0,021 (0,96)	-0,080 (1,40)	-0,010 (2,07)**
KP_{t-1}	0,061 (0,85)		0,072 (1,30)	
Σc_7	0,020 (0,49)	-	0,008 (1,39)*	
Dummy	238,9 (1,58)*	279,5 (4,07)***	212,7 (1,80)**	250,0 (4,93)***

Testes estatísticos

R^2	0,98	0,86	0,90	0,87
SSE	81,3	91,4	76,2	87,7
DW	--	2,04	--	2,07
ρ	--	-0,08 (0,28)	--	-0,12 (0,48)
LM (1)	4,24 (4%)	--	0,50 (48%)	--
LM (2)	20,5 (0,04%)	--	21,4 (0,02%)	--
CHOW	4,53 (6%)	2,46 (10%)	0,50 (68%)	1,85 (18%)
CHISQ	145 (0%)	115 (0%)	151 (0%)	114 (0%)
Comfac	3,81 (0,9%)	--	2,68 (4%)	--
Período	1955/82	1956/82	1955/82	1956/82
Método	MQO	SEACH	MQO	SEACH

Obs.: R^2 = coeficiente de determinação ajustado; SSE = desvio-padrão da regressão; DW = estatística de Durbin-Watson; LM – teste multiplicador de Lagrange para autocorrelação de primeira e segunda ordens; CHOW e CHISQ = estatísticas para testar a estabilidade das equações; Comfac = teste-F para verificar a hipótese de fatores comuns; MQO = mínimos quadrados ordinários; SEARCH = procedimento de máxima verossimilhança para estimar ρ ; números entre parênteses representam estatísticas-t; números entre parênteses seguidos de % representam níveis de significância; significativo ao nível de 10% (*), 5% (**) e 1% (***).

O aspecto mais importante da equação (1) é que os coeficientes da taxa de juros real é negativo e significativo e as variáveis de política econômica, gastos e estoque de capital do Governo, não são significantes ao nível de 10%. O teste-F para exclusão dos gastos e estoque de capital do Governo, G e KG , não rejeita a hipótese nula de $c_4=0$ e $c_6=0$, ao nível de 20%. A exclusão dos preços relativos ($c_1=0$ e $c_2=0$) foi rejeitada a nível de 15%, mostrando alguma evidência, embora pequena, em favor da hipótese neoclássica, ou seja, preços relativos são relevantes para a determinação do investimento privado. Embora os coeficientes da variável produto, Y , não sejam significantes individualmente, o teste-F, para testar a exclusão do produto, rejeitou a hipótese nula, ao nível de 5%. Este fato sugere multicolinearidade entre a variável produto e outras variáveis explicativas. Neste caso, o sinal negativo de alguns coeficientes da variável produto podem ser o resultado de estimativas imprecisas, devido a erros-padrão grandes, em presença de multicolinearidade entre variáveis.²⁸

Em seguida, a equação (1) da tabela 3 foi reestimada, equação (3), excluindo-se suas variáveis menos significantes, G e KG , e o ajustamento melhorou consideravelmente: o desvio-padrão da regressão diminuiu em 6%, quase todos os coeficientes apresentam sinal correto e estatisticamente significativo. O teste Chow, para verificar a estabilidade da equação, não rejeitou a hipótese nula, ao nível de 10%. O teste LM , para autocorrelação de primeira ordem, não é significativo ao nível de 1%, embora o de segunda ordem o seja. Finalmente, reestimou-se a equação (3) supondo-se um modelo estático com erros, seguindo um processo $AR(1)$ para testar a hipótese de fatores comuns, que foi rejeitada.

O processo de seleção apresentado acima sugere como melhor especificação para o modelo a equação (3) da tabela 3. A equação mostra que há substituição entre capital e trabalho e complementaridade entre capital e insumo. O fato de que um aumento do preço do insumo (no caso, óleo combustível) reduziu o nível de capital desejado e, portanto, o investimento privado não deve causar estranheza, pois é perfeitamente plausível que as empresas, quando confrontadas com um aumento do custo de um insumo, esperem que seus equipamentos deprecie antes de iniciarem novos investimentos em outros mais eficientes.

O efeito da taxa de juros real sobre o investimento se faz sentir por três canais. Primeiro, a elevação das taxas de juros aumenta os custos de ajustamento do setor privado para alcançar um novo nível de capital desejado e diminui o investimento privado. Segundo, um aumento da taxa

28 Quando os desvios-padrão são elevados, a multicolinearidade pode estar presente (particularmente, quando o coeficiente de determinação também é elevado). Multicolinearidade não envolve violação de quaisquer hipóteses do modelo de regressão clássico. As estimativas de MQO continuam sendo $BLUE$, porque a multicolinearidade é um atributo da mostra e não da população da qual foi retirada. Infelizmente, quando a multicolinearidade está presente, o procedimento de testes de hipótese pode ser pouco preciso (ver Thomas, 1985, p. 65-71).

de juros real aumenta o custo de uso do capital em relação ao salário nominal havendo, portanto, substituição entre capital e trabalho e redução do investimento privado. Terceiro, o aumento do custo de uso do capital aumenta o estoque desejado de capital e investimento privado, pois o capital privado é complementar ao insumo de produção. O efeito total de um aumento das taxas de juros depende das elasticidades relativas de cada um dos fatores citados, tendendo a ser pequeno e negativo (ver tabela 4). Desta forma, à medida que os gastos públicos aumentam, o produto e a renda tendem a crescer, aumentando a demanda por moeda e a taxa de juros, portanto, reduzindo o investimento privado.

Há evidência de efeito expectativa positivo dos gastos públicos sobre o investimento privado, através da variável produto. À medida que os gastos públicos aumentam, o produto e a renda tendem a crescer e isto afeta positivamente as expectativas, levando o setor privado a investir mais, compensando parte do *crowding-out*, devido ao aumento da taxa de juros. Portanto, para avaliar o efeito líquido de um aumento dos gastos públicos sobre o investimento privado, o equilíbrio do mercado de ativos é fundamental. Quanto menor a elasticidade-renda da moeda, um aumento de gastos públicos e produto causará uma elevação mais que proporcional da taxa de juros, tornando mais provável o deslocamento do investimento privado.

