



UnB
Mestrado em Economia do Setor Público

**INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE INVESTIMENTO DO SETOR PÚBLICO SOBRE
O CRESCIMENTO ECONÔMICO E A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS
FATORES**

UMA ANÁLISE DO PERÍODO PÓS-REAL

Tarcísio José Massote de Godoy

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF, novembro de 2008

Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade
e Ciência da Informação e Documentação – FACE

TARCÍSIO JOSÉ MASSOTE DE GODOY

**INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE INVESTIMENTO DO SETOR PÚBLICO SOBRE
O CRESCIMENTO ECONÔMICO E A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS
FATORES**

UMA ANÁLISE DO PERÍODO PÓS-REAL

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da
Universidade de Brasília como requisito parcial para a
obtenção do título de Mestre em Economia do Setor
Público.

Orientador: Prof Dr Paulo Springer de Freitas

BRASÍLIA
2008

INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE INVESTIMENTO DO SETOR PÚBLICO SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO E A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES

UMA ANÁLISE DO PERÍODO PÓS-REAL

Autor: Tarcísio José Massote de Godoy

Orientador: Prof Dr. Paulo Springer

Resumo

Vários fatores justificam a importância de se olhar a composição dos gastos do governo, mas principalmente o fato de que o tamanho de um Estado é uma questão de escolha pública e sua composição é objeto de disputa política. Esta dissertação baseou-se no trabalho seminal de Aschauer (1989), que considera as relações entre a produtividade agregada e as variáveis estoques e fluxo do investimento público para a economia norte americana. Segue-se um debate acadêmico de aperfeiçoamentos metodológicos do trabalho de Aschauer sob a perspectiva econométrica. A partir de um modelo proposto por Aschauer, mas utilizando a metodologia de cointegração proposta por Johansen (1988,1990), analisaram-se as relações de longo prazo entre as variáveis investimento público, produto interno, produtividade total dos fatores e estoque líquido de capital. O resultado aponta que 1% de aumento no investimento público poderá aumentar entre 0,24% e 0,29% a produtividade total dos fatores da economia brasileira, dentro dos padrões apresentados em diversos estudos internacionais. O presente trabalho também observou que o investimento público (FBKFSP) Granger-cause a produtividade (PTF) e vice-versa. Os exercícios de estimação do coeficiente para FBKFSP na relação de equilíbrio de longo prazo com o PIB mostraram-se dúbios. Dependendo das especificações, os resultados variavam e assumiam valores muito elevados ou com sinais invertidos. Portanto, nossos estudos fortalecem a tese defendida por Clarida (1993) e outros autores de que provavelmente as relações de longo prazo dessas variáveis dependeriam de situações e momentos específicos para terem uma relação de equilíbrio. Exercícios adicionais para testar a relação do estoque de capital público (CFSP) com a dinâmica do produto ficaram alinhados com os valores encontrados por Ferreira e Maliagros (1998). Os resultados encontrados apontam para uma elasticidade igual a 0,44, enquanto as estimativas de Ferreira e Malliagros (1998) para elasticidade de longo prazo da renda em relação ao capital público situam-se entre 0,55 e 0,61. Observou-se ainda nesta dissertação que o estoque de capital público Granger-cause o PIB, mas o contrário não acontece. Assim, justificam-se iniciativas como o Projeto Piloto de Investimentos do Governo Federal (substituído e complementado pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC) e a Parceria Público Privada - PPP.

Palavras-chave

Investimento público, produtividade total dos fatores, capital público, cointegração, causalidade no sentido de Granger, crescimento econômico, Projeto Piloto de Investimentos - PPI, Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, Parceria Público Privada – PPP.

INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE INVESTIMENTO DO SETOR PÚBLICO SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO E A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES

UMA ANÁLISE DO PERÍODO PÓS-REAL

Author: Tarcísio José Massote de Godoy

Advisor: Prof Dr. Paulo Springer

Abstract

Many factors justify the importance of looking at the composition of the expenses of the government, but mainly the fact that the size of a State is a question of public choice and its composition is subject to policy dispute. This work was based on the seminal study by Aschauer (1989), which considers the relationship between the aggregate productivity and public investment and capital for the North American economy. An academic debate of methodological perfectings of the work of Aschauer under the econometrical perspective is followed. From the model considered by Aschauer, but using the cointegration methodology proposed by Johansen (1988, 1990), this paper analyzed the long run relationship between the variable public investment, gross domestic product, total productivity of the factors and public capital. The result points that 1% of increase in the public investment will be able to increase between 0,24% and 0,29% the total productivity of the factors of the Brazilian economy, meeting the standards presented in diverse international studies. The present work also observed that the public investment (FBKFSP) Granger-cause the productivity (PTF) and vice versa. The exercises of esteem of the coefficient for FBKFSP in the relationship of balance in the long run with the GDP had revealed dubious. When we varied the specification, the results changed and assumed high values or inverted signals. Therefore, our studies fortify the thesis defended by Clarida (1993) and other authors by which probably the long run relationship between these variable would depend on situations and specific moments to have a balanced relationship. We also add exercises to test the relationship between the public capital (CFSP) and the dynamics of the product, and we find values in line with the values found by Ferreira and Maliagos (1998). The joined results point out an equal elasticity of 0,44 while the estimates of Ferreira and Malliagos (1998) for elasticity of long run of the income in relation to the public capital are placed between 0,55 and 0,61. It is also observed in this work that the public capital Granger-cause the GDP, but the the opposite does not happen. Thus, initiatives such as the Pilot Project of Investments - PPI of the Federal Government (substituted and complemented by the Growth Acceleration Program - the PAC) and the Private Public Partnership – PPP are justified.

Keywords

Public investment, total factor productivity, public capital, cointegration, Granger causality, economic growth, Investment Pilot Project (PPI), Growth Acceleration Program, Public Private Partnership.

FICHA CATALOGRÁFICA

Godoy, Tarcísio José Massote de

Influência do Nível de Investimento do Setor Público sobre o Crescimento Econômico e a Produtividade Total dos Fatores: Uma Análise do Período Pós-Real, Brasília, 2008

.72 p. : il. ; 30cm

Dissertação apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e Documentação – FACE, da Universidade de Brasília, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia do Setor Público

Orientador: Springer de Freitas, Paulo.

1. Investimento Público. 2. Produtividade Total dos Fatores. 3. Crescimento Econômico 4. Cointegração 5. Causalidade no sentido Granger.

SUMÁRIO

....

CAPÍTULO I –INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO II – RESENHA DA LITERATURA	6
CAPÍTULO III –PRODUTIVIDADE E INVESTIMENTOS PÚBLICOS	16
III.1 - Projeto Piloto de Investimentos (PPI) e o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).....	21
III.2 - A Parceria Público Privada (PPP)	24
CAPÍTULO IV – - MODELOS TEÓRICOS E RESULTADOS EMPÍRICOS.....	30
IV.1 – Séries utilizadas.....	30
IV.2 – Tratamento estatístico para as variáveis não estacionárias	34
IV-4 - A Relação de Causalidade	50
CAPÍTULO V – -CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS.....	64

I – INTRODUÇÃO

Existe uma ampla literatura que discute a relação entre os gastos do Governo e crescimento econômico¹. O debate fica mais estimulante quando o assunto é como a composição do gasto público entre consumo e investimento afeta a produtividade de uma economia e a taxa de crescimento de um País. De uma forma geral todos os tipos de investimentos, sejam provenientes do setor público ou privado, são fundamentais para o crescimento da produção de um país, por implicar aumento do capital, que é um fator de produção importante. Mas seria o investimento público agente relevante para ampliar a resiliência de uma moderna economia?²

No caso do Brasil, diversos analistas atribuem o menor dinamismo do produto no período estudado, quando comparado com o crescimento de outros países emergentes, à redução da taxa de investimento público. De fato, como será apresentado no Capítulo II, a taxa de investimento público atingiu níveis críticos nos últimos anos, principalmente em decorrência de uma política fiscal muito restritiva. Em compensação, não podemos deixar de registrar que, graças a essa política econômica, ocorreram profundas transformações institucionais que permitiram, em 2008, uma maior resistência da economia brasileira a choques externos, diferentemente de outras épocas tais como a crise do México, em 1994, do sudeste asiático, em 1997, da Rússia, em 1998, da mudança de regime cambial brasileiro, em 1999, e da mudança de governo brasileiro em 2002. Ressalte-se a importância da participação dos gastos dos governos nas soluções dessas crises e o relevante impacto dessa participação³, na manutenção da credibilidade dos sistemas, bem como no crescimento econômico mundial nos anos que se seguiram.

Vários fatores justificam a importância de se olhar a composição dos gastos, mas principalmente o fato de que o tamanho do Governo é uma questão de escolha pública e sua composição é objeto de disputa política. A distinção entre os gastos públicos considerados “eficientes” e os “ineficientes”, bem como o estabelecimento de critérios para a seleção das despesas pode representar uma forma de um país melhorar seu desempenho econômico, a partir da mudança da combinação entre esses gastos. Quais itens de despesa e quais componentes do

¹ Para uma resenha ver Lindauer e Velenchik (1992).

² A crise econômica no mercado imobiliário americano de 2008 criou forte impacto na economia mundial. O Brasil se mostrou mais resistente do que outras economias de países emergentes, contradizendo o dito popular conhecido, que era: “quando a economia americana pegava uma gripe, a economia brasileira pegava uma pneumonia”.

³ De forma direta ou por meio de organismos internacionais como o Fundo Monetário Internacional – FMI, ou o Banco Mundial – BIRD ou ainda o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

gasto público deveriam ser preservados quando há necessidade de se realizar algum ajuste nas despesas em função de garantir a sustentabilidade ou equilíbrio fiscal? A proposição é de que o corte deveria ocorrer conforme a contribuição que cada um dos componentes do gasto tem para a geração de riquezas do país, ou para o crescimento econômico.

O presente trabalho pretende contribuir para o debate sobre quais seriam os impactos na produtividade da economia e na dinâmica do produto brasileiro que poderiam ser explicados pelos gastos públicos com investimentos. A pergunta é se a partir de julho de 1994, com a implementação do programa de estabilização econômica – o Plano Real, os investimentos do governo podem explicar o aumento na produtividade total dos fatores da economia brasileira e se contribuíram para a dinâmica do produto.

A teoria apresenta diferentes análises das decisões e dos impactos das ações do governo sobre o setor privado e sobre a dinâmica do produto ao longo do tempo. No núcleo desta discussão está a proposição de que, em uma primeira aproximação, as políticas financeiras do governo seriam irrelevantes em termos de incremento da produção no setor privado. Desde o início do pensamento econômico de Adam Smith e até as idéias de John Maynard Keynes, publicadas no livro de 1936 *A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda*, a economia era regida pela Teoria Clássica ortodoxa, que dizia que as respostas para quase todos os problemas era deixar as forças da oferta e da procura realizarem o seu trabalho – sem a presença do Governo. Keynes reformou o pensamento econômico dizendo que não se poderia contar com a economia de mercado para a obtenção do pleno emprego e lançou uma nova base para a intervenção governamental em larga escala na economia. Por sua vez, com base na teoria do consumo, Milton Friedman (1957) contrapôs a teoria de Keynes afirmando que a intervenção do governo criaria uma renda disponível transitória que não seria consumida, e sim poupada.

A hipótese de equivalência entre o financiamento do déficit por meio de impostos ou endividamento público tem sido objeto de diversos estudos e testes empíricos. Assim, conforme citado em Aschauer (1989), diversos autores tais como Boskin (1987), Eisner (1986), Feldstein (1982), Modigliani and Sterling (1986) apresentaram evidências de que a redução da carga tributária, uma vez sustentado o nível de despesa do governo pela ampliação do endividamento público, estimulou o consumo privado e o crescimento do produto. Aschauer (1989) comenta ainda que, enquanto Hoelscher (1987) encontra influência positiva para o crescimento do produto nas taxas de juros no longo prazo em decorrência do déficit público, Evans (1985,

1986,1987) e Plosser (1982,1987) não tiveram a possibilidade de sequer descobrir qualquer associação estatística entre produto e a emissão de dívida pública ou então encontraram evidência de uma correlação negativa.

No caso do Brasil, o debate econômico sobre os gastos do governo também ocorre, uma vez que, após sucessivos ajustes fiscais a partir de 1994, enfrenta-se a difícil questão de onde fazer cortes adicionais de despesas. Mazoni (2005) separou os gastos públicos entre consumo e investimento. Observando que os impactos dos gastos públicos podem ocorrer de duas formas, diretamente sobre o produto da economia e indiretamente através do impacto nos investimentos privados, o autor estimou os efeitos dos gastos públicos sobre os investimentos privados. Importante ressaltar a diferença encontrada por Mazoni (2005) entre os efeitos na economia que derivam dos gastos do governo com consumo e dos mesmos gastos com o investimento. Os resultados indicam que existe uma relação de longo prazo negativa entre os gastos em consumo do Governo e o produto. Entretanto, a relação entre o investimento público e o produto e entre o investimento privado e o produto é positiva durante o período 1970-2003. Mazoni (2005) indica que o impacto do investimento privado no PIB é, contudo, cerca de 2,6 vezes maior que aquele apresentado pelos investimentos públicos. Na seqüência, para avaliar a influência que os gastos do Governo têm sobre os investimentos privados, analisou a relação entre o investimento privado e o investimento público e entre o investimento privado e os gastos de custeio. O objetivo foi determinar a presença de efeitos de *crowding-in* (complementaridade) ou *crowding-out* (substitutibilidade). Mazoni (2005) concluiu que no Brasil não existe relação de longo prazo entre o investimento público e privado, de forma que o investimento público não contribuiria nem prejudicaria o investimento privado.

Rocha e Giuberti (2007) comentam que vários outros estudos relacionando política fiscal, produtividade da economia e crescimento econômico foram desenvolvidos para a economia brasileira. Os trabalhos que avaliaram a relação entre investimentos públicos e investimentos privados no Brasil apontam conclusões diversas⁴.

⁴ Ver Rocha e Giuberti que comentam estudos de Ronci (1991) indicando não haver relação entre os investimentos público e privado, que Sant'ana, Rocha e Teixeira (1994) encontram evidências de que há complementaridade entre os dois tipos de investimento e que Rocha e Teixeira (1996) encontram evidências de substituição entre eles. Além deles Souza Jr. e Jayme Jr. (2004) apontam que não existe uma relação de longo prazo entre os dois tipos de investimento.

No Capítulo II desta dissertação é apresentada uma resenha da literatura. Inicialmente tem-se o trabalho seminal de Aschauer (1989), que considera as relações entre a produtividade agregada e as variáveis estoques e fluxo do investimento público para a economia norte americana. Em seguida discutem-se trabalhos que procuraram fazer aperfeiçoamentos metodológicos ao trabalho de Aschauer (1989).

O Capítulo III desta dissertação apresenta uma síntese do desempenho dos investimentos públicos, da produtividade dos fatores no Brasil Pós Plano de Estabilização Monetária (Plano Real) e as taxas de crescimento do Produto nesse período. Os dados sobre Formação Bruta de Capital Fixo do Setor Público (FBKFSP) utilizados são baseados no trabalho de Santos e Pires (2007), que decompueram a série trimestral de Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF) agregada nas parcelas provenientes do setor privado e do setor público, para o período do primeiro trimestre de 1995 ao quarto trimestre de 2006. A partir do trabalho de Souza Júnior (2005), foram obtidas as informações da Produtividade Total dos Fatores (PTF) em bases também trimestrais. Neste capítulo é reservada uma seção para a descrição das principais políticas governamentais para ampliar o investimento na economia brasileira, quais sejam, o Projeto Piloto de Investimentos do Governo Federal (substituído e complementado pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC) e a Parceria Público Privada. Essas políticas são iniciativas importantes para a ampliação do investimento em infra-estrutura, mas somente daqui a alguns anos será possível avaliar a efetividade das mesmas.

O Capítulo IV apresenta os estudos econométricos, cujo principal objetivo é avaliar, a partir dos dados pós Plano Real, a relação de longo prazo entre investimento público (FBKFSP) e a produtividade da economia (PTF) e entre o investimento público (FBKFSP) e a dinâmica do produto (PIB). Nesse capítulo serão descritas as variáveis utilizadas nos testes econométricos e apresentados os resultados encontrados na modelagem econométrica proposta. Uma primeira crítica aos resultados encontrados será o pequeno tamanho da amostra – séries trimestrais de julho de 1994 a dezembro de 2007. O presente trabalho testa a presença de raiz unitária nas séries mencionadas acima utilizando a metodologia de Dickey-Fuller Aumentado - ADF. A partir da proposição de Ferreira e Malliagos (1998), buscou-se também investigar a relação de longo prazo existente entre o PIB (e a PTF) e os investimentos públicos (FBKFSP) e entre o PIB e o estoque de capital líquido do setor público (CFSP). O período de estudo é a partir da reforma monetária de 1994 até 2007. O estudo testa também a relação de causalidade no sentido de Granger entre essas diversas variáveis. Verificou-se que as variáveis (FBKFSP, CFSP, PTF e

PIB) estudadas não apresentam raízes unitárias. Concluiu-se ainda que existe uma relação de longo prazo entre o investimento público e a produtividade da economia, em que o investimento público teve influência na PTF no período estudado. A FBKFSP Granger-causou o aumento da PTF. Com relação à dinâmica do produto, apesar de não ser possível, pelo processo de cointegração de Johansen (1988,1990), rejeitar a hipótese de que as variáveis PIB e FBKFSP apresentem uma relação de longo prazo, os resultados encontrados são dúbios ou apresentam correlação negativa, embora não estatisticamente significativa. Partiu-se então para o estudo da relação PIB e CFSP e conclui-se pela existência de uma alta correlação entre essas variáveis, indicando uma influência do estoque de capital público na dinâmica do produto.

O quinto e último capítulo, por fim, apresenta as considerações finais e sumariza os principais resultados. Antecipando alguns dos resultados encontrados, podemos concluir que no cenário mundial e brasileiro as alternâncias no pensamento econômico têm instrumentalizado políticas públicas com a maior ou menor participação do Governo na economia. Assim, nos Estados Unidos observa-se que, após o sucesso da revolução keynesiana que dominou a visão econômica da primeira metade do século XX, o pensamento clássico ou liberal de Milton Friedman com a menor participação do Governo nos investimentos passou a ser o predominante nas políticas públicas. Nesse contexto, e a partir do trabalho seminal de Aschauer (1989), que sugere que a redução na produtividade da economia norte americana pode ter sido uma consequência dessa ação mais conservadora, diversos outros autores desenvolvem estudos para instrumentalizar uma visão mais intervencionistas do Estado na economia. No Brasil, o crescente pragmatismo das políticas macroeconômicas, sempre sujeito a essas instrumentalizações acadêmicas, permitiu que o ambiente econômico do país apresentasse melhorias incontestáveis, alternando momentos com menor e outros com maior participação do governo nos investimentos da economia.

II - RESENHA DA LITERATURA

A decisão de um governo por uma abordagem fiscal (de um equilíbrio monetarista ou por outra decisão alternativa “desenvolvimentista”⁵) permite importantes escolhas pelos *policemakers* na ênfase das decisões de política do setor público sobre as variáveis da economia real. Assim, dependendo da abordagem fiscal, mudanças de longo prazo podem ocorrer no sistema de tributação, tais como priorizar impostos diretos ou sobre consumo, e conseqüentes alterações acontecem nos incentivos ao consumo privado, investimento, produção. Também é de se esperar mudanças nos padrões de consumo ao longo do tempo e alteração qualitativa entre as categorias bens e serviços.

O efeito da política fiscal sobre o crescimento econômico é objeto de contínuo debate. Os modelos keynesianos sugerem relações simples entre os gastos do governo e a atividade econômica, com um corte no déficit do governo (via aumento de impostos e/ou redução dos gastos), por exemplo, reduzindo consumo e produto. Já a visão Ricardiana da dívida pública, considera que um indivíduo atento ao futuro entende que o endividamento no presente significa impostos no futuro e, portanto, não alteraria seu comportamento no presente em função do endividamento do governo. A justificativa para a visão Ricardiana seria que, como as gerações futuras são os descendentes (filhos, netos, etc.) da geração atual, e supondo haver um altruísmo inter-gerações, ou seja, que a geração presente se preocupa com as gerações futuras, não é de interesse da geração atual sobrecarregar as vindouras com uma dívida excessiva.

Embora esses modelos econômicos keynesianos ou ricardianos possam influenciar fortemente o desenho de políticas de estabilização, suas previsões, contudo, nem sempre se mostraram consistentes com a realidade. Em muitos países, cortes grandes nos gastos do governo, feitos como parte de programas de estabilização, levaram a expansões ao invés de contrações fiscais e vice-versa⁶. Essa evidência estimulou a incorporação de variáveis expectativas nos modelos keynesianos, aprimorando os modelos keynesianos tradicionais, que ignoravam o aspecto de sinalização do aumento nos gastos e/ou corte nos impostos. A idéia é que o efeito de um aumento no gasto do governo, por exemplo, depende do aumento resultante

⁵ A expressão “desenvolvimentista” é atribuída a uma política expansionista do gasto público, como forma de expandir a demanda agregada.

