

ISSN 1519-4612

Universidade Federal Fluminense
TEXTOS PARA DISCUSSÃO
UFF/ECONOMIA

Universidade Federal Fluminense
Faculdade de Economia
Rua Tiradentes, 17 – Ingá – Niterói (RJ)
Tel.: (0xx21) 2629-9699 Fax: (0xx21) 2629-9700
<http://www.uff.br/econ>
esc@vm.uff.br

**ESTIMATIVAS DE ESTOQUE DE
CAPITAL FIXO COM AS NOVAS
CONTAS NACIONAIS, BRASIL –
1940-2009**

Lucilene Morandi

TD 276
Setembro/2011

RESUMO

Este texto apresenta a metodologia e os resultados de novas estimações para o estoque de capital fixo para o Brasil no período 1940–2009, usando as Contas Nacionais na nova metodologia (IBGE, 2007).

Pretende-se com isso cobrir a lacuna em relação às últimas estimações (até 2002) e atualizar os valores de investimento bruto, principalmente os valores a partir de 1995, resultantes da última revisão do IBGE. As estimativas anteriores de estoque de capital não são diretamente comparáveis às séries aqui apresentadas, dado que a participação relativa das categorias – formação bruta de capital fixo em construções, máquinas e equipamentos e outros – no investimento bruto total sofreu alterações significativas.

Como os dados mostram ao longo do trabalho, as novas estimativas de estoque de capital fixo implicam em participação relativamente maior do item máquinas e equipamentos e menor participação relativa de construções, o que certamente proporcionará resultados mais compatíveis com os demais dados da economia brasileira. São apresentadas também estatísticas preliminares de produtividade total para a economia brasileira. Essa análise, no entanto, será aprofundada em trabalho futuro.

PALAVRAS-CHAVE: formação bruta de capital fixo; investimento bruto; estoque bruto e líquido de capital fixo.

ABSTRACT

This paper presents the methodology and results of new estimates for the stock of fixed capital for Brazil in the period 1940–2009, using the new methodology in the National Accounts (IBGE, 2007). It is intended to bridge the gap with the latest estimates (until 2002) and update the values of gross investment, especially the values from 1995, resulting from the last revision of the IBGE. Previous estimates of capital stock are not directly comparable to the series presented here, since the relative share of categories – construction, machinery and equipment and others gross fixed capital formation – in total gross investment has changed significantly.

As the data show throughout the paper, the new estimates of fixed capital stock imply a relatively greater share of machines and equipment item and lower relative share of construction, which will certainly yield more consistent results with other information on the Brazilian economy. Also presented are preliminary statistics for the overall productivity of the Brazilian economy. This analysis, however, will be deepened in future work.

KEY WORDS: gross fixed capital formation; gross investment; gross and net stock of fixed capital.

JEL: E01; E22; O47; C13; C82.

INTRODUÇÃO

Este texto apresenta a metodologia e os resultados de novas estimações para o estoque de capital fixo para o Brasil no período 1940-2009, usando as *Contas Nacionais* na nova metodologia (IBGE, 2007). Pretende-se com isso cobrir a lacuna em relação às últimas estimações (até 2002) e atualizar os valores de investimento bruto, principalmente os valores a partir de 1995, resultantes da última revisão do IBGE ao alterar a metodologia das *Contas Nacionais*. As estimativas anteriores de estoque de capital não são diretamente comparáveis às séries aqui apresentadas, dado que a participação relativa das categorias – formação bruta de capital fixo em construções, máquinas e equipamentos e outros – no investimento bruto total sofreu alterações significativas.

As novas séries de investimento bruto das *Contas Nacionais* apresentadas pelo IBGE têm 2000 como o ano de referência, sendo que os anos de 1995-1999 foram revistos através de um processo de retropolação. Os demais anos de toda a série (1947-1994) não foram revistos e, portanto, são objeto de consideração nesse trabalho. A forma de encadeamento das duas séries (antiga e nova) de formação bruta de capital fixo é apresentada junto com a metodologia e fonte de dados.

Esse trabalho apresenta as estimativas de estoque do capital fixo para a economia brasileira a partir dos dados das novas *Contas Nacionais*. Por causa das novas estimativas das séries em valores correntes e a preços do ano anterior, o deflator implícito das séries de investimentos também foi alterado. As antigas séries de estoque de capital fixo apresentavam uma participação significativa do estoque em construções e um estoque relativamente muito reduzido de máquinas e equipamentos, fruto da participação superestimada do investimento em construções pela antiga metodologia das *Contas Nacionais*¹. Esse quadro muda nas estimações aqui apresentadas.

O trabalho está estruturado quatro seções, além desta introdução. Na primeira seção é feita uma análise rápida dos dados de investimento bruto com a nova metodologia adotada pelo IBGE. Na segunda seção, são analisadas as bases de dados para a estimação das séries de investimento bruto desde 1901 até 2009, bem como a metodologia utilizada na estimação tanto das séries de investimento bruto quanto de estoque de capital fixo. Na terceira seção, são apresentadas as estimativas de estoque e também algumas análises desses dados. E na última seção são apresentadas breves considerações finais.

1 – Os dados de formação bruta de capital fixo nas novas *Contas Nacionais* do Brasil

O IBGE, em junho de 2007, publicou a revisão das *Contas Nacionais* do Brasil desde 1995, que passam a ter o ano 2000 como o novo ano de referência. As novas séries incorporam os resultados do Censo Agropecuário 1985-1986, de pesquisas contínuas

¹ Para maiores detalhes, ver Morandi e Reis (2007).

anuais (nas áreas de Indústria, Construção Civil, Comércio e Serviços)², bem como pesquisas domiciliares (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD e a Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF), realizadas pelo IBGE. São utilizados também dados anuais de outras instituições como a Declaração de Informações Econômico-fiscais da Pessoa Jurídica – DIPJ, da Secretaria da Receita Federal e adota uma classificação de atividades e produtos compatível com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0.³ Segundo o IBGE, essas pesquisas já eram utilizadas, mas não faziam parte da base de dados, sendo usadas basicamente para revisão de dados.

Um dado relevante para a estimação do estoque de capital fixo foi a mudança promovida nos dados de investimento bruto das novas *Contas Nacionais*, que alterou significativamente a composição deste, reduzindo a participação relativa do investimento em construções e aumentando a do investimento em máquinas e equipamentos. Na série antiga das *Contas Nacionais*, os valores de produção do Censo de 1985 eram extrapolados por índices de volume e preço, sendo que a formação bruta de capital fixo em construções estava supervalorizada, ao que tudo indica por causa dos índices de preço. Com a utilização, a partir de 2000, da Pesquisa Anual da Indústria de Construção como nova base de dados, a atividade de construção passou a responder por 5% do PIB (e não mais 9% como anteriormente) e a representar 43% da formação bruta de capital fixo total (e não mais 60%).

Outro destaque das mudanças promovidas pelas novas estatísticas é a redução das discrepâncias entre as séries de formação bruta de capital fixo a preços correntes e constantes, sugerindo que os preços do investimento haviam subido mais que os demais preços na economia. Na nova série essa discrepância está reduzida.

