



Confederação Nacional da Indústria

Texto para Discussão

nº 2

Produtividade do Capital na Indústria Brasileira[#]

Renato Fonseca*
Teresa Cristina M. Mendes**

janeiro de 2002

[#] Este artigo apresenta os resultados de um projeto de pesquisa sobre investimento e produtividade na indústria brasileira, desenvolvido para o escritório no Brasil da Comissão Econômica para a América Latina e Caribe das Nações Unidas – CEPAL e para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA.

* Professor do Mestrado em Economia Empresarial da UCAM e economista da CNI.

** Economista da CNI.

© 2002 Confederação Nacional da Indústria

É autorizada a reprodução total ou parcial desta publicação, desde que citada a fonte.

CNI - Confederação Nacional da Indústria
SBN Quadra 01 Bloco C – 17º andar
70040-903 Brasília – DF
Tel.: (61) 317-9000
FAX: (61) 317-9500
<http://www.cni.org.br>
e-mail: sac@cni.org.br

CNI

Produtividade do capital na indústria brasileira. Brasília, 2001.
30 p. (Texto para Discussão, 2)

1. PRODUTIVIDADE. 2. CAPITAL. 3. INVESTIMENTO. 4. INDÚSTRIA
BRASILEIRA. I. Confederação Nacional da Indústria. II. FONSECA, Renato. III.
MENDES, Teresa Cristina M. II. Título.

CDD 338.060981

Este texto apresenta uma análise preliminar e está sendo distribuído com o objetivo de estimular a discussão e buscar comentários. As visões expressas neste trabalho são as do autor e não refletem necessariamente as visões da Confederação Nacional da Indústria.

SUMÁRIO

1 Introdução	5
2 Investimento	6
3 Estoque de capital	8
4 Produto potencial	12
5 Produtividade	14
6 Conclusões	19
Anexos	21
Referências Bibliográficas	29

*The measurement of capital is one of the nastiest
jobs that economists have set to statisticians.
Hicks¹*

1 Introdução

Nos anos 90, a economia brasileira passou por significativas transformações impulsionadas, em grande medida, pela política de liberalização comercial. Além de propiciar um ambiente competitivo, que vem forçando as empresas a inovarem, tal processo também facilitou a modernização da indústria, com o barateamento das importações de máquinas e equipamentos.

Diversos estudos têm comprovado o considerável aumento da produtividade da mão-de-obra no período.² Não obstante, pouco se conhece sobre a evolução da produtividade do capital. Isto se deve à dificuldade de se estimar o estoque de capital da indústria brasileira ou mesmo do nível de investimento.

Este trabalho procura contribuir com a literatura econômica, não só lançando novas luzes na discussão sobre os ganhos de produtividade da economia brasileira, mas, também, e não menos importante, construindo uma série de investimento e de estoque de capital da indústria para o período de 1970 a 1999.

O texto está estruturado em cinco seções, além da introdução. A próxima seção apresenta a metodologia empregada na construção da série de investimento. A seção 3 é dedicada à estimação do estoque de capital. Em seguida são construídas duas séries de produto potencial para, então, na seção 5, se fazer o cálculo dos índices de produtividade do capital. A última seção é dedicada às conclusões.

1 Hicks, J. *Wealth and Welfare: Collected Essays in Economic Theory*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press. Citado por Hulten (1990).

2 Veja, por exemplo, Hay (1997), Sabóia e Carvalho (1997) e Bonelli e Fonseca (1998), sendo que este último apresenta estimativas da produtividade do capital de 1970 a 1997.

2 Investimento

A principal dificuldade em se medir a evolução da produtividade do capital é mensurar o estoque de capital de uma economia. Tal dificuldade, explicitada na afirmação de Hicks citada no início deste trabalho, mostra-se ainda mais problemática no caso da indústria brasileira, onde a construção de uma série de investimento também não é trivial, seja por questões metodológicas propriamente ditas, seja pelos períodos de forte inflação e seus impactos sobre o levantamento de variáveis monetárias.

O único levantamento sistemático do investimento ou, mais especificamente, das aquisições do ativo imobilizado da indústria brasileira tem sido realizado pelo IBGE, através da Pesquisa Industrial Anual – PIA, realizada desde 1967. Entretanto, durante todos esses anos a PIA passou por diversas modificações metodológicas (amostra, unidade de investigação, âmbito etc.), requerendo ajustes sobre os dados originais para torná-los comparáveis. Adicionalmente, ressalta-se que não houve investigação para os anos de 1971 e 1991.

O primeiro requisito para uma comparabilidade mínima diz respeito ao âmbito, o que significou trabalhar com unidades de investigação acima do corte estabelecido pela PIA e pelo Censo ao longo do tempo. Note-se que, enquanto a PIA é amostral, nos anos de 1970, 1975, 1980 e 1985, as informações sobre o setor foram coletadas censitariamente. Ademais, até 1984 as pesquisas industriais levantavam informações referentes apenas à atividade. No Censo de 1985 foi introduzida uma nova unidade de investigação — a empresa. As PIAs que se seguiram mantiveram a dupla abordagem, ou seja, atividade e empresa. Especificamente com relação a 1986 e 1987, por problemas operacionais do IBGE, a pesquisa foi a campo incompleta. As informações para atividade foram investigadas apenas entre as empresas líderes, não se dispondo, portanto, do conjunto de atividade para todas as empresas. Quanto a 1994 e 1995, em função de mudanças metodológicas implementadas no questionário, as variáveis aquisições e baixas do ativo imobilizado foram apuradas apenas na unidade de investigação empresa.

