

Souza Júnior, José Ronaldo de Castro; Cornelio, Felipe Moraes

**Working Paper**

## Estoque de capital fixo no Brasil: Séries desagregadas anuais, trimestrais e mensais

Texto para Discussão, No. 2580

**Provided in Cooperation with:**

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

*Suggested Citation:* Souza Júnior, José Ronaldo de Castro; Cornelio, Felipe Moraes (2020) : Estoque de capital fixo no Brasil: Séries desagregadas anuais, trimestrais e mensais, Texto para Discussão, No. 2580, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, <https://doi.org/10.38116/td2580>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/240775>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

TEXTO PARA **DISCUSSÃO**

**2580**

**ESTOQUE DE CAPITAL FIXO NO BRASIL:  
SÉRIES DESAGREGADAS ANUAIS,  
TRIMESTRAIS E MENSAIS**

**José Ronaldo de Castro Souza Júnior  
Felipe Moraes Cornelio**





### **ESTOQUE DE CAPITAL FIXO NO BRASIL: SÉRIES DESAGREGADAS ANUAIS, TRIMESTRAIS E MENS AIS<sup>1</sup>**

José Ronaldo de Castro Souza Júnior<sup>2</sup>  
Felipe Moraes Cornelio<sup>3</sup>

---

1. Os autores agradecem as contribuições de Ana Jordânia de Oliveira e Luciano Nakabashi, então bolsistas na Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea; as sugestões de técnicos do Ipea, especialmente Eustáquio Reis e Marco Antônio Cavalcanti; e os pareceres das equipes do Departamento de Contas Nacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria de Desenvolvimento de Infraestrutura (do Ministério da Economia) e também dos participantes dos seminários em que versões preliminares deste texto foram apresentadas.

2. Diretor e técnico de planejamento e pesquisa na Dimac/Ipea.

3. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Dimac/Ipea.

**Governo Federal**

**Ministério da Economia**  
**Ministro** Paulo Guedes

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidente**

Carlos von Doellinger

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Manoel Rodrigues Junior

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Flávia de Holanda Schmidt

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Nílo Luiz Saccaro Júnior

**Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura**

André Tortato Rauhen

**Diretora de Estudos e Políticas Sociais**

Lenita Maria Turchi

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Ivan Tiago Machado Oliveira

**Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação**

Mylena Fiori

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>  
URL: <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2020

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2580>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).  
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: E22.

# SUMÁRIO

---

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 SÉRIES DE ESTOQUE DE CAPITAL ESTIMADAS PARA O BRASIL.....	8
3 MÉTODO DO ESTOQUE PERPÉTUO .....	10
4 CONSTRUÇÃO DA SÉRIE HISTÓRICA DE INVESTIMENTO LÍQUIDO A PREÇOS CONSTANTES .....	14
5 ESTIMATIVAS DAS SÉRIES ANUAIS: 1947-2017.....	23
6 ESTIMATIVAS DE SÉRIES TRIMESTRAIS E MENSAIS DE INVESTIMENTO LÍQUIDO E ESTOQUE DE CAPITAL (1996-2019) .....	31
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS .....	36
APÊNDICE A .....	38
APÊNDICE B .....	48
APÊNDICE C .....	60



## SINOPSE

A série histórica de estoque de capital é fundamental para estudos de crescimento econômico e para estimação do produto potencial – variável muito utilizada em análises de política macroeconômica –, por meio da função de produção. Uma das principais contribuições deste trabalho em relação aos já existentes é estimar o estoque de capital a partir de dados da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) desagregados por produto utilizando um detalhado levantamento e tratamento de dados históricos. Isso faz com que possíveis distorções decorrentes de mudança nos preços relativos e de mudanças na composição do investimento sejam capturadas com maior precisão, e as estimativas da depreciação e do investimento líquido fiquem mais acuradas. Para se obter dados desagregados dessa forma, foi necessário adequar informações de diferentes metodologias obtidas nas tabelas de recursos e usos (TRUs) e nas matrizes de insumo-produto (MIPs), bem como utilizar taxas de depreciação e tempo de vida útil em nível de produtos. Ao término, foram obtidas estimativas anuais das seguintes variáveis para o período de 1947 a 2017: estoque líquido de capital fixo; investimento líquido; taxa de investimento; taxa de depreciação; e relação capital/produto. Outra contribuição deste texto é a estimação de séries com frequências mais altas (trimestral e mensal), com dados atualizados até 2019 e compatíveis com o Sistema de Contas Nacionais (SCN) referência 2010, ampliando o escopo de aplicação das séries estimadas para análises de curto prazo da economia brasileira.

**Palavras-chave:** investimento; estoque de capital; Contas Nacionais.

## ABSTRACT

Fixed Capital has a major role in economic growth literature and on the estimation of potential output using a production function – which is essential to design macroeconomic policy. One of the main contributions of this work, differently from the previous works, is to estimate the capital stock from a disaggregated perspective using Gross Fixed Capital Formation (GFCF) by product level throughout a detailed and historical treatment of the data from System of National Accounts (SNA). This methodology avoids distortions arise from changes in relative prices and changes in capital composition, capturing the real GFCF flows with precision and leading to better estimation of depreciation and net investment. In order to obtain a consistent and disaggregated time series of GFCF, it was necessary to adapt information from different methodologies obtained in the Supply and Uses Tables and in the Input-Output Tables (IO), as well as to use depreciation

rates and life cycle in terms of products. At the end, annual estimates of the following variables were obtained for the period from 1947 to 2017: net fixed capital stock, net investment, investment rate, depreciation rate and capital/output ratio. Another contribution of this paper is the estimation of series with higher frequencies (quarterly and monthly), with data updated until 2019 and compatible with the SNA expanding the scope of application of the estimated series for short-run analysis.

**Keywords:** investment; capital stock; National Accounts.

## 1 INTRODUÇÃO

O estoque de capital fixo é fundamental para estudos de crescimento econômico de longo prazo e para estimação do produto potencial por ser o componente central de qualquer especificação da função de produção na literatura de crescimento econômico. Por conta disso, para que se tenha confiança nos resultados desses exercícios é crucial que a estimativa dos fatores de produção seja realizada da forma mais precisa possível, criando assim um importante insumo para qualquer diagnóstico ou proposição de política econômica. As estimativas existentes para o Brasil, além de estarem defasadas em termos de base de dados, calculam o estoque de capital a partir de dados de Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) e de taxas de depreciação agregados por categorias (construção, máquinas e equipamentos e outros). A principal contribuição deste trabalho em relação aos já existentes é usar os dados desagregados por produtos e não pelas categorias, o que resulta em uma melhor estimativa para o estoque de capital, tendo em vista que os produtos que compõem a FBCF apresentam taxas de depreciação e dinâmicas de preços heterogêneas. Além disso, essa forma de desagregação permite um melhor aproveitamento do conjunto mais detalhado de dados presente nas metodologias mais recentes do Sistema de Contas Nacionais (SCN), especialmente da referência 2010, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), metodologia mais recente.

Para todo o período da série histórica estimada neste trabalho, 1947-2017, foram feitos esforços para usar a informação mais desagregada possível, por meio de pesquisa de bases de dados até mesmo em documentos históricos para dados mais antigos – necessários para a acumulação do estoque do ano inicial. Desagregações superiores ao nível das três categorias foram possíveis para o período de 1970 a 2017, com a utilização das tabelas de recursos e usos (TRUs), das matrizes de insumo-produto (MIPs) e das matrizes de relações intersetoriais (MRIs), disponibilizadas pelo IBGE. A partir dessas informações foi possível utilizar a FBCF por produto. Para o período de 1947 a 1969 seguiu-se a literatura existente, que calcula o estoque de capital com base em dados de FBCF por categorias. Já para valores anteriores a 1947 foi estimada a série de FBCF a partir de *proxys* para as três referidas categorias – lembrando que dos dados anteriores a 1947 foram usados apenas os de fluxo, a fim de estimar o estoque acumulado até o período analisado.

Outro resultado desse esforço de pesquisa é a construção de séries históricas para outras variáveis macroeconômicas relevantes, entre as quais podemos citar: taxas de depreciação implícitas (agregada e por categorias), investimento líquido, taxa de investimento a preços constantes e relação capital/produto. O primeiro item representaria a taxa de depreciação agregada da economia, tendo em vista que, na metodologia utilizada aqui, as taxas de depreciação são definidas exogenamente, produto a produto. Já o segundo item é obtido de forma direta, depois de construída a série de estoque de capital e calculada a diferença entre o estoque de capital atual e o do período anterior. O terceiro item é simplesmente a participação da FBCF no produto interno bruto (PIB) a preços constantes, ambos mensurados a preços do mesmo ano. Por fim, a relação capital/produto é a razão entre o estoque de capital e o produto, ambos também medidos na mesma base.

Uma última tarefa realizada foi desagregar temporalmente as séries anuais de 1996 a 2019 para as frequências trimestral e mensal a partir, respectivamente, das informações do Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (SCNT), do IBGE, e do Indicador Ipea mensal de FBCF (Carvalho e Ribeiro, 2017). Com a utilização desses indicadores foi possível estender as séries de estoque de capital e de investimento líquido para 2018 e 2019, preenchendo uma importante lacuna da série anual.

Além desta introdução, o trabalho é composto por mais seis seções. A próxima faz uma síntese da literatura sobre estoque de capital do Brasil, para que seja possível perceber as diferenças entre as estimativas feitas aqui com as já existentes. A terceira seção explica a escolha metodológica e apresenta a forma de cálculo pelo método do inventário perpétuo. A quarta seção descreve detalhadamente como foi calculada a série de investimento líquido a preços constantes. A quinta seção apresenta os resultados obtidos na frequência anual. A sexta seção é responsável por apresentar a metodologia e os resultados obtidos para a transformação da série anual em trimestral/mensal. Por fim, a última seção traz as considerações finais com um balanço acerca dos resultados obtidos.

## **2 SÉRIES DE ESTOQUE DE CAPITAL ESTIMADAS PARA O BRASIL**

Na América do Sul, um dos primeiros trabalhos dedicados ao tema foi de Hofman (1992), que estimou o estoque de capital fixo para Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México

e Venezuela para o período 1950-1989, utilizando o método de estoque perpétuo, o mais empregado para estimar estoques de capital para os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). A atualização das séries dos seis países até 1994, além da estimação para o Equador, foi realizada em Hofman (2000). Os resultados encontrados indicam que todos os países, exceto a Colômbia, experimentaram, entre 1950 e 1973, uma elevação do estoque de capital em relação ao dos Estados Unidos. Entre 1980 e 1994, ocorreram quedas significativas nos estoques de capital relativo da Argentina e da Venezuela, enquanto nos demais países a relação se manteve praticamente estável, com leve crescimento relativo para Brasil, Colômbia e México.

Marquetti (2000), por sua vez, ao estimar o estoque de capital fixo para a economia brasileira no período 1950-1998, utilizou os estudos de Hofman (1992; 2000) como base de comparação, considerando um tempo de vida útil de construção residencial e não residencial de cinquenta anos; e para máquinas, equipamentos e outros, de quatorze anos, além de uma função de depreciação geométrica. Para o autor, o estoque líquido de capital em construção não residencial ganhou importância relativa, no período analisado; o estoque de máquinas e equipamentos presenciou uma elevação relativa até 1980, apresentando tendência inversa a partir de 1998; e a relação produto-capital foi de 1,20, em 1950, passando para 0,43, em 1998.