⁶ Rocha e Giuberti (2007) citam como exemplos de experiências de “contrações fiscais expansionistas” a Dinamarca em 1983-1986, a Irlanda em 1986-1989, a Grécia em 1990-1994 e a Suécia em 1986-1987. Por outro lado, as autoras mencionam também a existência de exemplos de “expansões fiscais contracionistas” como a Suécia em 1990-1993 e em 1977-79, a Finlândia em 1977-1980 e 1990-1992, o Japão em 1990-1994 e a Austrália em 1990-1994.

nas obrigações futuras de impostos. Mais especificamente, os indivíduos reagem a um sinal fiscal mudando suas distribuições de probabilidade para todos os gastos e impostos futuros. Suponha que aumentos grandes no gasto público sejam tomados como sinal de transição para um regime de gastos mais altos e, portanto, impostos permanentemente mais altos. Se esse é o caso, um aumento grande nos gastos do governo reduz o consumo privado, e o resultado é um efeito contracionista dessa política fiscal. Por outro lado, se aumentos pequenos são vistos como temporários, espera-se que sejam revertidos no futuro. Neste caso, um aumento pequeno nos gastos não afetaria o consumo privado.

As evidências empíricas de "contrações fiscais expansionistas" e "expansões fiscais contracionistas" estimularam pesquisadores a analisar sob que condições uma contração fiscal implicaria um "boom" ou, contrariamente, uma expansão fiscal traria uma recessão. Assim, verificou-se que um dos determinantes para a existência de não-linearidades da política fiscal é a composição do gasto público e do ajustamento fiscal (Alesina e Perotti, 1995; 1997)⁷. São identificados dois tipos de consolidação fiscal: a) Tipo 1: ajustamento que se baseia principalmente em cortes de gastos, em particular, cortes nas transferências, na seguridade social, nos salários do governo e no emprego; b) Tipo 2: ajustamento que se baseia principalmente no aumento de impostos. Do lado dos gastos, quase todos os cortes são no investimento público.

Alesina e Perotti (1995; 1997) concluíram que consolidações fiscais têm maior probabilidade de serem bem sucedidas quando a melhora orçamentária é obtida cortando-se os salários públicos e os benefícios previdenciários (ajustamento Tipo 1). Este resultado é consistente com a visão de que os efeitos da política fiscal dependem de como eles afetam as expectativas. Cortando itens do orçamento até então considerados irreduzíveis, o governo sinaliza que uma mudança de regime ocorreu, o que estimula, então, o produto por meio de uma onda de otimismo. Por sua vez, ao realizar cortes nos investimentos públicos a sinalização não seria de uma mudança de regime, uma vez que a redução de despesa seria claramente temporária e que, portanto, os gastos deverão ser retomados em algum momento no futuro. Para os países industrializados, são observadas as seguintes conseqüências macroeconômicas dos ajustamentos fiscais bem sucedidos: um crescimento acima da média dos países; uma taxa de crescimento do investimento privado maior, e menores taxas de desemprego.

⁷ Rocha e Giuberti (2007) mencionam que existem outras razões apontadas na literatura para que uma consolidação fiscal tenha uma maior probabilidade de ser expansionista, como uma dívida pública alta ou que cresce rapidamente e o tamanho e a persistência do impulso fiscal.

No longo prazo, apesar da ampla pesquisa sobre a relação entre tamanho do governo e crescimento econômico, há uma literatura relativamente escassa discutindo a relação entre composição do gasto público e crescimento econômico. Na realidade, nem a teoria econômica nem a evidência empírica fornecem respostas claras para a questão de como a composição do gasto público afeta o crescimento econômico de longo prazo.

Aschauer (1989) cita que Ahmed (1986) e Barro (1981,1987) enfatizaram a diferença entre mudanças permanentes ou transitórias no nível de gastos governamentais de bens e serviços para explicar movimentos na taxa de juros, dinâmica do produto e balança comercial. Assim, um incremento temporário nos gastos do governo teoricamente induziria pressões de excesso de demanda, elevação da taxa de juros real e geração de um déficit comercial. Porém, expansões permanentes de gastos do governo, ao reduzir a riqueza no setor privado pelo aumento nas taxas de juros, teriam efeitos menores sobre o excesso de demanda, produção e balança comercial.

Usando uma função de produção padrão, sem considerar o estoque de capital do setor público, Aschauer (1989) menciona que vários autores não tiveram condições de explicar a redução da produtividade americana ocorrida desde a década de 70. Várias hipóteses foram utilizadas para tentar explicar essa queda na produtividade, incluindo a redução em despesas com pesquisas e desenvolvimento, redução da qualidade do trabalho, aumento do preço da energia e a redução do estoque de capital em serviços. Entretanto, nenhuma destas variáveis foi considerada satisfatória para explicar a queda da produtividade americana, levando Aschauer a refletir sobre o efeito dos gastos públicos sobre a dinâmica do produto.

Aschauer (1989) avança na idéia de que expansões dos gastos públicos com investimentos deveriam ter efeitos significativamente maiores em termos de estímulo à produção do setor privado do que a mesma expansão dos gastos públicos com despesas correntes. Especificamente, o autor argumenta que investimentos públicos induzem um incremento na taxa de retorno do capital do setor privado e, por meio deste incremento, estimulariam gastos do setor privado com investimentos. Aschauer (1989), utilizando dados anuais de estoque de capital público e produtividade total dos fatores da economia americana entre 1949 a 1985, demonstrou que variações no estoque de capital público (fluxo de investimento menos depreciações ao longo do tempo) tiveram efeitos marcantes na produtividade da economia. Com base nos seus

resultados, 1% de aumento no estoque de capital público poderia aumentar a produtividade total dos fatores em 0,39%. Esta forte correlação positiva parece ser robusta com relação ao período escolhido⁸. Conseqüentemente, muito da redução da produtividade que ocorreu nos Estados Unidos nos anos 70 pode ser explicada pelo baixo nível investimento público.

Ressalte-se que Aschauer (1989) utilizou como variável explicativa o estoque de capital público, e não o investimento público, na função de produção agregada. O autor baseou-se na seguinte função de produção Cobb-Douglas:

$$Q_t = PTF_t * H_t^\alpha * K_t^\beta * KG_t^\gamma \quad (1)$$

em que:

Q_t = Produção real agregada do setor privado;

PTF_t = Produtividade Total dos fatores;

H_t = Mão de obra do setor privado;

K_t = Estoque de capital privado;

KG_t = Estoque de capital público

$\gamma = 1 - \alpha - \beta$, o que implica que a função de produção é linearmente homogênea.

Dividindo ambos os lados da equação (1) por K_t , tomando o logaritmo natural, teremos:

$$\ln\left(\frac{Q_t}{K_t}\right) = \ln(PTF_t) + \alpha * \ln\frac{H_t}{K_t} + \gamma * \ln\frac{KG_t}{K_t} \quad (2)$$

⁸ Sturm e Haan (1995) comentam que em trabalhos mais recentes, Aschauer (1993) é mais cauteloso, concluindo que a produtividade marginal do capital público se aproxima (descontados os impostos) da produtividade marginal do capital privado, ou seja, isso implicaria um papel menor do capital público em influenciar a dinâmica do produto no longo prazo.

Aschauer (1989) introduziu uma constante e uma variável de tendência como uma *proxy* para $\ln(PTF_t)$. O nível de utilização da capacidade instalada foi adicionado como variável de controle, com o objetivo de captar a influência dos ciclos econômicos. Assim, a equação estimada foi:

$$\ln\left(\frac{Q_t}{K_t}\right) = c + \tau * Trend + \alpha * \ln\frac{H_t}{K_t} + \gamma * \ln\frac{KG_t}{K_t} + \delta * \ln(NUCI_t) \quad (3)$$

Em que: $NUCI_t$ = nível de utilização da capacidade instalada.

Uma vez que a hipótese de retorno constante de escala pode não ser válida, segue-se a seguinte equação para testar esta restrição:

$$\ln\left(\frac{Q_t}{K_t}\right) = c + \tau * Trend + \alpha * \ln\frac{H_t}{K_t} + \gamma * \ln\frac{KG_t}{K_t} + (\alpha + \beta + \gamma - 1) * \ln(K_t) + \delta * \ln(NUCI_t) \quad (4)$$

Admitindo-se retorno constante de escala, isto é, $(\alpha + \beta + \gamma - 1) = 0$, a equação (4) converge para a equação (3).

Muitos estudos sobre a economia americana utilizaram a Equação (3) a fim de estimar a elasticidade do produto em relação ao estoque de capital público. Sob as hipóteses adotadas acima, o coeficiente γ seria a medida dessa elasticidade. A Tabela 1 mostra que as estimativas de γ para os Estados Unidos variam entre -0,11 e 0,54, apresentando coeficiente insignificante em apenas seis casos. Uma primeira conclusão desses estudos apresentados na Tabela 1 é que o capital público nos Estados Unidos parece ter um efeito positivo estatisticamente significativo sobre a produtividade do setor privado.

Tabela 1 – Elasticidade do produto em relação ao estoque de capital público para os Estados Unidos.

Estudo	Nível de Agregação	Especificações	Dados	γ	
Ratner [58]	Nacional	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Time series 1949-73</i>	0.06	a
Aschauer [5]	Nacional	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Time series 1949-85</i>	0.39	a
Ram and Ramsey [57]	Nacional	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Time series 1949-85</i>	0.24	a
Munnell [52]	Nacional	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Time series 1949-87</i>	0.31-0.39	a
Eisner [21]	Nacional	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Time series 1961-91</i>	0.27	a
Ford and Poret [28]	Nacional	Cobb-Douglas, variação de log	<i>Time series 1957-89</i>	0.39-0.54	a
Tatom [71]	Nacional	Cobb-Douglas, variação de log	<i>Times series 1949-85</i>	0.04	
Hulten and Schwab [37]	Nacional	Cobb-Douglas, variação de log	<i>Times series 1949-85</i>	0.03	
Silva Costa et al [66]	48 estados dos EUA	Translog level	<i>Cross-section 1972</i>	0.19-0.26	a
Munnell and Cook [53]	48 estados dos EUA	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Pooled Cross-section 1970-86</i>	0.15	a
Eisner [20]	48 estados dos EUA	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Pooled Cross-section 1970-86</i>	0.17	a
Eisner [20]	48 estados dos EUA	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Pooled time series 1970-86</i>	-0.03	
Garcia-Mil-. and McGuire [30]	48 estados dos EUA	Translog level	<i>Panel 1969-82</i>	0.04--0.05	~ a
Holtz-Eakin [36]	48 estados dos EUA	Cobb-Douglas, em nível, log	<i>Panel 1969-86</i>	Insignificant	
Pinnoi [56]	48 estados dos EUA	Translog level	<i>Panel 1970-86</i>	-0,11	b
Eberts [19]	38 regiões metropolitanas	Translog level	<i>Panel 1958-78</i>	0.04	

a significante no mínimo a 5%

b alguns tipos de capital público parecem ter correlação positiva

Elaboração : Sturm and Haan (1995);

A partir das conclusões de Aschauer (1989) de que variações no estoque de capital público tiveram efeitos marcantes na dinâmica da economia e admitindo-se mobilidade de capitais perfeita ou, pelo menos, suficientemente elevada, estaria aberto o caminho do endividamento público como forma de ampliar o investimento do governo e, conseqüentemente, de acelerar o crescimento econômico. Nos próximos parágrafos discutiremos, então, um pouco da efetividade da mobilidade do capital como solução para ampliar o investimento público e o produto.

Clarida (1993) estuda a influência da mobilidade internacional de capitais e investimentos públicos sobre o crescimento econômico. Esse autor testa a hipótese de que em um mundo com mobilidade de capitais, a falta de capital não deveria ser limitada pela poupança interna. Então, seguiria que o processo de convergência ao equilíbrio de Solow em pequenas economias deveria se dar rapidamente – quase de forma instantânea, uma vez que os fluxos de capitais externos proveriam a necessidade de capital para equilibrar os custos de oportunidades do mercado interno com o mercado externo. Clarida (1993) apresenta um modelo considerando a perfeita mobilidade dos capitais internacionais. Nesse trabalho de Clarida (1993), capital público e privado não são substitutos perfeitos. Capital público não seria *tradable* e deve ser produzido com capital privado e trabalho.

Clarida (1993) menciona estudos de Baldiw (1992), Mankin, Romer e Weil (1991) e Helliwell (1992) e Barro, Mankin, e Sala-i-Martin (1993). Baldiw (1992) mediu e identificou os

ganhos no estado de equilíbrio derivados de uma integração de mercados onde bens e capital podem se mover livremente. Mankin, Romer e Weil (1991) e Helliwell (1992) mostram que, não obstante as evidências empíricas da rápida convergência ao equilíbrio, os países da OCDE aparentemente têm uma convergência bastante morosa para o equilíbrio de Solow. Barro, Mankin, e Sala-i-Martin (1993) explicitamente consideram essa velocidade de convergência ao colocarem alguma imperfeição na mobilidade de capital – por exemplo, restringir o estoque de capital externo de forma que não possa exceder ao estoque de capital interno. Clarida (1993) também cita que Feldestein e Horioka (1980) apresentam evidências indicando que a mobilidade do capital internacional está longe de ser perfeita.⁹

Neste contexto de crescimento econômico e de baixa mobilidade de capitais, Clarida (1993) investiga empiricamente a relação entre o capital público e a produtividade total dos fatores nos Estados Unidos, Alemanha, França e Reino Unido. O autor não rejeitou a hipótese de que o estoque de capital público e a produtividade total dos fatores nos quatro países segue um processo estocástico integrado I(1) – as variáveis não são estacionárias. Isso sugere que uma regressão de mínimos quadrados ordinários entre produtividade e capital público (exercício realizado por Aschauer (1989)) poderia resultar em resultados espúrios no sentido de Granger e Newbold (1974), a menos que o capital público e a produtividade dos fatores fossem cointegrados. Por outro lado, mesmo se o estoque de capital e a produtividade fossem séries cointegradas, as estimativas dos coeficientes por mínimos quadrados ordinários, embora consistentes, seriam viesadas, e os erros padrão inapropriados, invalidando os testes de hipóteses.

Neste sentido, Clarida (1993) parte para a análise das relações de equilíbrio e causalidade temporais entre o estoque capital público e a produtividade total dos fatores no contexto de cointegração e o vetor de correção de erros a partir da abordagem de máximo verossimilhança multivariada de Johansen (1988,1990). O autor encontra evidências de cointegração entre produtividade total dos fatores e capital público, com relações estimadas entre essas variáveis bastante similares para os quatro países. Além disso, para esses quatro países, Clarida (1993) rejeita a hipótese de que a produtividade é exógena com relação ao estoque de capital público, isto é, existe uma causalidade temporal na direção do estoque de capital público para a produtividade total das economias desses países.

⁹ Clarida (1993), contudo, menciona que Obstfeld (1987) encontrou elementos indicando que o grau de mobilidade do capital na OCDE pode ser elevadíssimo.

Retornando a autores que também revisitaram as evidências empíricas de correlação entre produtividade total dos fatores e capital público para os Estados Unidos para o mesmo período considerado em Aschauer (1989), pode-se citar Sturm e Haan (1995). Os autores examinaram se a abordagem de Aschauer (1989) seria justificável sob a perspectiva econométrica. A conclusão de Sturm e Haan (1995, 1998) foi similar à de Clarida (1993) no sentido de que sob a perspectiva econométrica os resultados apresentados no trabalho de Aschauer (1989) não estavam bem fundamentados. Concluíram também que se a estimação fosse em primeira diferença - condição necessária, uma vez que as variáveis utilizadas não eram estacionárias nem cointegradas - o modelo produziria resultados ambíguos. Sturm e Haan (1995) encontraram também, para o estudo de caso da Holanda, resultados ambíguos.

Sintetizando, os diversos estudos econômicos realizados para testarem a evidência encontrada por Aschauer (1989) sobre a influência do capital público no aumento da produtividade e mesmo na dinâmica do produto concluíram que, sob a perspectiva econométrica, os resultados não estavam bem fundamentados. Não encontraram também respostas consistentes para a relação de longo prazo dessas variáveis. Ao que tudo indica, as relações de longo prazo dessas variáveis dependeriam de situações e momentos específicos para terem uma relação de equilíbrio¹⁰.

De certa forma, no caso da América Latina, esta não existência de relação de longo prazo teria prevalecido nos últimos anos em virtude da execução da política macroeconômica. O raciocínio apresentado por Aschauer (1989), de que o investimento público impacta positivamente a produção privada e, conseqüentemente, a dinâmica do produto, não vem sendo aplicado pela maioria dos pacotes de programas de estabilização econômica dos países latino-americanos. Investimentos públicos, em especial em projetos de infra-estrutura, mesmo aqueles que apresentam altas taxas de retorno, são freqüentemente cortados em períodos de crises macroeconômicas com restrição fiscal. Calderón, Easterly and Sérven (2002) verificaram que este fenômeno ocorre não somente em países emergentes, tanto que tem sido amplamente documentado em países industrializados e desenvolvidos, e as motivações são mais políticas que

¹⁰ Sturm e outros (1998) comenta que existem ondas de estudos sobre a importância do investimento público, com estimativas de uma produtividade marginal do capital público que é muito mais elevado que a produtividade do capital privado (por exemplo, Aschauer 1989), aproximadamente igual à do capital privado (por exemplo, Munnell 1990), bem abaixo daquele do capital privado (por exemplo, Eberts 1986) e, em alguns casos, negativo (por exemplo, Hulten e Schwab 1991).

econômicas. Por exemplo, a redução de investimentos em novas rodovias ou na manutenção das existentes é muito menos onerosa politicamente do que a redução de despesas correntes, tais como aquelas vinculadas ao pagamento de salários e benefícios para servidores públicos ou às referentes a programas sociais de transferência de renda. Assim, um ajuste fiscal centrado na compressão das despesas públicas com investimentos em infra-estrutura refletiria uma tentativa ineficiente de equilíbrio das finanças do setor público.

Calderón e Servén (2004) atribuíram um terço da diferença de crescimento da América Latina e da Ásia ao menor nível de investimento em infra-estrutura na América Latina. Por sua vez, a desaceleração no crescimento do produto contribuiu para a elevação da relação dívida/PIB. A conclusão seria de que a relação dívida/PIB poderia se reduzir substancialmente se a qualidade e a quantidade de investimentos públicos no Brasil fossem elevadas ao nível da Coreia do Sul, por exemplo. Por outro lado, é intuitivo que um crescimento vigoroso durante um período longo criaria uma demanda por investimentos em infra-estrutura. Segundo Fay e Yepes (2003), um crescimento do PIB ao ritmo de 5% a.a no período de 2006-2010 tenderia a causar um aumento mínimo de 3% do PIB na demanda por investimentos e manutenção em infra-estrutura – que deveriam ser ofertados ou pelo governo ou pela iniciativa privada.

Ferreira e Malliagros (1998) apresentam uma análise empírica do setor de infra-estrutura brasileiro para o período 1950-1995. O estudo concentra-se na estimação das elasticidades do produto e da produtividade em relação ao capital e ao investimento em infra-estrutura desagregados em cinco setores (energia elétrica, telecomunicações, ferrovias, rodovias e portos), bem como em relação a medidas físicas de estoque de capital. Os autores investigam o sentido de causalidade entre o capital de infra-estrutura, o produto, e a produtividade total dos fatores (PTF). Os resultados obtidos confirmam, para o Brasil, a existência de uma forte relação entre infra-estrutura e produto no longo prazo. As estimativas de Ferreira e Malliagros (1998) para elasticidade de longo prazo do produto em relação ao capital público situam-se entre 0,55 e 0,61 e a elasticidade do produto em relação ao investimento público, entre 0,28 e 0,58, sendo que os setores que influenciam mais intensamente o PIB são os de energia elétrica e transportes. As estimativas de longo prazo da elasticidade da PTF em relação ao capital em infra-estrutura são também altas e bastante significativas. Também observaram que o investimento em infra-estrutura causa, no sentido de Granger, o PIB. Mais especificamente, Ferreira e Malliagros (1998), ao analisarem o sentido de causalidade, concluíram que o capital de infra-estrutura causa o PIB e vice-versa. Os autores encontraram evidências de que a produtividade dos fatores

privados causa o investimento e o capital de infra-estrutura (com exceção de dois setores), mas o contrário não acontece.

Candido Jr. (2001) analisa teórica e empiricamente a relação entre gastos públicos e crescimento econômico no Brasil no período 1947/1995, de forma agregada, captando o efeito líquido¹¹ da participação dos gastos sobre o produto interno. A análise foi feita utilizando duas metodologias. Na primeira metodologia, Candido Jr. (2001) estimou o efeito externalidade dos gastos¹² e o diferencial de produtividade em relação ao setor privado e concluiu, no conceito de gastos que engloba consumo mais transferências, que o efeito externalidade foi negativo. Nessa mesma metodologia, mas utilizando o conceito de gasto total do governo (que inclui os investimentos), os resultados indicam uma externalidade positiva, mas o diferencial de produtividade em relação ao setor privado apresentou-se negativo, com a produtividade do setor público representando apenas 60% da produtividade do setor privado. A segunda metodologia utilizada pelo autor buscou captar os efeitos dinâmicos da relação gasto público/produto para, a partir daí, estimar uma relação de longo prazo. Os valores das elasticidades gasto/produto nos dois conceitos de gasto público (correntes e incluindo investimentos) foram negativos. A equação de curto prazo mostra que os gastos públicos defasados no período de um ano surtem impacto positivo sobre o produto. No longo prazo, porém, esse efeito se reverte.