A variável investimento aqui utilizada refere-se ao valor monetário acumulado ao longo do ano, das aquisições do ativo imobilizado deduzidas das baixas. A construção da série envolveu a estimação de valores tanto para os anos sem levantamento da variável, como também para os anos cujos dados originais aparentam terem sido significativamente afetados pela inflação, ou apresentaram problemas metodológicos na própria PIA.

O primeiro passo para a construção da série foi a estimação dos resultados dos anos de 1986, 1987, 1994 e 1995 para a ótica de atividade (originalmente investigados apenas para as empresas). Adicionalmente, para os anos de 1989 e 1990, em função de fortes inconsistências verificadas nos dados da PIA, adotou-se procedimento análogo, estimando-se os dados de atividade com base nas informações de empresa e, portanto, desconsiderando os dados de atividade disponíveis nas publicações do IBGE³.

Em meados dos anos 80, a inflação brasileira ultrapassou a taxa de 100% ao ano, mantendo-se em crescimento até 1994, movimento só interrompido, temporariamente, nos anos dos planos de estabilização. Uma opção para minimizar o efeito da inflação seria ajustar os valores nominais do investimento, tendo como base a evolução de uma variável real. Diante da não disponibilidade de tal variável, optou-se pela reconstrução dos valores de forma indireta, levando-se em conta a participação do investimento no produto.

O Valor da Transformação Industrial – VTI⁴, também coletado pela PIA, foi corrigido a partir de 1985, com base na evolução do índice de produção física construído pelo IBGE, através da Pesquisa Industrial Mensal – PIM-PF. A nova série de investimento foi obtida multiplicando-se os valores corrigidos do VTI pela participação do valor das aquisições (excluídas as baixas) do ativo imobilizado sobre o VTI original. Para a geração da série de investimento real, deflacionaram-se os valores nominais pelo deflator implícito da Formação Bruta de Capital Fixo – FBCF.

3 Para os anos de 1986, 1987, 1989 e 1990, adotou-se como parâmetro para a expansão a relação atividade/empresa do ano de 1988; para os anos de 1994 e 1995, a relação média entre 1992 e 1993.

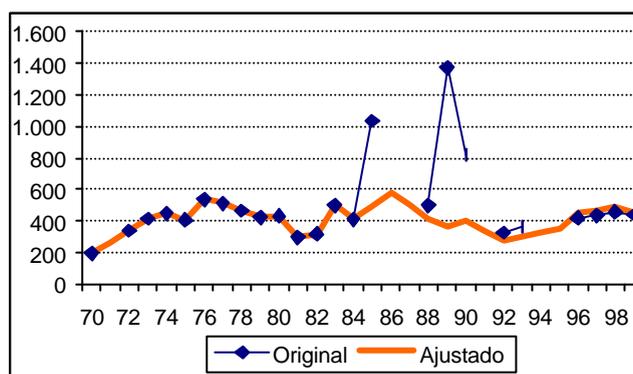
4 Para mais detalhes sobre esta variável, ver Seção 4.

Para os anos faltantes (1971 e 1991), os valores do investimento foram estimados com base na média dos valores reais dos anos das pontas (1970 e 1972, e 1990 e 1992, respectivamente). Quanto a 1985 e 1994, adotou-se procedimento similar, visto que os dados apresentavam comportamento anormal, seja por conta de diferença de âmbito do Censo em relação à PIA (caso de 1985), seja por mudança na unidade monetária do país (caso de 1994). O Gráfico 1, abaixo, apresenta a série de investimento ajustada confrontada com a série original.

Gráfico 1

Investimento* na Indústria Brasileira

Cr\$ bilhões de 1980



* Aquisições menos baixas do ativo imobilizado.

Elaborado pelos autores com base em dados do IBGE.

3 Estoque de capital

Dada a dificuldade de se medir regularmente o estoque de capital existente na economia, é bastante comum a estimação do estoque através do acúmulo histórico dos investimentos, deduzindo-se os ativos retirados permanentemente de uso e a depreciação.

Tal metodologia é conhecida como método do estoque permanente (*permanent inventory method* – PIM), sendo uma das mais empregadas

na literatura econômica, desde sua utilização por Goldsmith (1951). De acordo com este método, os investimentos de idades diferentes são ponderados por um número entre 0 e 1, permitindo que investimentos mais antigos sejam menos produtivos que os mais novos. O estoque de capital seria então representado pela soma ponderada dos investimentos, conforme a equação a seguir:

$$K_t = \phi_0 I_t + \phi_1 I_{t-1} + \phi_2 I_{t-2} + \dots + \phi_T I_\nu, \quad (1)$$

onde $\phi_0 = 1$ e $\nu = t - T$ é o ano do mais velho capital ainda em uso.

No entanto, para o emprego do PIM, necessita-se ainda estimar a taxa de depreciação do capital e a forma de depreciação, ou seja, faz-se necessária a estimação dos ponderadores ϕ 's. Este é um problema complexo, que envolve não apenas conhecer como o capital se deprecia ao longo do tempo, mas também quando parte ou sua totalidade é permanentemente retirada de uso. Ademais, a taxa de depreciação e de retirada é afetada pelo progresso tecnológico, podendo, assim, se modificar durante o período considerado.