Também pelo método do estoque perpétuo, Morandi e Reis (2004) estimaram o estoque de capital fixo no Brasil para o período de 1950 a 2002. Como o SCN disponibiliza dados de FBCF somente a partir de 1947, os autores buscaram outras fontes para construir a série. Por exemplo, entre 1901 e 1946, os dados de investimento na construção civil foram construídos a partir do consumo aparente de cimento, enquanto a *proxy* utilizada para investimento bruto em máquinas e equipamentos foi as exportações de bens de capital dos principais exportadores para o Brasil entre 1901 e 1946.

De acordo com as estimativas de Morandi e Reis (2004), a relação capital/produto no Brasil passou de 1,8, em 1950, para 3,1, em 2002, com um pico de 3,3, em 1992. O período de maior crescimento do estoque líquido de capital fixo ocorreu entre 1973 e 1983, com destaque para as estruturas do setor empresarial e máquinas e equipamentos do setor privado. Em termos desagregados, considerando os anos inicial e final do

estudo, as estruturas do setor privado passaram de 0,4% do PIB para 1,3% do PIB; as estruturas do governo, de 0,3% do PIB para 0,4% do PIB; e as residências, de 0,7% do PIB para 1,0% do PIB.

Morandi (2011) atualizou a série de estoque de capital elaborada em Morandi e Reis (2004), com o período estimado indo de 1947 a 2009. A autora utilizou dados provenientes do SCN do IBGE, com atualização metodológica, referência 2000, em relação aos dados usados no trabalho anterior. Uma alteração importante nas estimativas do SCN referência 2000 foi a redução da participação relativa do investimento em construções, posteriormente revertida com a introdução da metodologia mais recente do SCN referência 2010 – como será mostrado na seção 4.

### **3 MÉTODO DO ESTOQUE PERPÉTUO**

Para a estimação do estoque de capital no Brasil e em vários países, as principais dificuldades são em relação à disponibilidade, à qualidade e à comparabilidade intertemporal dos dados necessários. Em alguns países, como os Estados Unidos, existem estimativas diretas do estoque de capital para alguns períodos, o que torna a tarefa mais simples. Mesmo nesses casos, no entanto, existem problemas de medida na hora da coleta dos dados e na comparação intertemporal, devido aos erros de avaliação do estoque e à inflação, especialmente quando os dados de estoque são desagregados. Este último problema mencionado se torna sério em períodos de alta inflação, como é o caso da história da economia brasileira em vários momentos, sobretudo no final dos anos 1970 até meados dos anos 1990, o que inviabiliza a utilização das medidas diretas feitas pelos censos econômicos – realizados pelo IBGE até os anos 1980.

Como são poucos os países que possuem estimativas diretas do estoque de capital, o que é mais utilizado internacionalmente é o método do estoque perpétuo, pois ele é relativamente simples de ser empregado, desde que se tenha disponibilidade de séries de FBCF consistentes e longas. Esses dados são contabilizados no SCN, sendo este padronizado internacionalmente, o que facilita a comparação entre países. Por esse motivo, ele é recomendado pelo manual de mensuração do capital da OCDE (OECD, 2009) para as estimativas do estoque de capital dos seus países-membros.

No arcabouço da contabilidade social, conforme apresentado por Feijó e Ramos (2013), o investimento no período  $t$  é definido por:

$$I_{b,t} = I_{l,t} + I_{r,t} \quad (1)$$

Em que  $I_b$  é o investimento bruto,  $I_l$  é o investimento líquido e  $I_r$  é o investimento de reposição.

Mais precisamente, o investimento bruto equivale ao total destinado à FBCF. Parte desse investimento, no entanto, é destinada à reposição do capital depreciado – isto é, a parte do capital fixo que é consumida e/ou perde eficiência ao longo do tempo –, compondo o investimento em reposição. Em termos agregados, podemos assumir uma taxa de depreciação ( $\delta$ ) que incide sobre o estoque de capital passado ( $K_{t-1}$ ):

$$I_{r,t} = \delta K_{t-1} \quad (2)$$

Excluída essa parte, o restante é o que efetivamente amplia o estoque de capital e, conseqüentemente, a capacidade produtiva (denominada investimento líquido). Em outras palavras, o investimento líquido pode ser representado como a variação do estoque de capital entre um período produtivo e outro. Logo,

$$I_{l,t} = \Delta K_t = K_t - K_{t-1} \quad (3)$$

Substituindo as equações (2) e (3) em (1) e realizando algumas operações, obtém-se o estoque de capital ao final do período,<sup>1</sup> que é representado por:

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_{b,t} \quad (4)$$

O estoque de capital de final de período em termos agregados é formado, então, pelo estoque de capital do período anterior depreciado, somado ao investimento bruto realizado no período atual. Lembrando que  $K_{t-1}$  é formado pela mesma relação, podemos substituir recursivamente até obter:

$$K_t = \left[ \sum_{j=1}^S (1 - \delta)^{j-1} * I_{b,t-j+1} \right] + (1 - \delta)^S K_{t-S} \quad (5)$$

Onde  $S$  é um intervalo de tempo qualquer. Essa é a representação genérica da formação do  $K_t$  em termos agregados.

De forma análoga, o método do estoque perpétuo<sup>2</sup> (*perpetual inventory method* – PIM) estima o estoque bruto de capital fixo por meio da soma do investimento bruto, considerando o período estimado de vida útil do capital. Esse cálculo é realizado, idealmente, para cada tipo, produto ou equipamento de capital. Trata-se da aplicação prática da fórmula genérica obtida em (4) e, conseqüentemente, em (5).

Assumindo um tempo de vida útil  $\theta$  para um ativo de capital  $i$  qualquer, temos que o estoque de capital anterior a  $\theta$  períodos não interfere no estoque de capital atual por conta de sua obsolescência em relação aos investimentos mais novos, ou por “morte” decorrente do desgaste técnico. Ou seja, a equação (5) pode ser reduzida para:

---

1. O estoque de capital também pode ser mensurado, tal como está em Feijó e Ramos (2013), como o de início de período. Em termos metodológicos não existe diferença na obtenção do estoque de capital; haveria somente na escolha do período em que o estoque será contabilizado. Caso fosse adotado o estoque de capital de início do período, a definição correta seria:  $K_t = (1 - \delta) K_{t-1} + I_{b,t-1}$ . Em termos práticos, seria simplesmente dizer que o estoque de capital do início do período  $t$  equivale ao estoque de capital do final de período  $t - 1$ .

2. Esta seção segue de maneira próxima a metodologia conforme exposta em Morandi e Reis (2004).

$$K_t = \sum_{j=1}^{\theta} (1 - \delta)^{j-1} * I_{b,t-j+1} \quad (6)$$

Para adequar a notação aqui adotada à literatura do PIM, o  $K_t$  pode ser chamado de Estoque Líquido de Capital Fixo (ELCF), tendo em vista que a depreciação do estoque passado está sendo retirada do estoque atual. Dessa forma, o ELCF de cada ativo  $i$  em um período  $t$  qualquer pode ser representado por:

$$ELCF_{i,t} = \sum_{j=1}^{\theta_i} (1 - \delta_i)^{j-1} * I_{b,i,t-j+1} \quad (7)$$

Ou de forma semelhante:

$$ELCF_{i,t} = EBCF_{i,t} - D_{i,t} \quad (7.1)$$

Em que:

$$EBCF_{t,i} = \sum_{j=1}^{\theta_i} I_{b,i,t-j+1} \quad (7.2)$$

$$D_{i,t} = \sum_{j=2}^{\theta_i} [(\delta_i - 1)^{j-1} + 1] * I_{b,i,t-j+1} \quad (7.3)$$

O  $EBCF_{t,i}$  representa o estoque bruto de capital fixo do ativo  $i$  no período  $t$ . Por sua vez,  $I_{b,j,i}$  é a soma do investimento bruto do ativo  $i$  realizado no período  $j$ , que varia de acordo com a vida útil desse ativo ( $\theta_i$ ). Quando se retira do  $EBCF_{i,t}$  a depreciação total do capital no período considerado ( $D_{i,t}$ ), ou seja, o somatório da depreciação de cada período, obtém-se a estimativa do ELCF ( $ELCF_{i,t}$ ).

O estoque total de capital seria dado, então, pela soma do ELCF de cada ativo/produto/tipo de capital. Em termos algébricos, teríamos:

$$K_t = ELCF_t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{\theta_i} (1 - \delta_i)^{j-1} * I_{b,i,t-j+1} \quad (8)$$

Uma hipótese fundamental desse método é a homogeneidade dos bens de capital considerados na equação (8). Os resultados da estimativa do estoque de capital são, portanto, mais confiáveis quando os dados estão contabilizados de forma mais desagregada por produto.

## 4 CONSTRUÇÃO DA SÉRIE HISTÓRICA DE INVESTIMENTO LÍQUIDO A PREÇOS CONSTANTES

A estratégia empregada aqui é usar as melhores informações disponíveis para cada subperíodo, preferencialmente, de estatísticas oficiais. Para o subperíodo pós-1970, foi possível usar dados de FBCF por produtos, com um nível de detalhamento maior para os dados mais recentes. A depreciação e o deflacionamento dessas séries, por conseguinte, também foram calculados por produto. Para o período 1947-1969, utilizaram-se os dados de FBCF por componentes (construção, máquinas e equipamentos e outros) do SCN. Por último, para o período 1901-1946, foram usadas para se estimar as taxas de variação real dos investimentos brutos por componente variáveis *proxy* de fontes de dados alternativas. É bom lembrar que os dados pré-1947 são usados apenas para se estimar o estoque do período inicial. No final, é feita também uma desagregação da construção entre os seguintes subcomponentes: residencial, infraestrutura e outras estruturas.

### 4.1 Composição da FBCF por produto (1970-2017)

Conforme já discutido, a utilização de dados desagregados para estimativas de estoque de capital é preferível quando se adota o método do inventário-perpétuo, pois a deflação e a depreciação são feitas por produto e não por categoria. Isso faz com que possíveis distorções decorrentes de mudanças nos preços relativos e na composição do investimento sejam capturadas com maior precisão, e as estimativas do estoque de capital fiquem mais acuradas. Para o período de 1970 a 2017, foi possível calcular a participação de cada produto na FBCF com base em dados desagregados obtidos nas TRUs, MIPs e MRIs, seguindo a classificação de produtos vista em Hallak Neto e Forte (2016) – usada para a compatibilização dos produtos das diferentes metodologias.

As fontes de dados usados para calcular a participação de cada produto na FBCF são as seguintes.

- 1970 e 1975: MRIs com 110 produtos e 50 produtos que são usados para investimentos em capital fixo. Classificação baseada em Menezes e Ortega (1991).
- 1980: MIPs com 136 produtos no total e 15 produtos que são usados como investimento. Os dados são compatíveis com o Sistema de Contas Nacionais Consolidadas (SCNC), calculado pela Fundação Getulio Vargas (FGV) para o período 1947-1985 e pelo IBGE para o período 1986-1989 com base no manual da Organização das Nações Unidas (ONU) de 1968 (UN, 1968).
- 1985: MIPs com 80 produtos no total e 15 produtos que são usados para FBCF. Dados compatíveis com o SCNC e o marco teórico de 1968 da ONU.
- 1990-1999: TRUs com 80 produtos e 14 produtos que são usados para FBCF. Dados do SCN referência 1985 (denominado originalmente Novo Sistema de Contas Nacionais), cuja referência metodológica é o System of National Accounts (SNA) 1993 (European Commission *et al.*, 1993).
- 2000-2009: TRUs com 107 produtos e 23 produtos que são usados para FBCF. Dados compatíveis com a série retropolada do SCN referência 2010 e marco teórico do SNA 2008 (European Commission *et al.*, 2009).
- 2010-2017: TRUs com 128 produtos e 30 produtos que são usados para FBCF. Dados compatíveis com o SCN referência 2010 e marco teórico do SNA 2008 (European Commission *et al.*, 2009).