Finalmente, a variável *dummy*, usada para captar mudanças no investimento privado durante o período 1974-78, administração Geisel, apresenta efeito positivo e significativo, ao nível de 5%, sobre o investimento privado. Esta variável registra um possível aumento exógeno do investimento privado, decorrente do clima de negócios favorável em face de uma política de investimento público elevado, praticada no período. Por outro lado, a variável *dummy* capta, também, incentivos creditícios, tais como linhas de crédito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES) a taxas de juros subsidiadas às empresas privadas, que reduziram o custo de uso do capital privado no período, elevando, assim, o investimento privado.

5. CONCLUSÕES

A questão do deslocamento ou *crowding-out* do investimento privado pelos gastos públicos, em particular pelos investimentos públicos, na economia brasileira, tem sido discutida mais em termos ideológicos do que em bases empíricas. Um ponto de vista argumenta que o aumento do investimento público – em particular, do investimento das empresas públicas – tem sido o principal fator da queda do investimento privado nos últimos anos, e que o Governo tem negligenciado sua importante função, que é prover serviços públicos como saúde e educação, a favor do investimento em atividades produtivas.

Outra opinião nos diz que o investimento das empresas públicas é, em grande parte, contracíclico com um efeito defasado positivo sobre o produto privado. Os defensores deste enfoque também afirmam que o Governo, pressionado por problemas econômicos, tais como inflação e crises no balanço de pagamentos, tem cortado o investimento público, gerando instabilidade na economia e reduzindo o investimento privado. A principal fragilidade destes argumentos é a falta de evidência empírica, baseada em algum modelo teórico, para dar-lhes suporte.

O presente trabalho procura evitar as limitações de trabalhos anteriores, estimando uma equação para o investimento privado e permitindo, assim, avaliar o efeito de políticas econômicas sobre o investimento privado. A equação do investimento privado foi deduzida modificando-se o modelo acelerador ótimo flexível, incorporando alguns canais através dos quais os gastos públicos influenciam o investimento privado. O modelo é resumido pela equação (15).

Neste modelo, o efeito deslocamento do investimento privado, IP , pelos gastos públicos, resultante da competição entre o setor público e o privado por recursos físicos e financeiros, é mostrado, tanto através da redução da velocidade de ajustamento do setor privado a um novo nível de estoque de capital desejado, quanto pela diminuição deste próprio nível. Os gastos públicos, G , maiores pressionam o mercado de fatores, aumentando os custos de ajustamento de setor privado, reduzindo a velocidade de ajustamento e, assim, o investimento privado.

O efeito de um aumento da taxa de juros reais, r , sobre o investimento privado se faz sentir por três vias. Primeiro, a elevação da taxa de juros aumenta os custos de ajustamento do setor privado para atingir um novo nível de capital desejado e diminui o investimento privado. Segundo, um aumento da taxa de juros real aumenta o custo de uso do capital, U , em relação ao salário nominal, W , provocando substituição entre capital e trabalho, diminuindo o estoque de capital desejado e, assim, o investimento privado. Terceiro, o aumento do custo de uso do capital aumenta o estoque de capital desejado e o investimento privado, porque o capital privado é complementar ao fator matéria-prima, E . O efeito total de um

aumento da taxa de juros sobre o investimento privado dependerá da elasticidade do investimento privado em relação a cada um dos fatores citados (ver tabela 4).

Tabela 4
Elasticidades médias de longo prazo do investimento
privado da indústria de manufaturas
(períodos selecionados)

Período	Produto real	Taxa de juros real	U/W	U/E
1955-73	2,21	-0,23	-1,11	2,22
1974-78	1,45	-0,14	-0,30	0,98
1979-82	3,47	-1,13	-0,20	0,90

O efeito expectativa positivo dos gastos públicos sobre o investimento privado é mostrado através do aumento esperado de produção pelo setor privado, Y , medido pelo produto industrial defasado, que eleva o investimento privado.

Um aumento do estoque de capital do setor público, KG , também afeta positivamente as expectativas do setor privado porque representa um aumento de demanda potencial por produtos privados, quando os projetos de investimento público maturarem e, portanto, eleva o investimento privado. Por outro lado, existe alguma substituição entre os estoques de capital público e privado, resultado do fato de que o estoque de capital público eleva a produtividade do estoque de capital privado e reduz a necessidade de investimento privado por unidade de produto. O efeito líquido do aumento de capital é, portanto, indeterminado. Se for positivo, o efeito expectativa será maior do que o efeito substituição.

A estimação do modelo – equação (3) da tabela 3 – pode ser resumida como segue:

- a) os coeficientes da maioria das variáveis têm sinais corretos e estatisticamente significantes;
- b) há alguma evidência de substituição entre capital e trabalho e complementaridade entre capital e matéria-prima, indicando a relevância dos preços relativos para determinar o estoque de capital desejado e do investimento privado;
- c) o coeficiente da taxa de juros real é negativo e significativo, embora pequeno, sugerindo que um aumento da taxa de juros diminui a velocidade de ajustamento do setor privado a um novo nível de capital desejado;
- d) o efeito total de um aumento da taxa de juros sobre o investimento privado depende das elasticidades do investimento privado com relação

à taxa de juros, custo de uso do capital/salário nominal e custo de uso do capital/preço da matéria-prima, tendendo a ser pequeno e negativo (ver tabela 4);

e) os coeficientes das variáveis G e KG são insignificantes, indicando que não contribuem para explicar variações do investimento privado;

f) há evidência de efeito expectativa positivo significativo sobre o investimento privado, através da variável defasada do produto industrial;

g) mudanças de política econômica, tais como a ocorrida durante a administração Geisel, têm efeito positivo sobre o investimento privado.

Estes resultados sugerem que existe uma relação bem definida entre investimento privado, produto, taxa de juros real e preços relativos dos fatores de produção. Contudo, é difícil, num modelo de equação única, avaliar completamente a questão do *crowding-out* do investimento privado, pois a taxa de juros também depende do equilíbrio do mercado de ativos financeiros.