No caso da série em questão, como as baixas já foram deduzidas, o problema se resume ao cálculo da taxa de depreciação. O PIM estima o estoque de capital empregando-se uma taxa de depreciação predefinida, ou seja, independente da série de investimento utilizada. Neste trabalho, entretanto, optou-se pela utilização de uma taxa endógena, estimada com base no *Polynomial-Benchmark Method* (PBM).

O PBM, proposto por Nishimizu (1974), é uma variação do PIM, tendo sido utilizado por Pyo (1988) na estimação do estoque de capital da indústria coreana e por Fonseca (1997) para a indústria brasileira. O PBM procura estimar os ponderadores, a partir do estoque de capital de dois anos de referência (*benchmark-years*) e da série de investimento. Porém, mesmo tendo tais informações disponíveis, cabe ainda ao pesquisador definir a forma da depreciação do capital. De acordo com o PBM, a capacidade produtiva do capital diminuiria a uma taxa constante θ , ou seja,

$$\frac{f_{t-1} - f_t}{f_{t-1}} = q, \quad \text{onde } t = 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

de modo que:

$$f_0 = 1, \quad f_1 = (1-q), \quad f_2 = (1-q)^2, \dots, \quad f_i = (1-q)^i, \dots, \quad f_T = (1-q)^T \quad (3)$$

A hipótese de uma taxa de depreciação do capital constante tem a vantagem da simplicidade, e tem sido adotada por vários estudos correlatos. Porém, sua utilização supõe que a depreciação do capital ocorra com maior intensidade em seus primeiros anos de vida, hipótese relativamente forte.⁵ Não obstante, Pyo (1988) defende que, embora individualmente um bem de capital possa seguir padrões diferentes de depreciação, no agregado é bastante plausível assumir que os bens de capital apresentem um padrão de depreciação exponencial.

De acordo com o PBM, o estoque de capital líquido de um ano t é igual ao estoque de capital líquido de um ano $t-T$, adicionado do fluxo de investimento ocorrido entre os anos t e $t-T$, menos o capital que tenha sido retirado do processo produtivo e a perda de eficiência do capital devido aos efeitos da depreciação, ou seja,

$$K_t = I_t + (1-q) I_{t-1} + (1-q)^2 I_{t-2} + \dots + (1-q)^{T-1} I_{t-T+1} + (1-q)^T K_{t-T} \quad (4)$$

onde K_t e K_{t-T} representam os estoques de capital nos anos-base, e os I 's representam o fluxo de investimento, descontado o montante de capital retirado do processo produtivo.

Resolvendo a equação polinomial acima (equação 4) para a taxa de depreciação (θ), pode-se estimar uma nova série de investimento, líquida da depreciação do estoque de capital já existente.

⁵ Para mais detalhes, veja Hulten (1990, pp. 124-130).

Após 1970, ocorreram três levantamentos censitários do estoque de capital da indústria brasileira, a saber: Censos de 1975, 1980 e 1985. Decidiu-se pela estimação da taxa de depreciação para os três períodos resultantes da combinação desses três anos. Dessa forma, utilizou-se o valor do ativo imobilizado como representando o estoque de capital. Para o ano de 1985, buscando-se manter coerência com a série de investimento, procedeu-se ao mesmo tipo de ajuste sobre o estoque, ou seja, o valor original foi reduzido na mesma proporção que o valor do investimento.

A tabela abaixo apresenta as taxas de depreciação obtidas para cada um dos períodos considerados. Observa-se que as taxas são pouco afetadas pela mudança no período, ficando próxima a 14%. Ressalta-se que tal taxa foi construída com base não em uma série de investimento bruto, mas investimentos deduzidos das baixas. Espera-se, então, que a taxa estimada seja inferior às estimadas em trabalhos que empreguem investimento bruto.

Tabela 1

Estoque de Capital da Indústria	
Estimativas da Taxa de Depreciação	
Período	Taxa*
1975-80	13,21%
1980-85	15,27%
1975-85	14,68%

* Taxa de depreciação anual.

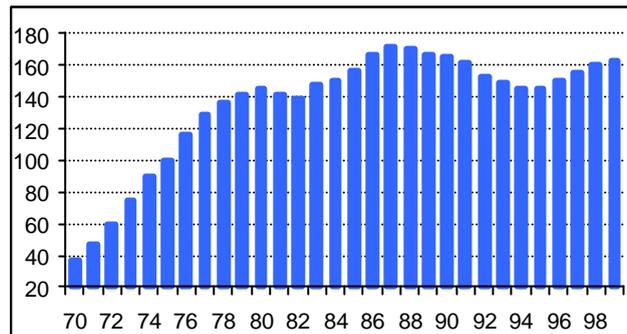
Elaborado pelos autores.

Tendo como base o estoque de capital do ano de 1975, a série de investimento ajustada e a taxa de depreciação estimada entre 1975 e 1985, procedeu-se à construção da série de estoque de capital de 1970 a 1999. Cabe ressaltar que a série em questão não representa o valor total do estoque de capital da indústria, mas apenas o relativo às empresas industriais acima do corte utilizado nos levantamentos. No entanto, dada a representatividade da amostra, pode-se construir um índice que retrate o comportamento do estoque de capital da indústria como um todo. O índice é apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2

Índice de Estoque de Capital da Indústria

Base: 1975 = 100



Elaborado pelos autores.