No quadro B.1 (apêndice B) é possível visualizar quais produtos compõem a FBCF e em que componente estão inseridos (máquinas e equipamentos, construção ou outros) para cada período de análise. A classificação dos produtos mostra três grandes grupos que apresentam grande similaridade na sua composição: os períodos 1970-1979, 1980-1999 e 2000-2017.

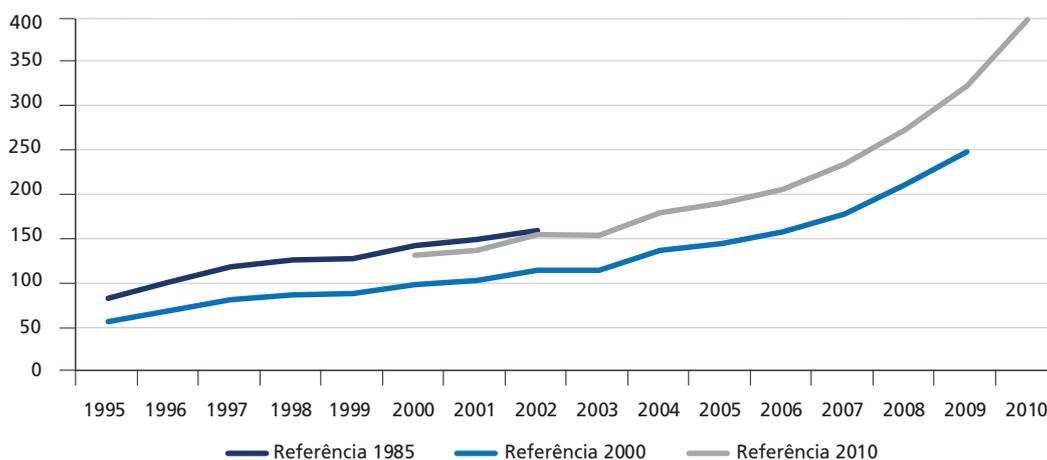
As séries desagregadas para os períodos 1971-1974, 1976-1979, 1981-1984 e 1986-1989 foram criadas ao se realizar uma interpolação linear dos dados, distribuindo, ano a ano, a participação de cada produto por componente da FBCF, partindo das MRIs de 1970 e 1975; MIPs de 1980 e 1985; e TRUs de 1990. Esses valores, usados com referências das participações de cada produto, foram calculados com base nos dados já deflacionados, de acordo com procedimento que será explicitado mais à frente. As participações obtidas pela interpolação foram aplicadas na mesma série agregada

utilizada diretamente para o período 1947-1969, com o objetivo de manter consistência metodológica, ao menos para os valores totais.

#### 4.2 Comparação entre as referências 1985, 2000 e 2010 do SCN

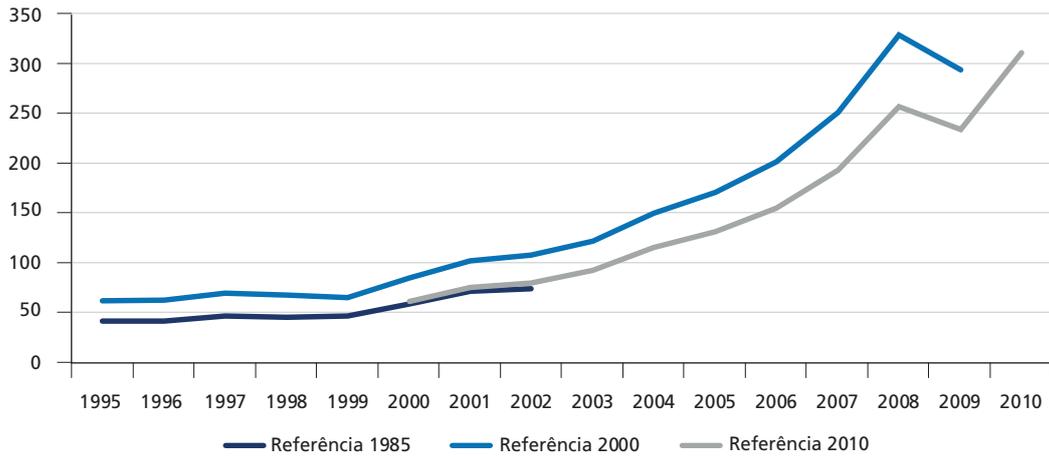
A definição das bases de dados originais que seriam utilizadas para encadear a série de FBCF – há períodos para os quais há mais de uma fonte disponível – é uma etapa crucial deste trabalho. Os gráficos 1, 2 e 3 comparam as séries de FBCF em valores correntes, em bilhões de reais, nas diferentes referências e mostram com clareza que seus dois componentes principais (construção e máquinas e equipamentos) do SCN referência 2010 (a metodologia mais recente do IBGE) se encaixam melhor com os dados do SCN referência 1985. Essa diferença de nível fica ainda mais explícita caso seja avaliada a composição da FBCF (gráfico 4). Tomando como a base a média da participação de cada categoria para o período de 2000 a 2002, em que existem informações nas três referências, a discrepância da referência 2000 em relação às demais (1985 e 2010) fica ainda mais evidente. Embora a categoria outros tenha um comportamento distinto, de forma geral, o SCN referência 2010 é mais bem ajustado ao SCN referência 1985. Partindo dessas informações, foi escolhido não usar os dados da referência 2000.

GRÁFICO 1  
FBCF nas diferentes metodologias do SCN: construção (1995-2010)  
(Em R\$ bilhões, a preços correntes)



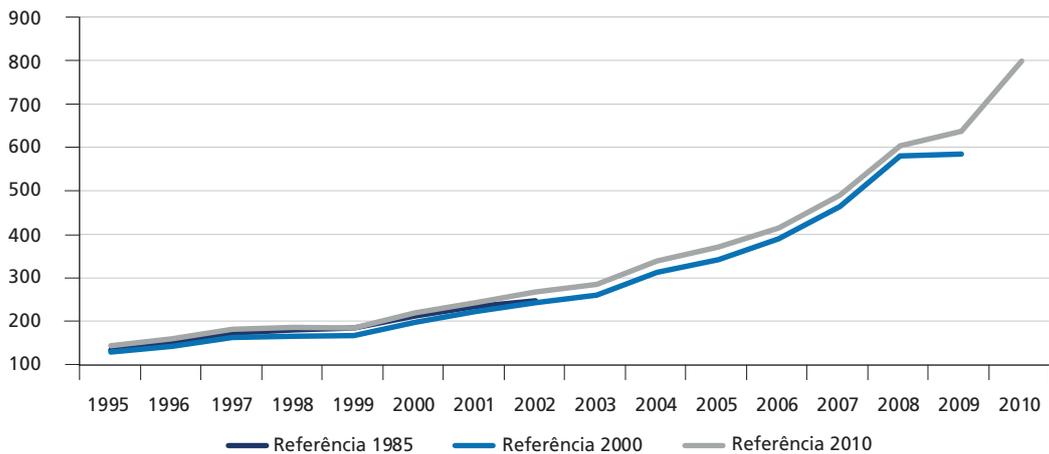
Fonte: IBGE.

GRÁFICO 2  
FBCF nas diferentes metodologias do SCN: máquinas e equipamentos (1995-2010)  
(Em R\$ bilhões, a preços correntes)

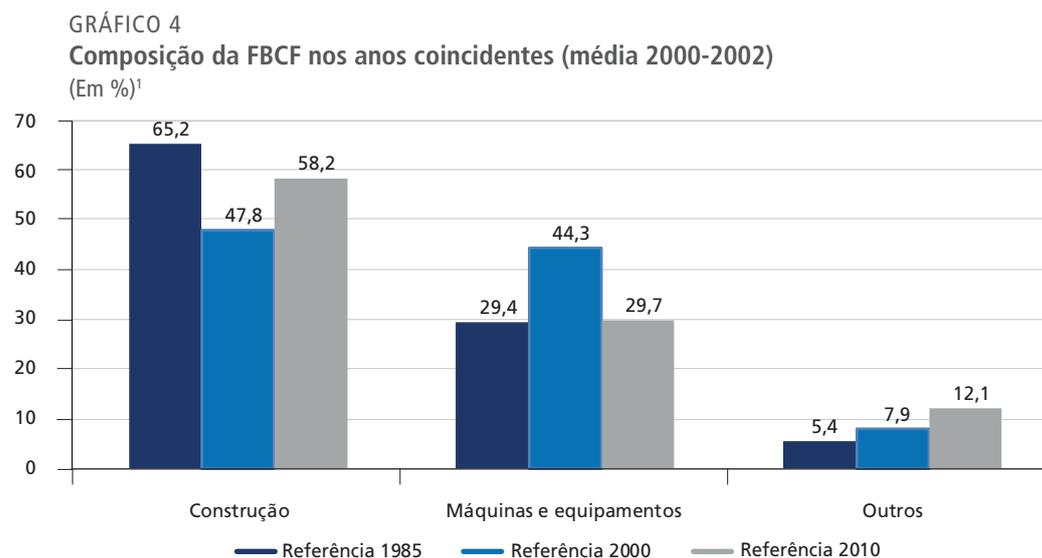


Fonte: IBGE.

GRÁFICO 3  
FBCF nas diferentes metodologias do SCN: total (1995-2010)  
(Em R\$ bilhões, a preços correntes)



Fonte: IBGE.



Fonte: IBGE.  
Elaboração dos autores.  
Nota: <sup>1</sup> Participação na FBCF total.

### 4.3 Deflacionamento dos dados (1970-2017)

#### 4.3.1 Deflatores desagregados para o período 2000-2017

O primeiro passo para a criação dos deflatores é calcular a variação dos preços anuais e, posteriormente, estabelecer um ano-base – tal procedimento está descrito com mais detalhes no apêndice C. Optou-se por adotar 2010 como ano-base, pois é quando se promove o encaixe entre a série no nível divulgação do SCN referência 2010 e a sua série retropolada. Dessa forma, é possível obter deflatores de forma direta por produto para o período 2000-2017.

#### 4.3.2 Deflatores desagregados para o período 1970-1999

As informações existentes nas MIPs e nas TRUs possibilitam a criação de deflatores em nível de produtos durante o período 1970-1999. Os produtos que compõem as Contas Nacionais nas metodologias anteriores, no entanto, diferem dos produtos que compõem o SCN referência 2010 (período 2000-2017), de modo que não é possível deflacionar essa série diretamente. A seguir será explicada a forma como foi tratada a série para cada período/metodologia adotados.

Para o período 1990-1999, os dados existentes se encontram no SCN referência 1985. A forma escolhida para calcular os deflatores foi encadear com os deflatores calculados para o ano 2000 obtidos na série retropolada do SCN referência 2010. A partir desse valor encadearam-se os deflatores para os produtos pela variação do nível de preços ano a ano obtidos pelos dados na referência 1985. Além disso, entre 1995 e 1999, o total da FBCF e as variações reais foram ajustadas de forma a serem iguais às estimativas obtidas no SCNT, as quais são contabilizadas de acordo com o SCN referência 2010. Em outras palavras, os totais (e suas variações reais) foram mantidos na referência 2010, e somente as participações dos produtos na FBCF do SCN 1985 foram usadas no cálculo. O encadeamento foi baseado numa compatibilização entre os produtos de ambas as referências, de acordo com a sua similaridade (quadro B.2 no apêndice B).