O exame das elasticidades de longo prazo do investimento privado com relação ao produto e à taxa de juros real (tabela 4), para períodos selecionados, sugere que o efeito expectativa, devido ao aumento do produto, domina o efeito deslocamento provocado pelo aumento da taxa de juros real.²⁹ A evidência empírica para a demanda de moeda, no Brasil, é consistente com uma elasticidade da taxa de juros, em relação à renda, de aproximadamente 3, no longo prazo.³⁰ Neste caso, o efeito expectativa positivo de um aumento dos gastos públicos sobre o investimento privado seria maior que o efeito deslocamento, devido ao aumento da taxa de juros, nos períodos 1955-72 e 1974-78. Somente no período 1979-83 os dois efeitos se equilibram.³¹

29 Uma limitação do cálculo da elasticidade média é que sua distribuição de probabilidade é desconhecida, não sendo, portanto, possível aplicar testes de significância estatística.

30 Ver Rossi (1986). Estamos supondo que, no longo prazo, as expectativas inflacionárias são constantes.

31 Para se chegar a esta conclusão, observe-se que a função investimentos no longo prazo é:

$$IP = f(Y(G), r(Y)),$$

onde $\partial IP / \partial Y > 0$, $\partial IP / \partial r < 0$, $Y'(G) > 0$ e $r'(Y) > 0$. Derivando-se a função investimento em relação ao gasto público, temos:

$$\frac{\partial IP}{\partial G} \frac{G}{IP} = \left(\frac{\partial Y}{\partial G} \frac{G}{Y} \right) \cdot \left[\left(\frac{\partial IP}{\partial Y} \frac{Y}{IP} \right) + \left(\frac{\partial IP}{\partial r} \frac{r}{IP} \right) \cdot \left(\frac{\partial r}{\partial Y} \frac{Y}{r} \right) \right]$$

Portanto, IP crescerá quando:

$$\left(\frac{\partial IP}{\partial Y} \frac{Y}{IP} \right) > - \left(\frac{\partial IP}{\partial r} \frac{r}{IP} \right) \cdot \left(\frac{\partial r}{\partial Y} \frac{Y}{r} \right)$$

O modelo sugere, ainda, que mudanças de política econômica, representadas, no caso, pela variação *dummy*, para o período 1974-78, são importantes para explicar variações no investimento privado. No período 1974-78, a administração Geisel adotou uma política de incentivo aos investimentos, para substituição de importações e produção de energia, que deve ter influído bastante para proporcionar um clima favorável aos investimentos do setor privado.

No entanto, deve-se observar que o fato de não haver evidência de *crowding-out* do investimento privado, no longo prazo, não implica que não possa ocorrer, no curto prazo, deslocamentos do investimento privado pelos gastos públicos. O *crowding-out* de curto prazo só seria passível de avaliação num modelo de equações simultâneas, onde produto, preços e taxas de juros fossem variáveis endógenas. Neste caso, seria possível simular o modelo para um aumento unitário da despesa pública e computar seu efeito sobre o investimento privado ao longo do tempo (multiplicador dinâmico).

Devemos concluir com algumas observações a respeito das limitações do presente modelo de investimento privado. Primeiro, não foi possível explorar completamente a estrutura de defasagens das variáveis do modelo, devido ao pequeno número de observações. Parte dos problemas de estimação do modelo, por exemplo, a autocorrelação de segunda ordem dos resíduos, detectada pelo teste *LM*, pode ser explicada pela pobre especificação dinâmica do modelo. Segundo, a variável custo de uso do capital não foi corrigida para incluir incentivos fiscais e subsídios de crédito. Finalmente, o modelo, como já foi mencionado, não permite avaliar a questão do *crowding-out* do investimento privado no curto prazo.

Anexo 1

DERIVAÇÃO DO ESTOQUE DE CAPITAL DESEJADO

Para derivarmos o estoque de capital privado desejado, observamos primeiro que a função variável de curto prazo é homogênea de primeiro grau em relação aos preços, salário nominal e custo da matéria-prima, assim:

$$C_t(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) = C_t(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) \quad (1)$$

Derivando-se em relação KP , obtém-se:

$$\frac{\partial C_t}{\partial KP_t}(Y_t, \lambda W_t, \lambda E_t, KP_t, KG_t) = \lambda \frac{\partial C_t}{\partial KP_t}(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) \quad (2)$$

ou seja,

$$g(Y_t, \lambda W_t, \lambda E_t, KP_t, KG_t) = \lambda g(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) \quad (3)$$

O custo marginal de uma unidade adicional de capital privado deve igualar o custo de uso do capital:

$$\frac{\partial C_t}{\partial KP_t} = U_t \quad (4)$$

Igualando-se (3) ao custo de uso do capital temos:

$$g(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) = U_t \quad (5)$$

Dividindo-se esta equação por U e usando o fato de que g é homogênea de primeiro grau nos preços dos fatores, obtém-se:

$$g(Y_t, W_t, E_t, KP_t, KG_t) - 1 = 0 \quad (6)$$

Supondo que as condições do teorema da função implícita são verificadas, pode-se reescrever a expressão anterior como se segue:

$$KP_t^* = f\left(Y_t, \frac{U_t}{W_t}, \frac{U_t}{E_t}, KG_t\right) \quad (7)$$

Anexo 2

FONTES DOS DADOS PRIMÁRIOS

1. Dados agregados

O produto interno bruto, investimento total bruto, investimento do Governo, investimento das empresas e o deflator implícito foram obtidos das contas nacionais publicadas na revista *Conjuntura Econômica* (set. 1971, dez. 1979 e mar. 1985). Em vista dos critérios diferentes adotados para calcular o PIB antes de 1970, a série relativa ao período 1947-69 foi substituída por outra calculada aplicando-se a variação nominal obtida na série antiga 1947-69 sobre o nível do PIB de 1970 na série nova. Por exemplo, o PIB de 1969 foi obtido aplicando-se sobre o PIB de 1970 a variação nominal entre estes dois anos na série antiga.

O investimento total das empresas públicas e o investimento das empresas públicas de manufaturas para o período 1947-65 foram obtidos na *Revista Brasileira de Economia* (jul./set. 1969) e, para os anos de 1969-83, os dados foram fornecidos pelo Centro de Estudos Fiscais da Fundação Getúlio Vargas.