4 Produto potencial

Para o cálculo da produtividade, é necessário estimar a quantidade de capital efetivamente utilizada ou do produto potencial da indústria. Isto porque o grau de utilização do capital é bastante variável em resposta à demanda por produtos industriais. Assim, a relação entre o produto efetivo e o estoque de capital varia tanto em função de mudanças na produtividade quanto no grau de utilização do capital. Como forma de se isolar o efeito da produtividade, deve-se comparar o estoque de capital com o produto potencial, ou o estoque de capital utilizado com o produto efetivo.

A PIA apura duas medidas de valor da produção: o Valor Bruto da Produção – VBP e o Valor da Transformação Industrial – VTI. O VBP corresponde ao valor de venda ou transferência, na fábrica, do conjunto de mercadorias produzidas, excluindo os impostos e as taxas que incidem sobre a produção. A produção abrange não só os produtos vendidos, mas, também, os transferidos para outros estabelecimentos da própria empresa, os incorporados ao ativo fixo do próprio estabelecimento, os distribuídos gratuitamente e os mantidos em estoques. Inclui, ainda, a receita proveniente dos serviços industriais prestados à própria empresa, ou a outras empresas.

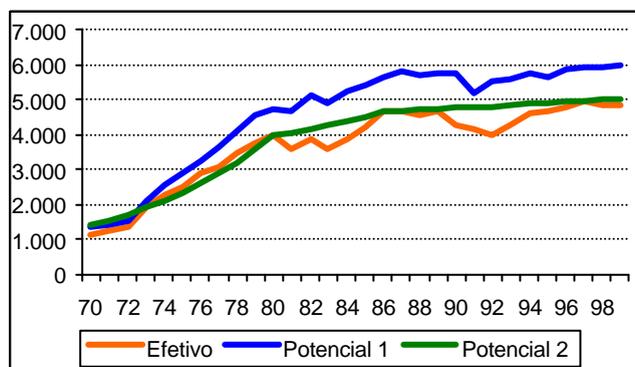
Por sua vez, o VTI é obtido subtraindo-se do VBP os Custos das Operações Industriais (COI). Os COI referem-se aos custos diretamente envolvidos na produção (à exceção de salários e encargos), ou seja, ao dispêndio com matérias-primas, componentes, material de embalagem e acondicionamento, combustível, lubrificantes, energia elétrica consumida, serviços de manutenção e reparos de máquinas e equipamentos ligados à produção, e demais serviços contratados a outras empresas ou a outras unidades da mesma empresa. O VTI é comumente utilizado como *proxy* do Valor Adicionado da indústria, embora difira deste no que se refere à inclusão de despesas, tais como fretes e carretos, publicidade e propaganda, comunicação etc.⁶. Dessa forma, optou-se pelo uso do VTI ajustado, conforme descrito na Seção 2, como *proxy* para o produto da indústria.

Decidiu-se pela estimação de duas séries de produto potencial (ou, equivalentemente, de capital efetivamente utilizado), apresentadas no Gráfico 3, com o produto efetivo.

Gráfico 3

Produto Industrial: Efetivo e Potencial

Em Cr\$ bilhões de 1980



Potencial 1 = produto potencial UCI/IBRE/FGV;

Potencial 2 = potencial estimado por picos (73/80/86/97);

Elaborado pelos autores.

6 Veja IBGE (1990, pp. 369-71) e Notas Técnicas dos Censos e PIAs.

A série Potencial 1 é baseada na medida de utilização da capacidade instalada – UCI apurada pelo IBRE/FGV. O produto potencial da indústria (ou o estoque de capital utilizado) é obtido via divisão (multiplicação) do produto efetivo (estoque de capital) pela taxa de utilização da capacidade.

O segundo método consiste na estimação do produto potencial com base na evolução da série de produto efetivo, assumindo-se que o produto potencial cresça a uma taxa exponencial constante, pelo menos para alguns períodos. De uma maneira geral, supõe-se que a série do log do produto potencial seja tangente à série do log do produto efetivo pelo seu contorno superior nos anos de demanda aquecida, ou seja, nos anos onde se espera que a indústria esteja operando a plena capacidade. Tais pontos podem ser determinados visualmente (pontos mais elevados da série), com base em informações conjunturais e com base na taxa de aceleração da inflação⁷.

Tendo como base tais elementos, optou-se pela escolha dos anos de 1973, 1980, 1986 e 1997 como anos onde a capacidade utilizada estaria atingindo seus valores mais elevados. Como se percebe visualmente no Gráfico 3, tal suposição resulta na hipótese do produto potencial crescer a três taxas exponenciais constantes diferentes. Entre 1970 e 1980, trabalhou-se com uma taxa de crescimento anual de 11%. Nos anos de 1981 a 1986, assume-se que o produto potencial tenha crescido a uma taxa anual constante de 2,7%. Nos demais anos, a taxa considerada foi de 0,6%.