Para o período anterior a 1990 não há informações desagregadas por produto em frequência anual. Existem apenas as MIPs (de 1985 e 1980) e as MRIs (de 1975 e 1970). Por isso, os deflatores obtidos em nível de produtos para 1990 foram encadeados pela variação ano a ano do componente ao qual o produto pertence (máquinas e equipamentos, construção ou outros). Sendo assim, os valores das MIPs de 1985 e 1980 e das MRIs de 1975 e 1970 foram deflacionados com base nos deflatores dos produtos encadeados pelas variações das três grandes categorias. As séries intermediárias (1989-1986; 1984-1981; 1979-1976; e 1974-1971) foram calculadas pela variação dos totais já deflacionados e não usaram de forma direta os deflatores.

#### 4.4 Estimativas da FBCF por componente para o período 1947-1969

De 1947 a 1969, a série de FBCF foi construída utilizando dados da série histórica do SCNC – calculado pela FGV no período de 1947 a 1985 e pelo IBGE de 1986 a 1989 –, disponibilizada a valores correntes com periodicidade anual e devidamente convertida, neste trabalho, da moeda original para reais.

Para criar os deflatores desse período partiu-se dos valores usados em Morandi e Reis (2004), encadeando-os para frente até 2010 (ano-base deste trabalho). Originalmente, foram utilizadas as taxas de variação dos índices de preço específicos para cada categoria: *i*) em *construção*, utiliza-se o Índice Nacional de Custo da Construção (INCC); *ii*) em *máquinas e equipamentos*, utiliza-se o Índice de Preços ao Produtor Amplo – Disponibilidade Interna (IPA-DI) máquinas, equipamentos e veículos; e

*iii*) em *outros*, utiliza-se o Índice de Preços ao Produtor Amplo – Oferta Global (IPA-OG) produtos agrícolas. No caso, os valores estavam com base em 1999 e terminavam em 2002. O encadeamento se deu a partir dos deflatores já calculados para o período de 2000 até 2010 neste trabalho. A última etapa foi mudar a base dos deflatores para 2010, resultando em deflatores de 1947 até 2010.

#### 4.5 Estimativas dos índices encadeados por componente da FBCF para o período anterior a 1947

A principal fonte de informações para a série de FBCF durante o período de 1901 a 1946 foi Villela e Suzigan (1973), em que podem ser encontradas diversas *proxys* para os componentes da FBCF. A seguir serão detalhadas as principais fontes de dados e a forma como o valor da FBCF foi calculado nos três componentes usuais: construção, máquinas e equipamentos e outros.

Para a elaboração do item construção, foi utilizado como *proxy* o consumo aparente de cimento de Villela e Suzigan (1973), que é fornecido em *quantum* (toneladas) de 1901 a 1946.<sup>3</sup> Foi utilizada a variação do *quantum* para encadeamento da série das Contas Nacionais, que se iniciam em 1947.

Para a construção da série máquinas e equipamentos, foram utilizados como *proxy* os dados relativos à importação de bens de capital para a indústria, também de Villela e Suzigan (1973), uma vez que, no período considerado, 1901 a 1945, a indústria de bens de capital no Brasil ainda era incipiente, e a grande maioria da oferta desses bens era mediante a importação.<sup>4</sup> Utilizou-se a variação da série para encadear com a série disponível pelo IBGE de FBCF, que começa em 1947.

Para a elaboração da série outros, foi utilizado o índice de *quantum* de exportação de Villela e Suzigan (1973) e de Abreu (2014), pois a composição da FBCF no referido período (1901-1946) era basicamente de itens da lavoura permanente. Além disso, a produção doméstica de itens da lavoura permanente era na grande maioria destinada à exportação e composta basicamente por café, cana-de-açúcar, cacau, algodão e

---

3. Mesma metodologia usada por Morandi e Reis (2004).

4. Para 1946 foi utilizada a variação do *quantum* de importação geral obtida de Abreu (2014).

borracha.<sup>5</sup> Sendo assim, a variação do índice de exportações seria uma possível *proxy* para a variação da FBCF de outros. Foi construída, então, uma série a partir desses itens, pela qual foram extraídas as variações para encadear a série disponível de FBCF do IBGE para os períodos anteriores a 1947.

#### 4.6 Desagregação da construção em residencial, infraestrutura e demais estruturas

Ainda que a metodologia adotada neste texto busque utilizar as informações mais desagregadas possíveis, com base nas estatísticas oficiais, a categoria construção não tem dados desagregados (exceto no SCN 2010). Devido à relevância da categoria e à necessidade de se ter dados com algum nível de desagregação, separaram-se inicialmente os totais obtidos para a construção em residencial e não residencial. Posteriormente, abriu-se o item não residencial em dois: infraestrutura e demais estruturas. Assim como na obtenção dos demais dados, a estratégia usada aqui foi a mesma: começar pelos dados da referência mais recente (SCN 2010), os quais apresentam maior desagregação e precisão, e encadear com os dados dos períodos anteriores. O deflacionamento dos dados não foi alterado; adotou-se o mesmo deflator para os três subcomponentes da construção.

A participação do residencial e do não residencial na construção para o período 2010-2017 é obtida diretamente nos dados do SCN 2010. Para o período 2000-2009 encadeou-se o valor da FBCF residencial de 2010 por meio da taxa de crescimento da FBCF em construção realizada pelo setor institucional das famílias. Já a FBCF em construção não residencial é encontrada de forma residual, ao subtrair a residencial do total da construção. Para os períodos anteriores a 2000, utilizaram-se os dados das *Estatísticas do Século XX*, do IBGE.<sup>6</sup> Com base nesses dados, calcula-se a participação da construção residencial e não residencial, aplicando-as sobre os totais já obtidos previamente. Com esse procedimento completa-se a série de 1901 a 1999.

Em posse da série de fluxo de investimento em construção não residencial para todo período de análise, é possível seguir para a segunda etapa: a separação entre infraestrutura e demais estruturas. Novamente, para o período de 2010-2017, existem

5. Mesma metodologia usada por Morandi e Reis (2004).

6. Disponível em: <<https://seculoxx.ibge.gov.br/>>.

dados diretos sobre infraestrutura, sintetizados no produto obras de infraestrutura da TRU. Já o item demais estruturas é calculado de forma residual, descontando a infraestrutura do total de FBCF não residencial.

Para o subperíodo de 1996-2009, usou-se outra pesquisa do IBGE a fim de se obter a taxa de variação do fluxo de investimento em infraestrutura, a Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC), que apresenta informações de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Foram escolhidas as atividades típicas da construção em infraestrutura e aplicado um tradutor (quadro B.3, no apêndice B). Pesquisas da PAIC compatíveis com a CNAE existem a partir de 1996, podendo então encadear os valores de 2010 para a infraestrutura da SCN 2010 até esse ano. Novamente, os valores para demais estruturas são calculados de forma residual.

Para o subperíodo 1947-1995, encadeou-se o valor das obras de infraestrutura com base nas taxas de variação da soma entre a FBCF do governo em construção e a FBCF das empresas estatais de setores ligados à infraestrutura (transportes, comunicação, energia e diversos) obtidas nas *Estatísticas do Século XX*. Como esse período antecede as privatizações do setor, que começaram na segunda metade dos anos 1990, os investimentos feitos direta ou indiretamente pelo governo, por meio de empresas estatais, são uma boa *proxy* para os investimentos em infraestrutura – lembrando que estamos utilizando apenas a taxa de variação para o encadeamento, não o nível.

Por fim, para 1901-1946, usou-se a participação da FBCF da administração pública na FBCF não residencial, também das *Estatísticas do Século XX*.

#### 4.7 Estimativa da depreciação

Depois de realizados todos esses procedimentos, obtêm-se as séries de fluxos de investimento bruto a preços constantes para o período 1901-2017 aptas para a etapa de depreciação. O procedimento de depreciação da FBCF de 1970 a 2017 foi realizado produto a produto, com a taxa de depreciação e tempo de vida útil dos produtos extraídos do Bureau of Economic Analysis (BEA) dos Estados Unidos, conforme disponibilizado em OECD (2009) e BEA (2003). Nas tabelas B.1 a B.4 (apêndice B) podem ser encontradas as taxas de depreciação e tempo de vida útil de cada produto.

Nessas mesmas tabelas também estão as correspondências adotadas entre o SCN (do IBGE) e as taxas de depreciação do BEA.

Na maioria dos casos, foram adotadas diretamente as medidas calculadas pelo BEA, exceto para alguns casos nos quais foram usadas outras fontes e/ou médias ponderadas de diversos itens. O caso notório é o das obras de infraestrutura, em que, devido à complexidade dos ativos e às grandes diferenças de composição em relação aos Estados Unidos, utilizou-se a taxa de depreciação estimada por Frischtak e Mourão (2018) especificamente para o caso brasileiro. Os autores fizeram um levantamento detalhado de dados sobre a depreciação por setor (energia, telecomunicações, saneamento e transportes) levando em consideração os dados de empresas e agências de regulação do Brasil e a composição desses setores no país. Obteve-se assim uma taxa de depreciação de 3,9%, que é superior aos valores encontrados no BEA, que ficaram em torno de 2,5%.

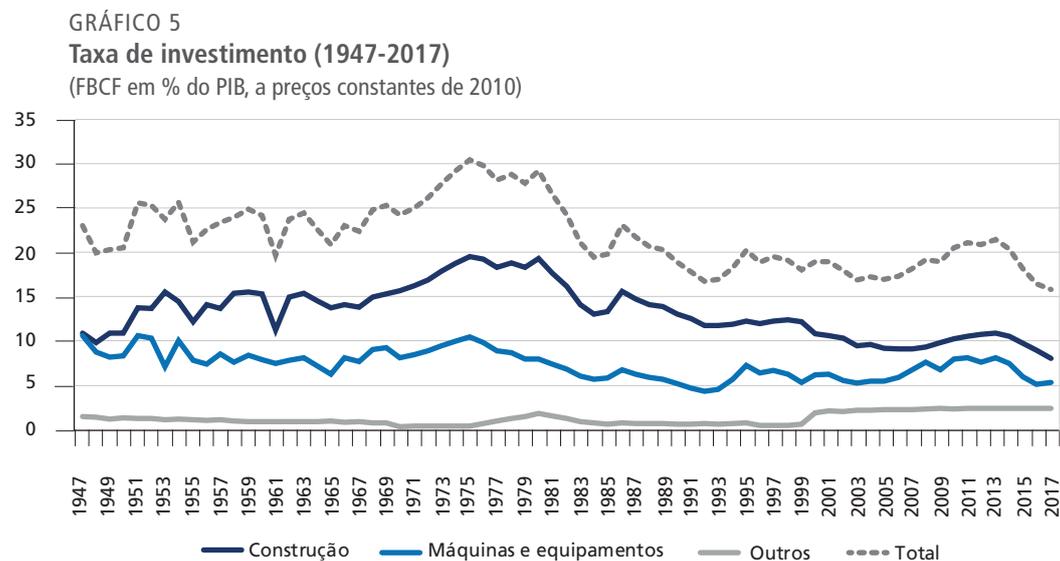
O uso de taxas de depreciação de produtos se restringiu à série com valores desagregados por produto. Para a depreciação dos investimentos feitos antes de 1970, foram adotadas as taxas médias de depreciação por componente. No caso, assumiu-se uma taxa média de depreciação e tempo de vida útil calculados com base nas informações desagregadas por produto pós-1970: 12,73% e 13 anos para outros; 12,44% e 18 anos para máquinas e equipamentos; 2,93% e 40 anos para a construção residencial; 3,9% e 45 anos para a infraestrutura; e 2,48% e 38 anos para as demais estruturas.

## **5 ESTIMATIVAS DAS SÉRIES ANUAIS: 1947-2017**

Esta seção traz uma síntese dos resultados obtidos. Os dados completos podem ser encontrados no apêndice A, que mostra as tabelas com dados detalhados sobre as seguintes variáveis calculadas neste texto: FBCF a preços constantes; estoque líquido de capital fixo; investimento líquido; taxa de investimento; taxa de depreciação; e relação capital/produto.