A revisão das *Contas Nacionais* promoveu um aumento das estimativas anteriores dos valores do PIB e uma redução dos valores de investimento bruto, o que mostra que o crescimento dos últimos anos foi realizado pela expansão da utilização da capacidade instalada.

2 – Metodologia e base de dados

São apresentadas estimativas para o estoque bruto e líquido de capital fixo do Brasil no período 1940-2009, para máquinas e equipamentos (incluindo outros) e construções, distribuídas em construções residenciais e não-residenciais. Cada um desses itens do estoque está separado por setores, o setor privado, que inclui as empresas estatais, e o setor público, que inclui apenas os investimentos realizados pela administração direta federal, estadual e municipal. No entanto, as estimativas de estoque de construções residenciais são feitas apenas para o setor privado e têm por finalidade separar do estoque de capital fixo a parcela deste que não corresponde a estoque de fator de produção, tornando as estimativas adequadas ao uso em modelos macroeconômicos.

² Pesquisa Industrial Anual – PIA, Pesquisa Anual da Indústria da Construção – PAIC, Pesquisa Anual de Comércio – PAC e Pesquisa Anual de Serviços – PAS.

³ Para maiores detalhes ver IBGE (2008).

A metodologia utilizada é a estimação indireta⁴ do valor do estoque a partir de dados dos fluxos históricos dos gastos de investimento ou Método do Estoque Perpétuo – MEP. Para tanto, são necessárias séries de investimento⁵ suficientemente longas, dadas as estimativas de vida útil de cada ativo, além de estimativas para a taxa de depreciação de cada um dos itens de capital fixo.

Para a economia brasileira, o Método do Estoque Perpétuo é a melhor opção também porque outros tipos de estatísticas que poderiam servir de fonte de dados, como as estimativas diretas, ou não estão disponíveis, pelo menos não para períodos suficientemente longos, ou não têm divulgação e coleta sistemáticas. Por outro lado, os dados de formação bruta de capital fixo das *Contas Nacionais* têm vantagens como o fato de sua estatística adotar metodologia conhecida e divulgada, recomendada pela OECD; essas séries representam as séries disponíveis mais longas (desde 1947) que apresentam coerência metodológica e revisões periódicas plenamente divulgadas. Além disso, os dados das *Contas Nacionais* têm a vantagem de serem comparáveis e compatíveis com as principais variáveis macroeconômicas disponíveis para a economia brasileira.

2.1 – Método do Estoque Perpétuo – MEP

O MEP estima o estoque de capital fixo acumulando os fluxos macroeconômicos brutos de investimento para diversas categorias de ativo, deduzindo a depreciação física ou perda de eficiência que ocorre ao longo da vida útil. Ou seja, a hipótese básica do modelo é de homogeneidade dos bens de capital que compõem os fluxos de investimentos agregados no tempo. Por outro lado, a precisão das estimativas vai depender do nível de desagregação e da qualidade dos dados de investimento e dos índices de preço, bem como da verossimilhança das hipóteses adotadas sobre vida útil e depreciação de cada ativo.

O estoque bruto de capital fixo, *EBCF*, é estimado como:

$$EBCF_t^i = \sum_{j=t-\theta+1}^t IB_j^i$$

(1)

onde $EBCF_t^i$, o estoque do ativo i no período t , é a soma dos investimentos brutos, IB_t^i , realizados durante um período igual ao da vida útil estimada, θ , do ativo i .

⁴ O método direto consiste em acumular o valor do estoque de capital fixo das empresas, obtido em suas declarações a censos econômicos, declarações de valor dos bens para fins de imposto de renda ou para contratos de seguros, por exemplo. Contudo, nem sempre esses levantamentos microeconômicos são censitários (incluem todas as unidades econômicas) ou sistemáticos no tempo e no espaço. Além disso, os critérios de inclusão ou valoração dos ativos nem sempre são consistentes no tempo ou com outras estatísticas econômicas, sendo afetados por variáveis como taxas de inflação observadas e esperadas, métodos de depreciação e contabilidade dos ativos, ou grau de exposição a riscos das empresas, entre outras. Devido a isso as estimativas obtidas por métodos diretos dificilmente permitem comparações intertemporais ou internacionais (Ward, 1976).

⁵ Sempre que disponíveis, são utilizadas as séries de formação bruta de capital fixo das *Contas Nacionais* do Brasil, publicadas pelo IBGE.

O estoque líquido de capital fixo, $ELCF_t^i$, é estimado de forma similar ao estoque bruto, acrescentando-se a dedução do desgaste do ativo de capital referente à depreciação, D_t^i , definida como a mudança no valor de um ativo associada à depreciação física ou perda de eficiência devida ao envelhecimento ou uso, bem como a desastres ou obsolescência tecnológica do ativo, e corresponde, portanto, a um custo incorrido ou uma dedução na renda gerada na produção. Assim,

$$ELCF_t^i = \left(\sum_{j=t-\theta+1}^t IB_j^i \right) - D_t^i$$

(2)

sendo,

$$D_t^i = \sum_{j=t-\theta+1}^t (\delta_j^i * IB_j^i)$$

(3)

onde δ é a taxa de depreciação do ativo i no período j .

Os dados de investimento bruto publicados nas *Contas Nacionais*, no entanto, não estão desagregados por setor, tornando esse tipo de estatística muito frágil. Além disso, os índices de preços de bens de capital estão apresentados em base fixa para os anos anteriores a 1990. O problema dessa estatística é que índices de preços de base fixa tendem a ser viesados para cima quando ocorrem inovações tecnológicas em termos de qualidade (durabilidade e produtividade) e mudanças da composição dos bens de capital, induzidas pelas alterações nos seus preços relativos, o que faz com que as estimativas de estoque de capital fixo fiquem viesadas para baixo. Esses vieses, por sua vez, tendem a ser maiores para os períodos mais distantes do ano-base do índice deflator de preços⁶. Uma alternativa seria a utilização de índices encadeados de base móvel, como os deflatores implícitos das séries de investimento bruto publicados pelo IBGE a partir de 1991⁷.

2.2 - Estimação das séries de investimento bruto: hipóteses e fontes de dados

Os dados de investimento bruto em construções, máquinas e equipamentos e outros para o período 1947-2009 são os publicados pelas *Contas Nacionais*. No entanto, foram necessários alguns ajustes, dado que estes sofreram alterações metodológicas nesse período. A referência para os dados de 1947-1989 é o Sistema de *Contas Nacionais Consolidadas*; de 1990-1994 é o Sistema de *Contas Nacionais Referência 1985*; e de 1995 em diante o Sistema de *Contas Nacionais Referência 2000*. O IBGE atualizou, por

⁶ Ver Tengblad e Westerlund (1976). Nota-se, adicionalmente, que embora os dados de investimento bruto incluam a aquisição de ativos novos, usados e importados, o índice de preços refere-se apenas aos bens de capital novos.

⁷ O IBGE alterou a metodologia das estimativas dos índices de preço e adotou um índice de base móvel, disponibilizando essas novas séries somente a partir de 1991. Entretanto, as estimativas de estoque que acumulam valor no tempo, como o MEP, os dados de investimento bruto devem estar em valores constantes (base fixa).

retropolação, os dados antigos somente até 1995. Utilizou-se metodologia semelhante para os anos 1947-1994, utilizando-se a taxa de variação original (anterior).