5 Produtividade

O Gráfico 4 ilustra a evolução da produtividade do capital na indústria brasileira durante as três últimas décadas, com base nas duas séries de produto potencial. Os dois indicadores apresentam um comportamento

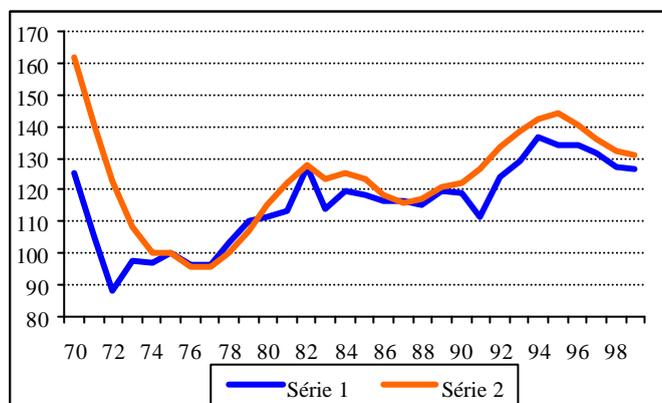
⁷ Neste trabalho, o comportamento da inflação (medida pelo IPA-Indústria) foi utilizado apenas no auxílio da determinação dos pontos de pico, ou seja, da produção à plena capacidade. A hipótese básica é de que os preços tendem a aumentar quando o produto real excede o produto potencial. Para mais detalhes com relação aos diferentes métodos de cálculo do produto potencial, veja Kuttner (1994), De Masi (1998) e Torres e Martín (1990).

similar, sobretudo no período mais recente. Por assumir uma taxa de crescimento exponencial constante do produto potencial, a série 2 mostra uma evolução mais suave. No entanto, no início dos anos 70, período de maior acumulação de capital e de crescimento do produto efetivo, tal hipótese produziu o efeito contrário.

Gráfico 4

Índice de Produtividade do Capital na Indústria

Base: 1975 = 100



Elaborado pelos autores.

Os valores dos produtos potenciais anteriores a 1973 foram obtidos supondo-se a taxa média de crescimento exponencial do produto efetivo entre 1973 e 1980. Dado que houve uma forte aceleração do crescimento do produto a partir de 1973, os valores estimados para 1970 a 1972 estão superestimados, superestimando também a produtividade do capital. Conseqüentemente, verifica-se uma queda bastante mais pronunciada na produtividade medida pela série 2.

A queda da produtividade na primeira metade dos anos 70 é explicada pelos elevados investimentos ocorridos no período. Dado que o efeito sobre a produção do aumento do estoque de capital não se verifica de imediato (pelo menos, não em sua totalidade), a produtividade média do capital tende

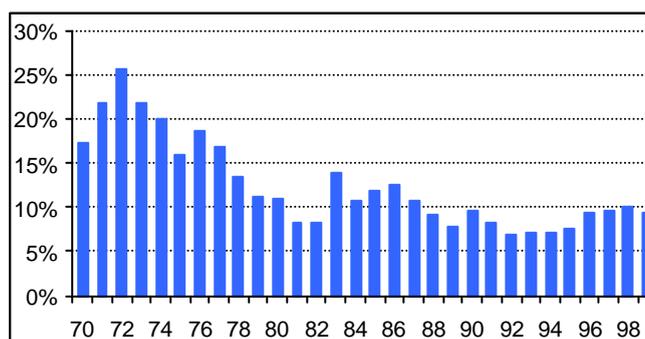
a decrescer. Posteriormente, os efeitos do investimento sobre a produção são sentidos com mais força, afetando positivamente a produtividade.

Na segunda metade da década de 70, a produtividade do capital volta a crescer, mantendo-se nesta trajetória até 1982. Durante a década de 80, há uma leve tendência de queda até 1987/88, quando a produtividade cresce novamente. Assim como ocorreu com a produtividade do trabalho⁸, a produtividade do capital iniciou os anos 90 em nível próximo ao verificado ao fim da década de 70. Isto é, a produtividade do capital manteve-se relativamente constante durante os anos 80, reforçando a denominação “década perdida”, que os autores geralmente atribuem a esse período.

O início dos anos 90 caracterizou-se por dois processos, no que concerne ao investimento da indústria. Por um lado, a relativa estagnação da economia durante os anos 80 e a baixa expectativa de crescimento futuro resultaram em um processo de desinvestimento, ou seja, de redução do estoque de capital (ver Gráfico 2). A taxa de investimento da indústria caiu de algo em torno de 12% entre 1983 e 1987 para cerca de 7,9% no período 1988-95 (Veja Gráfico 5). Em resposta ao baixo nível de investimento, o estoque de capital reduziu-se 15,6% entre 1987 e 1995.

Gráfico 5

Taxa de Investimento da Indústria



Elaborado pelos autores.

⁸ Veja Bonelli e Fonseca (1998) e Hay (1997).

Por outro lado, com a abertura comercial, as empresas industriais se viram forçadas a se modernizar rapidamente, sob a ameaça de perderem parcela significativa do mercado para os produtos importados. Conforme retratado pelas pesquisas sobre investimento na indústria realizadas pela CNI e CEPAL,⁹ a primeira metade dos anos 90 caracterizou-se por investimentos emergenciais, com vistas à redução de custo e reposição de equipamentos, ou seja, não voltados ao aumento da capacidade produtiva ou ao lançamento de novos produtos. Verifica-se, então, um esforço para o aumento da produtividade da indústria que afetou não só a produtividade da mão-de-obra como também a do capital.