O gráfico 5 mostra que, em termos agregados, a taxa de investimento (FBCF/PIB) se eleva no período 1969-1980. Com o colapso da economia brasileira na década de 1980, a taxa de investimento decaiu para um patamar inferior ao observado antes da

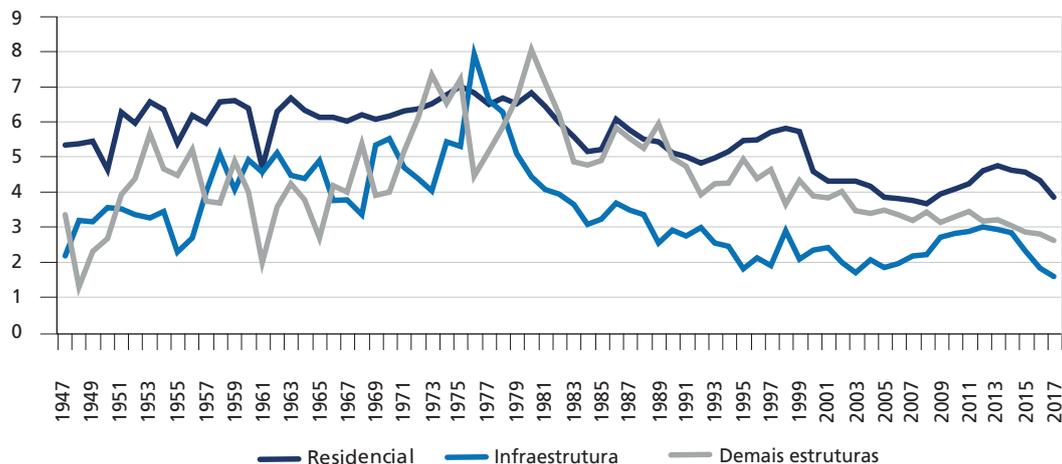
década de 1970, mas alinhado à baixa taxa de poupança brasileira. O que se percebe a seguir é uma manutenção desse baixo nível de investimento, que somente apresentará sinais de recuperação após 2003, mas novamente não se mostrará sustentável e voltará a cair significativamente em 2014.



Elaboração dos autores.

Dado o elevado peso da construção, analisar a dinâmica de seus componentes pode trazer elementos importantes para explicar melhor a tendência da taxa de investimento. O gráfico 6 mostra que o investimento residencial é o principal componente da construção e dita boa parte de seu comportamento. As demais estruturas apresentam tendências semelhantes às do investimento residencial, ainda que com comportamentos cíclicos distintos. O componente que destoa dos demais é o investimento em infraestrutura, principalmente após meados da década de 1970, quando esse componente se torna significativamente menor que os demais. Somente a partir da metade da década de 1990 que a taxa de investimento em infraestrutura volta a crescer e retoma um papel mais significativo.

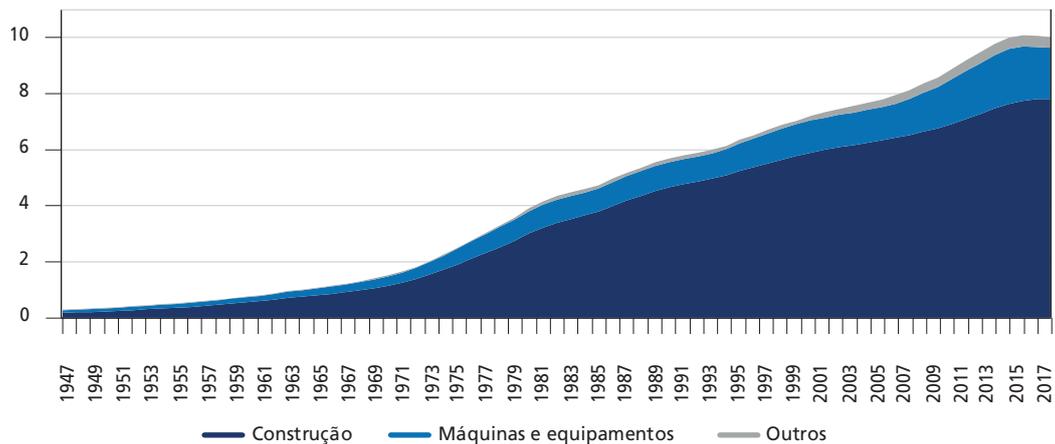
GRÁFICO 6  
Taxa de investimento: componentes da construção (1947-2017)  
(Em % do PIB, a preços constantes de 2010)



Elaboração dos autores.

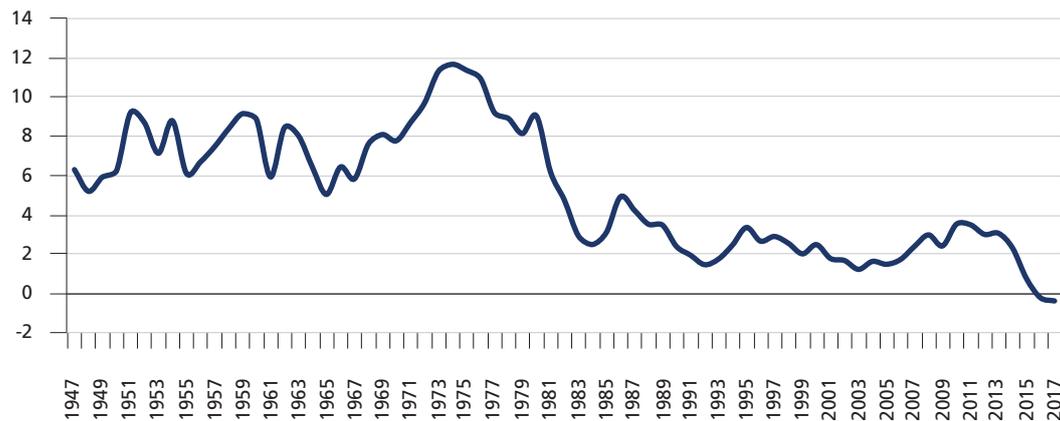
O estoque de capital, como pode ser visto nos gráficos 7 e 8, apresenta crescimento em quase todo o período 1947-2017, exceto nos dois últimos anos da série. Em ambos os gráficos é possível visualizar o forte ritmo de acumulação de capital durante os anos 1960 e 1970, que só se reduz a partir da década de 1980. O período seguinte, compreendendo o intervalo de 1980 a 2005, foi marcado por grandes flutuações no investimento líquido, mas com tendência de queda: em 1980, o investimento líquido (a preços constantes de 2010) era de R\$ 332 bilhões, enquanto em 2003 era de R\$ 91 bilhões. A partir de então houve um novo ciclo de expansão – com algumas quedas em anos específicos, como em 2009, muito por conta dos reflexos da crise de 2008 –, que se encerra apenas em 2013. Por fim, os anos de 2014 a 2017 apresentaram uma expressiva queda, semelhante à experiência ocorrida em 1981, 1982 e 1983. Com isso, em 2016 e 2017 ocorreu um fato, até então inédito, o investimento líquido foi negativo como mostra o gráfico 9. Em outras palavras, o investimento realizado não foi suficiente nem para repor o estoque de capital depreciado.

GRÁFICO 7  
**Estoque de capital fixo (1947-2017)**  
(Em R\$ trilhões, a preços constantes de 2010)



Elaboração dos autores.

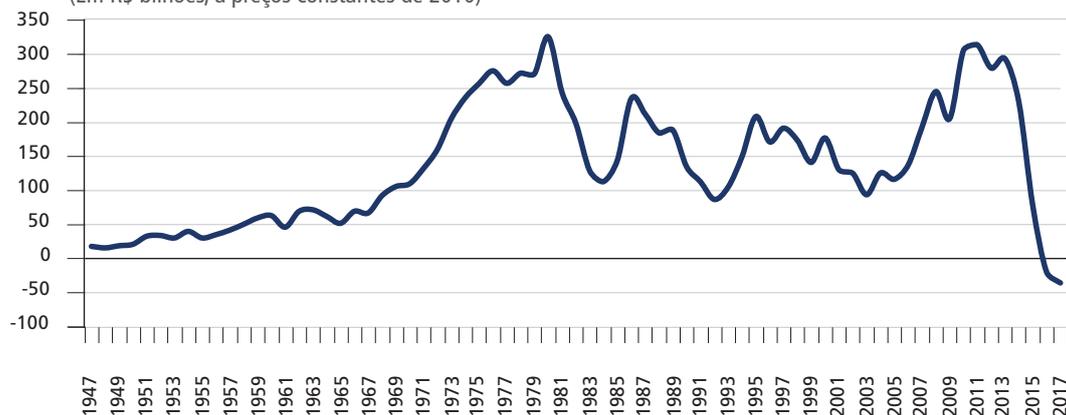
GRÁFICO 8  
**Taxa de crescimento do estoque de capital (1947-2017)**  
(Em % a.a.)



Elaboração dos autores.

Obs.: a.a. – ao ano.

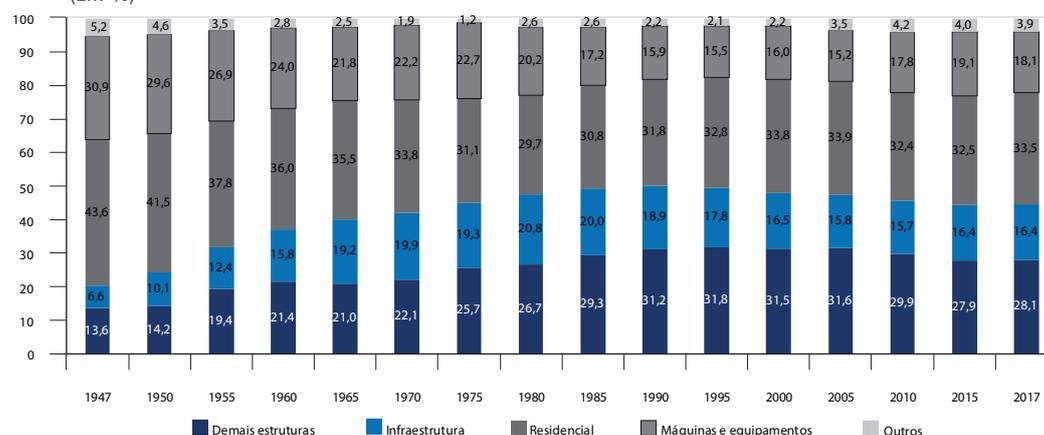
GRÁFICO 9  
Investimento líquido (1947-2017)  
(Em R\$ bilhões, a preços constantes de 2010)



Elaboração dos autores.