Para os anos anteriores a 1947, as estimativas de investimento disponíveis, principalmente para os investimentos do setor privado, são bem mais precárias. As estimativas adotam a definição de setor privado das *Contas Nacionais* que engloba as famílias e o setor empresarial, incluindo as empresas estatais. Os investimentos bruto em construções e em máquinas e equipamentos do setor privado para o período 1900-1946 foram estimados segundo metodologia de Hofman (1992; 2000) e Abreu (1997), que utilizam *proxies* para a formação bruta de capital a preços constantes e correntes, a partir de estatísticas históricas disponíveis.

A *proxy* utilizada para o investimento bruto em construções, a preços constantes, é o consumo aparente de cimento obtido em Villela e Suzigan (1973), para 1901-1945, e Conjuntura Econômica (1972), para 1945-1946. A separação do investimento bruto em construções entre o investimento em residências familiares e em estruturas empresariais foi feita com base nas proporções utilizadas por Hofman (1992)⁸ para o período até 1989 e, com base na série de Hofman, são estimados os demais anos. O investimento bruto em estruturas do setor privado, de 1947 em diante, é a diferença entre o investimento bruto total em construções do setor privado (dados das *Contas Nacionais*) e o investimento bruto em residências estimado. No período anterior a 1947, estima-se o investimento bruto em estruturas, a preços reais, pela taxa de variação do consumo aparente de cimento.

A *proxy* utilizada para o investimento bruto em máquinas e equipamentos a preços constantes, foi o valor a preços constantes das exportações de bens de capital dos principais exportadores para o Brasil à época (Alemanha, Grã-Bretanha, EUA e França) obtido em Suzigan (1986, pp. 354-365) para o período 1901-1939 e em Abreu (1992) para o período 1940-1946⁹.

As estimativas de formação bruta de capital fixo a preços correntes baseiam-se em Abreu e Verner (1997), que utilizam como *proxy* do deflator da série de investimento em construção, no período 1908-1947, o preço do cimento (média dos preços do cimento produzido domesticamente e importado, publicados no Anuário Estatístico do Brasil e no Comércio Exterior do Brasil, respectivamente). Para a formação bruta de capital fixo em máquinas e equipamentos a *proxy* utilizada foi o índice de preços de

⁸ Hofman (1992) utilizou a proporção entre investimento residencial e formação bruta de capital fixo de cerca de 20% (estimada em BORGES, G.; F. P. VASCONCELLOS. **Habitação para o desenvolvimento**. RJ: Block Eds, 1974) e estimou os demais anos com base na taxa de crescimento do consumo aparente de cimento e do número de residências dos Censos Demográficos. A partir de 1985 assumiu a proporção fixa de 39%.

⁹ As estatísticas brasileiras de importações de bens de capital não foram utilizadas por não serem consideradas confiáveis (Suzigan, 1986). Os dados de exportação de máquinas e equipamentos estimados por Suzigan cobrem 100% das exportações no Séc. XIX e entre 95,4% e 81,6% no período 1900-1939 das exportações de maquinaria industrial para o Brasil. Embora praticamente toda a maquinaria industrial fosse importada, algumas máquinas e equipamentos mais simples já eram fabricados no Brasil nas décadas de 1920 e 1930. Mas, segundo o autor, a consistência dos dados incluídos e sua representatividade garantem a precisão da estimativa como um indicador das tendências do investimento na indústria de transformação. “A série provavelmente apenas subestima, em certa medida, os níveis de investimento nas duas últimas décadas do período estudado” (Suzigan, *op. cit.*, p. 76). Deve-se ressaltar ainda que nessas estimativas também não estão considerados os investimentos em infraestrutura de transporte.

exportação de bens de capital dos parceiros comerciais (Suzigan, 1986), para o período 1901-1939, e o índice de preço de importação de bens de capital (calculados a partir dos dados do Comércio Exterior do Brasil) para o período 1939-1947.

A categoria outros das *Contas Nacionais* (que inclui culturas permanentes, matas plantadas e animais reprodutores) não foi estimada para períodos anteriores a 1947 por falta de informações. Como esse item tem pouca importância na composição da formação bruta de capital fixo total (sua participação média é de 3,6% no período 1947-1994¹⁰), supõe-se que sua taxa de crescimento pode ser bem representada pela taxa média de seu crescimento no período 1947-1960.

Alguns problemas podem ser apontados nessas estimativas para o investimento bruto em capital fixo para o período pré 1947. A utilização, por exemplo, das importações de máquinas e equipamentos para a indústria de transformação como *proxy* dos investimentos totais nessa categoria provavelmente superestima as taxas de crescimento do investimento no período. Isso porque os investimentos em máquinas e equipamentos mais importantes, como os destinados aos setores de infraestrutura (portos e estradas, em particular), extrativa mineral e agricultura devem apresentar crescimento médio menor que o das importações no período.

Analogamente, a utilização do consumo de cimento como *proxy* da construção civil também tem alguns problemas. De um lado, não considera a expansão das construções que não utilizam cimento como matéria prima principal, como as residências e em especial as residências rurais, o que é mais importante nas primeiras décadas do século passado. De outro lado, o uso do cimento como matéria prima sofreu um crescimento significativo em seus primeiros anos, um verdadeiro *boom* de consumo desse item. No entanto, podemos afirmar que isso não compromete os resultados nem para a série de construções nem para a de máquinas e equipamentos porque esses valores interferem mais significativamente em estimativas que têm pouco peso – já sofreram grandes depreciações – na composição do valor do estoque.

Os dados de investimento bruto do setor governo (federal, estadual e municipal) em estruturas e em máquinas e equipamentos foram obtidos no IBRE/FGV¹¹, para o período 1900-1969, e das *Contas Nacionais* de 1970 em diante. No entanto, os dados do IBRE referem-se apenas ao governo federal. Para compatibilizar as duas séries, o investimento bruto fixo dos governos estadual e municipal foi estimado como:

$$IB_t^i = \beta_0 + \beta_1 DP_t^i + \beta_2 DPGF_t + \beta_3 IBGF_t + \beta_4 PIB_t + \beta_5 (1 + IGPDI_t / IGPDI_{t-1}) + \beta_6 Trend \quad (6)$$

onde, IB_t^i é a formação bruta de capital fixo do governo i no período t ; DP_t^i a despesa primária do governo i no período t ; $DPGF_t$ a despesa primária do governo federal; $IBGF_t$ o investimento bruto do governo federal no período t ; PIB_t o produto interno

¹⁰ A média considera os anos em que há publicação do valor da formação bruta de capital fixo em outros pelas *Contas Nacionais*, mas exclui o período pós 1995 por causa da mudança de metodologia.