Conseqüentemente, a produtividade do capital voltou a crescer a taxas elevadas, especialmente quando comparadas com as registradas nos demais quinquênios do período considerado. Na primeira metade da década de 90, a produtividade do capital cresceu a uma taxa anual média de 2,7%, segundo a série 1, e de 3,3%, segundo a série 2 (Veja Tabela 2).

Tabela 2

Produtividade do Capital na Indústria

Taxas de Crescimento Anual Médias

Período	Série 1	Série 2
1971/79	-1,4%	-4,5%
1980/89	0,8%	1,2%
1990/99	0,6%	0,8%
1971/74	-6,2%	-11,3%
1975/79	2,5%	1,3%
1980/84	1,7%	3,2%
1985/89	-0,1%	-0,7%
1990/94	2,7%	3,3%
1995/99	-1,5%	-1,7%

Legenda:

Série 1: produto potencial UCI/IBRE/FGV;

Série 2: produto potencial estimado por picos (73/80/86/97);

Elaborado pelos autores.

⁹ CNI/CEPAL (1997) e CNI/CEPAL (2001).

Depois de cair por sete anos consecutivos, o estoque de capital voltou a crescer em 1996, refletindo a mudança de patamar da taxa de investimento da indústria, que sobe para algo em torno de 9,6% entre 1996/99. Note-se, contudo, que a taxa continuou abaixo da registrada nas duas décadas anteriores, conforme ilustrado pelo Gráfico 5.

O impacto inicial do aumento do nível de investimento sobre a produtividade é negativo, conforme discutido anteriormente, fazendo com que a produtividade volte a apresentar tendência decrescente. Na medida em que o nível de investimento continuar aumentando, sobretudo os direcionados à inovação de produtos ou processos, a produtividade do capital voltará a crescer, incrementando a competitividade da indústria.

Em seu todo, a década de 90 registrou um crescimento da produtividade do capital na indústria de 5,8%, segundo a série 1, e de 8,2%, segundo a série 2. Este desempenho não é muito significativo ao considerarmos as últimas décadas, porém, deve-se ter em mente que tal crescimento se deu em um período de pouco investimento, sobretudo em capacidade produtiva. A maior parte do ganho de produtividade no período deu-se em razão do processo de modernização da indústria, conforme discutido anteriormente. Não obstante, tal processo mostra sinais de exaustão, devendo ser substituído por um processo de investimento dirigido à inovação, para que a produtividade volte a crescer de maneira significativa.¹⁰

10 O comportamento da produtividade do capital aqui estimada contrapõe-se com os resultados derivados do uso do consumo de energia elétrica como *proxy* para a utilização do estoque de capital. Segundo Bonelli e Fonseca (1998), por exemplo, verifica-se uma queda na produtividade média dos anos 90 em comparação com a média da década de 80 de 13%, enquanto as séries aqui construídas retratam um crescimento de 9% a 11%. Parte da explicação para esta divergência pode estar associada, por exemplo, à mudança na estrutura industrial brasileira durante os anos 80, em direção a setores mais intensivos em energia. No entanto, tal avaliação mereceria uma análise mais criteriosa, fugindo ao escopo deste trabalho.

6 Conclusões

Este trabalho calcula uma nova série de investimento para a indústria brasileira, com base nos valores de aquisições e baixas do ativo imobilizado coletados pelas PIAs. Adicionalmente, utilizando a metodologia do *Polynomial-Benchmark*, constrói-se uma série de estoque de capital para o período compreendido pelos anos de 1970 a 1999.

Como decorrência do crescimento da taxa de investimento da indústria na primeira metade da década de 70, verifica-se um forte aumento no estoque de capital no decorrer da década. Porém, após atingir seu ápice em 1972, a taxa de investimento entrou em uma trajetória descendente tanto em razão do forte crescimento do produto quanto, sobretudo na segunda metade da década, da redução no nível de investimento. Conseqüentemente, o estoque de capital inicia os anos 80 em queda.

A retomada da trajetória de crescimento do estoque de capital da indústria não demora a ocorrer, em resposta à nova onda de investimento entre 1983 e 1986. Não obstante, tal processo não durou muito tempo, e o nível de investimento voltou a apresentar tendência de queda até meados dos anos 90. A taxa de investimento da indústria só voltou a crescer na segunda metade da década de 90, não recuperando, contudo, os níveis registrados nos anos 70, ou mesmo na década de 80. Com isso, o estoque de capital recua por quase dez anos, a partir de meados dos anos 80, só voltando a crescer na segunda metade da década de 90.

A produtividade do capital cai significativamente no início dos anos 70, com o forte crescimento do estoque de capital, mas inicia um movimento de retomada ainda nessa década. Após manter-se relativamente estável durante os anos 80, a produtividade volta a crescer de maneira expressiva nos anos 90, mais precisamente na primeira metade da década. Tal desempenho é resposta ao processo de modernização da indústria, quando predomina o investimento em reposição de equipamentos, como mostram as sondagens realizadas pela CNI em conjunto com a CEPAL. Apesar do baixo volume, o perfil emergencial e modernizante do investimento provocou um aumento considerável na produtividade do capital.