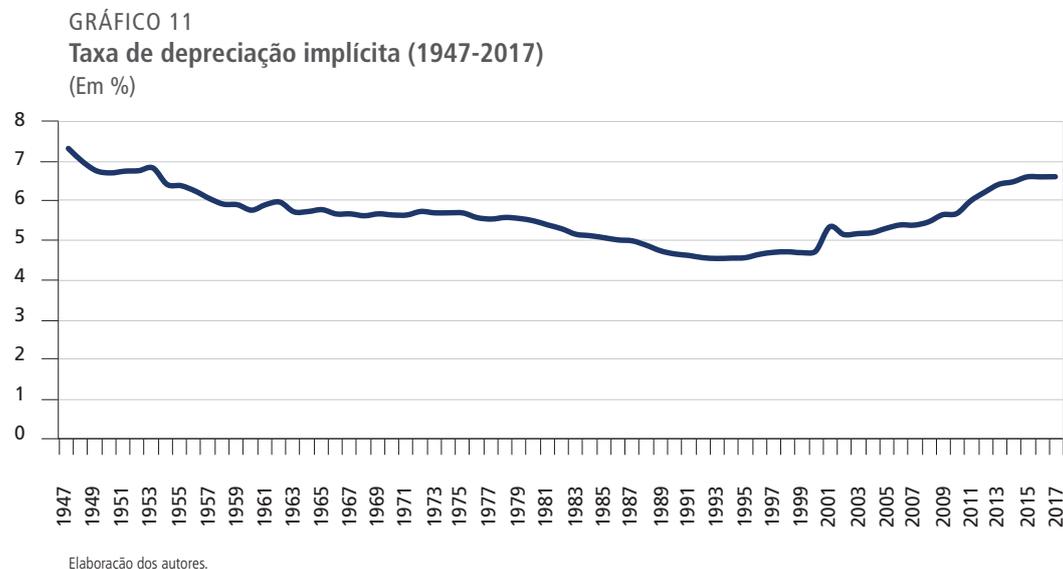
No gráfico 10 é possível avaliar a composição do estoque de capital ao longo do período de análise. Em toda a série histórica, o item construção (soma de demais estruturas, infraestrutura e residencial) apresenta maior participação e um patamar amplamente maior que os demais. Isso decorre porque, além de apresentar um fluxo de investimento maior que os demais itens, tem taxa de depreciação menor e tempo de vida útil maior. Conforme esperado, a categoria residencial é a de maior peso no estoque de capital, devido ao seu maior fluxo de investimento, seguida da categoria demais estruturas. Já o item outros aumentou sua participação nos últimos anos devido à inclusão do componente pesquisa e desenvolvimento (P&D) ao cálculo da FBCF.

GRÁFICO 10  
Composição do estoque de capital (1947-2017)  
(Em %)



Elaboração dos autores.

Essas flutuações da composição do estoque, e mesmo a variação das participações de cada produto por componente, refletem-se no comportamento da taxa de depreciação implícita agregada<sup>7</sup> (gráfico 11). É possível perceber que, durante os períodos em que há redução da participação de construção, há um movimento de aumento da taxa de depreciação da economia como um todo. Esse movimento era esperado, especialmente pelo elevado peso desse item no estoque de capital total.



Esses efeitos da composição do capital sobre a taxa média de depreciação podem ser mais bem avaliados com base na desagregação por subperíodos selecionados da tabela 1 e na decomposição da taxa de depreciação por categoria e subperíodo da tabela 2. Outra importante informação que pode ser extraída da tabela 2 é que a própria taxa de depreciação por categoria também é afetada por alterações na composição por produto de cada categoria, pois cada produto apresenta uma taxa de depreciação e tempo de vida útil específico. A mudança mais significativa ocorre no item outros após a revisão metodológica realizada na SCN 2010 com a entrada de P&D como item da FBCF – que tem taxa de depreciação elevada.

7. O cálculo da taxa de depreciação agregada implícita decorre da própria definição do estoque de capital encontrada na equação (4), que, após realizar algumas manipulações algébricas, pode ser convertida em:

$$\delta = I_{b,t} - I_{i,t} / K_{t-1} = I_{r,t} / K_{t-1}$$

TABELA 1  
**Composição média do estoque de capital em períodos selecionados**  
(Em % do estoque de capital total)

Categorias	Composição média do estoque de capital						
	1947-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Residencial	39,48	35,24	31,64	30,61	32,81	33,63	32,49
Infraestrutura	11,34	18,20	20,23	19,99	17,95	15,97	16,15
Demais estruturas	17,27	21,33	24,40	29,00	31,68	31,33	28,52
Máquinas e equipamentos	27,93	22,69	22,15	17,81	15,56	15,77	18,76
Outros	3,98	2,54	1,59	2,58	2,00	3,31	4,09
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

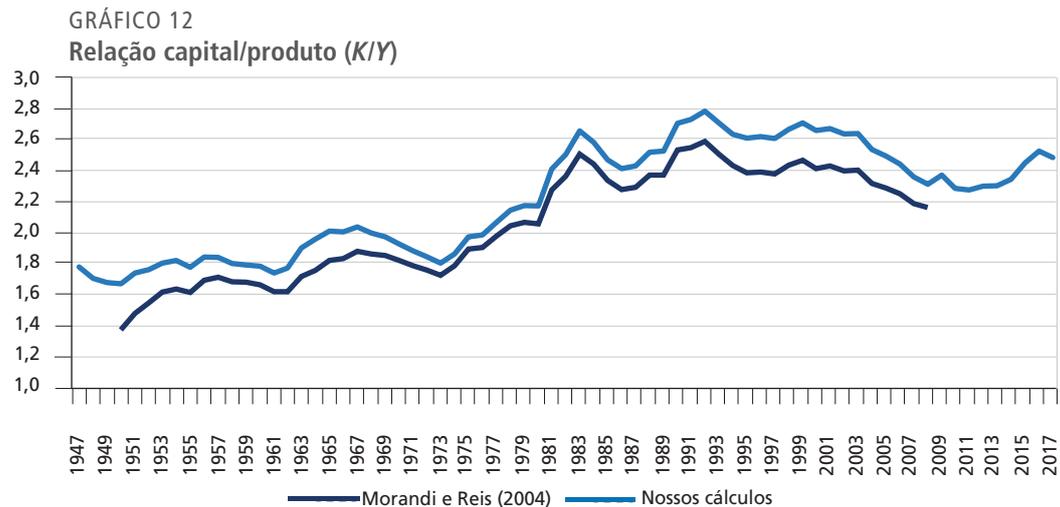
Elaboração dos autores.

TABELA 2  
**Taxa de depreciação implícita: média por categoria e subperíodo**  
(Em %)

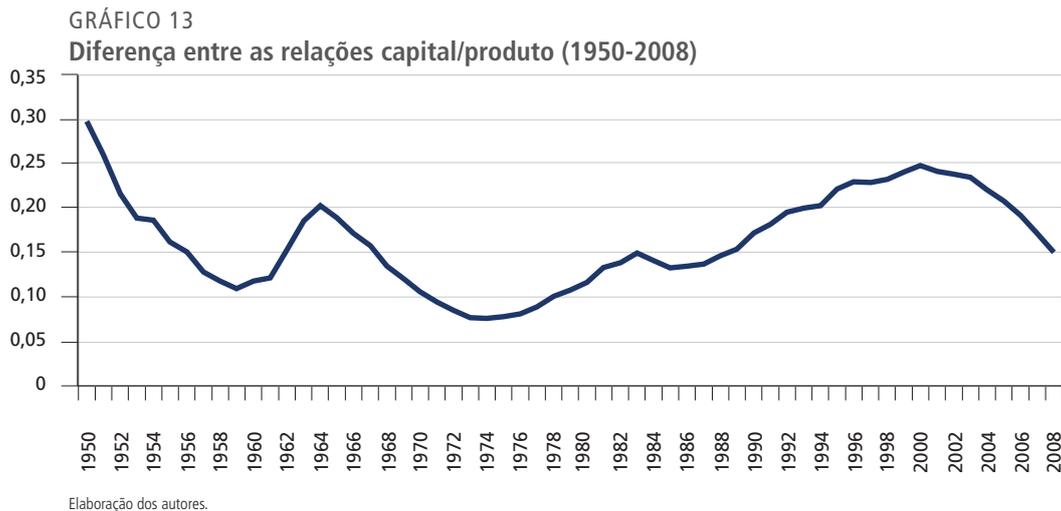
Categorias	Subperíodo						
	1947-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989	1990-1999	2000-2009	2010-2017
Residencial	3,26	3,19	3,12	3,07	3,10	3,23	3,61
Infraestrutura	4,81	4,43	4,42	4,16	4,07	4,13	4,24
Demais estruturas	2,37	2,42	2,18	2,42	2,71	2,91	3,66
Máquinas e equipamentos	13,25	13,08	13,73	13,13	11,64	13,25	13,45
Outros	15,00	14,65	13,98	11,44	11,91	18,77	23,85
<b>Total</b>	<b>6,61</b>	<b>5,81</b>	<b>5,69</b>	<b>5,16</b>	<b>4,67</b>	<b>5,32</b>	<b>6,39</b>

Elaboração dos autores.

Por fim, uma informação relevante para estudos de crescimento e distribuição é a relação capital/produto (gráfico 12). É preciso analisar esses dados com cuidado, pois suas variações são resultado tanto de variações no ritmo de acumulação quanto da dinâmica de crescimento do PIB. Na série em questão, o exemplo mais notório é o grande aumento da relação capital/produto no período 1973-1983, que também pode ser desmembrado em dois períodos com dinâmicas distintas. De 1973 a 1979, período de intensa industrialização e forte incentivo público ao investimento, o aumento da relação capital/produto foi decorrente do crescimento acelerado do numerador (estoque de capital), relativamente maior que do denominador (PIB). Já no período subsequente, a variação dominante foi o baixo crescimento do PIB (com períodos de recessão), que reduz relativamente o denominador.



No gráfico 12 é possível comparar os resultados obtidos com os encontrados em Morandi e Reis (2004) para a relação capital/produto. Há uma evidente diferença no nível da série, com a nossa estimativa ficando com valores acima do antes obtido ao longo de todo período, mas que a princípio parecem ter um comportamento semelhante. Se examinarmos apenas a diferença entre as séries (gráfico 13), percebe-se, no entanto, que as diferenças não são constantes. As diferenças entre as metodologias não ficaram apenas no período em que há a desagregação (1970 em diante) mas também em períodos anteriores. Isso decorre da mudança nos valores da taxa de depreciação e tempo de vida útil das categorias, calculadas a partir de uma média ponderada do período em que há desagregação.



## 6 ESTIMATIVAS DE SÉRIES TRIMESTRAIS E MENSAS DE INVESTIMENTO LÍQUIDO E ESTOQUE DE CAPITAL (1996-2019)

A desagregação temporal e a maior contemporaneidade das atualizações da série de estoque de capital são fundamentais para a sua utilização no debate macroeconômico conjuntural, tanto em relação à dinâmica do investimento como no que se refere às estimativas de produto potencial por meio da função de produção. Os dados aqui estimados serão apresentados na versão com maior frequência (no caso, a mensal). Conforme pode ser visto na fonte dos dados mensais do Ipea (Carvalho e Ribeiro, 2017), a aplicação do método de desagregação temporal garante que as variações mensais da FBCF em um trimestre sejam exatamente os mesmos valores trimestrais do SCNT (do IBGE) – consequentemente também compatíveis com as séries anuais.

Ainda que a estimação anual seja realizada em relação a produto, os resultados finais podem ser agregados nas três categorias da FBCF, a saber: máquinas e equipamentos, construção e outros – mesma desagregação que é disponibilizada mensalmente pelos dados de fluxo do Ipea. Os dados das contas nacionais anuais, mesmo na metodologia mais recente (SCN 2010), ainda apresentam uma defasagem de cerca de dois anos se comparada às séries trimestrais do IBGE (SCNT) e aos dados mensais do Ipea. Já em relação à depreciação do estoque de capital, a partir das informações anuais, é possível

somente estimar no máximo a depreciação de um período à frente de forma direta – com base nos dados desagregados por produto de estoque do ano anterior. A fim de se estimar preliminarmente o estoque de capital para um segundo ano à frente, a depreciação incide sobre o estoque já adicionado das informações trimestrais/mensais com um nível de agregação maior, por categoria.

Em posse das séries anuais de estoque de capital e de investimento líquido é possível desagregá-las temporalmente ao longo do ano com base no fluxo de investimento gerado durante o ano. Com base na série de FBCF mensal do Ipea – que é compatível com as séries trimestrais do IBGE –, estimamos o investimento líquido mensalmente, de forma que a sua soma no ano seja o investimento líquido obtido na série anual,<sup>8</sup> estimado pelo método de Denton (1971). Ou seja, em dezembro de cada ano, teremos exatamente os valores do estoque de capital obtidos na série anual.