¹¹ Centro de Estudos de Economia e Governo (CEEG) do Instituto Brasileiro de Economia (IBRE/FGV – RJ). Dados publicados pelo Projeto de Recuperação de Estatísticas Históricas do Setor Público Brasileiro, projeto conjunto FGV/IPEA, apenas para o período até 1970. Os dados de 1890-1945 referem-se ao total do governo federal; e os de 1947-1969 aos totais do governo federal, estadual e municipal.

bruto; *IGPDI* o índice geral de preços – disponibilidade interna; e uma variável de tendência, *trend*.¹²

O método do estoque perpétuo também requer hipóteses sobre a vida útil e as funções de mortalidade e depreciação das diferentes categorias de ativo. Na falta de estimativas empíricas para a economia brasileira, esse estudo utilizou a média da vida útil e da taxa de depreciação adotada pelo *Bureau of Economic Analysis* (BEA) para os EUA para os itens de construção e de máquinas e equipamentos¹³. Adota-se uma taxa de depreciação do tipo geométrica, o que provoca uma depreciação mais acelerada nos primeiros anos imediatamente após o investimento. A função de mortalidade utilizada adota a hipótese de morte súbita ou instantânea, ou seja, o ativo tem uma vida útil determinada, ao fim da qual ocorre perda total de produtividade do estoque remanescente. Especificamente, as hipóteses de vida útil adotadas foram 40 anos para as estruturas e 20 anos para as máquinas e equipamentos, valores esses que são corroborados por diversos estudos¹⁴.

Os índices de preços utilizados foram os deflatores implícitos calculados para cada série de investimento, para os períodos em que estão disponíveis dados de investimento bruto a preços reais e nominais, basicamente a partir de 1970¹⁵. Para o período anterior a 1970, foram utilizados índices de preços específicos. O investimento bruto em construções é deflacionado pelo Índice de Custo da Construção Civil (INCC/FGV), no período até 1944 e, para os anos anteriores, utilizam-se os índices de valores nominais obtidos pelo índice de preço do cimento¹⁶. O investimento bruto em máquinas e equipamentos foi deflacionado, no período 1947-1969 pelo Índice de Preços por Atacado – Oferta Global (IPA-OG/FGV) – para Metais e Produtos Metálicos. Para o período anterior, utilizou-se como *proxy* o valor a preços constantes das exportações de bens de capital dos principais parceiros comerciais do Brasil à época. O investimento bruto em outros, para 1947-1969, foi corrigido pelo Índice de Preços por Atacado – Oferta Global (IPA-OG/FGV) para Produtos Agrícolas.

Além disso, foi necessário fazer hipóteses para a geração de série única a partir dos dados das *Contas Nacionais*, dado que estes apresentam descontinuidades metodológicas importantes nos períodos 1947/1969, 1970/1989, 1991¹⁷ e de 1995 em diante, com a última mudança metodológica implementada. Como a última mudança

¹² Os principais resultados são reportados abaixo:

1. Estimação dos investimentos em construção e em máquinas e equipamentos dos estados:

	Constante	DPE	DPGF	IBGF	PIB	IGPDI/IGPDI(-1)	<i>trend</i>	R2	DW	t
IBET	0,2702	0,1508	-0,0948	0,0525	0,0995	-0,0007	-0,0049	0,999	0,53	-3,38
IBEM	0,0053	0,2746	-0,1166	0,0573	0,0211	-0,0009	-0,0051	0,998	1,10	-3,41
IBEC	0,3642	0,1350	-0,1073	0,0540	0,1028	-0,0086	-0,0027	0,999	0,65	-3,23

2. Estimação dos investimentos em construção e em máquinas e equipamentos dos municípios:

	Constante	DPM	DPGF	IBGF	PIB	IGPDI/IGPDI(-1)	<i>trend</i>	R2	DW	t
IBMT	-0,5566	0,1803	-0,1474	0,0642	0,2094	-0,0176	-0,0089	0,998	0,67	-4,64
IBMM	-1,7033	0,1298	-0,0204	0,0564	0,2674	-0,0092	-0,0174	0,998	0,86	-3,96
IBMC	-0,4580	0,1950	-0,1870	0,0736	0,1988	-0,0283	-0,0054	0,998	0,74	-4,72

¹³ Ver Katz e Herman (*op. cit.*).

¹⁴ Mas, Pérez e Uriel (2000); Fraumeni (1997); Katz e Herman (1997); OECD (1992); Young e Musgrave (1980) e Hofman (1992, 2000).

¹⁵ Desde 1991 as *Contas Nacionais* divulgam os deflatores implícitos em base móvel.

¹⁶ Abreu e Verner (1997).

¹⁷ Ver Reis *et alli* (2003).

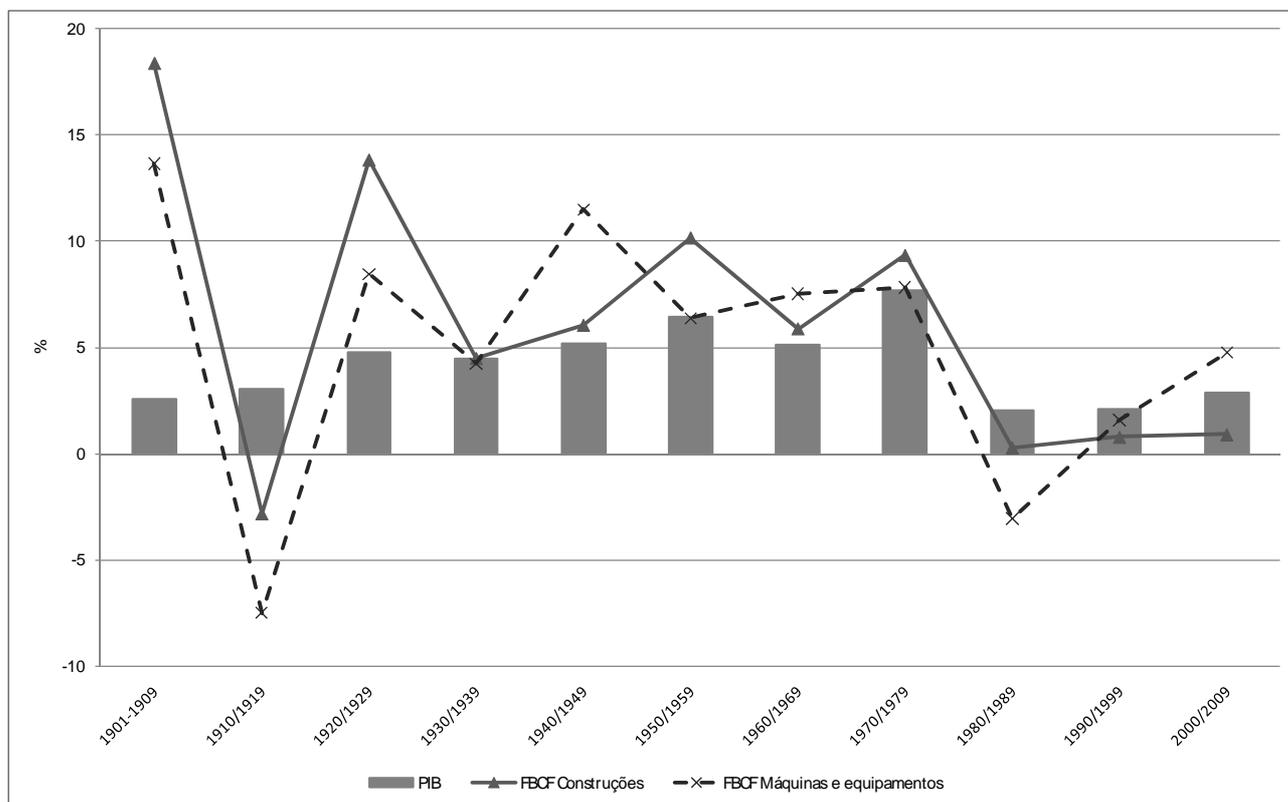
metodológica é a mais recente e, nesse sentido, a mais importante, a série revista pelo IBGE, que inclui os dados a partir de 1995, foi utilizada como o ponto de partida para a normalização das séries de formação bruta de capital fixo. Os valores anteriores a 1995 foram estimados com base nas proporções dos valores nominais entre os anos.