Ferreira e Araújo (2006), utilizando diferentes conjuntos de dados e metodologias, analisaram os impactos econômicos, no Brasil, dos investimentos públicos, particularmente em infra-estrutura. Os autores encontraram evidências de que choques de ofertas de investimentos em infra-estrutura pelo setor público geram consideráveis variações no estoque de capital privado e no produto per capita, especialmente se considerarmos as respostas de longo prazo. Os autores estimaram que 1% do PIB de acréscimo no capital público produziria um efeito acumulativo no longo prazo de aumento de 10% no produto per capita e de cerca de 20% no capital privado. Os resultados de Ferreira e Araújo (2006) foram obtidos a partir de uma análise de cointegração para investigar a associação de longo prazo entre o produto e investimentos em infra-estrutura.

¹¹ O termo líquido se justifica em função de fatores que sugerem atuar positivamente, enquanto outros fatores sugerem atuar negativamente.

¹² O autor utiliza um modelo para estimar o efeito de causalidade dos gastos do governo sobre o crescimento, dividindo a economia em dois setores, o setor privado e a administração pública.

III – PRODUTIVIDADE E INVESTIMENTOS PÚBLICOS

Para entender a história econômica brasileira recente poderia se fixar como marco zero o ano de 1985. Final do período de exceção política, iniciado em 1964 e terminado com o início do processo de redemocratização do País a partir da eleição de Tancredo Neves e José Sarney, primeiros presidentes civis desta nova era. Foi a partir da nova responsabilidade que a classe política assumiu (Nova República) que o País iniciou um processo de desenvolvimento institucional das contas públicas, com a extinção das funções do fomento do Banco Central e do Orçamento Monetário, a transferência para o Congresso Nacional da competência para autorizar a expansão da dívida pública, o fim da conta movimento administrada pelo Banco do Brasil¹³ e a criação da Secretaria do Tesouro Nacional, com atribuição de gerir a dívida pública, entre outras medidas na área econômica.

Nos anos seguintes ao retorno de um presidente civil, o País passou por um processo de hiperinflação decorrente da “ressaca” provocada pela forte indexação da economia, do descontrole das contas públicas e de uma série de tentativas heterodoxas frustradas de controlar a inflação. Seguem-se os Governos Collor de Mello e Itamar Franco, dando maior dinamismo ao processo de privatização e adotando medidas mais positivas quanto à abertura econômica e à corrente de comércio. Itamar Franco¹⁴ implementou uma nova moeda: o Real. A economia ganhou estabilidade, mas ainda não tinha previsibilidade e credibilidade junto a investidores e ao setor privado, muito em função do elevado endividamento público. O governo Fernando Henrique reordena as contas públicas estaduais – refinanciando as dívidas, mas eliminando o *moral hazard* decorrente do não cumprimento dos contratos de refinanciamento ao vincular as condições financeiras favoráveis à melhoria do ambiente fiscal de cada unidade da federação. No conjunto de reformas econômicas da época, destacam-se os programas de reestruturação do

¹³ Segundo o ex-Ministro Mailson da Nóbrega, a origem desse instrumento é o resultado de um grupo de trabalho para implementar a Lei 4.595/64. Inicialmente o Banco do Brasil (BB) ficou credor da "conta de movimento", mas depois se transformou em grande devedor, por definição. A conta nivelava diariamente os desequilíbrios entre ativos e passivos do BB com o Tesouro Nacional. Por exemplo, se o banco fizesse empréstimos de um bilhão de cruzeiros e não captasse nenhuma unidade monetária, no fim do dia a conta apresentaria um saldo credor do mesmo valor no balancete do BB a débito do Tesouro Nacional. Criou-se a rosca sem fim das autoridades monetárias (depois o esquema seria estendido para a área de fomento do BB). O provisório durou cerca de 20 anos, até que a exaustão do modelo tornou-o insustentável, e a sociedade reconquistou o direito de decidir quando e porque se endividar. Ver <http://www.econ.puc-rio.br/gfranco/Mailson-corespondencia.htm>. Sítio acessado em 15/10/2008.

¹⁴ De perfil nacionalista, o presidente Itamar Franco foi o responsável pelo processo de privatização da Companhia Siderúrgica Nacional – CSN, considerada um ícone da presença do estado na economia brasileira.

Sistema Financeiro Nacional – PROER, PROES e PROEF¹⁵. Em 2000, a Lei de Responsabilidade Fiscal marca definitivamente um novo tempo de equilíbrio nas relações fiscais do Estado brasileiro com as contas públicas. A partir de 2003, o governo Lula é submetido e aprovado em um teste de credibilidade. O desempenho da economia é satisfatório e, independentemente de ideologias, as contas públicas são motivo de preocupação por parte dos governos federais, estaduais e municipais. Além disso, tivemos preservada a solvência e sustentabilidade intertemporal da dívida pública. Por fim, observamos no segundo mandato do Presidente Lula uma maior interlocução com movimentos sociais em função da intensificação das políticas de transferência de renda.

Seria a redução drástica do investimento público parte do custo de implementar essas consolidações institucionais? O investimento público, depois de ter atingido um pico de 5,30% do produto ao final da década de 60¹⁶, observou um retração bastante relevante, decrescendo do valor de 4,85% do PIB no início do período analisado, 1995, para somente 2,96% em 2003 (vide Tabela 2). De acordo com Afonso (2005), entre 1987 e 1994, o investimento público apresentou uma tímida recuperação, mas após a estabilização da economia, que se seguiu à criação e implantação do Real, em julho de 1994, a evolução das contas do setor público mostrou uma clara dicotomia.

A partir de 1995, de um lado observa-se uma notável e crescente melhoria nos mecanismos de administração financeiras do País, com geração de expressivos resultados fiscais primários a partir de um programa de austeridade fiscal desenhado em 1999 e, de outro lado, tem-se significativa retração das despesas de investimentos do setor público, afetando especialmente aquelas relacionadas à infra-estrutura. Essa dinâmica de retração dos investimentos públicos é atribuída principalmente ao modelo de geração dos resultados fiscais que privilegiaram o corte nos investimentos públicos em detrimento das despesas correntes. Os gastos públicos no Brasil são extremamente rígidos com uma alta percentual dos recursos orçamentários já vinculados às despesas correntes, tais como pessoal, educação, saúde e seguridade social. Como consequência, as despesas do setor público com investimentos atingiram níveis reduzidos nos anos recentes, conforme a Tabela 2 a seguir demonstra para o período de 1995 até 2003.

¹⁵ Programa de Estímulo à Reestruturação e ao Fortalecimento do Sistema Financeiro Nacional – PROER, seguido do Programa de Incentivo à Redução do Setor Público Estadual na Atividade Bancária - PROES e do Programa de Reestruturação dos Bancos Federais – PROEF.

¹⁶ Afonso et al (2005)

Tabela 2 : Taxa Real de Investimento – FBKF como percentual do PIB por setor: 1995/2003 (preços constantes de 2003)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Total	21,00	20,70	21,91	21,81	20,07	20,09	20,05	18,85	17,78
Setor Público	4,85	4,95	4,95	4,86	3,20	3,01	3,60	3,92	2,96
Governos	2,59	2,48	2,18	3,11	1,84	1,97	2,27	2,27	1,70
Estatais	2,26	2,47	2,77	1,75	1,36	1,04	1,33	1,65	1,26
Setor Privado	16,15	15,75	16,96	16,95	16,87	17,08	16,45	14,93	14,82

Preparado por Afonso et al(2005)

Fonte Primária : IBGE (2003) e Ipeadata.

Os dados organizados por Afonso et al (2005) mostram ainda uma alta participação do setor privado na formação bruta de capital fixo – FBKF, que se elevou de 76,89%, em 1995, para 83,35%, em 2003. Contudo, essa elevação é atribuída mais à redução dos investimentos pelo setor público do que à ampliação dos investimentos privados. Metade dessa redução pode ser atribuída ao processo de privatização. Entre 1995 e 2003, a FBKF das empresas públicas caiu exatamente 1% do PIB. A outra metade pode ser explicada pelo severo ajuste fiscal que foi implantado durante o período.

Por sua vez, uma análise baseada somente pelo volume de recursos investidos pelo setor público pode indicar, indevidamente, uma presença reduzida do governo na economia brasileira. Uma visão complementar da análise sobre investimentos realizados pelo setor público, não deve, contudo, deixar de considerar dois outros aspectos: 1) a participação do Banco de Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) no processo de concessão de crédito subsidiado¹⁷ para investimentos privados. Os desembolsos efetivos do BNDES indicam um volume, em 2003, de 2,15% como proporção do PIB, superior, portanto, em 1,05% do PIB aos desembolsos de 1995; 2) a atuação dos fundos de pensão patrocinados por entes públicos, que, pela sua característica paraestatal, tiveram um papel de relevância no processo de desestatização da década de 90 e ainda mantêm uma função de destaque nos investimentos de infra-estrutura no país. Além de sua característica paraestatal, há de se considerar que parte do endividamento do setor público, no período, decorreu da necessidade de equacionar os déficits atuariais que essas entidades apresentavam, representando um elevado dispêndio do governo não caracterizado como despesa de capital ou investimento.

¹⁷ As taxas de financiamento do BNDES são normalmente referenciadas à TJLP + spread. A TJLP não tem vinculação direta com a taxa de curto prazo livre de risco (SELIC) e são normalmente menores.

Por outro lado, a justificativa para o severo ajuste fiscal, com uma política contracionista, decorreu da necessidade de se estabilizar o nível de endividamento do setor público como resposta à elevação da dívida pública no período, de forma a ajustar as expectativas dos agentes econômicos¹⁸. A dívida líquida do setor público consolidado (DLSP) passou de 30,8% do PIB em 1995 para 57,2% em 2003, seu ponto máximo no período analisado. Além das altas taxas de juros do período, Afonso et al (2005, p. 24) salientam que dois outros fatores contribuíram significativamente para a elevação da DLSP: 1) a assunção de antigas dívidas até então consideradas contingentes (esqueletos)¹⁹, e 2) a depreciação cambial ocorrida em janeiro de 1999, em consequência da política monetária da época²⁰.

Se é verdade que as despesas totais primárias expandiram-se como proporção do PIB, também é verdade que as despesas primárias com investimentos foram reduzidas. Silva (2006, p. 49, tabela XIV) estima em 35,3% a contribuição no investimento público no Brasil para o ajuste fiscal no período Pós-Real. Analisando por esfera de Governo, Silva conclui que a redução do investimento do Governo Central teve uma queda “bastante expressiva” no período analisado, principalmente porque foi nessa esfera de Governo que ocorreu o maior ajuste fiscal, e a base de contenção já teria partido de um nível de investimento em 1995 bem reduzido (0,6% do PIB).

Ainda sobre a política fiscal, existe um consenso – para não dizer unanimidade – entre economistas e analistas financeiros no sentido de que o ajuste das contas públicas vem ocorrendo pelo lado do aumento da carga tributária. Silva (2006) mostrou que a carga tributária do setor público elevou-se em 5 pontos percentuais do PIB no período. Afonso et al (2005) explicam a criação de uma ampliação da capacidade de gastar (margem fiscal) de 6,0% do PIB decorrente de uma variação total das receitas e despesas primárias do setor público. Os dados mostram que a carga tributária aumentou 5,6% do PIB, passando de 28,4% do PIB em 1995 e atingindo a magnitude de 34,0% do PIB em 2003. Como a variação do resultado fiscal primário partiu de um superávit de 0,3% do PIB, em 1995, para um superávit fiscal primário de 4,3% do PIB, em 2003,

¹⁸ Ver a discussão sobre "visão expectacional da política fiscal" no capítulo II deste trabalho.

¹⁹ Dentre esses passivos contingentes incluem-se os passivos atuariais dos fundos de pensão estatais. Afonso não menciona diretamente esses passivos. Assim, é deste autor a visão complementar apresentada neste texto sobre a participação paraestatal dessas entidades a partir de recursos recebidos após capitalização dessas entidades pelo Governo Federal, como parte do processo de saneamento das contas públicas. Para maiores detalhes sobre o volume de dívidas assumidas pelo Governo Federal, ver Silva (1997).

²⁰ À época a política cambial era, na prática, de câmbio administrado com elevado déficit em transações correntes e elevado nível de endividamento externo líquido. Somava-se uma política fiscal expansionista, como forma de absorver e refinarçar as dívidas públicas (como o refinanciamento aos estados e municípios) e privadas (como o PROER). A depreciação cambial, portanto, aumentou rapidamente o endividamento público em moeda nacional.

conclui-se que as despesas totais primárias não sofreram qualquer redução como proporção do PIB, ao contrário, tiveram uma expansão no período²¹.

Depois de um longo período de ajustes na contas públicas, aprimoramento do ambiente regulatório e institucionalização de princípios fundamentais para o equilíbrio das contas públicas, em 2004 o Brasil voltou a apresentar uma fase de dinamismo do produto que mostrava características de consistência de longo prazo.

Contudo, ao iniciar essa fase de crescimento, os primeiros sinais de pressões inflacionárias começaram a aparecer. A manutenção daquela fase de recuperação econômica no Brasil estava exigindo um aumento do investimento, notadamente em infra-estrutura. Dada a menor capacidade do setor público em disponibilizar recursos, à época acreditava-se que a maior parte do investimento deveria vir do setor privado – como de fato veio, em áreas diversas como energia, telecomunicações e ferrovias (o investimento total já havia aumentado 20% no terceiro trimestre de 2004 em relação ao mesmo período de 2003). Alguns investimentos, porém, foram escolhidos pelo governo federal para permanecerem a cargo do setor público, e portanto incluídos em um programa intitulado Projeto Piloto de Investimento (PPI).

III.1 PROJETO PILOTO DE INVESTIMENTO (PPI) E O PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC)

Conforme já comentado neste trabalho, como parte do custo de implementar mudanças institucionais profundas nas finanças públicas, os níveis dos gastos públicos em infra-estrutura apresentados estão bem inferiores aos da década de 80. Parte dessa redução tinha motivação conhecida, consequência da função mais proeminente assumida pelo setor privado desde a década de 1990, a partir do processo de privatização²². As outras partes, porém, refletiam a forte aceleração das despesas correntes, por motivos de conveniência política, além das restrições fiscais, de risco e de sustentabilidade da dívida pública. Esse formato de ajustamento fiscal acabava por resultar em atrasos na conclusão de obras essenciais ao crescimento econômico do país.

²¹ Os estudos foram realizados com base na antiga metodologia das contas públicas. O IBGE atualizou as bases de cálculo do PIB, que estavam ancoradas na estrutura econômica do país de 1985, trazendo-a para a de 2000.

²² Transferência para o setor privado das empresas públicas do setor siderúrgico e mineração, incluindo a Companhia Vale do Rio Doce, setor de telecomunicações e do setor ferroviário.

O nível de investimento público chegou, em alguns momentos, a ser tão baixo que mesmo as obras de manutenção essenciais foram prejudicadas. Esse baixo nível de investimento público, sem que o setor privado tivesse assumido a responsabilidade por esses projetos, quer seja pela aversão ao risco, baixo retorno ou falta de ambiente regulatório adequado, começaram a produzir um impacto negativo na competitividade e na produtividade da economia brasileira, ocasionando o aparecimento crescente de gargalos em segmentos da infra-estrutura. A crise do setor elétrico ou “apagão”, que marcou os primeiros anos deste século, é um exemplo claro dessa “estagnação”. Contudo, a baixa oferta de serviços de infra-estrutura em um ambiente de demanda crescente, estimulada pela continuada expansão da economia mundial, em virtude da elevação da liquidez e dos preços de *commodities* mais atraentes, pela expansão do consumo doméstico, além da própria expansão dos gastos correntes do governo decorrente dos programas de transferência de rendas do governo federal, poderia reduzir o potencial de crescimento econômico, contribuindo para ampliar ainda mais o hiato do produto.

O Projeto Piloto de Investimentos – PPI , depois complementado e, por fim, substituído pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, foi elaborado para alocar um montante limitado de gastos públicos em investimentos em infra-estrutura, sem perder de vista o rigor da consolidação fiscal de forma que também motivasse o setor privado a ampliar seus investimentos (“teria chegado a hora de se resgatar, em toda a sua plenitude, esse ‘espírito animal’ do empreendedor brasileiro”²³). O impacto fiscal desta aceleração deveria ser inferior a 0,2% do PIB ao ano, durante três anos (num total de 0,4-0,5% do PIB no período 2005-07). O custo marginal do aumento do risco de solvência seria mais do que compensado pelo ganho de produtividade da economia.

De maneira simplificada, Silva (2006) apresenta a seguinte identidade como sendo a restrição orçamentária e equação de solvência do setor público. As fontes de financiamento do Estado são a arrecadação tributária e o endividamento público – por emissão de moeda ou de títulos:

²³ Em discurso do Ministro da Fazenda Guido Mantega, na cerimônia de lançamento da sexta edição do Anuário Valor 1.000 e entrega do Prêmio Empresa de Valor 2006, 15/08/2006.

Gastos	Financiamentos
--------	----------------

$$0 = GC_t + GI_t + GF_t = T_t + NB_t \quad (5)$$

em que:

t indexa o período; e, pelo lado dos gastos²⁴ tem-se:

GC_t = valor presente dos gastos de consumo do governo (despesas não financeiras relativas à manutenção dos serviços administrativos, gastos com assistência e previdência social, salários dos servidores públicos, pagamentos a fornecedores e instalações e outras);

GI_t = valor presente dos gastos em investimentos do governo; e

GF_t = valor presente dos gastos financeiros.

Já pelo lado do financiamento:

$T_t = a \cdot Y_t$ = valor presente das receitas totais; sendo a = alíquota de imposto e Y_t = renda agregada;

NB_t = nova dívida contraída.

Ao analisar as restrições apresentadas pela identidade acima, conclui-se que o Governo somente pode efetuar gasto acima do arrecadado (T_t) por meio de ampliação de seu nível de endividamento (NB_t). Pela equação apresentada, um aumento do endividamento hoje que resultar em maior arrecadação de impostos (o que impactaria os resultados primários futuros) poderá, inclusive, melhorar a situação de solvência do setor público, se o retorno esperado for maior que a custo da dívida.

As discussões para a formulação do PPI/PAC partiram de uma discussão entre os conceitos de liquidez, mais ligado às condições financeiras de curto prazo, e de solvência, associado às condições financeiras de longo prazo. Investimentos públicos necessariamente deterioram a liquidez, mas, como visto na equação (5) podem até melhorar as condições de solvência. Em períodos de liquidez restrita, as despesas com esses investimentos podem, de fato, se tornar um problema embora volte sempre a questão que, se é para reduzir despesa, seria melhor cortar gastos de custeio, uma vez que os investimentos levam à acumulação de capital, que são fatores de produção importantes para qualquer economia.

²⁴ Equação proposta por Silva (2006) .

Assim, se esse gasto adicional reduzir a percepção de risco de que a economia real estaria prestes a um colapso no setor de infra-estruturas, poderíamos ter inclusive redução nos encargos financeiros. Os gastos adicionais de investimentos teriam de ser direcionados a um conjunto pequeno e bem focado de projetos em áreas com maior demanda de investimento público. Portanto, a escolha específica de projetos baseou-se, tanto quanto possível, em análises de custo-benefício com forte motivação técnica, com ênfase no retorno econômico rápido e na economia intertemporal de recursos, inclusive na capacidade de elevar o potencial de geração de impostos em algumas regiões. Além disso, as iniciativas de investimento deveriam trazer receitas fiscais adicionais e identificadas para financiar esses gastos adicionais, como se fossem um *Project Finance*²⁵.

Conforme já mencionado, Ferreira e Araújo (2006) avaliam que um choque de capital de 1% do PIB permitiria, no longo prazo, uma elevação no nível de investimento privado em infraestrutura em cerca de 20% e um aumento do produto em cerca de 10%. Desta forma, o PPI/PAC, ao buscarem projetos que tenham valor presente suficiente para repagar a “dívida” rolada pela redução do resultado fiscal primário, garantiriam a sustentabilidade da dívida, ao tempo em que mitigariam os riscos de “apagão” em infra-estrutura.

O conjunto de investimentos previstos, traziam também um conjunto de medidas para simplificar, integrar e reduzir as exigências de registro de empresas e tratar dos casos de duplicidade e redundância entre diferentes órgãos e níveis de governo, que havia sido um dos indicadores de referência estruturais do programa do Fundo Monetário Internacional (FMI) com o Brasil, prorrogado em 2003. Importante mencionar que o projeto PPI trata de um programa orçamentário do governo federal que não incluiu os investimentos das empresas estatais federais e concentrou os esforços em algumas áreas chaves, notadamente no setor de transportes.