O investimento privado total foi obtido da diferença entre o investimento total das empresas nas contas nacionais e o investimento das empresas públicas.

2. Dados da indústria de manufaturados

O índice de produto da indústria de manufaturados para o período 1953-70 foi obtido na *Conjuntura Econômica* (set. 1971, p. 99) e para o período 1970-82 no Centro de Contas Nacionais da Fundação IBGE.

Os dados anuais para o investimento total da indústria de manufaturados foram obtidos nas seguintes publicações: 1953-58, *Registro industrial*, FIBGE; 1959, 1970, 1975 e 1980, *Censo industrial*, FIBGE; 1962-69, *Produção industrial*, FIBGE; 1972-74 e 1976-81, *Pesquisa industrial*, FIBGE; 1982, o dado foi obtido multiplicando-se o crescimento nominal do investimento obtido na *Conjuntura Econômica* (Out. 82, p. 119) pelo valor de 1981; 1960-61 e 1971, foi usada a taxa de crescimento do investimento total das empresas privadas para interpolar a série de investimento da indústria de manufaturados.

Para os anos entre os censos industriais, os dados de investimento foram ajustados pelos coeficientes da tabela 1.

Estes coeficientes representam a participação nas vendas totais da indústria de manufaturados daquelas empresas que forneceram dados sobre os seus investimentos ao IBGE.

Tabela 1

Período	Coefficiente
1953-54	0,90
1955-58	0,93*
1960-72	0,92*
1973-82	0,90

* Fonte: Neves (1978).

O deflator para os investimentos da indústria de manufaturados foi construído usando os índices de material de construção e de máquinas e equipamentos. O índice de material de construção foi obtido na *Conjuntura Econômica* para o período 1952-82. Para máquinas, foi usado o índice de preços por atacado (1952-69) e o índice de preços por atacado para máquinas e equipamentos (1970-82), ambos também publicados na *Conjuntura Econômica*. Estes índices foram ponderados pela participação de construções e aquisições de máquinas no investimento total, respectivamente. As participações foram obtidas dos censos industriais de 1959, 1970, 1975 e 1980 e são mostrados na tabela 2.

Tabela 2

Período	Investimento em construção	Investimento em máquinas
1953-65	18,8	81,2
1966-72	26,3	73,7
1973-77	32,0	68,0
1978-82	37,0	63,6

O salário nominal médio foi calculado dividindo-se a folha salarial da indústria de manufaturas pelo número de trabalhadores empregados. Estes dados foram obtidos no *Anuário Estatístico* do IBGE. O salário nominal foi também ajustado pelos custos da Previdência Social e crescimento da produtividade. Os custos da Previdência foram obtidos em Musalem (1982) e Modiano (1985). O índice de produtividade foi calculado dividindo-se o índice de produto real da indústria de manufaturados pelo número de trabalhadores empregados. O índice de preços por atacado de matérias-primas foi obtido na publicação *Conjuntura Econômica*.

3. Taxa de juros

A taxa de juros nominal foi obtida em Cristoffersen (1969), para o período 1953-66; Contador (1975), para o período 1953-66; Contador (1975), para o período 1966-72; *Boletim do Banco Central do Brasil*, para 1973-81 e *Suma Econômica*, para o período 1982-83.

Tabela 3
Dados primários

Ano	PIB (Cr\$ 10⁹)	Deflator implícito (1970=100)	Investimento do Governo Federal (Cr\$ 10⁶)
1953	0,44	0,80	15,10
1954	0,59	0,97	20,90
1955	0,74	1,13	22,30
1956	0,94	1,39	26,70
1957	1,15	1,57	47,50
1958	1,37	1,75	68,50
1959	1,87	2,26	85,50
1960	2,59	2,85	126,50
1961	3,81	3,81	173,00
1962	6,22	5,89	297,80
1963	11,23	10,48	488,10
1964	21,71	19,69	964,20
1965	41,49	30,60	2.018,10
1966	60,02	42,70	2.539,30
1967	81,13	55,00	3.822,20
1968	115,27	70,30	5.058,50
1969	152,43	84,60	8.125,50
1970	196,11	110,00	8.587,50
1971	216,10	118,80	11.066,00
1972	345,00	141,30	13.464,00
1973	483,34	174,40	18.988,00
1974	707,98	232,80	28.727,90
1975	1.009,67	314,90	41.424,00
1976	1.625,13	462,00	65.893,10
1977	2.486,77	668,50	82.194,90
1978	3.763,87	963,50	113.881,00
1979	6.311,76	1.518,70	147.419,00
1980	13.163,80	2.954,70	286.835,00
1981	25.631,80	5.844,20	637.286,00
1982	50.815,30	11.479,50	1.187.320,00

Tabela 4
Dados primários

Ano	PIB (Cr\$ 10 ⁹)	Deflator implícito (1970=100)	Investimento Governo Federal (Cr\$ 10 ⁶)
1953	56,50	71,60	1,88
1954	84,50	105,40	5,39
1955	84,10	106,40	5,08
1956	114,00	140,70	4,05
1957	125,40	172,90	10,60
1958	168,40	236,90	17,27
1959	282,30	367,80	35,25
1960	340,10	466,60	53,85
1961	523,90	696,90	100,58
1962	882,80	1.180,60	158,91
1963	1.610,70	2.098,60	238,75
1964	2.840,10	3.804,30	357,53
1965	6.094,00	8.112,10	889,27
1966	9.983,70	12.523,00	1.200,31
1967	12.844,70	16.666,90	1.622,56
1968	20.933,20	25.991,70	2.305,31
1969	27.680,00	35.805,50	2.877,50
1970	38.154,10	46.741,60	5.528,34
1971	53.396,90	64.462,90	5.831,56
1972	73.515,60	86.979,60	12.735,60
1973	105.585,00	124.573,00	10.648,30
1974	138.842,00	197.570,00	29.351,10
1975	257.599,00	299.023,00	46.866,50
1976	368.805,00	434.698,00	106.909,00
1977	543.643,00	652.837,00	154.624,00
1978	805.276,00	919.157,00	290.700,00
1979	1.291.740,00	1.409.160,00	539.864,00
1980	2.577.440,00	2.864.280,00	796.908,00
1981	4.804.100,00	5.441.380,00	2.383.200,00
1982	9.610.280,00	10.797.600,00	3.819.800,00