O destaque nas novas séries brasileiras de investimento bruto é a redução relativa da importância do investimento em construções, que representava em média 62% do investimento bruto total entre 1947 e 2005. Com as novas estimativas do IBGE esse valor caiu para 47% no período 1947-2010. Ou seja, as novas séries apresentam melhor equilíbrio na distribuição dos dados de investimento, ficando máquinas e equipamentos com uma participação média de 49%, enquanto que o item outros tem 4% no mesmo período. A consequência é que isto reduziu significativamente a disparidade entre o estoque de construções e o de máquinas e equipamentos e outros que estimativas anteriores apresentavam.

Os gráficos a seguir mostram as séries de dados de PIB e de FBCF, mostrando o resultado da inclusão das séries das novas contas nacionais (a partir de 1991), compatibilizadas com a série antiga (1947 a 1990) e as estimativas para o período anterior (1901-1946) para as séries de investimento bruto.

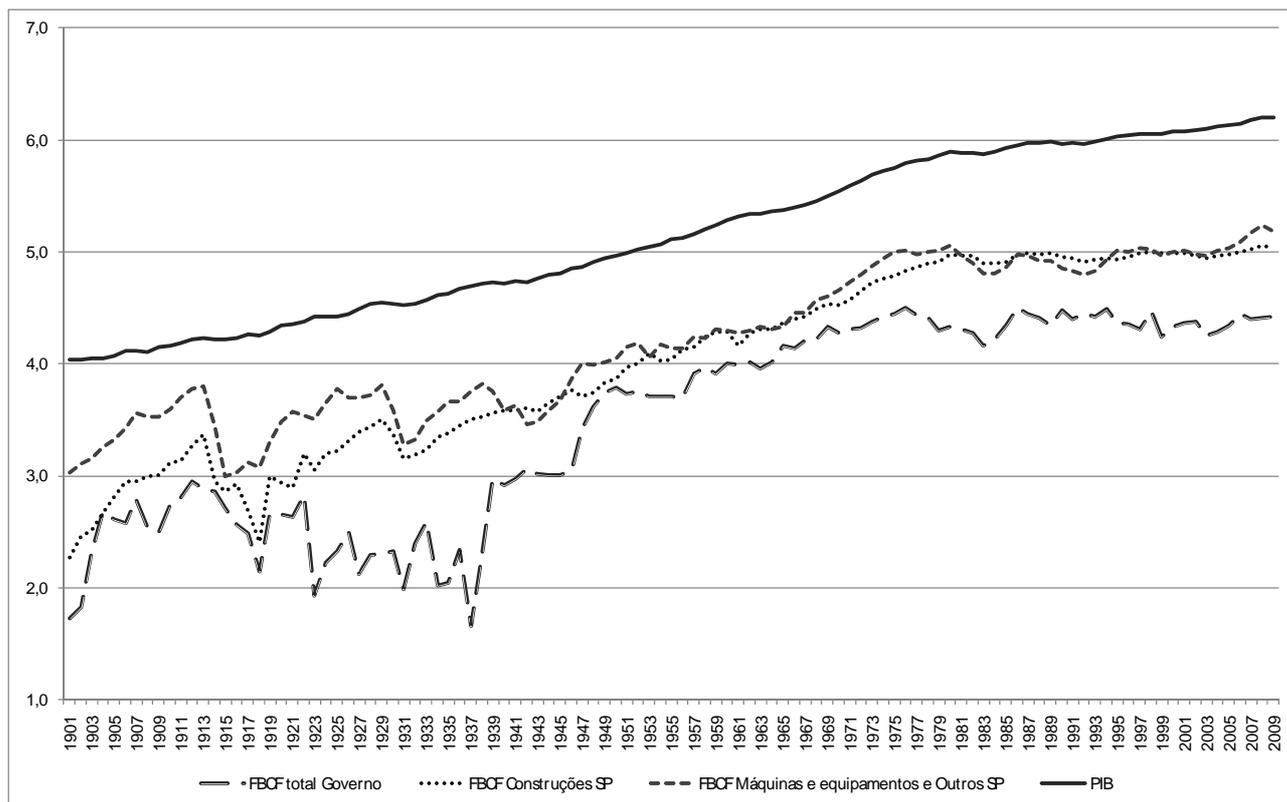
O gráfico 1 mostra as taxas médias de crescimento analisada por período. E o gráfico 2 mostra os dados de PIB e investimento bruto (em log) para todo o período. Interessante de se observar a participação relativamente alta dos investimentos públicos no período 1950-1975 e como desde então a série de investimentos públicos diretos se distancia da de investimento privado.

Gráfico 1 – Taxa média anual de crescimento: FBCF e PIB, 1901-2009



Em relação às séries de investimento bruto do setor privado, construção e máquinas e equipamentos, junto com investimento em outros, alternam na posição de maior importância em relação às decisões de investimento privado. No geral o investimento bruto em máquinas e equipamentos é destaque nos períodos de maior crescimento do PIB.

Gráfico 2: FBCF setor privado e governo e PIB, 1901-2009 (log)