Explicitando mais essa escolha, caso os projetos escolhidos pelo PPI/PAC tragam o retorno esperado, o aumento da arrecadação tributária (T_t na Equação 5) deverá ser suficiente para cobrir os gastos do governo (GI_t). Caso contrário, certamente essa despesa até pioraria as condições de solvência do governo. Por isso, o PPI foi projetado para ser feito gradualmente, de forma que o governo pudesse aprender com os erros. Avaliou-se que essa tarefa não poderia ser

²⁵ Na Seção III.2 serão definidas as características de um *Project Finance*.

resolvida somente em termos exclusivamente analíticos, uma vez que as necessidades de infra-estrutura eram bastante concretas e que a definição de um novo padrão de investimento público seria uma tarefa complexa. Encontrar uma solução para essas questões implicaria um processo de aprendizado contínuo do setor público, e portanto deveria ser empreendido, inicialmente, em caráter experimental. As estruturas governamentais voltadas a um planejamento central da economia haviam sido reduzidas pelo processo de privatização e de redução da presença do governo na economia.

À luz desses fatos, as autoridades brasileiras decidiram desenvolver e implementar o Projeto Piloto como um relaxamento da política fiscal em prol de um esforço de consolidação das finanças públicas em conjunto com um aumento da oferta de infra-estrutura como forma de tornar a dívida pública mais sustentável, conforme recomendavam estudos do Banco Mundial já citados ((Calderón e Servén (2004) e Fay e Yepes (2003)). O Projeto Piloto de Investimentos foi apresentado neste contexto, como uma proposta de se resolver o dilema investimento x sustentabilidade da dívida

III.2 – A PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA EM INFRA-ESTRUTURA

Outra alternativa para ampliar o investimento em infra-estrutura bastante discutida no mercado para contornar as restrições orçamentárias e, portanto, a limitação fiscal ao investimento público direto – via Projeto Piloto de Investimento (PPI) ou Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) são as Parcerias Público Privadas - PPP. A Lei 11.079, de 30 de dezembro de 2004, institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. A partir da percepção de que as limitações fiscais impediriam o direcionamento de vultosos recursos para investimento em infra-estrutura, a discussão sobre parceria pública-privada (PPP) reside, inicialmente, nos requisitos para sua viabilização. Moreira e Carneiro (1994), apontam duas condições básicas para sua efetivação:

a) o consenso de que novos investimentos em infra-estrutura não podem ser mantidos apenas pelo governo ou apenas pelo setor privado;

b) a definição do Estado pelos setores de infra-estrutura nos quais é desejável uma maior interação com o setor privado.

Giambiagi e Além (2001) mencionam que a demanda por recursos para investimentos se originava no Estado brasileiro por um conjunto de fatores, com destaques, especialmente para:

a) baixo nível de eficiência operacional na infra-estrutura, associado ao elevado volume de perdas, falta de confiabilidade nos sistemas e, em geral, à baixa qualidade dos serviços prestados, requerendo novos investimento na melhoria do sistema e na ampliação da oferta;

b) deterioração física dos ativos, causada pela manutenção inadequada dos mesmos; e

c) viés a favor de novos investimentos, em detrimento da manutenção e otimização dos ativos existentes.

Ademais, acredita-se que seriam necessárias outras condições para a efetivação da PPP. A estabilidade econômica é favorável a novos investimentos ao reduzir os riscos e as incertezas. A credibilidade do governo e do país complementa a segurança da estabilidade macroeconômica, trazendo previsibilidade e possibilitando a captação de recursos a taxas de juros mais atraentes, pois o risco de *default* é menor. A existência de um ambiente regulatório adequado trata da transparência e da estabilidade das regras seguidas pelos agentes privados nos mercados de serviços públicos e de infra-estrutura, possibilitando uma perspectiva de investimentos de longo prazo ao setor privado. O desenvolvimento do mercado de capitais possibilita maior facilidade na captação de recursos para financiar investimentos. Um sistema financeiro desenvolvido, do mesmo modo, amplia as possibilidades de financiamento de projetos de infra-estrutura, além de ampliar a possibilidade de *hedge* (cobertura). Um mercado de seguros maduro possibilita mitigar riscos típicos de incertezas dos projetos de longo prazo e de longa maturação. O crescimento dos investidores institucionais, notadamente o desenvolvimento dos fundos de pensão, contribui para a alavancagem de projetos de longa maturação, pois os fluxos de despesas dos fundos são realizados no longo prazo. Essas condições refletem o fato de o setor privado buscar um ambiente estável e previsível, no qual as incertezas são minimizadas.

Pela perspectiva do governo, uma das questões de maior relevância é que a transferência de risco financeiro do projeto esteja bem delineada e atribuída. Por isso, a PPP pode se viabilizar ainda que uma ou mais dessas condições não esteja presente, desde que o setor público e o setor privado avaliem a operação em um risco aceitável para cada uma das partes envolvidas. Nesse

sentido, a Lei 11.079/04 determinou que na contratação das PPP fossem observadas as repartições objetivas dos riscos entre as partes.

As contratações das PPP também devem ocorrer somente em situações de interações entre o setor público e privado. Pereira e Spink(1998) apontam quatro diferentes situações de interação entre o setor público e o setor privado, sendo que cada uma é caracterizada por uma perspectiva de governo. Essa tipologia é resumida no Tabela 16 a seguir:

Tabela 16 – Interação Público-Privada

Setor Privado	Perspectiva de Governo
Beneficiários de serviços público	Reatividade
Cidadãos-contribuintes (<i>tax-payer</i>)	Eficiência
Formuladores de políticas	Responsabilização
Parceiros na oferta de serviços	Eficácia

Adaptado de Kettl em Pereira e Spink(1998)

Primeiramente, o setor privado pode se caracterizar como beneficiário de serviços públicos, sem intervenção direta no seu provimento. Sua perspectiva é de reatividade diante da prestação de serviços pelo Estado, por exemplo a defesa nacional do território. Na segunda abordagem, o setor privado se considera um contribuinte que quer ver uma redução do Estado para pagar menos tributos. Contudo, busca o mesmo nível de serviço, focando-se, assim, na eficiência dos gastos públicos, por exemplo nos casos referentes à capacidade de poder de legislar, de tributar, garantir da moeda, a formular políticas econômicas e sociais e outras atividades condizentes com seu monopólio do poder legítimo. da segurança pública. Na terceira categoria, o setor privado participa diretamente da formulação de políticas públicas, exigindo a responsabilização pelos atos do governo (*accountability*), casos de concessão de serviços públicos. Por fim, a última categoria abre espaço para a PPP, pois o setor privado é parceiro na oferta de serviços e cobra do governo a eficácia em suas ações, ou seja, fazer com que elas alcancem suas metas e objetivos, de forma que a parceria tenha êxito.

Finalmente, como forma de dar escala e agilidade às PPP, é necessário definir as formas e modalidades possíveis de as mesmas serem contratadas, sendo que cada uma apresenta uma estrutura básica com arranjos e padrões bem definidos que visam adequar a parceria aos

objetivos desejados, além de viabilizar sua implantação. Segundo Moreira e Carneiro (1994), pode-se, sucintamente, classificar os modelos de PPP em:

a) BOT (*Build-Operate-Transfer*) – mecanismo clássico de concessão para exploração, construção e prestação de um serviço por período determinado, ao fim do qual o projeto retorna ao Estado. Pode-se citar, neste caso, a exploração de serviços de telefonia celular da “Banda B”, em que inicialmente o Estado vendeu somente direito de exploração;

b) BTO (*Build-Transfer-Operate*) – trata-se de uma modalidade na qual a construção é separada juridicamente da operação. O setor privado constrói o empreendimento e o entrega ao Estado, antes da exploração do serviço, que passa ser detentor do direito de concessão e, mediante outro dispositivo jurídico, concede a exploração à mesma empresa ou a outra. Pode-se mencionar, como exemplo, a construção de uma hidrelétrica no modelo BTO;

c) BOO (*Build-Own-Operate*) – mecanismo análogo ao BOT, com a diferença que não há prazo final de concessão, sendo a propriedade do projeto totalmente privada, sem retorno do empreendimento ao Estado. As usinas termelétricas e pequenas hidrelétricas particulares estão incluídas nesse modelo;

d) BBO (*Buy-Build-Operate*) – neste caso, a venda representa a transferência de propriedade de um ativo já em operação, acompanhada da obrigação de operação e de eventual expansão por parte dos novos controladores. Inclui-se nessa modalidade a operação e expansão dos serviços das empresas de telefonia privatizadas;

e) LDO (*Lease-Develop-Operate*) – o Estado arrenda um ativo existente ao setor privado, exige a realização de melhorias e pequenos investimentos, em geral de recuperação, e firma um contrato de operação privada. Algumas concessões de rodovias adotam esse formato de parceria;

f) CAO (*Contract-Add-Operate*), *Super Turnkey e Operations and Maintenance Contract* – consistem em formas de terceirização dos serviços públicos, podendo englobar a realização de pequenos investimentos, não caracterizando uma concessão.

Para operacionalizar as PPP a Lei 11.079/04 regulou, em seu capítulo IV, a forma de contratação das Sociedade de Propósito Específico. Em geral, os modelos de PPP envolvem um

consórcio entre participantes para administrar uma concessão, constituindo uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) ou *Special Purpose Company* (SPC), com personalidade jurídica distinta dos sócios ou controladores. Uma SPC pode envolver diversos participantes, que se incluem, basicamente, em três categorias: os sócio-controladores, os sócios minoritários e os patrocinadores. Cada grupo possui diversos interesses no projeto, o que reflete suas ações sobre o mesmo. Diante desses interesses os grupos se articulam para complementar e somar seus recursos para exploração de serviços. Uma das principais modalidades para a montagem de um consórcio para exploração de um serviço que se tem desenvolvido atualmente é o *Project Finance*.

O *Project Finance* tem como ponto fundamental a antecipação de recebíveis pela securitização de receitas e a diluição dos riscos entre os participantes, pois cada um assume uma responsabilidade. Amplia-se, assim, a possibilidade de acesso ao crédito e, conseqüentemente, de maior investimento público, com benefícios para toda a sociedade. Ao tratar contabilmente a Sociedade de Propósito Específico de forma diferente de seus controladores, o *Project Finance* contribui para obtenção de melhor avaliação de crédito, que implica custos financeiros menores e evita a contaminação com os balanços dos controladores. Essa é uma oportunidade para que as empresas estatais estabeleçam parcerias com a Administração Direta ou com o setor privado, de modo a garantir os investimentos em infra-estrutura necessários ao país. Ao envolver vários participantes, como sócios, bancos, financeiras, seguradoras, fornecedores, compradores, estatais, governo e construtores, o *Project Finance* contribui para a transferência de risco, a transparência na gestão do projeto e para a divulgação das informações. Há o aprimoramento da governança corporativa, o que possibilita um ingresso de recursos ainda maior. Com mais participantes, o risco torna-se ainda mais segregado, garantindo melhores condições para novos investimentos. A substituição de garantias usuais por garantias de *performance* permite maior flexibilidade a acionistas e credores, além de disponibilizar recursos para investimentos no curto prazo. Como anteriormente mencionado, *Project Finance* é uma alternativa de financiamento e, como tal, todos os envolvidos no projeto devem ter perfeito conhecimento dos riscos a serem assumidos. Nessa modelagem, quanto menor for o risco do setor público menores serão as restrições fiscais para a implementação do projeto²⁶, uma vez que exigirá menor cobertura de recursos por parte do governo.

²⁶ A legislação criou o Fundo Garantidor das Parcerias Público-Privado – FGP, transferindo ativos financeiros para garantir as PPP que forem realizadas.

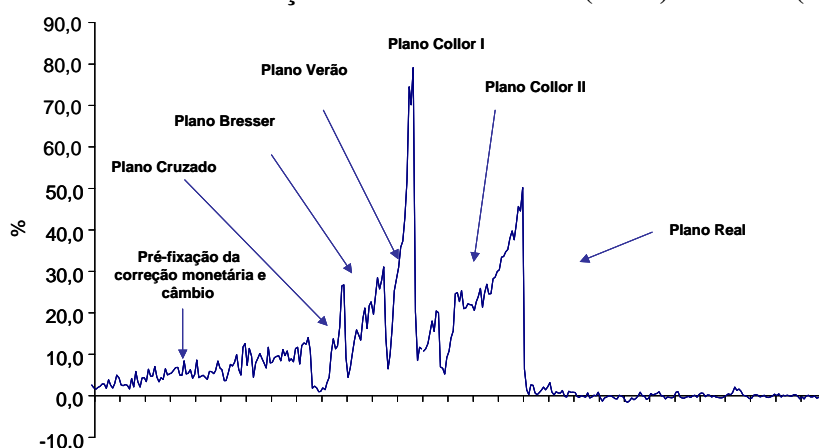
Entretanto, a dificuldade e a complexidade de formatar projetos de PPP que garantam todas as condições mencionadas anteriormente pode ser comprovada pela baixa quantidade de parcerias sendo atualmente implementadas no âmbito do governo federal, não tendo, até 2008, volume de recursos suficientes para apresentarem representatividade macroeconômica. No governo federal, o único projeto em fase de licitação pública é o Projeto Datacenter (do Consórcio formado por Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal) . Encontram-se em análise os projetos das rodovias BR 116/381 (Minas Gerais) e BR 040 (Minas Gerais). No setor de irrigação, temos em análise os projetos do Pontal (Pernambuco), Projeto Salitre (Bahia) e Baixio de Irecê (Bahia). A construção da Ferrovia Norte-Sul, bem como o projeto de restauração, manutenção, operação e aumento de capacidade da BR 116/ BR 324 foram excluídos da lista inicial da carteira de PPP e serão desenvolvidos por meio de uma concessão comum.

CAPÍTULO IV - MODELOS TEÓRICOS E RESULTADOS EMPÍRICOS

Os testes econométricos deste trabalho buscaram avaliar a relação de longo prazo do produto interno bruto – PIB – e da produtividade total dos fatores – PTF – com os níveis de investimento do setor público. Em ambos os casos, os exercícios foram realizados também incluindo uma variável *dummy* com o objetivo de captar a mudança de regime monetário e cambial, pós 1999.

Para as estimações das elasticidades da PTF utilizou-se um modelo endógeno de crescimento, utilizando a mesma metodologia apresentada por Ferreira e Malliagos (1998). O período de análise compreende o período pós-Real, do primeiro trimestre de 1995 ao quarto trimestre de 2007. Importante enfatizar que as variáveis escolhidas são estimativas sujeitas a erros e intervalos de confiança, além de representar uma amostra não muito grande. Contudo, conforme o Gráfico 1 mostra, o período pós Real apresenta claramente uma mudança de padrão de comportamento monetário do Brasil importante de ser estudado. A próxima Seção descreve as séries utilizadas.

Gráfico 1: Inflação de 1976/2007 – IPC (FIPE) – mensal (%)



Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional – STN

IV.1 – SÉRIES UTILIZADAS

As séries utilizadas nos exercícios, apresentadas no Gráfico 1, foram as seguintes:

(i) Produto Interno Bruto Real, a preços de mercado (PIB), dessazonalizado: A série foi extraída do IBGE com base na nova metodologia das contas nacionais. A série é apresentada em número índice, com base 2000 = 100 (na série original sem ajuste sazonal).

(ii) Variável *dummy* para o período pós 99. Foi utilizada em algumas especificações uma variável de valor zero para o período 1995Q1 até 1999Q1 e valor um a partir de então, com objetivo de captar a mudança de regime cambial e monetário ocorrido com a introdução pela Autoridade Monetária do câmbio flutuante e o do sistema de metas de inflação (*inflation target*).

(iii) Estoque Líquido de Capital do Setor Público (CFSP): A série anual de estoque de capital do setor público em R\$ milhões de 2000, (fonte IPEADATA) foi transformada para uma frequência trimestral por meio de interpolação linear e convertida em número índice com base 2000 = 100.

(iv) Formação Bruta de Capital Fixo do Setor Público (FBKFSP): corresponde ao nível de gastos do setor público consolidado (Estados, Municípios, Empresas Estatais, e Governo Federal) destinados à aumentar a capacidade produtiva da economia. A FBKF é estimada pelo IBGE e foi desagregada segundo setor privado (FBKF) ou público (FBKFSP) por Santos e Pires (2007). Santos e Pires correlacionaram a FBKF e a produtividade total dos fatores da economia brasileira e construíram séries dessas variáveis para o período pós-Real. Os autores, ao investigarem a sensibilidade do investimento privado à carga tributária, decompueram a série trimestral de FBKF agregada nas parcelas provenientes do setor privado e do setor público, para o período que vai do primeiro trimestre de 1995 ao quarto trimestre de 2006. Os dados utilizados seguiram a nova metodologia das contas nacionais – referência 2000, divulgada pelo IBGE. O presente trabalho utiliza os resultados na forma apresentada pelos autores, em logarítimo do nível da FBKF e FBKFSP.

(v) Produtividade Total dos Fatores (PTF): A produtividade total dos fatores de produção da economia foi estimada seguindo a metodologia adotada por Souza Júnior (2005). Os dados da PTF ($\ln A_t$), entre o primeiro trimestre de 1995 e terceiro trimestre de 2005, foram extraídos diretamente de Souza Júnior(2005). A partir do quarto trimestre de 2005, os dados foram atualizados até o quarto trimestre de 2007 utilizando-se a mesma metodologia daquele autor. A metodologia de Souza Júnior (2005) estima os dados de estoque líquido de capital através do método do estoque perpétuo, com base nos dados trimestrais de investimento das contas nacionais (IBGE). A partir do estudo sobre o produto potencial da economia brasileira, Souza Júnior (2005) estima a produtividade total dos fatores (PTF).

A estimativa da PTF foi obtida por meio de uma função Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, dada por:

$$Y_t = A_t (C_t K_t)^\alpha [L_t (1 - U_t^\gamma)]^{(1-\alpha)} \quad (6)$$

em que $0 \leq \alpha \leq 1$, Y é o produto efetivo, K representa o estoque de capital, L o fator trabalho e A é a PTF. O estoque de K é corrigido por algum indicador de nível de utilização da capacidade instalada, denominado nesta equação por C , para representar os serviços de capital efetivamente empregados. O mesmo deve ser feito em relação ao fator trabalho, que é corrigido por algum indicador de desemprego, U , e, por último, a PTF é estimada de forma residual. Para isso, transformam-se as variáveis para a forma logarítmica:

$$\ln Y_t = \ln A_t + \alpha(C_t K_t) + (1 - \alpha)[L_t (1 - U_t^\gamma)] \quad (7)$$

Rearranjando-se as variáveis da equação, obtém-se a PTF ($\ln A_t$), que corresponde ao resíduo de Solow:

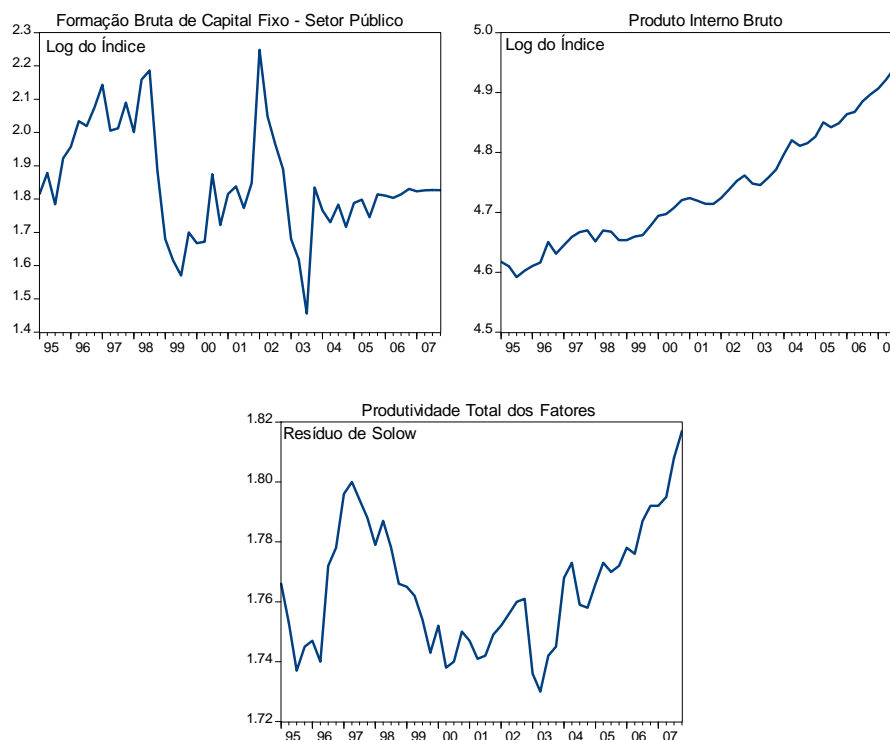
$$\ln A_t = \ln Y_t - \alpha(C_t K_t) - (1 - \alpha)[L_t (1 - U_t^\gamma)] \quad (8)$$

Os dados da PTF ($\ln A_t$) entre o primeiro trimestre de 1995 e terceiro trimestre de 2005 foram extraídos diretamente de Souza Júnior(2005). A partir do quarto trimestre de 2005, os dados foram atualizados até o quarto trimestre de 2007 utilizando-se a mesma metodologia daquele autor. A metodologia de Souza Júnior (2005) estima os dados de estoque líquido de capital através do método do estoque perpétuo, com base nos dados trimestrais de investimento das contas nacionais (IBGE). A transformação dos dados anuais para trimestrais é feita com base na distribuição da formação bruta de capital fixo ao longo do ano. Já os dados de população economicamente ativa (PEA), representados pela variável L , são estimados com dados da pesquisa nacional por amostras de domicílio (PNAD), do Censo Demográfico e da pesquisa mensal de emprego (PME) - todos do IBGE. Primeiramente, estimou-se a população em idade

ativa (PIA) em cada trimestre através dos dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000. Depois, com base nos patamares da taxa de participação (razão PEA/PIA) das PNADs e na variação da taxa de participação da PME, é possível encontrar a PEA em valores absolutos para o período do desejado. Por fim, Souza Júnior (2005) atribui o valor de 0,4765 para o parâmetro α - produtividade marginal do capital, com base na participação média do excedente operacional bruto (excluído o rendimento de autônomos) na renda do período 1992-2003 e de acordo com os dados das Contas Anuais do IBGE.