A retomada do investimento na segunda metade dos anos 90 foi, de certo modo, prejudicada pelas diversas crises enfrentadas pela economia brasileira, que afetaram, também, a evolução de curto prazo da produtividade. Esta última volta a cair, em razão do crescimento do estoque de capital e da perda de ritmo do crescimento do produto industrial. No longo prazo, a dinâmica de crescimento da produtividade do capital dependerá da efetivação de um novo ciclo de investimento. Segundo a CNI/CEPAL (2001), sondagem realizada ao fim de 2000, antes portanto da mais recente crise que se abateu sobre a economia brasileira, a indústria nacional dava sinais de estar iniciando um novo ciclo de investimento. Este novo ciclo estaria voltado não apenas para o aumento da capacidade produtiva mas, principalmente, para o lançamento de novos produtos e/ou linhas de produção. Desse modo, seu impacto sobre a evolução de longo prazo da produtividade seria positivo. Todavia, a crise de 2001 (energia, Argentina, etc.) pode ter afetado negativamente as decisões de investir, atrasando a retomada do investimento e, conseqüentemente, os efeitos positivos sobre a produtividade.

A manutenção do aumento da produtividade da indústria, tanto do capital como do trabalho, depende do início efetivo deste novo ciclo de investimentos. Desse modo, o país precisa voltar a apresentar um ambiente econômico favorável ao investimento tão logo quanto possível. Caso contrário, corre-se o risco de passar mais uma década em branco.

Anexos

Anexo 1

Investimento na Indústria Brasileira

Em Cr\$ bilhões de 1980

Dados de Atividade

	Original	Ajustado
1970	198,46	198,46
1971	-	269,40
1972	340,33	340,33
1973	414,87	414,87
1974	448,29	448,29
1975	403,59	403,59
1976	536,44	536,44
1977	513,88	513,88
1978	465,63	465,63
1979	424,47	424,47
1980	432,73	432,73
1981	297,55	297,55
1982	316,88	316,88
1983	497,33	497,33
1984	410,21	410,21
1985	1036,36	493,45
1986	-	576,68
1987	-	505,82
1988	499,82	418,18
1989	1372,04	361,37
1990	819,50	406,78
1991	-	340,78
1992	325,48	274,78
1993	363,52	306,48
1994	-	329,33
1995	-	352,17
1996	420,57	452,42
1997	436,28	471,66
1998	459,50	491,86
1999	441,11	451,09

Nota: valores deflacionados pelo deflator implícito da FBCF;
Elaborado pelos autores, com base em dados do IBGE.

Anexo 2
 Valor da Transformação da Indústria Brasileira
 Em Cr\$ bilhões de 1980

Dados de Atividade		
	Original	Ajustado(*)
1970	1.145,54	1.145,54
1971	-	
1972	1.332,46	1.332,46
1973	1.906,76	1.906,76
1974	2.251,62	2.251,62
1975	2.527,80	2.527,80
1976	2.888,01	2.888,01
1977	3.072,33	3.072,33
1978	3.450,86	3.450,86
1979	3.769,05	3.769,05
1980	3.951,68	3.951,68
1981	3.603,93	3.603,93
1982	3.887,29	3.887,29
1983	3.572,56	3.572,56
1984	3.852,88	3.852,88
1985	4.814,17	4.180,06
1986	-	4.637,19
1987	-	4.677,55
1988	5.409,41	4.525,81
1989	5.554,08	4.658,23
1990	4.296,38	4.243,60
1991	-	4.132,88
1992	4.712,83	3.978,69
1993	5.073,33	4.277,35
1994	4.712,64	4.602,54
1995	4.115,59	4.686,92
1996	4.432,31	4.768,03
1997	4.581,81	4.953,35
1998	4.533,66	4.852,96
1999	4.714,69	4.821,27

Nota (*): até 1984, valores deflacionados pelo IPA-OG;
 de 1985 em diante, valores corrigidos pela taxa de
 crescimento do produto, levantado pela PIM-PF/IBGE.
 Elaborado pelos autores, com base em dados do IBGE.

Anexo 3

Estoque de Capital da Indústria Brasileira Valores Estimados

	Em Cr\$ bilhões de 1980	Índice - 1975 = 100
1970	634,55	36,70
1971	810,78	46,89
1972	1.032,07	59,69
1973	1.295,41	74,92
1974	1.553,51	89,85
1975	1.729,00	100,00
1976	2.011,59	116,34
1977	2.230,12	128,98
1978	2.368,31	136,98
1979	2.445,06	141,41
1980	2.518,79	145,68
1981	2.446,53	141,50
1982	2.404,20	139,05
1983	2.548,54	147,40
1984	2.584,56	149,48
1985	2.698,53	156,07
1986	2.879,01	166,51
1987	2.962,13	171,32
1988	2.945,39	170,35
1989	2.874,31	166,24
1990	2.859,08	165,36
1991	2.780,08	160,79
1992	2.646,67	153,08
1993	2.564,56	148,33
1994	2.517,35	145,60
1995	2.499,92	144,59
1996	2.585,29	149,53
1997	2.677,37	154,85
1998	2.776,13	160,56
1999	2.819,62	163,08

Elaborado pelos autores.