2.3 – Preços dos bens de capital

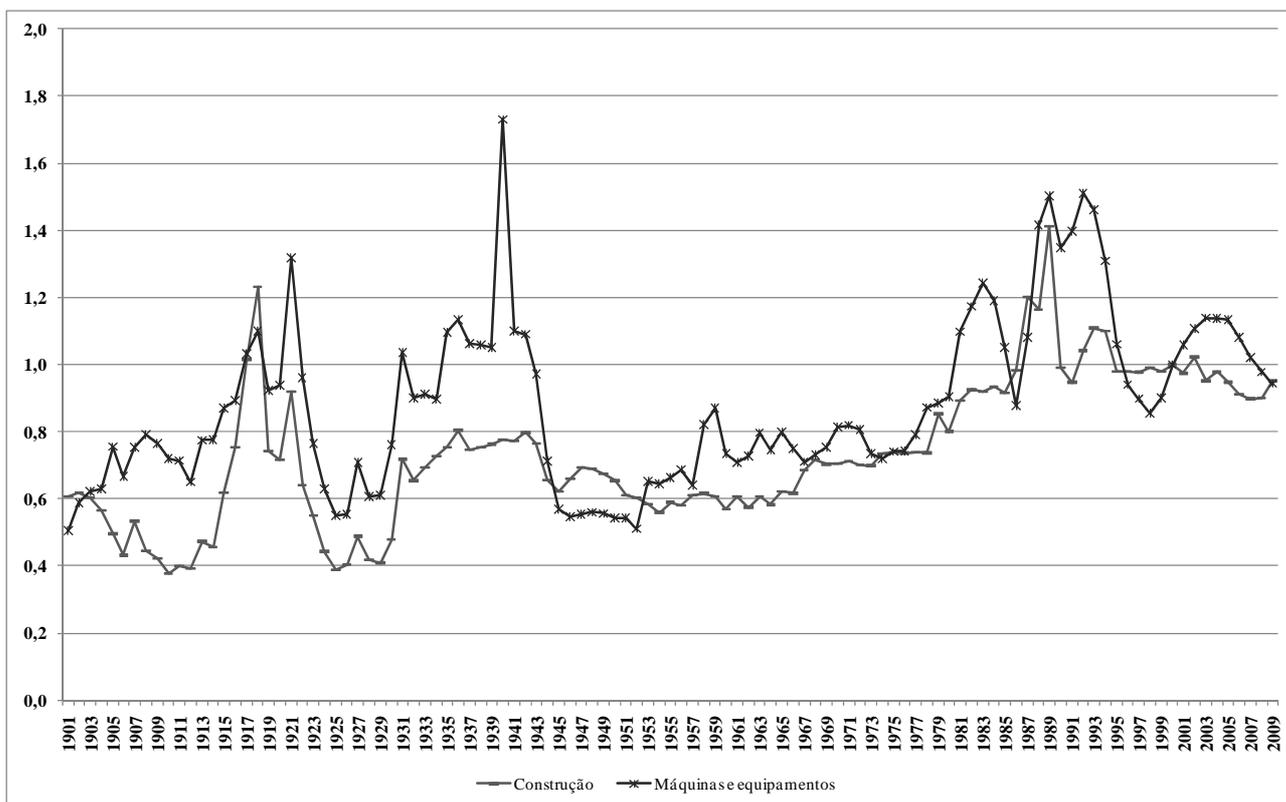
O Gráfico 3 apresenta o comportamento dos índices de preços relativos dos bens de capital (normalizados pelo deflator implícito do PIB) de 1901 a 2002. O preço dos bens de capital em relação aos demais bens e serviços da economia é variável fundamental na mensuração e na determinação das taxas de investimento em termos reais, bem como na sua composição em termos de categorias de bens (máquinas e equipamentos, construção civil e outros) ou em termos dos agentes responsáveis (governo, famílias e empresas).

O Gráfico 3 mostra que, na primeira metade do século, os preços relativos dos bens de capital apresentam oscilações significativas, sem tendência definida. As oscilações são comuns aos preços relativos da construção civil e de máquinas e equipamentos, provavelmente pelo alto conteúdo de importações desses componentes do investimento no

período. No caso da construção civil, contudo, há que se ter em conta a precariedade dos dados ao se utilizar o preço do cimento – fortemente influenciado por importações – como *proxy* exclusiva do deflator de preços desse componente dos investimentos.

Da segunda metade até quase o final do século passado os preços relativos dos bens de capital mostram tendência de crescimento continuado, com flutuações importantes entre final da década de 1950 e primeira metade dos anos 1960 e nos anos 1980 e 1990. As maiores altas ocorreram no período 1981-1995. Além das desvalorizações cambiais e do protecionismo crescente dos bens de capital no período, o crescimento dos preços relativos entre 1950 e 1990 pode refletir inovações tecnológicas e melhorias de qualidade que, provavelmente, ocorreram com maior intensidade relativa nos bens de capital. Nesse caso, o “encarecimento” dos bens de capital seria simplesmente uma deficiência dos índices de preços. O “encarecimento” dos bens de capital explica porque a taxa de investimento, em termos reais, foi relativamente menor nesse mesmo período (Gráfico 1).

Gráfico 3: Índices de preços relativos dos bens de capital (DI-FBCF /DI-PIB), 1901-2009 (2000=1)



No período analisado, aumentos importantes de preços relativos dos bens de capital coincidem com períodos de aumento do déficit em conta corrente e valorização do dólar (primeira e segunda guerra mundial, crise de 1929, crises dos anos setenta e oitenta, bem como diversas crises nos anos 2000, como o 11/09, o “apagão” no Brasil, a crise Argentina, etc). A década de oitenta, em particular, foi notável pelo aumento dos preços na construção civil, além dos efeitos da escassez de divisas e valorização do dólar, que se refletem nos preços de máquinas e equipamentos. A alta substancial do preço dos

bens de capital, nesse período, explica o instigante fenômeno do aumento da taxa de investimento, em termos nominais, apesar da sua forte redução em termos reais.

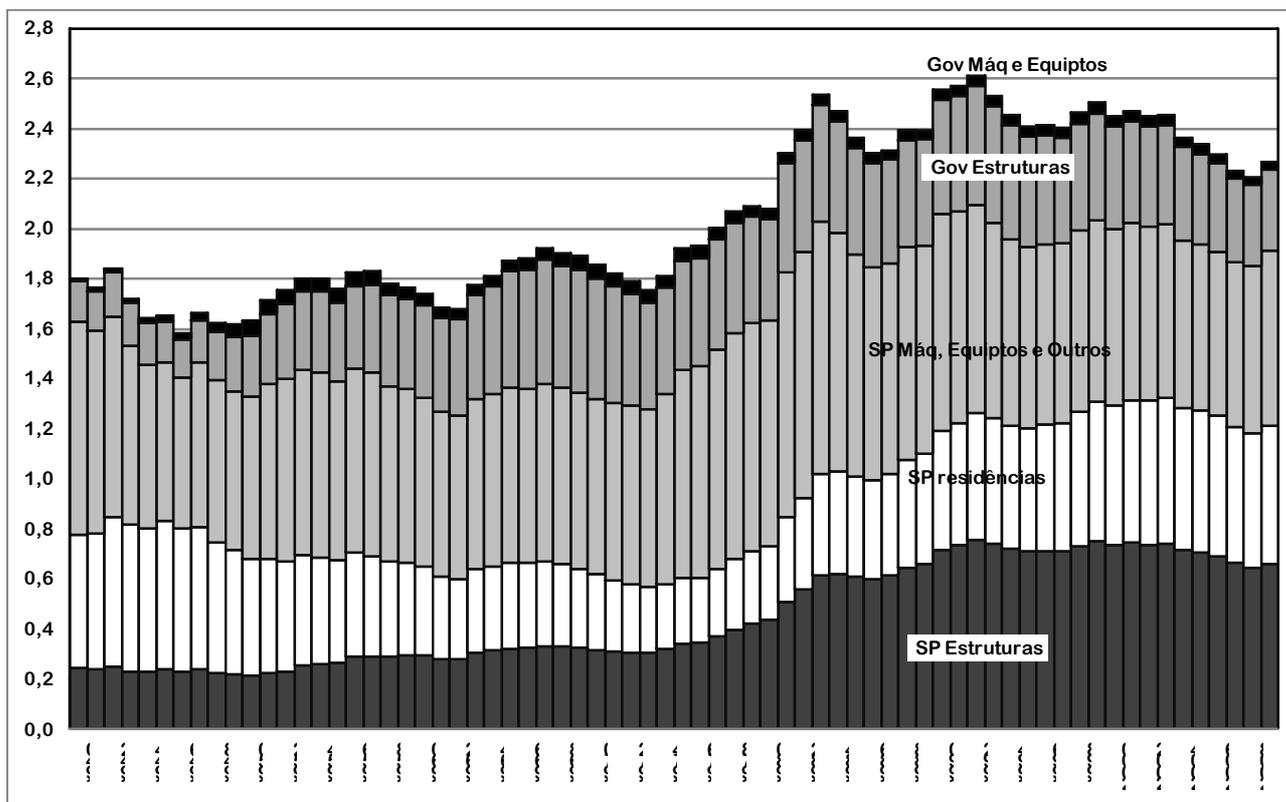
3 – Estimativas do estoque de capital fixo