O Gráfico 2 apresenta a evolução das séries de FBKF no setor público extraída do trabalho de Santos e Pires (2007), o PIB e a medida de produtividade total dos fatores - PTF estimada conforme descrito acima. No contexto de ajuste fiscal, em que o resultado primário ocorreu fortemente com base na redução dos investimentos públicos, observou-se que a produtividade total dos fatores da economia apresenta uma dinâmica de redução, com ciclos bastantes similares aos observados na FBKF do setor público.

Gráfico 2: Variáveis Utilizadas - Formação Bruta de Capital Fixo do Setor Público - FBKFSP, Produto Interno Bruto – PIB e Produtividade Total dos Fatores - PTF



Fonte: Série FBCF Público até 2006III extraída de Santos e Pires (2007); para os dados de 2007 estimativa do autor. Produtividade Total dos Fatores (PTF) estimada a partir do trabalho de Souza Júnior (2005). Elaboração autor.

Quadro 1 Resumo das estatísticas descritivas das séries

Descrição	PTF	PIB	FBKFSP
Média	1.7649	114.8200	1.8497
Mediana	1.7635	112.1600	1.8247
Maximo	1.8170	142.0200	2.2483
Minimo	1.7300	98.6900	1.4559
Desvio Padrao.	0.0208	11.6200	0.1631
Curtose	2.3939	2.3928	3.0329

IV.2 – TRATAMENTO ESTATÍSTICO PARA AS VARIÁVEIS NÃO ESTACIONÁRIAS

Relembrando o debate apresentado no Capítulo II, as conclusões de Sturm e Haan (1995) e de Clarida (1993) foram que, sob a perspectiva econométrica, a relação entre produtividade e capital público obtida no trabalho de Aschauer (1989) a partir de um modelo de mínimos quadrados ordinários (OLS), não estava bem fundamentada. Concluíram também que se a estimação tivesse sido feita em primeira diferença – condição necessária, uma vez que as variáveis utilizadas não eram estacionárias nem cointegradas – o modelo produziria resultados ambíguos.

Muitas séries de tempo macroeconômicas apresentam raiz unitária (não estacionária - dominadas por tendências estocásticas²⁷). Testes de raiz unitária avaliam o grau de integração de uma série de tempo e são necessários porque a presença de regressores não estacionários invalida muitos dos testes de hipótese. Granger e Newbold (1974) encontraram, por meio de simulações, que a estatística F calculada a partir de uma regressão envolvendo séries não estacionárias (portanto, que contêm raiz unitária) não seguia uma distribuição padrão. Assim, nas estimações OLS a significância dos testes eram inconsistentes e os resultados, eventualmente, espúrios²⁸.

²⁷ A presença de uma tendência estocástica implica que flutuações em uma série temporal são o resultado de choques não somente no componente transitório ou cíclico, mas também no componente de tendência.[Gujarati (2000)]

²⁸ A utilização dos modelos de regressão envolvendo séries temporais não estacionárias pode conduzir ao problema que se convencionou chamar de regressão espúria, isto é, quando temos um alto R^2 sem uma relação de causalidade entre as variáveis (Harris, 1995). Isto ocorre devido ao fato de que a presença de uma tendência, decrescente ou crescente, em ambas as séries leva a um alto valor do R^2 , mas não necessariamente, à presença de uma relação verdadeira de causalidade entre séries (Gujarati, 2000).

A presença de tendências estocásticas é determinada por meio de testes que examinam a presença de raiz unitária na série de tempo. O presente trabalho testa a presença de raiz unitária nas séries mencionadas na seção IV.1 acima, utilizando a metodologia de Dickey-Fuller Aumentado.

O teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) é monocaudal à esquerda e tem a hipótese nula de que a série é não estacionária. Este teste é baseado na estatística do parâmetro, γ , da equação abaixo:

$$\Delta y_t = a_0 + \gamma y_{t-1} + a_2 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Onde Δ é o operador diferença, ε_t , é o erro do tipo ruído branco, y_t , é a série sob consideração.

O parâmetro de interesse de teste aplicado às três séries analisadas é γ : Se $\gamma = 0$, então a hipótese nula é aceita e conclui-se que o processo y_t contém uma raiz unitária; a partir daí, sendo a primeira diferença estacionária, o processo é integrado de ordem um, o que é representado pela notação I(1). O significado intuitivo da raiz unitária é que a série possui uma tendência.

Dessa forma, a hipótese de raiz unitária para o teste ADF é indicada pela hipótese nula $H_0: \gamma=0$, que não é rejeitada quando $\hat{\gamma}$ é maior do que o valor crítico. O número de defasagens apropriado da equação de teste é determinado de maneira a tornar ε_t um ruído branco. Nos testes de raiz unitária aplicados no presente estudo, tomou-se a decisão da inclusão dos termos deterministas tendência com constante somente para a variável PIB²⁹.

²⁹ A partir da equação (9) foram realizados testes de significância conjunta sobre os parâmetros determinísticos constante e tendência da equação de teste de raiz unitária das variáveis FBKFSP e PTF, constatando-se não haver necessidade de inclusão de tendência e constante no teste ADF.

Por sua vez, o número de defasagens do modelo de teste foi baseado no critério de informação de Schwarz, o qual, por sua estrutura de maior penalidade, quando adicionam-se mais variáveis, leva a modelos mais simples³⁰.

Os resultados dos testes estão resumidos na Tabela 3.

**Tabela 3 - Teste ADF (Dickey-Fuller Aumentado)
período 1995 Q1 – 2007 Q4**

Variáveis	Equação de Teste	K	Estatística do Teste	Valores Críticos (MacKinnon)	
				1%	5%
FBKFSP	sem constante e tendência	(0)	-0,23	-2,61	-1,95
PTF	sem constante e tendência	(0)	0,69	-2,61	-1,95
PIB	constante e tendência	(0)	-0,67	-4,15	-3,50

Nota: (k) indica o número de termos defasados na equação de teste. *** indicam que a hipótese nula de raiz unitária é rejeitada aos níveis de significância de 5% e 1% respectivamente.

A partir dos resultados do teste ADF não foi possível rejeitar a hipótese nula de raiz unitária para as variáveis FBKFSP, PTF, e PIB aos níveis convencionais de significância (1%, 5% e 10%). Por outro lado, os resultados apontaram que se deve rejeitar a hipótese de que a primeira diferença dessas variáveis contenha raiz unitária, o que permite concluir que os processos são $I(1)$ ³¹.

Dada a evidência de raiz unitária nas séries em questão, as relações de longo prazo foram analisadas através da metodologia de cointegração. A evidência de cointegração entre séries de tempo pode ser interpretada como uma relação de equilíbrio no longo prazo entre essas variáveis. O procedimento utilizado na análise de cointegração foi o de Johansen (1988,1990).

Duas séries são ditas cointegradas se possuem a mesma ordem de integração e existe uma combinação linear dessas variáveis que seja estacionária. Expandindo para o caso de mais de uma variável, seja X_t um vetor $n \times 1$, X_t é cointegrado de ordem $X_t \sim CI(d,b)$ se todas as variáveis em X_t forem $I(d)$ e existir um vetor $Z_t = B \cdot X_t$ que seja $I(d-b)$, ou seja $Z_t \sim I(d-b)$,

³⁰ O critério de Schwartz é definido $T \ln \sum (\varepsilon^2) + n \ln(T)$, onde N é número de parâmetros estimados, T o número de observações, e ε os resíduos da regressão estimada.

³¹ Foram realizados testes de raiz unitárias na primeira diferença e constatado que as três variáveis são estacionárias.

com $b > 0$. No caso particular de cointegração entre variáveis integradas de primeira ordem, temos que $d = 1$, $d = b = 1$ e $d - b = 0$. Como o caso de variáveis integradas de primeira ordem é o mais comum em economia, a explicação a seguir trata dessa condição.

O procedimento proposto por Johansen (1988,1990) admite a análise para duas ou mais séries I(1). Suponha que as séries sejam auto-regressivas de ordem $p-1$. Considere o seguinte vetor autoregressivo (VAR):

$$\Delta x_t = \pi x_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \pi_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

sendo $\pi = -(I - \sum_{i=1}^p A_i)$, $\pi_i = -\sum_{j=i+1}^p A_j$, uma matriz $n \times n$; I é uma matriz identidade, e A é uma matriz de parâmetros (Enders, 2004, pg.352).

O aspecto principal nesse procedimento é o posto da matriz π , uma vez que o posto de π é igual ao número de combinações linearmente independentes, isto é, o número de relações de cointegração. Se o posto da matriz for igual a zero, o determinante da matriz é nulo e a Equação (10) é um VAR na primeira diferença, isto é, não há um termo de correção de erro (πx_{t-1}) e, portanto, não há cointegração (qualquer combinação linear entre as variáveis é não estacionária). Por outro lado se π tiver posto n , completo, isto é, n colunas linearmente independentes, também não há cointegração uma vez que as séries são estacionárias. A condição para existência de cointegração é que o posto seja maior do que zero e menor do que n , ou seja, $1 < \text{rank}(\pi) < n$.

O cerne do procedimento de Johansen (1988,1990) é a matriz $\pi = \alpha\beta'$ com dimensão $n \times n$. Essa matriz é composta pela matriz β' (a matriz de parâmetros cointegrantes) e pela matriz α (matriz dos parâmetros de velocidade de ajustamento). O termo π , denominado termo de correção de erro, mensura a velocidade de ajustamento do sistema em relação ao equilíbrio de longo prazo.

A estimação do modelo é feita por máxima verossimilhança, a partir de uma distribuição especificada para o termo ε_t da Equação 10. Assim, faz-se necessário verificar se os resíduos da

estimação satisfazem as hipóteses iniciais. Geralmente os modelos de integração se baseiam nos pressupostos de termos aleatórios normais e não autocorrelacionados, isto é, $\varepsilon_t \sim N(0, I\sigma^2)$.

A determinação da ordem do VAR utilizado foi obtida por meio do critério de informação de Schwarz. Além disso, o teste de cointegração de Johansen (1988,1990) prevê a possibilidade de existência de termos deterministas, tendência e/ou intercepto, que podem estar dentro e/ou fora do vetor de cointegração estimado.

A metodologia de Johansen (1988,1990) prevê dois testes para estabelecer a significância dos vetores estimados. Os dois testes avaliam restrições impostas sobre a função de máxima verossimilhança e se baseiam nos valores estimados dos autovalores associados à matriz π .

O primeiro é a estatística do traço e testa a hipótese de que há no máximo r vetores de cointegração. Seu valor é dado por:

$$\lambda_{\text{traço}}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (11)$$

O segundo teste é o teste da estatística de máximo autovalor. A hipótese nula para este teste é a de que exista no máximo r vetores de cointegração, e é dado por³²:

$$\lambda_{\text{max}}(r) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (12)$$

Posto isto, obtém-se evidências sobre a relação de longo prazo entre as variáveis estudadas. Entretanto, podem ocorrer desvios de curto prazo dessa relação de longo prazo, e esses desvios são captados pelo Modelo de Correção de Erros através do coeficiente α , que, como mencionado acima, indica a velocidade de ajuste dos desvios de curto prazo rumo ao equilíbrio de longo prazo. O coeficiente α também, por meio da sua significância estatística, indica qual é a variável exogenamente fraca na relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis (Enders, 2004, pg. 334)³³.

³² Conforme Harris (1995), não é incomum os resultados desses dois testes divergirem, não indicando o mesmo número de vetores de cointegração, o que pode ser consequência de amostras pequenas. Quando estes testes divergirem, Enders (2004) sugere utilizar o teste que apresenta máximo valor.

³³ No contexto da relação de causalidade entre variáveis não estacionárias é denominada variável exogenamente fraca aquelas seus valores contemporâneos independem da precedência temporal de outras variáveis, ou seja, outras variáveis não Granger-causam a variável exogenamente fraca.

O primeiro exercício realizado neste trabalho foi para obtermos a relação de longo prazo entre a Produtividade Total dos Fatores (PTF) e os gastos do governo em forma de Formação Bruta de Capital Fixo do Setor Público (FBKFSP). O seguinte vetor foi estimado:

$$\ln (PTF)_t = c + \text{tendência} + \beta \ln (FBKFSP)_t \quad (13)$$

Seguindo a metodologia proposta por Johansen (1988,1990), inicialmente a partir do critério de informação de Schwarz, selecionou-se o número de defasagens a ser utilizado para o VAR entre as variáveis PTF e FBKFSP, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Definição da Ordem do VAR para Cointegração

$$\ln (PTF)_t = c + \text{tendência} + \beta \ln (FBKFSP)_t$$

Defasagens	SC
1	-9.797323*
2	-9.634523
3	-9.370390
4	-9.268965

O critério de Schwarz apontou para um VAR com uma defasagem. Essa especificação produziu resíduos do tipo ruído branco³⁴. De acordo com os testes do traço e do máximo autovalor – observados os valores críticos de Osterwald-Lenum - foi identificada a necessidade da inclusão de uma tendência dentro e fora do vetor de cointegração. Os resultados do vetor e do teste de cointegração são apresentados nas Tabela 5.

Tabela 5: Resultados do Teste e do Vetor do Cointegração período 1995 Q1 – 2007 Q4

$$\ln (PTF)_t = c + \text{tendência} + \beta \ln (FBKFSP)_t$$

$$\ln (PTF)_t = 0,3979 + 0,0007 t + 0,2476 \ln (FBKFSP)_t$$

Variáveis	Elasticidade	Tendência	Constante	Hipótese Nula	Estatística do Traço	Estatística do Máximo Autovalor
FBKFSP	- 0.2476	- 0,0007	- 0,3979	r=0	18,80*	16,93**
	[-5.0788]			r≤1	1,88	1,88

Obsevação: Estatística t entre []

r representa o número de vetores de integração (igual ao rank de π).

* Teste do Traço indica 1 equação de cointegração ao nível de 5% de significância

** Teste da Maximoveroselhança indica 1 equação de cointegração ao nível de 5% de significância.

³⁴ Para certificação de que os resíduos obtidos nas estimações deste trabalho eram do tipo “ruído branco”, foram realizadas análises de autocorrelação serial dos resíduos por meio do teste LM (máximo verossimilhança).

Como podemos observar a partir da Tabela 5, as estatísticas do traço e do máximo autovalor apontam para a existência de um único vetor de cointegração.

O sinal de FBKFSP na relação de longo prazo indica que os gastos de investimentos do setor público consolidado sobre a PTF da economia tem um impacto positivo e estatisticamente significativo durante o período pós reforma monetária de 1994. As estimativas indicam que um aumento de 1% de FBKFSP geraria um aumento na PTF da ordem de 0,25% no longo prazo³⁵. Essa estimativa está em linha com os resultados apresentados por Sturm e Haan (1995) para estudos sobre elasticidade do capital público para os Estados Unidos (vide Tabela 1).

Um segundo exercício baseou-se no trabalho de Ferreira e Maliagros (1998), que avaliou a relação de longo prazo entre a PTF e os gastos de infra-estrutura, como *proxy* do investimento público, a partir de um modelo de crescimento endógeno e adicionando uma variável para capturar o efeito do crescimento do PIB na produtividade da economia. Assim, a relação avaliada pelos autores foi baseada no seguinte vetor:

$$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSP)_t \quad (14)$$

Replicou-se neste trabalho o mesmo exercício para o período em análise e utilizando a mesma abordagem de Ferreira e Malliagros (1998), mas adicionando uma *dummy* como variável exógena para capturar a hipótese de que o novo regime monetário adotado a partir de 1999³⁶ criou um melhor clima de previsibilidade e estabilidade na economia com reflexos na PTF.

Novamente, seguindo a metodologia proposta por Johansen (1988,1990), inicialmente a partir do critério de informação de Schwarz, selecionou-se o número de defasagens a ser utilizado para o VAR contendo as variáveis PIB e FBKFSP conforme apresentado na Tabela 6.

³⁵ Na próxima seção será estudada a precedência temporal e a relação de causalidade entre essas variáveis.

³⁶ A partir do início de janeiro de 1999 o Banco Central adotou o regime de câmbio flutuante e a partir de julho de 1999 regimes de metas de inflação. A *dummy* utilizada neste exercício assume valor “0” entre 1995:1T e 1998:4T e “1” a partir do 1999:1T.

Tabela 6 – Definição da Ordem do VAR para Cointegração da equação, com *dummy*: período 1995 Q1 – 2007 Q4

$$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSP)_t$$

Defasagens	SC
1	-16.38705*
2	-15.96886
3	-15.48114
4	-15.12181

O critério de Schwarz, neste caso, aponta para um VAR com uma defasagem, outra vez mostrando-se uma boa escolha, uma vez que essa especificação produziu resíduos do tipo ruído branco. Neste exercício, de acordo com os testes do traço e do máximo autovalor – observados os valores críticos de Osterwald-Lenum - foi identificada não haver necessidade de inclusão de uma tendência ou de uma constante dentro ou fora do vetor de cointegração.

A conclusão deste exercício é semelhante ao anterior, ou seja, seguindo a metodologia de Ferreira e Malliagros (1998) os valores da elasticidade da PTF para os investimentos públicos não apresentam diferenças relevantes. Os resultados encontrados estão compatíveis com os reportados pelos autores, que obtiveram uma elasticidade da PTF em relação ao investimento em infra-estrutura igual a 0,23. Os resultados do teste e do vetor de cointegração realizados neste trabalho são apresentados nas Tabelas 7 e 8 a seguir.

Tabela 7: Resultados do Teste de Cointegração, com *dummy*

$$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSP)_t$$

<i>Hipótese Nula</i>	<i>Estimativa Traço</i>	<i>Estimativa Maximo Verosemelhança.</i>
r=0	18,80*	16,93**
r ≤ 1	1,88	1,88

Observação: : Estatística t entre []

r representa o número de vetores de integração (igual ao *rank de π*).

* Teste do Traço indica 1 equação de cointegração ao nível de 5% de significância

** Teste da Maximoverosemelhança indica 1 equação de cointegração ao nível de 5% de significância.

Tabela 8: Resultados do Vetor de Cointegração, com *dummy*

$$\ln(PTF) = \alpha \ln(PIB) + \beta \ln(FBKFSF)$$

$$\ln(PTF) = 0,0778 \ln(PIB) + 0,2988 \ln(FBKFSF)$$

<i>Variáveis</i>	<i>Elasticidade</i>
PIB	- 0,0778 [-8,2103]
FBKFSF	- 0,2988 [-4.8011]

Observação: : Estatística t entre []

Esse resultado ganha contornos significativos quando avaliado no contexto do período pós implementação do Plano Real. Tendo em vista a necessidade de controle do nível de endividamento público e dada a rigidez orçamentária, verificou-se que os ajustes de fiscais ocorreram por meio de redução substancial de investimentos do setor público. De fato, enquanto o estoque de capital líquido do setor público crescia a uma taxa média anual de 1,36% entre 1994 e 1998, no período entre 1999 e 2007 essa taxa cai para irrisórios 0,26%. Aceitando os dados encontrados nestes exercícios, isso significa considerar que a queda dos investimentos em infra-estrutura observada no período pós implantação do Plano Real pode ter acarretado uma queda da produtividade dos fatores da economia (PTF). Em uma análise do Gráfico 1, contudo, observamos que a PTF cresceu a partir do ano 2000, mostrando que outros fatores puderam ter compensando a queda do investimento governo, como, por exemplo, maiores investimentos privados em decorrência de uma maior credibilidade na gestão financeira pública devido à edição da Lei de Responsabilidade Fiscal.

O terceiro e quarto exercícios desenvolvidos neste trabalho foram com o objetivo de se obter a elasticidade do produto em relação aos gastos com investimentos do setor público consolidado, por meio da estimativa do seguinte vetor de longo prazo:

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t \quad (15)$$

Da mesma forma que nas relações anteriores, o critério de informação de Schwarz sugere um VAR com apenas uma defasagem (Tabela 9). Como esse número de defasagens produziu resíduos ruído branco, essa foi a especificação adotada para a análise de cointegração entre as variáveis PIB e FBKFSF.