Tabela 5
Dados primários

Ano	Investimento privado total (Cr\$ 10 ⁶)	Investimento das empresas públicas de manufaturas (Cr\$ 10 ⁶)	Investimentos da indústria de manufaturas (Cr\$ 10 ⁶)
1953	54,62	0,75	8,33
1954	79,11	4,86	14,80
1955	79,02	2,43	12,84
1956	109,94	2,86	15,92
1957	114,80	6,53	19,76
1958	151,13	4,94	32,67
1959	247,05	13,79	68,30
1960	286,25	30,51	—
1961	423,32	61,63	—
1962	723,89	104,84	270,21
1963	1.371,95	115,55	424,34
1964	2.482,57	186,92	671,39
1965	5.204,73	591,94	1.010,46
1966	8.783,39	601,05	1.508,51
1967	11.222,10	812,49	1.854,70
1968	18.627,90	1.154,37	2.852,00
1969	24.802,50	1.072,65	4.138,15
1970	32.625,80	1.300,03	6.516,65
1971	47.565,30	1.891,65	—
1972	60.780,00	6.552,12	16.704,30
1973	94.936,70	4.629,16	24.162,20
1974	139.491,00	10.482,40	35.205,00
1975	210.732,00	20.782,20	44.044,40
1976	261.897,00	33.795,40	82.693,40
1977	389.018,00	42.084,60	112.653,00
1978	514.576,00	76.324,80	156.748,00
1979	721.875,00	195.121,00	230.910,00
1980	1.780.530,00	233.695,00	446.539,00
1981	2.420.890,00	627.249,00	907.282,00
1982	5.790.480,00	1.420.510,00	1.491.380,00

Tabela 6
Dados primários

Ano	Investimento privado da indústria de manufaturas (Cr\$ 10 ⁶)	Índice de produto real da indústria de manufaturas (1977=100)	Salários nominais (Cr\$)
1953	67,13	13,69	17,20
1954	72,20	14,96	23,30
1955	63,38	16,62	28,60
1956	63,62	17,54	38,00
1957	56,58	18,49	47,10
1958	98,16	21,59	53,70
1959	124,29	24,38	72,20
1960	114,03	26,96	103,80
1961	126,48	29,96	140,10
1962	157,54	32,40	200,90
1963	160,70	32,33	404,20
1964	141,46	33,95	749,70
1965	84,31	32,36	1.165,40
1966	124,92	36,13	1.647,00
1967	112,59	36,92	2.144,30
1968	144,86	42,17	2.745,10
1969	215,00	46,88	3.582,20
1970	230,35	52,44	4.158,20
1971	282,69	58,66	5.273,70
1972	383,96	66,86	6.672,20
1973	662,62	77,95	8.269,60
1974	683,63	84,00	11.120,40
1975	428,70	87,21	14.120,40
1976	810,54	97,77	21.903,00
1977	830,86	100,00	32.277,10
1978	702,20	106,10	47.417,30
1979	291,04	113,38	76.289,90
1980	509,75	123,71	122.279,00
1981	407,42	110,87	302.186,00
1982	124,62	110,38	647.373,00

Tabela 7
Dados Primários

Ano	Encargos sociais	Índice de produtividade (1977=100)	Empréstimos ao setor privado (Cr\$ 10 ⁶)
1953	1,00	141,45	0,12
1954	1,12	138,55	0,15
1955	1,11	137,87	0,17
1956	1,11	131,73	0,21
1957	1,16	140,54	0,26
1958	1,18	143,73	0,31
1959	1,18	127,98	0,40
1960	1,18	127,32	0,57
1961	1,18	130,05	0,78
1962	1,18	109,68	1,25
1963	1,23	101,83	1,95
1964	1,25	101,57	3,51
1965	1,27	97,58	5,52
1966	1,28	114,96	7,29
1967	1,36	104,51	11,60
1968	1,35	108,71	18,73
1969	1,34	106,03	26,45
1970	1,34	81,07	36,47
1971	1,35	86,71	53,06
1972	1,35	112,29	77,01
1973	1,34	99,25	111,87
1974	1,35	102,38	189,66
1975	1,31	93,16	297,28
1976	1,31	101,83	461,35
1977	1,31	100,00	695,11
1978	1,31	99,70	1.029,41
1979	1,31	102,13	1.730,39
1980	1,31	101,66	2.947,55
1981	1,31	98,42	5.598,43
1982	1,31	104,47	10.542,60

Tabela 8
Dados primários

Ano	Material de construção	Índice por atacado Máquinas	Geral (IPA-DI)
1953	0,12	-	0,13
1954	0,16	-	0,16
1955	0,16	-	0,19
1956	0,21	-	0,23
1957	0,26	-	0,27
1958	0,32	-	0,31
1959	0,43	-	0,44
1960	0,49	-	0,58
1961	0,70	-	0,81
1962	1,00	-	1,22
1963	2,00	-	2,15
1964	3,30	-	3,89
1965	5,37	-	5,98
1966	7,43	-	8,44
1967	9,95	-	10,69
1968	13,44	-	13,12
1969	15,94	-	15,62
1970	18,75	24,04	18,63
1971	21,48	27,44	22,61
1972	25,83	31,10	26,62
1973	31,36	34,55	30,70
1974	42,09	41,79	39,64
1975	52,20	55,23	50,66
1976	72,63	71,21	71,13
1977	100,00	100,00	100,00
1978	137,30	139,20	138,90
1979	225,80	200,60	215,80
1980	502,30	364,30	451,50
1981	1.011,20	881,50	961,90
1982	1.964,10	1.842,20	1.866,10

Tabela 9
Dados usados para estimação da equação do investimento privado

Ano	Indústria de manufaturas (Cr\$ 10 ⁶)	
	Investimento privado	Estoque de capital privado
1953	6.713	6.713
1954	7.220	13.597
1955	6.338	19.255
1956	6.362	24.655
1957	5.658	29.080
1958	9.816	37.442
1959	12.429	47.999
1960	11.403	57.002
1961	12.648	66.800
1962	15.754	79.214
1963	16.070	91.323
1964	14.146	100.903
1965	8.431	104.289
1966	12.492	111.566
1967	11.259	117.247
1968	14.486	125.871
1969	21.500	141.077
1970	23.035	157.058
1971	28.269	177.474
1972	38.396	206.997
1973	66.262	262.909
1974	68.363	318.126
1975	42.870	345.090
1976	81.054	408.890
1977	83.086	471.531
1978	70.220	518.175
1979	29.104	521.370
1980	50.975	546.276
1981	40.742	559.705
1982	12.462	544.181