As estimativas referem-se ao estoque de capital fixo de construções residenciais (setor privado), estruturas (setor privado e governo) e máquinas e equipamentos (setor privado e governo). O setor institucional com maior participação é o setor privado (inclui as estatais), respondendo por cerca de 82% (inclusive residências) do estoque bruto de capital fixo total entre 1940-2009, dos quais cerca de 37% referem-se ao estoque de capital fixo de residências e estruturas e os restantes 45% de máquinas e equipamentos¹⁸. Uma observação importante, e que é reflexo direto da mudança de metodologia de apuração das Contas Nacionais pelo IBGE, é a alteração significativa dessas participações. Nas estimativas anteriores os valores acima eram 60% e 23%, respectivamente. Como já se havia comentado naquele trabalho, a metodologia de apuração dos dados de investimento bruto em construções levava a uma superestimação dos mesmos.

O estoque líquido de capital fixo em proporção do PIB (Gráfico 4) apresenta bastante estabilidade até início dos anos 1970, em torno de 1,7 PIB, e apresenta crescimento bastante significativo desse período até o início dos anos 1990, quando alcança 2,6 PIB. A partir de 1992 até o final da série, a relação estoque líquido / PIB é decrescente e no final da série está em cerca de 2,3 PIB. Analisando-se separadamente cada uma das categorias, a que apresenta queda mais significativa nesse período é o estoque de estruturas do Governo. Isso corrobora as análises de queda do investimento público em infraestrutura e os déficits desse item assinalados frequentemente pelos investidores. O período de maior crescimento da relação estoque líquido / PIB coincide com o grande investimento e crescimento ocorrido na economia brasileira, fruto de planos governamentais de fomento à industrialização, principalmente na década de 1970. As flutuações da relação estoque líquido / PIB podem ser explicadas pela morte de volumes significativos de investimento realizados no passado, conjuntamente a um volume de investimento menos significativo naquele momento, o que ocorre, por exemplo, no período 1983-1987.

¹⁸ Esses resultados diferem bastante dos resultados anteriores em que o estoque de capital fixo do setor privado em construções representava 60% e em máquinas e equipamentos e outros apenas 23%.

Gráfico 4: Estoque líquido de capital fixo por setor institucional e categoria, 1940-2009 (proporção do PIB)

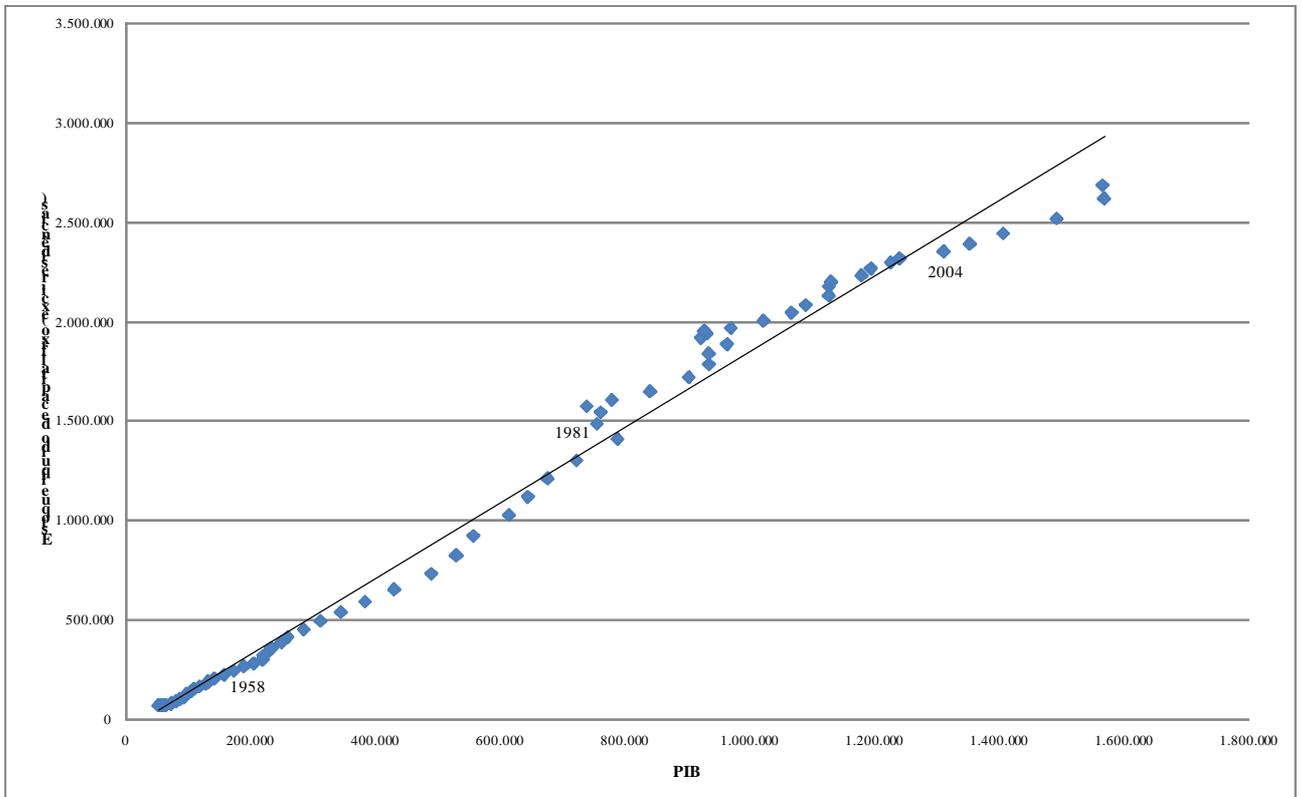


Analisando-se a composição do estoque líquido de capital fixo observa-se que a participação de construções residenciais é muito significativa nos anos iniciais da série, até o início dos anos 1960. Isso se deve principalmente ao fato de o investimento em construções ter sido estimado, para o período anterior às Contas Nacionais (1949), a partir dos gastos com cimento. Então, ao se analisar esse período deve-se ter especial cuidado na interpretação desse dado. Infelizmente não se tem disponível outra fonte de referência.