**Tabela 9 – Definição da Ordem do VAR para Cointegração da equação:
período 1995 Q1 – 2007 Q4**

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSFSP)_t$$

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSFSP)_t$$

Defasagens	SC
1	-8.408127*
2	-8.189455
3	-7.947414
4	-7.766852

Neste exercício, de acordo com os testes do traço e do máximo autovalor – observados os valores críticos de Osterwald-Lenum - as estatísticas do traço e do máximo autovalor apontam para a existência de duas especificações para o vetor cointegração a 5% de significância. A primeira especificação identifica a necessidade de não inclusão de tendência ou constante dentro e fora do vetor de cointegração. A segunda especificação sugere a inclusão de constante, sem tendência, dentro do vetor de cointegração, e sem tendência e constante fora do vetor. A Tabela 10 apresenta o resultado dos testes de cointegração para as especificações acima.

Tabela 10: Resultados do Vetor de Cointegração

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSFSP)_t$$

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSFSP)_t$$

Esp. 1: $\ln(PIB) = 4,9673 \ln(FBKFSFSP)$

Esp. 2: $\ln(PIB) = 4,6539 - 0,2112 \ln(FBKFSFSP)$

Variáveis	Elasticidade	Elasticidade
	Especificação 1	Especificação 2
PIB	1,0000	1,0000
FBKFSFSP	- 4,9673 [-7,3820]	0,2112 [0,37282]
C	--	- 4,6539 [-13,2962]

Obs: Estatística-t em []

O exercício de estimação do coeficiente para FBKFSFSP na relação de equilíbrio de longo prazo com o PIB mostraram resultados, em princípio, dúbios. Senão vejamos os resultados apresentados pelas duas especificações, sempre considerando que qualquer capital (público ou privado) deveria ser positivamente correlacionado com a dinâmica do PIB, uma vez que se

constitui de importante fator de produção e que o investimento público representa sua primeira derivada.

O resultado da primeira especificação, no caso dos exercícios realizados, apesar de apresentar sinal compatível com a definição anterior, sugere uma relação onde 1% de aumento no investimento público trariam no longo prazo um acréscimo de cerca de 5% no PIB. Esse resultado parece não ser compatível com a produtividade marginal do capital reportado pela literatura³⁷. Se tomarmos como exemplo taxas de investimento de cerca de 20% do PIB, teríamos que considerar que caso o governo realizasse 1% do PIB em investimento adicional a resposta no longo prazo seria um crescimento de 25%. Assim esse resultado somente poderia ser considerado na hipótese de que, dado os níveis bastantes baixos de investimento público, a produtividade marginal desses gastos seriam muito elevadas – com uma redução futuramente dessa elasticidade de forma que os valores pudessem retornar a patamares mais comportados.

A segunda especificação, por sua vez, traz uma correlação negativa entre a FBKFSP e o PIB. De fato, sob esta perspectiva, os resultados não surpreenderiam, uma vez que ao avaliarmos, em retrospectiva, a política fiscal implementada no período Pós-Real, é constatado que a mesma estava focada em uma austeridade conduzida via redução dos gastos com investimentos públicos³⁸, como mencionado, devido à rigidez orçamentária e ao nível de endividamento público alcançado à época. Portanto, um aumento do investimento poderia marginalmente apontar para uma deterioração das contas públicas, com impacto negativo no investimento privado e na dinâmica do produto. Outra possível justificativa para os resultados dúbios desses exercícios seria considerar uma menor robustez às séries de dados utilizadas que, conforme mencionado, são estimativas sujeitas a desvios e imprecisões.

Com o objetivo de aprofundar o estudo da relação entre essas variáveis, foram realizados mais três exercícios (quinto, sexto sétimo), replicando-se este terceiro exercício com o PIB e a FBKFSP, para o mesmo período em análise, mas adicionando uma *dummy* como variável exógena para capturar a hipótese de que o novo regime monetário adotado a partir de 1999 criou um melhor clima de previsibilidade e estabilidade na economia com reflexos na PIB.

³⁷ Conforme mencionado anteriormente, Ferreira e Araújo (2006) avaliam que um choque de capital de 1% do PIB permitiria, no longo prazo, uma elevação no nível de investimento privado em infra-estrutura em cerca de 20% e um aumento do produto em cerca de 10%.

³⁸ Observar que Ferreira e Malliagos (1998) realizaram o mesmo exercício para o período 1950 -1995 e encontraram evidências de uma forte relação entre o crescimento do PIB e os investimentos do setor público no longo prazo.

Novamente, seguindo a metodologia proposta por Johansen (1988,1990), inicialmente a partir do critério de informação de Schwarz, selecionou-se o número de defasagens a ser utilizado para o VAR entre as variáveis PIB e FBKFSP, conforme reportado na Tabela 11.

Tabela 11 – Definição da Ordem do VAR para Cointegração da equação: período 1995 Q1 – 2007 Q4

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSF)_t$$

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$$

Defasagens	SC
0	-4.691604
1	-8.406620*
2	-8.183622
3	-7.951709

O critério de Schwarz, neste caso, aponta para um VAR com uma defasagem, outra vez mostrando-se uma boa escolha uma vez que essa especificação produziu resíduos do tipo ruído branco. Neste exercício, de acordo com os testes do traço e do máximo autovalor – observados os valores críticos de Osterwald-Lenum- foi identificada a necessidade de realizar três especificações. A Tabela 12 apresenta os resultados obtidos para o MCE:

Tabela 12: Resultados do Vetor de Cointegração, com *dummy*

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$$

Esp. 1: $\ln(PIB) = 6,6909 \ln(FBKFSF)$

Esp. 2: $\ln(PIB) = 1,3206 + 5,5830 \ln(FBKFSF)$

Esp. 3: $\ln(PIB) = 7,0240 + 0,0018 t - 3,6699 \ln(FBKFSF)$

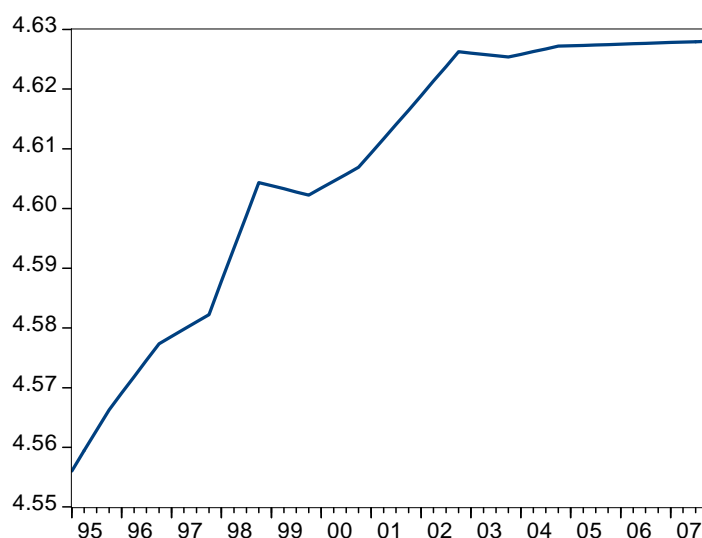
Variáveis	Elasticidade	Elasticidade	Elasticidade
	Especificação	Especificação	Especificação
	1	2	3
PIB	1,0000	1,0000	1,0000
FBKFSP	-6.6909 [-24.6791]	-5.5830 [4.4541]	3.6699 [4.3136]
Tendência	-	-	0.0018
C	--	-1.320622	-7.0240
	--		

A conclusão é que os resultados apresentados nas três especificações indicadas pelos testes do traço e do máximo auto valor continuam dúbios, mesmo após a inclusão da *dummy* 1999, uma vez que na primeira e na segunda especificação, quando apresentam sinal positivo e, portanto, consistentes com o esperado, apontam para valores de elasticidades incompatíveis com a produtividade marginal do capital relatado pela literatura. Já a terceira especificação indica uma produtividade do capital negativa.

Diante dos resultados encontrados na análise de cointegração entre o PIB e a FBKFSP, partiu-se para uma última análise relacionando nos exercícios oitavo e nono deste trabalho a variável capital fixo do setor público com o produto.

Assim, os últimos exercícios propostos relacionaram o PIB e o estoque líquido de capital fixo do setor público, daqui em diante, variável denominada CFSP³⁹. Abaixo no Gráfico 3 é apresentado a evolução do estoque de capital fixo do setor público⁴⁰ no período analisado.

Gráfico 3 – Estoque Líquido de Capital Fixo da Administração Pública



³⁹ A partir dos resultados do teste ADF não foi possível rejeitar a hipótese nula de raiz unitária para a variável CFSP aos níveis convencionais de significância (1%, 5% e 10%), sendo essa variável, portanto, caracterizada por um processo I(1). Foram realizados testes de raiz unitárias na primeira diferença e foi constatado que a variável é estacionária.

⁴⁰ Gráfico do logaritmo do número índice da série anual de estoque de capital do setor público, em R\$ milhões de 2000, (fonte IPEADATA) foi transformada para uma frequência trimestral por meio de interpolação linear e convertida em número índice com base 2000 = 100.

Quadro 2 Resumo das estatísticas descritivas da séries CFSP

Descrição	CFSP
Média	100.1965
Mediana	100.7730
Maximo	102.3090
Minimo	95.2050
Desvio Padrao.	2.2340
Curtose	2.2517

De acordo com os testes do traço e do máximo autovalor – observando os valores críticos de Osterwald-Lenum - as estatísticas do traço e do máximo autovalor novamente apontam para a existência de duas especificações para o vetor cointegração a 5% de significância. A primeira especificação identifica a necessidade de não inclusão de tendência ou constante dentro e fora do vetor de cointegração.

A segunda especificação sugere a inclusão de constante, sem tendência, dentro do vetor de cointegração, e sem tendência e constante fora do vetor. Da mesma forma que nas relações anteriores, o critério de informação de Schwarz sugere um VAR com apenas duas defasagens, produzindo resíduos ruído branco. As Tabelas 13 e 14 apresentam os resultados dos testes de cointegração para as especificações descritas acima.

**Tabela 13 – Definição da Ordem do VAR para Cointegração da equação:
período 1995 Q1 – 2007 Q4**

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(CFSP)_t$$

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(CFSP)_t$$

Defasagens	SC
1	-16.0622
2	-16.32222*
3	-16.15104
4	-15.98748

Tabela 14: Resultados do Vetor de Cointegração, com *dummy*:

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(CFSP)_t$$

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(CFSP)_t$$

Esp. 1: $\ln(PIB) = 0,44 \ln(CFSP)$
Esp. 2: $\ln(PIB) = -22,30 + 5,70 \ln(CFSP)$

Variáveis	Elasticidade	Elasticidade
	Especificação 1	Especificação 2
PIB	1,0000	1,0000
CFSP	-0,44 [-3.24]	-5,70 [-0,91]
C	--	22,30 [0,77]

Obs: Estatística-t em []

A especificação 1 dos exercícios de estimação do coeficiente para CFSP na relação de equilíbrio de longo prazo com o PIB mostra resultado bastante consistente. As estimativas de Ferreira e Malliagos (1998) para elasticidade-renda de longo prazo do capital público situam-se entre 0,55 e 0,61, portanto, próximo com o resultado encontrado neste trabalho na especificação 1⁴¹. O Quadro 3 a seguir apresenta o sumário dos resultados encontrados nos exercícios realizados:

Quadro 3 Sumário dos Resultados Encontrados nos Vetores de Cointegração

Número do Exercício	Especificação	Variável dependente	c	tendencia	ln (PIB)	ln (FBKFSP)	ln (CFSP)
1	$\ln(PTF)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	ln (PTF)	0,3979	0,0007	-	0,2476 [-5.0789]	-
2	$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSF)_t$	ln (PTF)	-	-	0,0778 [-8.2103]	0,2988 [-4.8011]	-
3	$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSF)_t$	ln (PIB)	-	-	-	4,9673 [-7.3821]	-
4	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	ln (PIB)	4,6539	-	-	-0,2112 [0.37282]	-
5	$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSF)_t$	ln (PIB)	-	-	-	6,6909 [-24.6791]	-
6	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	ln (PIB)	1,3206	-	-	5,5830 [-4.45407]	-
7	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	ln (PIB)	-7,0240	0,0017	-	-3,6699 [4.31361]	-
8	$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(CFSP)_t$	ln (PIB)	-	-	-	-	0,4406 [-3.2382]
9	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(CFSP)_t$	ln (PIB)	-22,2961	-	-	-	5,6981 [-0.91277]

Obs: Estatística-t em []

⁴¹ Os coeficientes da especificação 2 não apresentaram significância estatística.

Portanto, entre os nove exercícios realizados, três reforçam a importância do investimento para o desempenho da economia. Seria o caso dos dois primeiros exercícios, que se referem aos valores das elasticidades da PTF em relação aos investimentos públicos, onde os resultados encontrados, entre 0,25 e 0,30, estão compatíveis com os reportados pela revisão da literatura. O terceiro exercício que também traz à reflexão a importância da FBKFSP é o exercício que relaciona o PIB com o CFSP, indicando uma elasticidade igual a 0,44. Os demais exercícios, conforme relatado anteriormente, não apresentaram resultados conclusivos.

IV-3 - A RELAÇÃO DE CAUSALIDADE

Como apontou Ferreira e Malliagos (1998), uma questão que é levantada em relação às estimativas de elasticidade do produto (ou PTF) em relação aos investimentos públicos é se os resultados não estariam indicando, na verdade, causalidade inversa, isto é, se não seria o caso de que os aumentos no produto é que provocariam aumentos nos investimentos públicos. Posto isto, esta Seção busca investigar qual o sentido da causação entre o PIB (e a PTF) e os investimentos públicos no período pós-reforma monetária de 1994. Assim, o próximo passo é testar a relação de causalidade, no sentido de Granger, no contexto do modelo de correção de erros, ou seja, avaliar se variações nos investimentos (FBKFSP) precedem o PIB ou vice-versa, ou se as variáveis são contemporâneas.

Considerando as variáveis estacionárias Y_t e Z_t , o teste de causalidade de Granger é realizado a partir do teste de significância conjunta na seguinte equação:

$$Y_t = \delta_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_n Y_{t-n} + \gamma_1 Z_{t-1} + \gamma_2 Z_{t-2} + \dots + \gamma_n Z_{t-n} \quad (16)$$

Sob a hipótese nula de que Z não Granger-causa Y, os coeficientes associados aos valores defasados de Z devem ser estatisticamente iguais a zero. No contexto do modelo de correção de erros (séries não estacionárias e cointegradas) a avaliação da causalidade de Granger se dirige à significância estatística do parâmetro α da matriz π da equação (10).

Por exemplo, no MCE, Z_t não Granger-causa Y_t se as defasagens de $\Delta Z(t-n)$ são estatisticamente insignificantes e se Y_t não responde aos desvios do equilíbrio de longo prazo, isto é, se α_y é estatisticamente igual a zero. Neste caso, Z_t é considerada fracamente exógena (Enders, 2004, pg. 334).⁴²

⁴² Uma outra maneira de definir uma variável exogenamente fraca, a qual tem relevância estática para o processo de estimação, é estabelecer que Z_t não tem influência contemporânea sobre Y_t . A definição de exogeneidade estrita, além de requerer a exogeneidade fraca, pressupõe que a variável endógena não cause a variável exógena no sentido de Granger.

Vejam os exemplos do MCE das variáveis FBKFSP e PIB para uma especificação com uma defasagem⁴³:

$$\Delta FBKFSP_t = \beta_{11} \Delta FBKFSP_{t-1} + \beta_{12} \Delta PIB_{t-1} + \alpha_{FBKFSP} [PIB_{t-1} + \beta FBKFSP_{t-1}] \quad (17)$$

$$\Delta PIB_t = \beta_{21} \Delta FBKFSP_{t-1} + \beta_{22} \Delta PIB_{t-1} + \alpha_{PIB} [PIB_{t-1} + \beta FBKFSP_{t-1}] \quad (18)$$

Concluindo o exemplo, se $\alpha_{PIB} = 0$ e $\beta_{21} = 0$ FBKFSP não Granger-causa PIB.

As Tabelas 15 e 16 abaixo mostram o resultado da estimação do modelo de correção de erros entre o PIB e a FBKFSP, para casos anteriormente descritos – sem e com variável *dummy* para o período pós 1999, a partir da cointegração de um VAR com uma defasagem – portanto sem defasagens no MCE. Observa-se que no primeiro modelo, sem variável *dummy*, pela significância estatística do coeficiente de ajuste dos vetores de correção de erro, o PIB é a variável de ajuste que garante o equilíbrio de longo prazo.

Assim, a partir da Tabela 15 podemos concluir que sendo $\alpha_{PIB} \neq 0$, logo os investimentos públicos Granger-causam o PIB, mas o contrário não acontece.

Tabela 15: Modelo de Correção de Erros

$$\text{Esp. 1: } \ln(PIB) = 4,9673 \ln(FBKFSP)$$

$$\text{Esp. 2: } \ln(PIB) = 4,6539 - 0,2112 \ln(FBKFSP)$$

Variável	PIB	FBKFSP
Esp 1 α da EqCoint	0.0039 [4.24]	0.0037 [0.69]
Esp 2 α da EqCoint	0.03109 [4,39]	-0.010954 [-0,28]

Obs: Estatística-t em []

⁴³ MCE com uma defasagem colocado somente como ilustração da análise da causalidade de Granger no contexto. Este exemplo de especificação é obtida a partir da primeira diferenciação de um VAR de duas defasagens. Notar que as defasagens $\Delta Z(t-n)$ não existem para especificações de MCE obtidos a partir da diferenciação de um VAR com uma defasagem. Nestes casos, portanto, todos $\beta_{i,i} = 0$.

Na segunda especificação do teste de cointegração da variável PIB com a variável FBKF, utilizando-se a *dummy*, o investimento seria a variável de ajuste que garante a relação de equilíbrio de longo prazo. Os resultados estão apresentados na Tabela 16 e como $\alpha_{PIB} = 0$, poderíamos concluir que os investimentos públicos não causariam no sentido de Granger o PIB, mas o contrário, o PIB causaria FBKFSP.

Tabela 16: Modelo de Correção de Erros, com *dummy*

$$\text{Esp. 1: } \ln(PIB) = 6,6909 \ln(FBKFSF)$$

$$\text{Esp. 2: } \ln(PIB) = 1,3206 + 5,5830 \ln(FBKFSF)$$

$$\text{Esp. 3: } \ln(PIB) = 7,0240 + 0,0018 t - 3,6699 \ln(FBKFSF)$$

Variável	PIB	FBKFSP
Esp 1 α da EqCoint	-4.35E-05 [-0.01]	0.0773 [4.23]
Esp 2 α da EqCoint	7.86E-05 [-0.02]	0.09305 [4.21]
Esp 3 α da EqCoint	-0.0018 [-0.281]	-0.1443 [-4.25]

Obs: Estatística-t em []

Na seqüência, as Tabelas 17 e 18 apresentam as estimações dos vetores de correção de erros entre a PIB e a CFSP para o período em análise, para as duas especificações apresentadas. Trata-se de especificações a partir de um VAR com duas defasagem que requerem um MCE com uma defasagem.

Para os dois exercícios de cointegração do PIB com a CFSP, os resultados apontam para a existência de uma relação de causalidade assimétrica, isto é, como $\alpha_{PIB} \neq 0$ e a defasagem do CFSP na equação do PIB é diferente de zero ($\beta \neq 0$), o CFSP Granger- causa o PIB, mas o inverso não ocorre.

Tabela 17: Modelo de Correção de Erros

$$\text{Esp. 1: } \ln(PIB) = 0,44\ln(CFSP)$$

Variável	PIB	CFSP
α da EqCoint	0.003909 [4,24]	0.00005 [0,55]
β	-2.131139 [-2.17]	0.014896 [1.04]

Obs: Estatística-t em []; β é coeficiente de defasagem de uma variável em relação à outra

Tabela 18: Modelo de Correção de Erros

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(CFSP)_t$$

$$\text{Esp. 2: } \ln(PIB)_t = 22,29 + 5,70\ln(CFSP)_t$$

Variável	PIB	CFSP
α da EqCoint	0.013794 [4,17]	0.000269 [0,83]
β	-2.305638 [-2.26]	0.012602 [0.88]

Obs: Estatística-t em []; β é coeficiente de defasagem de uma variável em relação à outra

Por fim, as tabelas 19 e 20 apresentam as estimações dos vetores de correção de erros entre a PTF e a FBKFSP para o período em análise, para as especificações, com e sem *dummy* para o período pós 1999. As especificações indicaram uma cointegração de um VAR com uma defasagem – portanto sem defasagens no MCE. Para o exercício de cointegração da PTF com a FBKFSP, os resultados apontam para a existência de uma causalidade simétrica, isto é, a produtividade total dos fatores causa, no sentido de Granger, os investimentos públicos, assim como os investimentos públicos causam, no sentido de Granger, a PTF no período em estudo.