A metodologia citada somente é aplicada para o período em que há informações anuais, necessitando de adaptações para os períodos posteriores. Como os dados mensais só estão disponíveis por categoria, não podendo ser aplicada a metodologia de deflacionamento e depreciação em relação aos produtos, encadeamos os dados de fluxo de investimentos brutos mensais de cada categoria. A obtenção da depreciação, por sua vez, ocorre de forma distinta.

Para o ano subsequente ao último dado anual disponível, aplicam-se as taxas de depreciação em relação ao produto sobre o estoque de capital passado. Para o ano subsequente, contudo, a FBCF mais agregada já conta na depreciação, tendo dois estoques a serem depreciados de forma distinta.

O estoque remanescente da série anual continuará a ser depreciado a partir das taxas em relação ao produto, enquanto o novo fluxo de investimento ao nível das três categorias será depreciado a partir da taxa de depreciação implícita de sua categoria, obtida no ano anterior, que tende a refletir uma composição de estoque de capital semelhante a que seria depreciada.

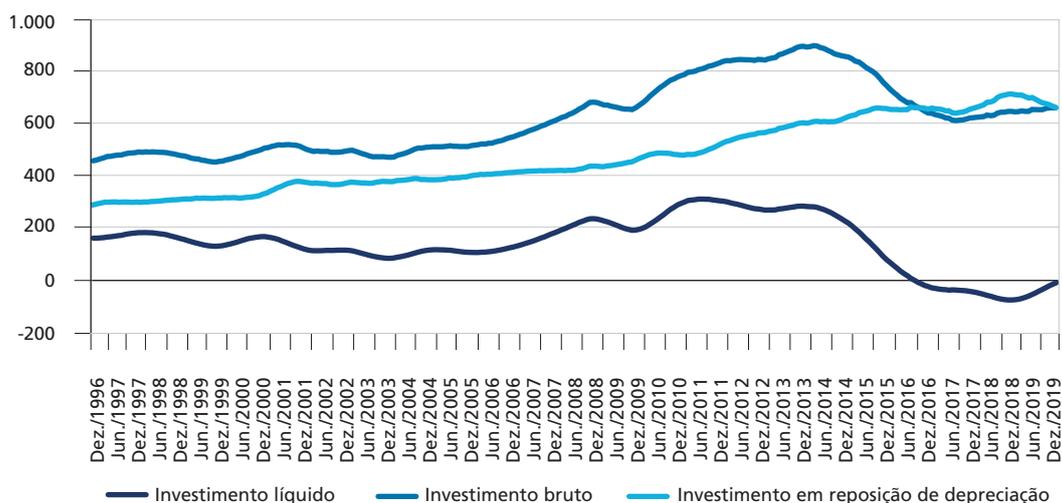
---

8. Nessa metodologia, a depreciação mensal do estoque de capital é distribuída de forma proporcional ao investimento bruto, tendo em vista que a desagregação temporal é aplicada após a extração da depreciação do estoque de capital do ano anterior, distribuindo ao longo do ano o investimento já líquido.

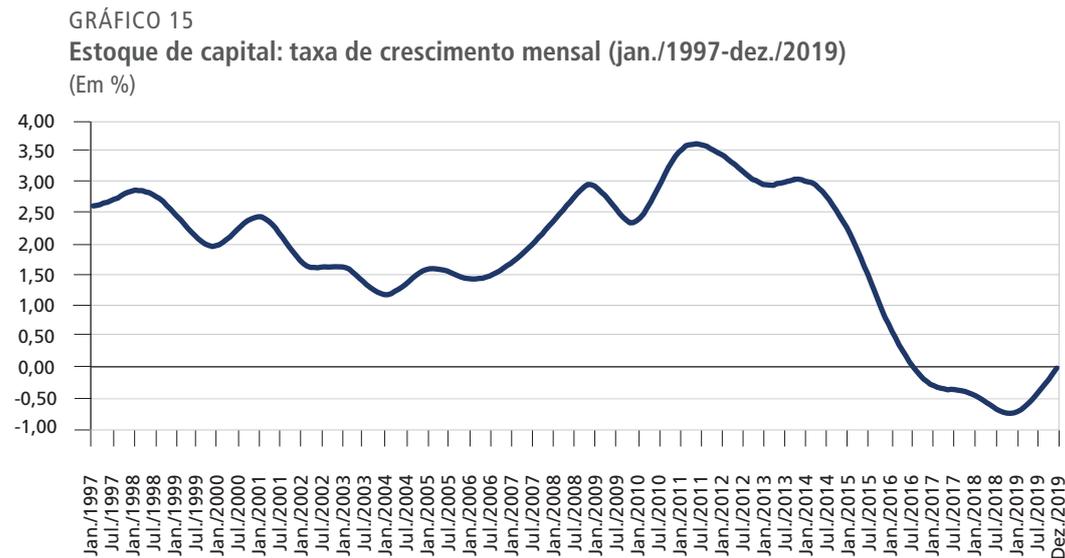
O gráfico 14 mostra os dados do investimento líquido mensal acumulado em doze meses para o período de dezembro de 1996 a dezembro de 2019. A partir de 2016, os investimentos brutos não foram suficientes sequer para repor a depreciação do capital instalado na economia – como visto anteriormente na série anual até 2017. O resultado foi que o estoque de capital apresentou inéditas taxas negativas de variação, como mostra o gráfico 15. Apenas ao final de 2019, o investimento líquido convergiu para um valor próximo de zero, e, por conseguinte, o estoque de capital passou a ficar próximo à estabilidade.

Por último, é bom lembrar que esses dados de 2018 e 2019 são preliminares e devem ser revistos quando forem divulgados os dados anuais completos – mais precisos e desagregados por produto.

GRÁFICO 14  
Investimento líquido mensal (dez./1996-dez./2019)  
(Acumulado em 12 meses, em R\$ bilhões de 2010)



Elaboração dos autores.



Elaboração dos autores.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um extenso levantamento e tratamento de dados históricos foi necessário para a obtenção de séries desagregadas com o maior nível de detalhamento possível por safras de investimentos. Ainda assim, os dados mais recentes de investimentos, especialmente aqueles a partir de 2010, são mais precisos e detalhados que os mais antigos. Dados desagregados por produtos e compatíveis entre si estão disponíveis a partir de 1970, mesmo que sofrendo com mudanças metodológicas durante alguns períodos. As séries estimadas para os anos anteriores a 1947 foram utilizadas apenas para se obter um estoque de capital completo a partir desse ano, ou seja, com a depreciação total do primeiro fluxo de investimento.

Os resultados obtidos se mostraram aderentes ao desempenho histórico da economia brasileira. Até 1973, a relação capital/produto ficava em torno de 1,7 e 2, porém cresceu sistematicamente a partir de 1974 e atingiu um pico de 2,7 em 1984. Manteve-se em torno desse patamar até que, nos anos 2000, caiu a 2,3 no final da década. Com a recessão iniciada em meados de 2014, essa relação subiu novamente para 2,5 nos anos subsequentes.

A relação capital/produto costuma ter um comportamento anticíclico dado que é medido por meio de uma relação entre o estoque de capital corrente e o produto corrente. É necessário cuidado ao avaliar essa informação, visto que um aumento na relação capital/produto pode refletir tanto um ritmo de acumulação acelerado quanto um período de forte recessão.

Outro destaque é que, mesmo em períodos de sucessivos anos de queda dos investimentos brutos, o investimento líquido durante quase toda a série estimada foi positivo e, portanto, houve crescimento do estoque de capital. A exceção é o período de 2016 a 2018, quando a taxa de investimento chegou a níveis tão baixos que a FBCF sequer foi capaz de repor as perdas com depreciação.

A composição do estoque de capital foi ditada basicamente por um aumento da participação de máquinas e equipamentos – em detrimento da participação da construção –, quando ocorreram os esforços de industrialização liderados pelo governo. Isso se refletiu inclusive no comportamento da taxa de depreciação, que tende a acelerar quando a construção perde peso no estoque de capital. Esse comportamento da taxa de depreciação agregada é decorrente da taxa de depreciação mais baixa e do maior tempo de vida útil dos produtos que compõem a categoria construção. No outro extremo, há ampliação da taxa de depreciação agregada na medida em que aumenta a participação da categoria máquinas e equipamentos e, principalmente, da categoria outros.

Algumas lacunas, como a baixa frequência dos dados (série anual) e a falta de estimativa para os anos mais recentes (2018 e 2019), foram resolvidas ao desagregar temporalmente as informações trimestrais da FBCF no SCNT e do indicador Ipea mensal de FBCF. Com isso, obtiveram-se medidas mensais de estoque de capital e investimento líquido para o período 1996-2019. Ainda que o comportamento tendencial das séries seja o mesmo da série anual, os dados de frequência mais alta trazem informações relevantes para se entender movimentos conjunturais e cíclicos da economia.

Por fim, a criação dessa metodologia é um primeiro passo para a elaboração de estimativas para o estoque de capital em nível de produtos e setores. Para isso ser possível, é necessária uma série desagregada mais longa, para se ter ao menos um ciclo de depreciação de cada produto.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. P. (Org.). **A ordem do progresso: dois séculos de política econômica no Brasil**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- CARVALHO, L. M. de; RIBEIRO, F. J. da S. P. **Metodologia de cálculo do indicador Ipea mensal de Formação Bruta de Capital Fixo**. Rio de Janeiro: Ipea, 2017. (Carta de Conjuntura, n. 37).
- DENTON, F. T. Adjustment of monthly or quarterly series to annual totals: an approach based on quadratic minimization. **Journal of the American Statistical Association**, v. 66, n. 333, p. 99-102, 1971.
- EUROPEAN COMMISSION *et al.* **System of National Accounts**: 1993. New York: UN, 1993.
- \_\_\_\_\_. **System of National Accounts**: 2008. New York: UN, 2009.
- FEIJÓ, C. A.; RAMOS, R. L. O. (Org.). **Contabilidade social: a nova referência das Contas Nacionais do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- FRISCHTAK, C. R.; MOURÃO, J. Uma estimativa do estoque de capital de infraestrutura no Brasil. *In*: DE NEGRI, J. A.; ARAÚJO, B. C.; BACELETTE, R. (Org.). **Desafios da nação: artigos de apoio**. Brasília: Ipea, 2018. v. 1.
- HALLAK NETO, J.; FORTE, C. M. O Sistema de Contas Nacionais: evolução histórica e implantação no Brasil. **Revista Econômica**, v. 18, n. 1, p. 1-27, 2016.
- HOFMAN, A. A. Capital accumulation in Latin America: a six-country comparison for 1950-89. **Review of Income and Wealth**, v. 38, n. 4, p. 365-401, 1992.
- \_\_\_\_\_. Standardised capital stock estimates in Latin America: a 1950-94 update. **Cambridge Journal of Economics**, v. 24, n. 1, p. 45-86, 2000.
- MARQUETTI, A. Estimativa do estoque de riqueza tangível no Brasil, 1950-1998. **Nova Economia**, v. 10, n. 2, p. 11-37, 2000.
- MENEZES, A. C.; ORTEGA, J. A. **Matrizes insumo-produto brasileiras 1970, 1975 e 1980: compatibilização de atividades e produtos – metodologia e resultados**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1991. 72 p.
- MORANDI, L. **Estimativas de estoque de capital fixo com as novas contas nacionais, Brasil: 1940-2009**. Niterói: Eduff, 2011. (Texto para Discussão, n. 276).
- MORANDI, L.; REIS, E. J. Estoque de capital fixo no Brasil, 1950-2002. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2011, João Pessoa, Paraíba. **Anais...** João Pessoa: Anpec, 2004.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Measuring capital**: OECD manual. 2. ed. Paris: OECD, 2009.