Em relação ao estoque líquido de capital fixo em máquinas e equipamentos, a participação do governo é irrisória, compreensível pelo fato de as empresas estatais estarem contabilizadas no setor privado. Analisando-se a série como um todo, não há nenhuma grande variação do estoque desse item em termos de PIB ao longo de todo o período, sendo que o período em que esse estoque é mais significativo é nos primeiros anos da década de 1980, certamente reflexo ou dos investimentos já realizados nos anos 1970 ou o término destes ainda no início da década perdida.

A relação capital-produto, 1940-2009 (Gráfico 5), indica o montante de capital necessário para se gerar uma unidade de produto e equivale ao inverso da produtividade do capital. Os dados mostram aumento de produtividade nos períodos de 1958-1980 e 2004-2009 e redução entre 1981 e 2003.

Gráfico 5: Relação capital-produto, 1940-2009



A relação capital/produto média no período 1940-2009 é de 1,6PIB, com valores variando entre 1,3 e 2,1PIB, sendo o período de maior variação entre 1977 e 1983, quando a relação capital/produto passa de 1,5PIB para 2,1PIB. O valor médio no período 1983-2009 é de 2,0PIB, enquanto que no período 1940-1973 a média é de apenas 1,4PIB.

A média para todo o período fica abaixo do coeficiente angular estimado pela equação da reta de ajuste¹⁹ (Gráfico 5), o que pode ser explicado pelo fato da média levar em conta os valores extremos, enquanto que a reta de ajuste é menos sensível a esses. Variações significativas nos valores da relação capital-produto podem representar que o investimento não é realizado de forma contínua e sim em blocos. Ou seja, em períodos recessivos as empresas trabalham com maior capacidade ociosa e são incapazes de se desfazerem do estoque extra de capital, e nos períodos de crescimento os novos investimentos implicam acréscimos no estoque de capital de volumes não contínuos de capacidade produtiva.

Algumas das hipóteses para o aumento da relação capital-produto mais comumente citadas são: i) aumento dos preços relativos dos bens de capital; ii) crescimento da

¹⁹ A equação da reta estimada é $y = 1,904x - 57097$ e $R^2 = 0,986$.

importância do capital como fonte de expansão do produto potencial; iii) alterações na composição do investimento; iv) crescimento com baixo nível de capacidade ociosa; v) elevadas barreiras protecionistas que encareceram os investimentos em máquinas e equipamentos até o final dos anos 80. Por outro lado, a redução pode ser explicada por: i) redução dos custos de equipamentos importados, resultante do processo de abertura e valorização cambial, principalmente nos primeiros anos do Plano Real; ii) crescimento com maior nível de capacidade ociosa; e iii) queda do preço relativo dos bens de capital (Pinheiro e Matesco, 1989; Reis *et alli*, 2000).

4 – Considerações finais

O método do estoque perpétuo para a estimação do estoque de capital fixo ainda é o mais utilizado, principalmente no caso de países que, como o Brasil, têm carência de dados primários.

Uma das principais críticas ao MEP diz respeito ao fato de esse método acumular capital no tempo a partir de seu preço histórico e não de seu preço de mercado. Esse fato tem relevância principalmente quando se analisa a evolução da produtividade do capital. Investimentos realizados ao longo da vida útil da máquina ou estrutura, não apenas ampliam sua vida útil como também podem trazer melhorias de produtividade do capital que podem ser, por vezes, significativas. E isso não está refletido no estoque de capital calculado a partir do MEP.

Outra crítica freqüente à metodologia é em relação ao fato de esta estabelecer uma vida útil média para o ativo e mantê-la durante todo o período de estimação. Alguns trabalhos (Fraumeni, 1997; Katz e Herman, 1997) mostram que na estimação do estoque é mais razoável supor que a vida útil média seja constante, mesmo considerando-se que em alguns setores a vida útil tem tido tendência a se reduzir ao longo do tempo, como ocorre no setor de máquinas e equipamentos, sendo que casos clássicos estão no setor de eletroeletrônicos.

No geral, a estimação do estoque de capital utilizando a nova série de formação bruta de capital fixo resultante da nova metodologia das contas nacionais adotada pelo IBGE resultou em valores de estoque de capital e da relação capital/produto bastante diversos em relação às estimativas anteriores (MORANDI, 2005). Isto é reflexo da redução da importância do investimento em estruturas relativamente ao investimento em máquinas e equipamentos. A metodologia anteriormente utilizada pelo IBGE resultava em estatísticas de formação bruta de capital fixo em que construções tinha um peso muito grande, como discutido no início do trabalho. Nesse sentido, esse trabalho pretende atualizar aqueles dados e, supondo-se que a nova metodologia adotada pelo IBGE é melhor, no sentido de ser mais representativa da realidade, pode-se concluir daí que essas novas estatísticas de estoque de capital sejam também mais representativas da economia brasileira e seu desenvolvimento ao longo das décadas analisadas. Os dados de produtividade, numa primeira abordagem aqui apresentada, também mostram mudanças importantes que deverão ser analisadas mais detalhadamente em trabalho posterior. Mas também deixam perceber que os dados estimados se coadunam aos fatos dos períodos analisados, sem mostrarem distorções.

Referências Bibliográficas:

ABREU, M. P. (org.). **A ordem do progresso – Cem anos de política econômica republicana 1889-1989**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992.

ABREU, M.; VERNER, D. **Long-term Brazilian economic growth – 1930-94**. OECD: Development Center Studies, 1997.

FGV. 25 Anos de economia brasileira. **Conjuntura Econômica**, 1972, 26, novembro.

FRAUMENI, B. M. The measurement of depreciation in the US national income and product accounts. **Bureau of Economic Analysis – Survey of Current Business**, 1997, july.

HOFMAN, A. A. Capital accumulation in Latin America: a six-country comparison for 1950-89. **Review of Income and Wealth**. 1992, Series 38, N. 4, dec., p. 365-401.

_____. Standardized capital stock estimates in Latin America: a 1950-94 update. **Cambridge Journal of Economics**. 2000, N. 24, jan., p. 45-86.

IBGE. Sistema de Contas Nacionais – Brasil. **Série Relatórios Metodológicos**. Rio de Janeiro: IBGE, Vol. 24, 2a. ed, 2008.

KATZ, A. J.; HERMAN, S. W.. Improved estimates of fixed reproducible tangible wealth 1929-95. **Bureau of Economic Analysis – Survey of Current Business**, 1997, may.

MORANDI, L. Estoque e produtividade de capital fixo – Brasil, 1940-2004. Texto para Discussão, RJ: UFF, TD 174, agosto 2005.

PINHEIRO, Armando Castelar; MATESCO, Virene. Relação capital/produto incremental: estimativas para o período 1948/87. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, 1989, V. 19, N. 3, dezembro, p. 597-612.

REIS, Eustáquio J. *et. alli*. Tendência da relação capital/produto na economia brasileira. **Nota Técnica – Boletim Conjuntural**, 2000, N. 51, outubro.

SUZIGAN, W. A indústria brasileira – origem e desenvolvimento. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1986.

VILLELA, A. V.; SUZIGAN, W. **Política do governo e crescimento da economia brasileira – 1889-1945**. IPEA/INPES, 1973.

WARD, M. The measurement of capital – The methodology of capital stock estimates in OECD countries. OECD: The Organization for Economic co-operation and Development, 1976.