Tabela 10
Dados usados para estimação da equação do investimento privado

Ano	Salários nominais ajustados (Cr\$ 10 ²)	Taxa de juros nominais (%)	Deflator para investimentos da indústria de manufaturas
1953	0,03	13,00	0,13
1954	0,04	13,00	0,16
1955	0,05	13,80	0,18
1956	0,08	14,50	0,23
1957	0,09	15,10	0,26
1958	0,10	16,00	0,31
1959	0,16	17,50	0,44
1960	0,23	18,60	0,56
1961	0,30	18,20	0,79
1962	0,51	21,00	1,18
1963	1,15	27,50	2,12
1964	2,18	33,20	3,78
1965	3,59	36,90	5,87
1966	4,34	32,70	8,17
1967	6,60	61,60	10,50
1968	8,06	51,10	13,20
1969	10,71	54,50	15,71
1970	16,26	53,90	22,65
1971	19,42	53,80	25,87
1972	18,97	49,50	29,72
1973	26,41	39,80	33,53
1974	34,68	45,10	41,89
1975	46,96	43,60	54,26
1976	66,64	58,30	71,66
1977	100,00	82,70	100,00
1978	147,35	80,40	139,33
1979	231,42	84,80	211,13
1980	433,62	100,00	417,55
1981	951,28	187,20	934,78
1982	1.919,81	228,90	1.898,36

Tabela 11
Dados usados para estimação da equação do investimento privado

Ano	Índice de preços por atacado para matérias-primas (1977=100)	Índice de produto real para a indústria (1977=100)
1953	0,18	13,69
1954	0,23	14,96
1955	0,26	16,62
1956	0,30	17,54
1957	0,33	18,49
1958	0,36	21,59
1959	0,49	24,38
1960	0,65	26,96
1961	0,89	29,96
1962	1,41	32,40
1963	2,41	32,33
1964	4,67	33,95
1965	6,93	32,36
1966	9,69	36,13
1967	11,87	36,92
1968	14,43	42,17
1969	17,00	46,88
1970	20,42	52,44
1971	23,67	58,66
1972	27,06	66,86
1973	31,17	77,95
1974	42,25	84,00
1975	55,45	87,21
1976	74,48	97,77
1977	100,00	100,00
1978	128,90	106,10
1979	196,90	113,38
1980	406,80	123,71
1981	808,90	110,87
1982	1.503,10	110,38

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arestis, P. The crowding-out of public expenditure by fiscal actions: an empirical investigation. *Public Finance*, 34 (1), 1979.
- Assis, M. A estrutura e o mecanismo de transmissão de um modelo macroeconômico para o Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 37 (4): 483-511, 1983.
- Baer, Werner. *A industrialização e o desenvolvimento econômico do Brasil*. Rio de Janeiro, FGV, 1983.
- Benevides, M.V.M. *O governo Kubitschek: desenvolvimento econômico e estabilidade política 1956-61*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1979.
- Blejer, M.I. & Khan, M.S. Government policy and private investment in developing countries. *IMF Staff Papers*, 31 (2): 379-403, 1984.
- Boatwright, B.D. & Eaton, J.R. The estimation of investment functions for manufacturing industry in UK. *Economica*, 39, 1972.
- Bonles, D.; Wallace, M. & Wang, L. Crowding-out: a new perspective. *Economic Notes*, 2: 85-9, 1984.
- Bridge, J.L. *Applied econometrics*. Amsterdam, North-Holland, 1971.
- Cebulla, R.E. An empirical analysis of the crowding-out effect of fiscal policy in USA and Canada. *Kyklos* 51 (1), 1975.
- _____, A note on crowding-out in USA. *Economic Notes*, 4 (1), 1980.
- _____, Crowding-out and fiscal policy in the USA: a note on the recent experience. *Public Finance*, 30 (1), 1985.
- Clark, P.K. Investment in the 1970's: theory, performance and prediction. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1979.
- Contador, C. *O mercado de ativos financeiros no Brasil*. Rio de Janeiro, Ibemec, 1975.
- Coutinho, L.G. & Reichstull, H.P. O setor produtivo estatal e o ciclo. In: Martins Carlos Estevam, ed. *Estado e capitalismo no Brasil*. São Paulo, Hucitec/Cebrap, 1977.
- _____, & _____. H.P. Investimento estatal 1974-1980: ciclo e crise. In: Beluzzo, L.G. & Coutinho, R., ed. *Desenvolvimento capitalista no Brasil: ensaios sobre a crise*. São Paulo, Brasiliense, 1983. v.2.
- Cristoffersen, Leif E. Taxa de juros e a estrutura de um sistema de bancos comerciais em condições inflacionárias: o caso do Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, FGV, 23 (2): 5-34, abr./jun. 1969.
- Desai, M. *Applied econometrics*. Oxford, Philip Allan Publishers, 1976.
- Dornbusch, R. & Fischer, S. *Macro-economics*. New York, McGraw-Hill, 1981.
- Epstein, L.F. & Denny, M.G.S. The multivariate flexible accelerator model: its empirical restrictions and application to U.S. manufac-