Tabela 19: Modelo de Correção de Erros

$$\ln(PTF)_t = 0,3979 + 0,0007 t + 0,2476 \ln(FBKFSF)_t$$

Variável	PTF	FBKFSP
α EqCoint	-0.0859 [-1.90]	1.6724 [3.26]

Obs: Estatística-t em []

Tabela 20: Modelo de Correção de Erros, com *dummy*

$$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSF)_t$$

$$\ln(PTF)_t = 0,0778 \ln(PIB)_t + 0,2988 \ln(FBKFSF)_t$$

Variável	PTF	PIB	FBKFSP
α EqCoint	-0.0662 [-1.67]	-0.0235 [-0.29]	1.5915 [3.71]

Obs: Estatística-t em []

Para o exercício de cointegração da PTF, considerando o PIB, a FBKFSP e uma *dummy* de ajuste para o período pós 1999, os resultados continuam apontando para a existência de uma causalidade simétrica, isto é, a produtividade total dos fatores causa, no sentido de Granger, os investimentos públicos, assim como os investimentos públicos (FBKFSP) causam, no sentido de Granger, a PTF no período em estudo, sendo que o PIB apresenta-se como uma variável exogenamente fraca.

Portanto, entre os três exercícios realizados que reforçam a importância do investimento para o desempenho da economia, observamos que no caso da cointegração da PTF com a FBKFSP, os resultados dos dois exercícios apontam para a existência de uma causalidade simétrica. Nas especificações de cointegração do PIB com a CFSP, os resultados apontam para a existência de uma relação de causalidade assimétrica, isto é, a CFSP Granger causa o PIB, mas o inverso não ocorre.

O Quadro 4 a seguir apresenta o sumário dos resultados encontrados nos exercícios realizados:

Quadro 4 Sumário dos Resultados Encontrados nos Modelos de Correção de Erros

Número do Exercício	Especificação			ln (PTF)	ln (PIB)	ln (FBKFSP)	ln (CFSP)
1	$\ln(PTF)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	-	α	-0.0984 [-2,18]	-	1.6282 [3,18]	-
2	$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSF)_t$	<i>dummy</i> 1999	α	-0.0662 [-1,67]	-0.0235 [-0,29]	15.9150 [3,71]	-
3	$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSF)_t$	-	α	-	0.0039 [4,24]	0.0037 [0,69]	-
4	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	-	α	-	0.03109 [4,39]	-0.0195 [-0,28]	-
5	$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSF)_t$	<i>dummy</i> 1999	α	-	-4.35E-05 [-0,01]	0.0773 [4,23]	-
6	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	<i>dummy</i> 1999	α	-	7.86E-05 [-0,02]	0.0930 [4,21]	-
7	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$	<i>dummy</i> 1999	α	-	-0.0018 [-0,281]	-0.1443 [-4,25]	-
8	$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(CFSP)_t$	-	β	α	0.0039 [4,24]	-	0.00005 [0,55]
			β		-2.1311 [-2,17]		0.014896 [1,04]
9	$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(CFSP)_t$	-	α	-	0.01379 [4,17]		0,000269 [0,83]
			β		-2.3056 [-2,26]		0.012602 [0,88]

Obs: Estatística-t em []; β é coeficiente de defasagem de uma variável em relação à outra

CAPÍTULO V - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pensamento econômico apresenta diversas abordagens para a política fiscal, os impactos que esta tem sobre as decisões dos *policemakers* e, por sua vez, na produtividade total dos fatores e na dinâmica do produto ao longo do tempo. A discussão sobre essas abordagens tem como consequência a escolha de quais políticas financeiras do governo seriam relevantes em termos de incremento da produtividade e do nível do produto. Vários fatores justificam a importância de se olhar a composição dos gastos, mas principalmente o fato de que o tamanho do Governo é uma questão de escolha pública e sua composição é objeto de disputa política. No caso do Brasil, o debate econômico sobre os gastos do governo também ocorre, uma vez que, após sucessivos ajustes fiscais a partir de 1994, necessários para controlar o nível de endividamento público, os investimentos públicos atingiram níveis bastante reduzidos.

Esta monografia baseou-se no trabalho seminal de Aschauer (1989), que considera as relações entre a produtividade agregada e as variáveis estoques e fluxo do investimento público para a economia norte americana. Segue-se um debate acadêmico internacional e no Brasil sobre aperfeiçoamentos metodológicos do trabalho de Aschauer. Sintetizando, os diversos estudos econômicos realizados para testarem a evidência encontrada por Aschauer (1989) sobre a influência do capital público no aumento da produtividade e mesmo na dinâmica do produto concluíram que, sob a perspectiva econométrica, os resultados não estavam bem fundamentados. Não encontraram também respostas consistentes da relação de longo prazo dessas variáveis.

Neste trabalho, foram realizados nove exercícios, sendo o primeiro para avaliar, a partir dos dados pós Plano Real, a relação de longo prazo entre o investimento público (FBKFSP) e a produtividade da economia (PTF). Os exercícios apresentados testaram inicialmente o grau de integração das variáveis analisadas. Dada a evidência de raiz unitária nas séries em questão, as relações de longo prazo foram analisadas por meio da metodologia de cointegração. A evidência de cointegração entre séries de tempo simboliza, nos estudos econômicos, uma relação de equilíbrio no longo prazo entre essas variáveis. O procedimento utilizado na análise de cointegração foi o de Johansen (1988,1990). O resultado aponta que 1% de aumento no investimento público poderá aumentar entre 0,24% e 0,29% a produtividade total dos fatores da economia brasileira, dentro dos padrões apresentados em diversos estudos internacionais e nacionais. Mais especificamente para a economia brasileira, Ferreira e Malliagos (1998)

encontram uma relação de longo prazo entre a PTF e o investimento em infra-estrutura, com elasticidade igual 0,23. O presente trabalho também observou que o investimento público (FBKFSP) Granger-causa a produtividade (PTF) e vice-versa e, portanto o efeito de causalidade é simétrico. Ferreira e Malliagos (1998) encontraram evidências de que a produtividade dos fatores causa o investimento e o capital de infra-estrutura, mas o contrário não aconteceria.

Outro objetivo foi avaliar, também a partir dos dados pós Plano Real, a relação de longo prazo do investimento público (FBKFSP) e a dinâmica do produto (PIB). Os exercícios de estimação do coeficiente para FBKFSP na relação de equilíbrio de longo prazo com o PIB mostraram-se dúbios. Dependendo das especificações, os resultados variavam e assumiam valores muito elevados ou com sinais invertidos. Portanto, nossos estudos fortalecem a tese defendida por Clarida (1993) de que provavelmente as relações de longo prazo dessas variáveis dependeriam de situações e momentos específicos para terem uma relação de equilíbrio. No caso específico da economia brasileira, os coeficientes elevados ou com sinais invertidos podem também, na relação do investimento público e a dinâmica do produto, indicar o reduzido (ou pouco significativo) papel que desempenhou o investimento do setor público, em termos de determinação do crescimento econômico, para o período análise. De fato, sob esta perspectiva, os resultados não surpreenderiam, uma vez que ao avaliarmos, em retrospectiva, a política fiscal implementada no período Pós-Real, é constatado que a mesma estava focada em uma austeridade conduzida via redução dos gastos com investimentos públicos⁴⁴, como mencionado, devido à rigidez orçamentária e ao nível de endividamento público alcançado na época.

Exercícios adicionais realizados para testar a relação do estoque de capital público com a dinâmica do produto ficaram alinhados com os valores encontrados por Ferreira e Maliagos (1998). Os resultados encontrados apontam para uma elasticidade igual a 0,44, enquanto as estimativas de Ferreira e Malliagos (1998) para a elasticidade-renda de longo prazo do capital público situam-se entre 0,55 e 0,61. Observou-se ainda nesta monografia que o estoque de capital público Granger-causa o PIB, mas o contrário não acontece, em uma relação de causalidade assimétrica.

⁴⁴ Observar que Ferreira e Malliagos (1998) realizaram o mesmo exercício para o período 1950-1995 e encontraram evidências de uma forte relação entre o crescimento do PIB e os investimentos do setor público no longo prazo. Conforme já comentado, outra possível justificativa para os resultados dúbios desses exercícios seria considerar uma menor robustez às séries de dados utilizadas que, conforme mencionado, são estimativas sujeitas a desvios e imprecisões

Portanto, se considerarmos os resultados deste trabalho, concluiríamos que o acréscimo de 1% no investimento público aumentaria, no longo prazo, a PTF entre 0,24% a 0,29%, contribuindo para uma aceleração na dinâmica do produto. Essa evidência é reforçada ao verificarmos que o estoque líquido de capital Granger-causa o PIB. Além de existir uma elasticidade entre as variáveis PIB e CFSP da ordem de 0,44, a causalidade é no sentido de o aumento de capital público Granger-causar o PIB e não o inverso. Contudo, sempre é oportuno ressaltar os resultados obtidos por diversos estudos que apontam para a retração do produto quando os gastos do governo com investimentos são realizados sem considerar a sustentabilidade intertemporal da dívida pública, ou seja, sua capacidade de pagamento.

Justificam-se, portanto, iniciativas como o Projeto Piloto de Investimentos do Governo Federal (substituído e complementado pelo Programa de Aceleração do Crescimento – PAC) e sobre a Parceria Público Privada pelo sentido de aumentarem a PTF da economia e contribuirem para a dinâmica do produto. O Capítulo II, que descreve as principais políticas governamentais para ampliar o investimento na economia brasileira, é um registro dessas importantes iniciativas. Não obstante o total de recursos adicionais alocados para o PPI/PAC não terem ainda volume de recursos que possam ser considerados relevantes macroeconomicamente, não restam dúvidas sobre a necessidade dessas políticas, muito mais em decorrência do amadurecimento institucional que esses projetos podem trazer para a economia brasileira. Uma possível extensão deste trabalho será avaliar especificamente o grau de efetividade e de eficiência do PPI/PAC e das PPP no que diz respeito ao seu impacto sobre a produtividade e o crescimento da economia brasileira.

Finalmente, estudos futuros poderiam também aprofundar as metodologias para o cálculo do estoque fixo de capital público. Tais estudos deveriam tentar explicar importantes diferenças existentes na formação do estoque do capital público, identificando aqueles investimentos “eficientes” e os “ineficientes”, metodologias para estimar deflatores, e taxas de depreciação entre outros atributos. Por exemplo, as despesas com investimentos públicos realizados, mas não “acabados” e portanto não geradores de acréscimo na produção, pelo método do estoque perpétuo são incluídos no estoque de capital público, negligenciando os canais pelos quais a infra-estrutura afeta e compõe o crescimento econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AFONSO, J., Araújo, E. e Biasoto G. *Fiscal Space and Public Sector Investments in Infrastructure: Brazilian Case-Study*, 2005
- [2] ALESINA, A e PEROTTI, R. *Fiscal expansions and fiscal adjustments in OECD countries. Economic Policy*, v. 21, Oct. 1995.
- [3] ALESINA, A e PEROTTI, R. *Fiscal adjustments in OECD countries: composition and macroeconomic effects*. IMF Staff Papers, v. 44, n. 2, p. 210-248, jun. 1997.
- [4] ASCHAUER, D.A. “*Is public expenditure productive?*” *Journal of Monetary Economics*, vol.23,p.177-200, 1989.
- [5] ASCHAUER, D.A., *Public capital, productivity, and economic growth, unpublished paper prepared for the workshop on Infrastructure, Economic Growth and Regional Development, Jonkoping, Suécia, 1993.*
- [6] BALDWIN, R., *The Growth Effects of 1992*, *Economic Policy*, 1992.
- [7] BARRO, R., MANKIW e X. SALA-I-MARTIN, *Economic Growth*, manuscript, 1991.
- [8] BARRO, R., MANKIW e X. SALA-I-MARTIN *Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth* NBER Working Paper, 1206, 1993.
- [9] BIELSCHOWSKY, R., *Coord. Investimento e reformas no Brasil: indústria e infraestrutura nos anos 1990*. Brasília, CEPAL/Ipea, 2002. <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/ppp/ppi>.
- [10] CALDERÓN, C., and Servén, L. *The Output Cost of Latin America’s Infrastructure Gap in The Limits of Stabilization—Infrastructure, Public Deficits, and Growth in Latin America*, ed. by William Easterly and Servén. Washington, The World Bank, 2003.
- [11] CALDERON, C. and SERVÉN, L. *Macroeconomic Dimensions of Infrastructure in Latin America*, mimeo. The World Bank, oct 2003.
- [12] CALDERÓN, C., EASTERLY, W., and SERVÉN, L. *Latin America’s Infrastructure in the Era of Macroeconomic Crises in The Limits of Stabilization— Infrastructure, Public Deficits, and Growth in Latin America*, ed. by Easterly and Servén. Washington, World Bank, 2003a.
- [13] CALDERÓN, C., EASTERLY, W., and SERVÉN, L. *Infrastructure Compression and Public Sector Solvency in Latin America in The Limits of Stabilization—Infrastructure, Public Deficits, and Growth in Latin America*, ed. by Easterly and Servén. Washington, The World Bank, 2003b.
- [14] CÂNDITO JR., J. O. *Os gastos públicos no Brasil são produtivos?*. IPEA, Texto para Discussão no. 781, 2001

- [15] CLARIDA, R. *International Capital Mobility, Public Investment and Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers: 4506, 1993.
- [16] DICKEY, D.; FULLER, W. *Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root*. Journal of the American Statistical Association, v. 74, 1979.
- [17] DICKEY, D.; FULLER, W. *Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root*. Econometrica, v. 49, 1981.
- [18] EASTERLY, W. and SERVÉN. *The Limits of Stabilization: infrastructure, public deficits and growth in Latin America*, mimeo. Stanford University Press, 2003.
- [19] EBERTS, Randall W *Estimating the Contribution of Urban Public Infrastructure to Regional Growth* Federal Reserve Bank of Cleveland Working Paper No 8610, 1986.
- [20] EINSNER, R. *Infrastructure and regional economic performance: comment*. *New England Economic Review*, 1991,
- [21] EINSNER, R. *Real government saving and the future*. Journal of Economic Behavior and Organization, 1994.
- [22] ENDERS, W. *Applied Econometric Time Series*, 2.nd. edition, John Wiley & Sons, ... GUJARATI, D.N. *Basic Econometrics*, McGraw-Hill, 1995.
- [23] FAY, M. e YEPES, T., *Investing in Infrastructure: What is Needed from 2000 to 2010?* World Bank Policy Research Working Paper No. 3102, 2003. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=636464>
- [24] FELDSTEIN, H. *Government deficits and aggregate demand*. Journal of Monetary Economics. 9(1), January, 1-20, 1982.
- [25] FELDSTEIN, H. e HORIOKA, C. *Domestic Saving and International Capital Flows*, Economic Journal (90), 1980.
- [26] FERREIRA, P.C., ARAÚJO, C.H. *On the Economic and Fiscal Effects of Infrastructure Investment in Brazil*, Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas / RJ-RJ, 2006
- [27] FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. *Impactos Produtivos da Infra-estrutura no Brasil: 1950-1995*. Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas / RJ-RJ, 1998.
- [28] FORD, R. e PORET, P. *Infrastructure and Private-Sector Productivity* OECD Economic Studies, 1991.
- [29] FRIEDMAN, MILTON. *A theory of the consumption function*, New York. Publication Princeton : Princeton University Press, 1957.
- [30] GARCIA-MILÀ, T. e MCGUIRE, T.J. *The contribution of publicly provided inputs to states economies*. Regional Science and Urban Economics, 1992.

- [31] GIAMBIAGI, F. e ALÉM, A.C. *Finanças públicas: teoria e prática no Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- [32] GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. São Paulo: Makron Books, 3a ed., 2000.E
- [33] GRANGER, C. e NEWBOLD, P. *Spurious Regression in Economics*, Journal of Econometrics, 1974.
- [34] HARRIS, R.I.D. *Using Cointegration Analysis in Econometric Modeling*. London, 1995.
- [35] HELLIWELL, J., *Trade and Technical Progress*, NBER Working Paper No. 6226, 1992.
- [36] HOITZ-EAKIN, D. *Public-sector Capital and the Productivity Puzzle* NBER Working Paper No 4122, 1992.
- [37] HULTEN, C.R. e SCHAWAB, R.M. *Is there too little public capital? Infrastructure and economic growth* Paper prepared for the Conference on Infrastructure Needs and Policy Options for the 1990s, American Enterprise Institute of Public Policy Research, 1991.
- [38] IMF. *Public Investment and Fiscal Policy*, mimeo. Fiscal Affairs Department and the Policy Development and Review Department. International Monetary Fund, mar 2004a.
- [39] IMF. *Public-Private Partnerships*, mimeo. Fiscal Affairs Department and the Policy Development and Review Department. International Monetary Fund, mar 2004b.
- [40] IMF. *Public Investment and Fiscal Policy*, mimeo. Fiscal Affairs Department and the Policy Development and Review Department. International Monetary Fund, abr 2005a.
- [41] IMF. *Public-Private Partnerships*, mimeo. Fiscal Affairs Department and the Policy Development and Review Department. International Monetary Fund, abr 2005a.
- [42] JEIREISSATI, T. *Parceria Público-Privada – Princípios básicos que devem nortear a nova legislação*, mimeo. Assessoria Econômica – Gabinete do Senador Tasso Jereissati, Brasília, 2004
- [43] JOHANSEN, S. *Statistical analysis of cointegration vectors*. Journal of Economic Dynamics and Control, v. 12, 1988.
- [44] JOHANSEN, S; JUSELIUS; K. *Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money*. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, v. 52, 1990.
- [45] LINDAUER, D.L. e VELENCHIK, A.D. *Government spending in developing countries: trends, causes, and determinants*. World Bank Research Observer 7, 1992.
- [46] LISBOA, M. *Agenda Perdida: Diagnóstico de proposta para retomada do crescimento com maior justiça social*, mimeo, Rio de Janeiro, 2002

- [47] LOPES, D. T., *Função de reação da política fiscal e intolerância da dívida: o caso brasileiro no período pós-real*. Dissertação de Mestrado, Ribeirão Preto, 2007.
- [48] MAZONI, M.G. *Gastos públicos e crescimento econômico no Brasil: análise dos impactos dos gastos com custeio e investimento*. Dissertação de Mestrado, FEA/USP, 2005
- [49] MANKIW, G., ROMER, D. e WEIL, D., *A Contribution to the Empirics of Economic Growth*, Quarterly Journal of Economics, 1992.
- [50] MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO - MPOG . *Public–Private Partnership Infrastructure Projects Portfolio*”, Ministry of Planning, 2003. Disponível em <http://www.planejamento.gov.br/arquivos_down/spi/PPP.pdf >
- [51] MOREIRA, T.; CARNEIRO, M. C. F. *A parceria público-privada na infra-estrutura econômica*. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, dez 1994
- [52] MUNNELL, A.H. *Why has productivity growth declined? Productivity and public investment* New England Economic Review, January/February, 1990.
- [53] MUNNELL, A.H. e COOK, L.M. *How does public infrastructure affect regional economic performance?* New England Economic Review, September/October, 1990.
- [54] PEREIRA, L. C. B. *A reforma do estado nos anos 90: lógica e mecanismos de controle*. REUNIÃO DO CÍRCULO DE MONTEVIDÉU, 2, 1997, BARCELONA. Disponível em: <<http://www.bresserpereira.ecn.br>>
- [55] PEREIRA, L. C. B. & SPINK, P. *Reforma do estado e administração pública gerencial*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- [56] PINNOI, N. *Public infrastructure and private production: measuring relative contributions* Journal of Economic Behavior and Organization 1994.
- [57] RAM, R. e RAMSEY, D. *Government capital and private output in the United States* Economics Letters, 1989.
- [58] RATNER, Jonathan B. *Government capital and the production function for US private output*. Economics Letters 1983
- [59] ROCHA, Fabiana e GIUBERTI, Ana Carolina. *Composição do gasto público e crescimento econômico: uma avaliação macroeconômica da qualidade dos gastos dos Estados brasileiros*. Economia Aplicada, Out.\Dez. 2007.
- [60] RONCI, M.V. *Política Econômica e Investimento Privado no Brasil (1955-82)*. Rio de Janeiro, FGV, 1991.
- [61] ROMP, W. e J. de HAAN (2007), “*Public Capital and Economic Growth: A Critical Survey*,” Perspektiven der Wirtschaftspoliti, forthcoming, 2007

- [62] SANTOS, C. H.; PIRES, M. C. C. *Qual a sensibilidade do investimento privado à carga tributária? Uma investigação econométrica*. Brasília, DF: Ipea, 2007.
- [63] SIGELMANN, D. *Flexibilização do Investimento em Infra-estrutura: a Experiência Brasileira*, mimeo. XVII Regional Seminar of Fiscal Policy. CEPAL, jan 2005. <http://www.eclac.cl/ilpes/noticias/paginas/3/19803/Sigelmann.ppt>
- [64] SILVA, Viviane Aparecida. *O impacto das moedas de privatização sobre a dívida pública*. Brasília : ESAF, 1997.
- [65] SILVA, Viviane Aparecida. *Financiamento do Investimento Público: “Debate teórico e alternativas para o caso Brasileiro*, mimeo, Tese de Mestrado Universidade Federal do Rio de Janeiro, jan 2006.
- [66] SILVA COSTA, J. , ELLSON, R.W e MARTIN, R.C. *Public capital, regional output, and developments: some empirical evidence* Journal of Regional Science, 1987.
- [67] SOUZA JR., J.R. e JAYME JR, F.G. *Constrangimentos ao crescimento no Brasil. um modelo de hiatos (1970-2000)*. Revista de Economia Contemporânea. v.8 (1), .33-65. 2004.
- [68] SOUZA Jr., J. R. C. *Produto Potencial: conceitos, métodos de estimação e aplicação à economia brasileira*. Rio de Janeiro: Ipea, (Texto para Discussão, n. 1.130).2005.
- [69] STURM, J.E. e HAAN, J. , “*Is public expenditure really productive? New evidence for the US and the Netherlands*,” Economic Modelling, (12), pp. 60-72., 1995.
- [70] STURM, J.E., KUPER, G.H., e HAAN, J. “*Modelling government investment and economic growth on a macro level: A review*,” in Brakman, S., van Ees, H., and Kuipers, S.K.(eds.), Market Behaviour and Macroeconomic Modelling, MacMillan Press Ltd, London, UK, 1998.
- [71] TATOM, J.A. *Public capital and private sector performance* Federal Reserve Bank of St Louis Review, 1991.
- [72] TER-MINASSIAN, T. *Fiscal Federalism in Theory and Practice*. Washington, International Monetary Fund, 1997.