Anexo 4

Produto Potencial da Indústria Brasileira

Em Cr\$ bilhões de 1980

	Série 1	Série 2
1970	1.337,21	1.395,28
1971	1.432,37	1.548,36
1972	1.527,17	1.718,24
1973	2.124,53	1.906,76
1974	2.537,04	2.115,97
1975	2.905,51	2.348,12
1976	3.263,29	2.605,75
1977	3.614,50	2.891,64
1978	4.120,43	3.208,91
1979	4.527,39	3.560,98
1980	4.718,42	3.951,68
1981	4.650,23	4.058,45
1982	5.131,74	4.168,11
1983	4.893,92	4.280,73
1984	5.206,59	4.396,40
1985	5.376,28	4.515,19
1986	5.620,83	4.637,19
1987	5.792,63	4.665,08
1988	5.692,84	4.693,13
1989	5.768,71	4.721,36
1990	5.734,60	4.749,75
1991	5.198,59	4.778,32
1992	5.525,96	4.807,05
1993	5.573,10	4.835,96
1994	5.771,21	4.865,05
1995	5.629,93	4.894,30
1996	5.832,45	4.923,74
1997	5.932,16	4.953,35
1998	5.936,34	4.983,14
1999	5.989,16	5.013,11

Notas:

Série 1 = produto potencial UCI/IBRE/FGV;

Série 2 = potencial estimado por picos (73/80/86/97);

Elaborado pelos autores.

Anexo 5

Produtividade do Capital - Indústria Brasileira

Índice - 1975 = 100

	Série 1	Série 2
1970	125,40	161,91
1971	105,13	140,62
1972	88,05	122,59
1973	97,59	108,38
1974	97,18	100,29
1975	100,00	100,00
1976	96,54	95,38
1977	96,45	95,48
1978	103,53	99,77
1979	110,19	107,24
1980	111,47	115,52
1981	113,11	122,15
1982	127,02	127,66
1983	114,27	123,68
1984	119,88	125,25
1985	118,56	123,20
1986	116,18	118,60
1987	116,37	115,97
1988	115,02	117,33
1989	119,43	120,95
1990	119,36	122,33
1991	111,28	126,56
1992	124,25	133,74
1993	129,32	138,85
1994	136,43	142,30
1995	134,01	144,16
1996	134,25	140,24
1997	131,85	136,23
1998	127,25	132,17
1999	126,40	130,92

Elaborado pelos autores.

Referências Bibliográficas

- ALBALA-BERTRAND, J. M. **A benchmark estimate for the capital stock: an optimal consistency method**. Department of Economics, Queen Mary, University of London, 2001. Mimeo.
- BONELLI, R.; FONSECA, R. Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 2, agosto 1998.
- CNI. CEPAL. **Investimentos na indústria brasileira – 1995/1999: características e determinantes**. Rio de Janeiro, 1997.
- _____. **Investimentos na indústria brasileira – 1998/2002**. Brasília, 2001.
- DE MASI, P. R. **IMF estimates of potential output: theory and practice**. Washington: IMF, 1998.
- FONSECA, R. **Estimativas do estoque de capital e da relação capital-produto para os setores da indústria brasileira (1970-93)**. BNDES/PNUD, 1997. Mimeo.
- GOLDSMITH, R. W. **A perpetual inventory of national wealth. Studies in income and wealth**. New York: NBER, 1951. v. 14.
- HAY, D. **The post 1990 brazilian trade liberalization and the performance of large manufacturing firms: productivity, market share and profits. 1997**. (Texto para Discussão IPEA, 523).
- HOFMAN, A. A. Standardised capital stock estimates in Latin America: a 1950-94 update. **Cambridge Journal of Economics**, n. 24, 2000.
- HULTEN, C. R. The measurement of capital. In: BERNDT, E. R.; TRIPLETT, J. E., ed. **Fifty years of economic measurement: the jubilee of the conference on research in income and wealth**. Chicago: NBER, University of Chicago Press, 1990.

____.; WYKOFF, F. C. The measurement of economic depreciation. In: HULTEN, C. R. ed. **Depreciation, inflation, and the taxation of income from capital**. Urban Institute Press, 1981.

IBGE. **Censos Econômicos**. Vários anos.

____. **Estatísticas Históricas do Brasil: Séries Econômicas, Demográficas e Sociais de 1550 a 1988**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. v. 3.

____. **Pesquisa Industrial Anual**. Vários anos.

KUTTNER, K. N. Estimating Potential Output as a Latent Variable. **Journal of Business & Economics Statistics**, v. 12, n. 3, Jul. 1994.

NISHIMIZU, M. **Total factor productivity analysis: a disaggregated study of the post war japanese economy**. 1974. Ph.D. Dissertation. The Johns Hopkins University.

PYO, H. K. Estimates of capital stock and capital/output coefficients by industries: Korea (1953-86). **International Economic Journal**, v. 2, n. 3, 1988.

SABÓIA, J.; CARVALHO, P. G. M. **Produtividade na indústria brasileira – questões metodológicas e análises empíricas**. Funcex, 1997. Mimeo.

TORRES, R.; MARTIN, J. P. Measuring potential output in the seven major OECD countries. **OECD Economic Studies**, n. 14, 1990.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI
<http://www.cni.org.br>

Coordenação Editorial
ASCOM/Assessoria de Comunicação Social

Normalização Bibliográfica
CNI/UPET/Núcleo de Informação

Supervisão Gráfica
ADM/Área de Produção Gráfica

SAC-Serviço de Atendimento ao Cliente
RM/Unidade de Relações com o Mercado
R. Mariz e Barros, 678 – 2º andar – Maracanã
20270-002 – Rio de Janeiro – RJ
Tel. (21) 2204-9513 / 9514
Fax: (21) 2204-9522
e-mail: sac@cni.org.br
home page: <http://www.cni.org.br>