- turing. *Econometrica*, 51 (3):647-74, 1983.
- Grossman, H. I. A choice-theoretic model of an income-investment accelerator. *American Economic Review*, (62): 630-41, 1970.
- Harvey, A. C. *The econometric analysis of time series*, Oxford, Philip Allan Publishers, 1985.
- Jorgenson, D.W. The theory of investment behaviour. In: Ferber, Robert, ed. *Determinants of investment behaviour*. New York, National Bureau of Economic Research, 1967, pp. 129-55.
- _____, Econometric studies of investment behaviour: a survey. *Journal of Economic Literature*, 9 (4): 111-47, 1971.
- Lau, J. J. A characterization of normalized restricted profit function. *Journal of Economic Theory*, 12 (1), 1976.
- Lessa, C. *15 anos de política econômica*. São Paulo, Brasiliense, 1983.
- Lucas, Jr., R.E. Optimal investment policy and the flexible accelerator. *International Economic Review*, 8, (1): 78-85, 1967.
- Marques, M.S.B. Aceleração inflacionária no Brasil: 1973-83. *Revista Brasileira de Economia*, 39 (4), 1985.
- Martone, C.L., Efeitos macroeconômicos do investimento público. *Conjuntura Econômica*, abr. 1981.
- _____. A expansão do Estado empresário no Brasil. In: Castro, Paulo Rabello de. Ed. *A crise do "bom patrão"*. Rio de Janeiro, Apec/Cedes, 1983, p. 59-85.
- Modiano, Eduardo. Salários, preços e câmbio: os multiplicadores dos choques numa economia indexada. *Pesquisa e Planejamento Econômico* 15 (1): 1-32, Rio de Janeiro, abr. 1985.
- Morrison, C.J. & Berndt, E.R. Short-run labour productivity in a dynamic model. *Journal of Econometrics*, 16 (3):339-65, 1981.
- Mortensen D.T. Generalized costs of adjustment and dynamic Factor demand theory. *Econometrica* 41 (4): 657-65, 1973.
- Mausalem, Alberto Roque. Salário real, produtividade, progresso técnico, emprego e preço relativo dos manufaturados no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 12 (1): 23-50, abr. 1982.
- Neves, R.B. *Os ciclos na indústria de transformação*. Rio de Janeiro, Banco de Desenvolvimento Econômico, 1978.
- Ostrosky, A. An empirical analysis of crowding-out effect of fiscal policy in USA and Canada: comments and extentions. *Kyklos*, 3 (4), 1979.
- Ronci, M. Uma nota sobre a especificação da função investimento agregado para países em desenvolvimento. *Revista Brasileira de Economia*, 42 (2): 179-94, 1986.
- Rossi, J.W. The demand for money in Brazil revisited. Texto para discussão, n. 96, Rio de Janeiro, Instituto de Planejamento Econômico e Social, 1986.
- Sahota, G.S. *Brazilian economic policy: an optimal control theory analysis*. New York, Praeger Publishers, 1975.

- Schram, R. The influence of relative prices, production conditions and adjustment costs on investment behaviour. *The Review of Economic Studies*, 37 (3):61-76, 1970.
- Simonsen, M.H. *Dinâmica macroeconômica*. Rio de Janeiro, McGraw-Hill, 1983.
- Sundararajan, V. & Thaukur, S. Public investment, crowding-out and growth: a dynamic model applied to India and Korea. *IMF Staff Papers* (4), 1980.
- Thomas, J.J. *An introduction to statistical analysis for economists*. London, Weidenfeld and Nicolson, 1983.
- Thomas, R.L. *Introductory econometrics*. London, Longman, 1985. Cap. 9.
- Uri, Noel D. Testing for the stability of investment function. *The Review of Economics and Statistics*, 1982.
- Werneck, R.L.F. Uma análise do financiamento e dos investimentos das empresas estatais federais no Brasil, 1980-83. *Revista Brasileira de Economia*, 39 (1), 1984.
- _____, Empresas estatais, controle de preços e contenção das importações. *Revista Brasileira de Economia*, 40 (1), 1985.
- Wisley, R.O. & Johnson, S.R. An evaluation of alternative investment hypothesis using non-nested tests. *Southern Economic Journal*, 52 (2), 1985.
- Wonnacott, R. J. & Wonnacott, T.M. *Econometrics*. New York, John Wiley Sons, 1970.

ÍNDICE ANALÍTICO

A

Acelerador ótimo flexível, 10, 12, 26
 Acelerador ótimo flexível, modelo, 12-17
Anuário Estatístico do IBGE, dados, 32
 ARESTIS, P., 1
 ASSIS, M., 2

B

Balanco de pagamentos, 2
 Banco Nacional de Desenvolvimento
 Econômico, ver BNDES
 BERNDT, 13
 BLEJER, M.I., 2, 10, 12
 BNDES, 25
Boletim do Banco do Brasil, dados, 32
 Brasil, relação entre investimento público
 e privado, 2

C

Canadá, deslocamento parcial do investi-
 mento privado pela despesa pública, 1
 Capital, 16, 18, 24, 27
 Capital privado, 13, 17, 25
 Capital público, 13, 17
 CEBULLA, R.E., 1
Censo Industrial, IBGE, dados, 31
 Centro de Contas Nacionais da Fundação
 IBGE, dados, 31
 Centro de Estudos Fiscais da Fundação
 Getulio Vargas, dados, 31
 CONTADOR, C., 32
 COUTINHO, L.G., 2
 Crescimento do PIB real, investimentos
 privado e público, Tabela 2, 5
 CRISTOFFERSEN, Leif E., 32
Crowding-out, 1, 6, 10-12, 16, 18, 25, 26,
 28, 29
 Custo de uso do capital, 19, 25, 27

D

Dados agregados, fontes, 31
 Dados da indústria de manufaturados, fon-
 tes, 31
 Dados de investimento da indústria de ma-
 nufaturados, Tabela 1, 32
 Dados primários, Tabela 3, 33

Dados primários, Tabela 4, 34
 Dados primários, Tabela 5, 35
 Dados primários, Tabela 6, 36
 Dados primários, Tabela 7, 37
 Dados primários, Tabela 8, 38
 Déficit, 1
 Deflator, 31-34, 40
 Demanda agregada, 1
 DENNY, 13
 Despesa do governo, ver despesa pública
 Despesa privada, 1
 Despesa pública, 1, 2, 29
 Determinação do investimento privado,
 modelo, 18-20
 DURBIN, 22