Anexo 1

Primeiro Exercício

$$\ln(PTF)_t = c + \phi \ln(FBKFSF)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(E,1) 0 0 LOG(PTF) LOG(FBKFG)
```

VAR Model:

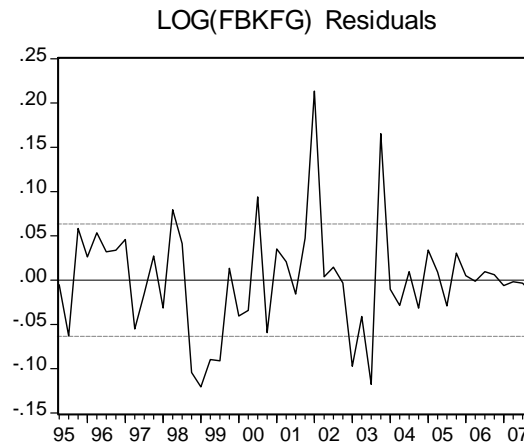
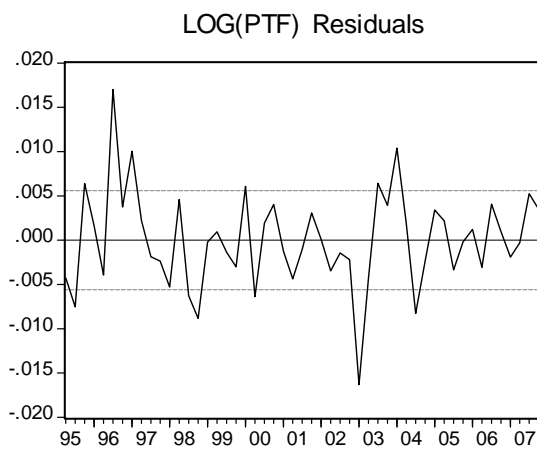
```
=====
D(LOG(PTF)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PTF(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3)*@TREND(95Q1) +
B(1,4)) + C(1,1) + C(1,2)*@TREND(95Q1)
```

```
D(LOG(FBKFG)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PTF(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3)*@TREND(95Q1) +
B(1,4)) + C(2,1) + C(2,2)*@TREND(95Q1)
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PTF)) = - 0.0858994956*( LOG(PTF(-1)) - 0.2476132583*LOG(FBKFG(-1)) -
0.0006975112865*@TREND(95Q1) - 0.3979212572 ) - 0.00126777715 + 7.023101198e-
005*@TREND(95Q1)
```

```
D(LOG(FBKFG)) = 1.672392711*( LOG(PTF(-1)) - 0.2476132583*LOG(FBKFG(-1)) -
0.0006975112865*@TREND(95Q1) - 0.3979212572 ) + 0.001583074475 - 5.632737812e-005\*@TREND\(95Q1\)
```



Anexo 2

Segundo Exercício

$$\ln(PTF)_t = \alpha \ln(PIB)_t + \beta \ln(FBKFSF)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(A,1) 0 0 LOG(PTF) LOG(PIB) LOG(FBKFG) @ DUMMY
```

VAR Model:

```
=====
D(LOG(PTF)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PTF(-1)) + B(1,2)*LOG(PIB(-1)) + B(1,3)*LOG(FBKFG(-1))) +
C(1,1)*DUMMY
```

```
D(LOG(PIB)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PTF(-1)) + B(1,2)*LOG(PIB(-1)) + B(1,3)*LOG(FBKFG(-1))) +
C(2,1)*DUMMY
```

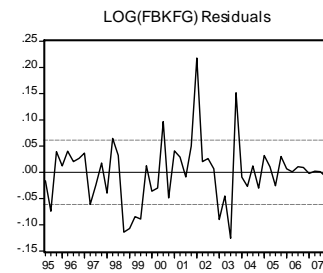
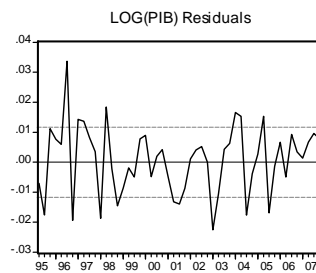
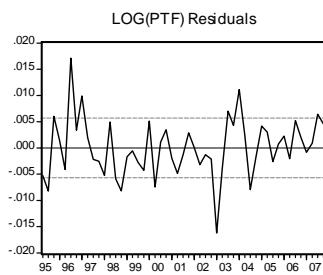
```
D(LOG(FBKFG)) = A(3,1)*(B(1,1)*LOG(PTF(-1)) + B(1,2)*LOG(PIB(-1)) + B(1,3)*LOG(FBKFG(-1))) +
C(3,1)*DUMMY
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PTF)) = - 0.06623981823*( LOG(PTF(-1)) - 0.0777677926*LOG(PIB(-1)) -
0.2988325105*LOG(FBKFG(-1)) ) + 0.00225665904*DUMMY
```

```
D(LOG(PIB)) = - 0.02354442552*( LOG(PTF(-1)) - 0.0777677926*LOG(PIB(-1)) -
0.2988325105*LOG(FBKFG(-1)) ) + 0.008918055423*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = 1.5915433*( LOG(PTF(-1)) - 0.0777677926*LOG(PIB(-1)) -
0.2988325105*LOG(FBKFG(-1)) ) - 0.03610747192*DUMMY
```



Anexo 3

Terceiro Exercício

Especificação 1

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFSF)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(B,1) 0 0 LOG(PIB) LOG(FBKFG)
```

VAR Model:

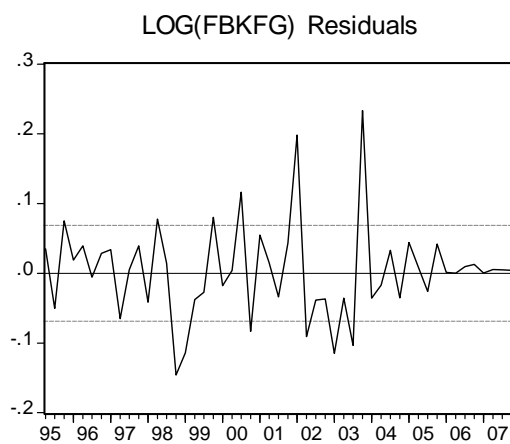
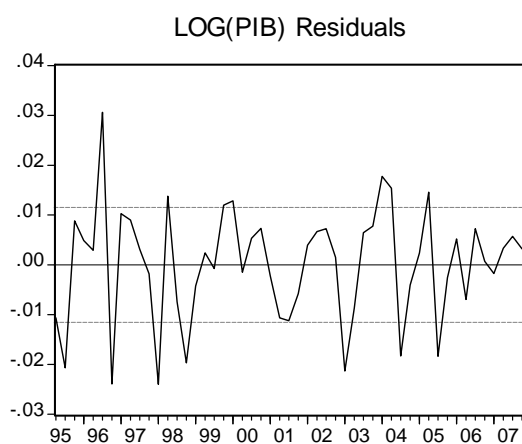
```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3))
```

```
D(LOG(FBKFG)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3))
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = 0.03108460459*( LOG(PIB(-1)) + 0.2112566906*LOG(FBKFG(-1)) - 4.653886707 )
```

```
D(LOG(FBKFG)) = - 0.01095423936*( LOG(PIB(-1)) + 0.2112566906*LOG(FBKFG(-1)) - 4.653886707 )
```



Anexo 4

Quarto Exercício

Especificação 2

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFSF)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(A,1) 0 0 LOG(PIB) LOG(FBKFG)
```

VAR Model:

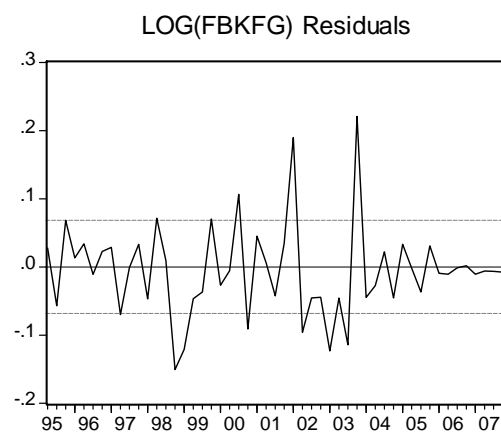
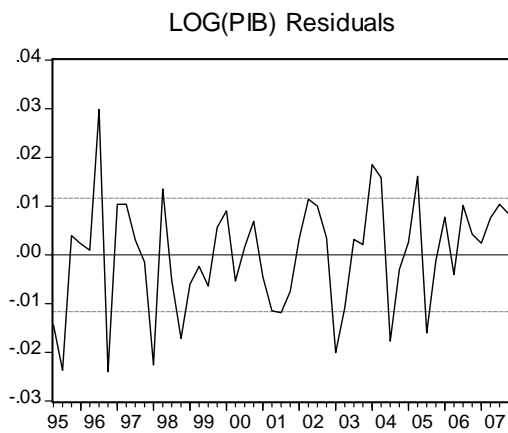
```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)))
```

```
D(LOG(FBKFG)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)))
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = 0.003925043502*( LOG(PIB(-1)) - 4.96731149*LOG(FBKFG(-1)) )
```

```
D(LOG(FBKFG)) = 0.003735304877*( LOG(PIB(-1)) - 4.96731149*LOG(FBKFG(-1)) )
```



Anexo 5

Quinto Exercício

Especificação 1

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(FBKFG)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(A,1) 0 0 LOG(PIB) LOG(FBKFG) @ DUMMY
```

VAR Model:

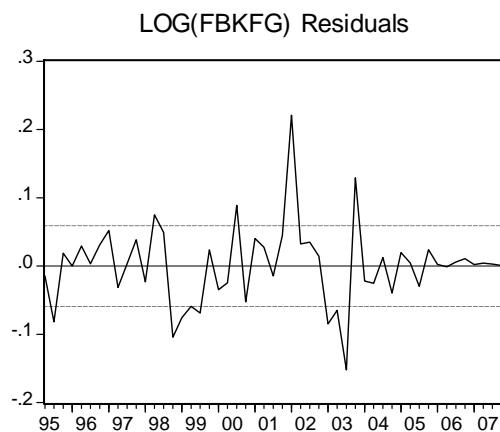
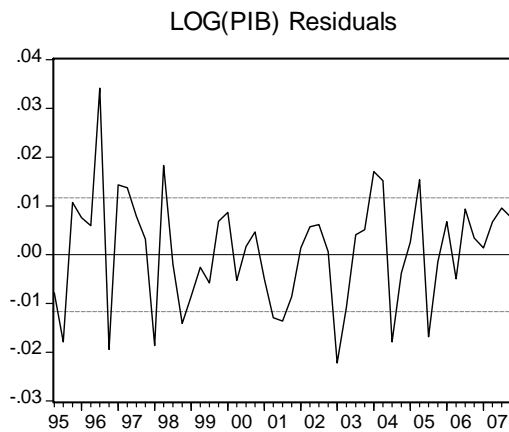
```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1))) + C(1,1)*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1))) + C(2,1)*DUMMY
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = - 4.345291865e-005*( LOG(PIB(-1)) - 6.690925547*LOG(FBKFG(-1)) ) +
0.00843676773*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = 0.07731615363*( LOG(PIB(-1)) - 6.690925547*LOG(FBKFG(-1)) ) -
0.07158281343*DUMMY
```



Anexo 6

Sexto Exercício

Especificação 2

$$\ln(PIB)_t = c + \phi \ln(FBKFSF)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(C,1) 0 0 LOG(PIB) LOG(FBKFG) @ DUMMY
```

VAR Model:

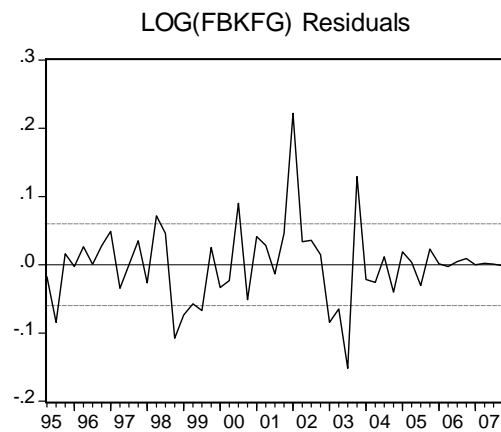
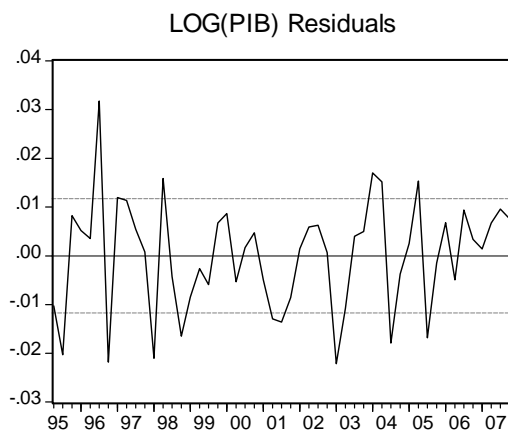
```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3)) + C(1,1) +
C(1,2)*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3)) + C(2,1) +
C(2,2)*DUMMY
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = 7.855971114e-005*( LOG(PIB(-1)) - 5.583052325*LOG(FBKFG(-1)) - 1.320622091 ) +
0.002442792524 + 0.005935944653*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = 0.09305000106*( LOG(PIB(-1)) - 5.583052325*LOG(FBKFG(-1)) - 1.320622091 ) +
0.05455184828 - 0.07711382132*DUMMY
```



Anexo 7

Sétimo Exercício

Especificação 3

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(FBKFG)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(E,1) 0 0 LOG(PIB) LOG(FBKFG) @ DUMMY
```

VAR Model:

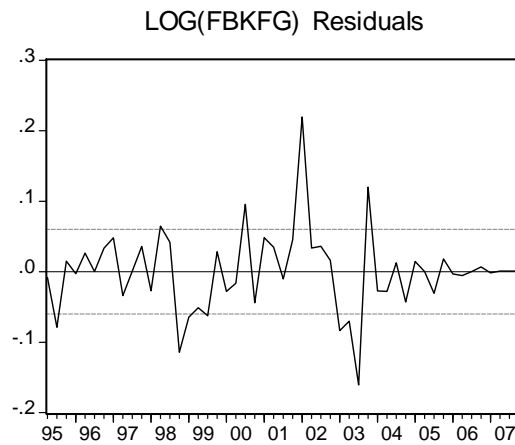
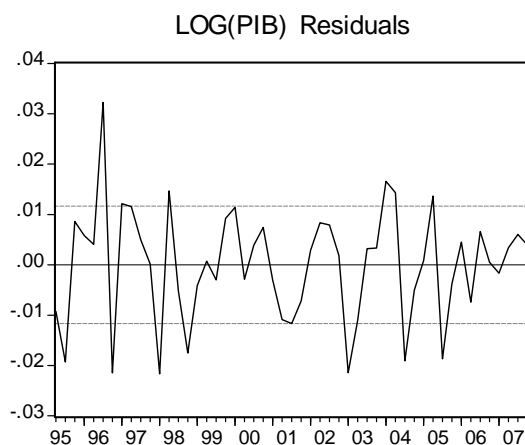
```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3)*@TREND(95Q1) +
B(1,4)) + C(1,1) + C(1,2)*@TREND(95Q1) + C(1,3)*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(FBKFG(-1)) + B(1,3)*@TREND(95Q1) +
B(1,4)) + C(2,1) + C(2,2)*@TREND(95Q1) + C(2,3)*DUMMY
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = - 0.001838250816*( LOG(PIB(-1)) + 3.669878676*LOG(FBKFG(-1)) +
0.001762969564*@TREND(95Q1) - 7.024030725 ) + 0.0007739353967 +
0.0002433315166*@TREND(95Q1) - 0.0006625519455*DUMMY
```

```
D(LOG(FBKFG)) = - 0.1443357957*( LOG(PIB(-1)) + 3.669878676*LOG(FBKFG(-1)) +
0.001762969564*@TREND(95Q1) - 7.024030725 ) + 0.0086566612 + 0.002392204842*@TREND(95Q1)
- 0.1002084483*DUMMY
```



Anexo 8

Oitavo Exercício

Especificação 1

$$\ln(PIB)_t = \varphi \ln(CFSP)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(A,1) 1 1 LOG(PIB) LOG(CAPITALGM)
```

VAR Model:

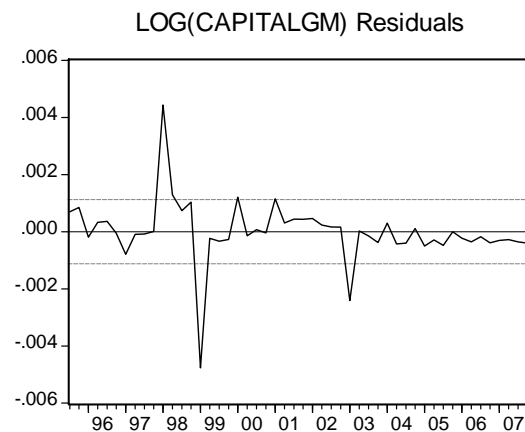
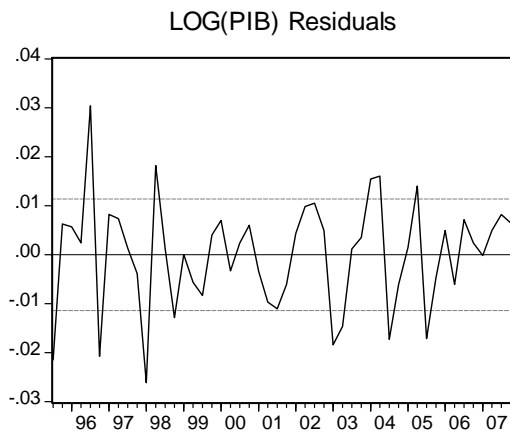
```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(CAPITALGM(-1))) + C(1,1)*D(LOG(PIB(-1))) + C(1,2)*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

```
D(LOG(CAPITALGM)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(CAPITALGM(-1))) + C(2,1)*D(LOG(PIB(-1))) + C(2,2)*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = 0.00390875875*( LOG(PIB(-1)) - 0.4406112003*LOG(CAPITALGM(-1)) ) - 0.08997856361*D(LOG(PIB(-1))) - 2.131139047*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

```
D(LOG(CAPITALGM)) = 4.989780514e-005*( LOG(PIB(-1)) - 0.4406112003*LOG(CAPITALGM(-1)) ) + 0.01489590829*D(LOG(PIB(-1))) + 0.788295057*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```



Anexo 9

Nono Exercício

Especificação 2

$$\ln(PIB)_t = c + \varphi \ln(CFSP)_t$$

Estimation Proc:

```
=====
EC(B,1) 1 1 LOG(PIB) LOG(CAPITALGM)
```

VAR Model:

```
=====
D(LOG(PIB)) = A(1,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(CAPITALGM(-1)) + B(1,3)) +
C(1,1)*D(LOG(PIB(-1))) + C(1,2)*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

```
D(LOG(CAPITALGM)) = A(2,1)*(B(1,1)*LOG(PIB(-1)) + B(1,2)*LOG(CAPITALGM(-1)) + B(1,3)) +
C(2,1)*D(LOG(PIB(-1))) + C(2,2)*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

VAR Model - Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(PIB)) = 0.0137939796*( LOG(PIB(-1)) - 5.698089879*LOG(CAPITALGM(-1)) + 22.29607535 ) -
0.08959422675*D(LOG(PIB(-1))) - 2.305637518*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

```
D(LOG(CAPITALGM)) = 0.0002693000314*( LOG(PIB(-1)) - 5.698089879*LOG(CAPITALGM(-1)) +
22.29607535 ) + 0.01260150428*D(LOG(PIB(-1))) + 0.7659858886*D(LOG(CAPITALGM(-1)))
```