E

Efeito deslocamento, ver *crowding-out*
 Efeito expectativa positivo, 10, 18, 19, 28
 Efeito substituição, 10, 12, 16, 17, 19
 Elasticidade do investimento privado, 27,
 28
 Elasticidades médias de longo prazo do
 investimento privado da indústria de
 manufaturas (períodos selecionados),
 Tabela 4, 27
 Empresas estatais, ver empresas públicas
 Empresas públicas, 2, 4, 6, 8, 12, 26
 Encargos sociais, 37
 EPSTEIN, L.F., 13
 Equação de diferenças finitas não-linear,
 15
 Estados Unidos, deslocamento parcial do
 investimento privado pela despesa pú-
 blica, 1
 Estimação da Equação, investimento pri-
 vado, 39, 40, 41
 Estoque de capital desejado, Anexo 1, de-
 rivação, 30
 Estoque de capital privado, 2, 3, 15, 17,
 19, 25, 27, 30, 39
 Estoque de capital público, 17, 19, 24, 27
 Euler, equação, 13, 14

F

Fenômeno deslocamento, ver *crowding-
 out*
 Figueiredo, administração, 6

Fontes dos dados primários, Anexo 2, 31
Função, 23
Função investimento, 2, 10, 28

G

Gastos do governo, ver gastos públicos
Gastos públicos, 1-3, 16, 18, 20, 21, 24,
25, 27, 28
Geisel, administração, 6, 25, 28, 29
Geral (IPA-DI), dados primários, Tabela
8, 38
GROSSMAN, H.J., 12

H

HARVEY, A.C., 20

I

IBGE, dados, 31
Índice de preços por atacado, matérias-
primas, 41
Índice de produtividade, 37
Índice de produto real, indústria, 41
Índice de produto real, indústria de manu-
faturas, 36
Índice por atacado, 38, 41
Indústria de manufaturados, índice de pro-
duto, dados, 31
Indústria de manufaturas, 23, 27, 31, 32,
35, 36, 39, 40
Indústria de manufaturas, estoque de capi-
tal, 39
Indústria de manufaturas, investimento
privado, 39
Indústria de transformação, 4-6
Inflação, 1, 2
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatís-
tica, ver IBGE
Insumo, 18, 24, 25
Investimento, teoria neoclássica, 13
Investimento agregado, 10
Investimentos da indústria de manufatura-
dos, deflator, 32
Investimentos da indústria de manufatu-
ras, 35
Investimento das empresas públicas, 2, 5,
8, 19, 26, 31, 35
Investimento das empresas públicas de
manufatura, 31, 35
Investimento em construção, 32
Investimento em máquinas, 32
Investimento de reposição, 16

Investimento industrial privado, ver, tam-
bém, investimento privado na indús-
tria

Investimento industrial privado: ocorrido
e ajustado, Figura 4, 21

Investimento privado, 1-8, 10-12, 17-19,
24-29

Investimento privado, dados, Tabela 10,
40

Investimento privado, dados, Tabela 11,
41

Investimento privado bruto, 10, 16, 18

Investimento privado da indústria de ma-
nufaturas, 27, 36

Investimento privado da indústria de ma-
nufaturas, função, Tabela 3, 23

Investimentos privados de empresas esta-
tais e do governo, Figura 2, 8

Investimentos privado e público, Figura 1,
7

Investimento privado na indústria, 9, 20,
21

Investimento privado na indústria de
transformação, 19

Investimentos privado na indústria e pú-
blico total, Figura 3, 9

Investimento privado, indústria de manu-
faturas, dados, Tabela 9, 39

Investimento privado, modelo de determi-
nação, 18

Investimento privado total, 5, 7, 31, 35

Investimento público total, 4, 7, 9

Investimento total bruto, 31

Investimento total da indústria de manufa-
turados, dados anuais, 31

Investimentos públicos, 1-8, 10-12, 18,
26, 29, 33, 34

J

JORGENSEN, D.W., 12, 13

K

KHAN, 2, 10, 12

Kubitschek, Juscelino, 5

L

LUCAS, Jr. R.E., 12, 13

M

Máquinas, índice por atacado, 38

Máquinas e equipamentos, 32
Máquinas e equipamentos, índice, Tabela 2, 32

MARTONE, C.L., 2

Materiais de construção, 32, 38

Material de construção, índice, Tabela 2, 32

Matérias-primas, 41

Modelo de investimento privado, 10

MODIANO, Eduardo, 32

Moeda, 1, 25, 28

MORRISON, C.J., 13

MORTENSEN, D.T., 12

MAUSALEM, Alberto Roque, 32

O

OSTROSKY, A., 1

P

Países desenvolvidos, 1, 11, 13

Países em desenvolvimento, 2, 10, 11, 13

Pesquisa Industrial, IBGE, dados, 31

PIB, 4-6, 20, 21, 31, 33, 34

Política econômica, 1-3, 26, 29

Política fiscal, 1

Poupança, 3

Preços relativos, 24, 27, 28

Previdência social, 32

Produção, 1, 3, 10

Produção Industrial, IBGE, dados, 31

Produto, 25, 28

Produto agregado, 3

Produto Interno Bruto, ver PIB

Produto real, 36

Programas de estabilização econômica, 3

R

Recursos financeiros, 2, 3, 11, 26

Registro Industrial, IBGE, dados, 31

REICHSTULL, 2

Reino Unido, deslocamento parcial do in-

vestimento privado pela despesa pública, 1

Renda, 1, 25, 28

Revista Brasileira de Economia, dados, 31

Revista Conjuntura Econômica, dados, 31, 32

S

SAHOTA, G.S., 2

SCHRAM, R., 13

Salário nominal, 23, 24, 27, 32, 36, 40

Setor privado, 2, 11, 13, 16, 17, 27, 29

Setor privado, empréstimos, 37

Setor público, 4, 11, 16

Setor público brasileiro, tamanho do, Tabela 1, 4

Suma Econômica, dados, 32

SUNDARARAJAN, 2, 13, 17

T

TAKUR, 2, 13, 17

Taxa de juros, 1, 25, 32

Taxa de juros nominal, 32, 40

Taxa de juros real, 16, 19, 24-26, 28

Taylor, série, 15

Teste Chisquare, 22

Teste Chow, 22, 24

Teste de hipóteses, 22, 24

Teste F, 22, 24

Teste LM, 22, 24, 29

Teste multiplicador de Lagrange, ver Teste LM

THOMAS, 20

Trabalho, 16, 24, 27

V

Variável Dummy, 25, 29

W

WATSON, 22

000055836