UN – UNITED NATIONS. **A System of National Accounts**. New York: UN, 1968.

VILLELA, A. V.; SUZIGAN, W. **Política do governo e crescimento da economia brasileira, 1889-1945**. Rio de Janeiro: Ipea, 1973.

## APÊNDICE A

TABELA A.1  
**Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF): valores constantes de 2010 (1947-2017)**  
 (Em R\$ milhões)

	Construção			Total	Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial					
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1947	8.952	3.664	5.640	<b>18.256</b>	17.835	2.506	<b>38.597</b>
1948	9.890	5.859	2.383	<b>18.132</b>	16.073	2.544	<b>36.749</b>
1949	10.814	6.239	4.564	<b>21.618</b>	16.167	2.431	<b>40.216</b>
1950	9.812	7.547	5.657	<b>23.016</b>	17.587	2.884	<b>43.487</b>
1951	13.960	7.806	8.738	<b>30.504</b>	23.587	2.783	<b>56.874</b>
1952	14.200	8.011	10.442	<b>32.653</b>	24.585	2.978	<b>60.216</b>
1953	16.407	8.165	14.146	<b>38.718</b>	17.672	2.825	<b>59.215</b>
1954	17.096	9.289	12.531	<b>38.916</b>	26.990	3.124	<b>69.029</b>
1955	15.780	6.688	13.104	<b>35.572</b>	22.960	3.275	<b>61.807</b>
1956	18.641	8.143	15.714	<b>42.499</b>	22.186	3.243	<b>67.928</b>
1957	19.325	12.952	12.142	<b>44.419</b>	27.724	3.596	<b>75.739</b>
1958	23.647	18.253	13.264	<b>55.163</b>	27.302	3.555	<b>86.020</b>
1959	26.064	16.062	19.253	<b>61.380</b>	33.119	3.706	<b>98.204</b>
1960	27.608	21.242	17.274	<b>66.124</b>	34.172	3.908	<b>104.205</b>
1961	22.001	21.420	9.382	<b>52.803</b>	35.038	4.155	<b>91.996</b>
1962	31.469	25.550	17.874	<b>74.893</b>	39.208	4.419	<b>118.520</b>
1963	33.578	22.524	21.298	<b>77.400</b>	40.644	4.690	<b>122.734</b>
1964	32.901	22.774	19.686	<b>75.362</b>	37.330	4.560	<b>117.252</b>
1965	32.620	26.057	14.338	<b>73.015</b>	33.112	5.118	<b>111.244</b>
1966	34.792	21.352	23.764	<b>79.909</b>	46.022	4.765	<b>130.696</b>
1967	35.583	22.368	23.705	<b>81.656</b>	45.458	5.175	<b>132.289</b>
1968	40.281	21.809	34.951	<b>97.040</b>	58.758	5.180	<b>160.978</b>
1969	43.271	38.046	27.816	<b>109.133</b>	65.844	5.216	<b>180.193</b>
1970	48.393	43.458	31.462	<b>123.313</b>	63.840	2.893	<b>190.046</b>
1971	55.301	41.086	45.313	<b>141.699</b>	73.892	3.302	<b>218.893</b>
1972	62.421	43.013	59.829	<b>165.263</b>	86.805	3.824	<b>255.893</b>
1973	72.647	44.942	81.900	<b>199.488</b>	105.540	4.584	<b>309.612</b>
1974	81.688	65.592	78.971	<b>226.251</b>	120.563	5.162	<b>351.977</b>
1975	88.902	67.340	91.478	<b>247.720</b>	132.954	5.612	<b>386.286</b>
1976	95.560	111.057	62.435	<b>269.052</b>	137.596	10.174	<b>416.822</b>
1977	95.353	97.140	75.887	<b>268.380</b>	130.551	14.165	<b>413.096</b>
1978	102.885	96.801	90.334	<b>290.021</b>	133.928	19.591	<b>443.540</b>

(Continua)

(Continuação)

	Construção				Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial		Total			
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1979	107.127	84.015	109.610	<b>300.752</b>	131.564	24.702	<b>457.018</b>
1980	122.745	79.648	144.906	<b>347.299</b>	143.581	33.526	<b>524.406</b>
1981	110.718	70.205	122.448	<b>303.370</b>	126.990	26.250	<b>456.611</b>
1982	103.824	68.416	107.977	<b>280.217</b>	118.739	21.461	<b>420.416</b>
1983	93.911	61.631	81.976	<b>237.518</b>	101.860	15.844	<b>355.223</b>
1984	91.622	54.846	84.704	<b>231.171</b>	100.312	13.151	<b>344.634</b>
1985	99.900	61.683	93.901	<b>255.484</b>	112.151	12.043	<b>379.677</b>
1986	125.188	75.776	120.030	<b>320.995</b>	138.411	15.301	<b>474.706</b>
1987	122.627	74.220	117.581	<b>314.428</b>	133.157	15.152	<b>462.737</b>
1988	117.115	71.443	111.737	<b>300.295</b>	124.880	14.627	<b>439.803</b>
1989	119.152	55.903	130.462	<b>305.517</b>	124.743	15.039	<b>445.299</b>
1990	107.446	61.246	104.311	<b>273.003</b>	109.424	13.577	<b>396.004</b>
1991	106.413	58.520	100.524	<b>265.457</b>	99.009	13.729	<b>378.195</b>
1992	101.812	62.994	82.988	<b>247.794</b>	92.096	14.309	<b>354.199</b>
1993	109.903	56.337	93.839	<b>260.079</b>	100.610	14.516	<b>375.204</b>
1994	120.183	57.085	99.041	<b>276.309</b>	132.739	16.209	<b>425.257</b>
1995	132.805	44.265	120.028	<b>297.099</b>	176.247	18.198	<b>491.544</b>
1996	136.454	52.782	108.889	<b>298.125</b>	159.049	12.326	<b>469.500</b>
1997	146.997	48.900	119.517	<b>315.415</b>	172.529	12.974	<b>500.917</b>
1998	150.197	74.627	94.066	<b>318.890</b>	161.473	12.719	<b>493.082</b>
1999	148.667	53.928	112.311	<b>314.906</b>	137.351	15.262	<b>467.520</b>
2000	124.188	63.280	105.037	<b>292.505</b>	167.802	52.268	<b>512.574</b>
2001	118.443	66.466	105.162	<b>290.071</b>	171.235	58.142	<b>519.447</b>
2002	122.055	56.616	113.512	<b>292.182</b>	156.837	57.718	<b>506.738</b>
2003	123.225	48.489	98.874	<b>270.589</b>	149.491	63.506	<b>483.586</b>
2004	125.796	62.513	102.767	<b>291.077</b>	165.383	65.699	<b>522.158</b>
2005	120.212	57.780	109.027	<b>287.019</b>	171.267	69.776	<b>528.062</b>
2006	123.668	63.559	109.002	<b>296.229</b>	192.480	73.210	<b>561.919</b>
2007	129.551	74.807	109.800	<b>314.159</b>	232.364	78.101	<b>624.623</b>
2008	132.375	80.035	124.363	<b>336.773</b>	274.175	83.122	<b>694.070</b>
2009	142.433	98.080	113.189	<b>353.701</b>	243.418	86.161	<b>683.281</b>
2010	159.167	109.773	128.370	<b>397.310</b>	310.656	89.980	<b>797.946</b>
2011	171.005	115.980	139.499	<b>426.485</b>	328.266	97.727	<b>852.478</b>
2012	189.409	123.769	130.457	<b>443.635</b>	314.330	99.973	<b>857.937</b>
2013	201.595	124.578	135.964	<b>462.136</b>	344.003	101.953	<b>908.092</b>
2014	196.781	121.044	129.650	<b>447.475</b>	319.363	102.590	<b>869.428</b>
2015	187.913	95.388	117.914	<b>401.215</b>	246.418	98.071	<b>745.703</b>
2016	172.199	72.523	111.517	<b>356.239</b>	202.088	94.776	<b>653.103</b>
2017	155.162	63.992	105.768	<b>324.922</b>	213.458	97.750	<b>636.131</b>

Elaboração dos autores.

TABELA A.2  
**Investimento líquido: formação líquida de capital fixo (1947-2017)**  
 (Em R\$ milhões, a preços de 2010)

	Construção			Total	Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial					
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1947	4.920	2.868	4.684	<b>12.472</b>	5.110	235	<b>17.817</b>
1948	5.608	4.854	1.392	<b>11.853</b>	3.575	222	<b>15.650</b>
1949	6.307	5.000	3.518	<b>14.825</b>	3.894	43	<b>18.762</b>
1950	4.976	6.081	4.487	<b>15.545</b>	4.877	502	<b>20.923</b>
1951	9.010	6.093	7.297	<b>22.400</b>	10.083	255	<b>32.738</b>
1952	8.708	5.987	9.247	<b>23.941</b>	9.467	389	<b>33.797</b>
1953	10.354	5.911	12.692	<b>28.957</b>	963	281	<b>30.201</b>
1954	11.562	6.777	10.730	<b>29.070</b>	10.254	496	<b>39.820</b>
1955	9.947	3.920	10.990	<b>24.858</b>	4.658	667	<b>30.183</b>
1956	12.413	5.162	13.460	<b>31.035</b>	3.515	522	<b>35.072</b>
1957	12.996	9.562	9.519	<b>32.077</b>	8.843	803	<b>41.724</b>
1958	17.049	14.322	10.546	<b>41.917</b>	7.764	633	<b>50.314</b>
1959	18.592	11.698	16.350	<b>46.640</b>	12.309	646	<b>59.595</b>
1960	19.784	16.336	14.074	<b>50.194</b>	12.029	802	<b>63.025</b>
1961	13.469	15.896	5.450	<b>34.816</b>	10.293	941	<b>46.049</b>
1962	21.935	19.285	13.708	<b>54.929</b>	13.278	1.104	<b>69.311</b>
1963	23.899	15.621	16.950	<b>56.470</b>	13.914	1.157	<b>71.541</b>
1964	22.385	15.187	14.796	<b>52.368</b>	8.590	898	<b>61.855</b>
1965	21.183	17.740	8.768	<b>47.691</b>	2.788	1.307	<b>51.786</b>
1966	22.586	12.542	17.930	<b>53.058</b>	15.513	815	<b>69.386</b>
1967	22.520	13.000	17.390	<b>52.910</b>	13.011	1.070	<b>66.991</b>
1968	26.328	12.081	28.527	<b>66.936</b>	24.563	913	<b>92.412</b>
1969	28.229	27.273	21.366	<b>76.867</b>	28.044	838	<b>105.750</b>
1970	32.955	31.434	24.748	<b>89.137</b>	22.461	-1.652	<b>109.946</b>
1971	39.581	27.873	38.050	<b>105.505</b>	28.049	-1.007	<b>132.547</b>
1972	45.487	28.730	51.604	<b>125.821</b>	35.025	-345	<b>160.502</b>
1973	54.234	29.442	72.615	<b>156.291</b>	48.802	483	<b>205.576</b>
1974	61.184	48.271	68.158	<b>177.613</b>	57.419	1.046	<b>236.077</b>
1975	66.419	48.082	78.474	<b>192.976</b>	62.507	1.434	<b>256.917</b>
1976	71.238	88.555	49.395	<b>209.188</b>	60.579	5.912	<b>275.679</b>
1977	68.977	71.582	61.113	<b>201.672</b>	46.388	9.340	<b>257.400</b>
1978	74.191	68.441	74.014	<b>216.646</b>	41.903	13.661	<b>272.209</b>
1979	76.351	53.478	91.051	<b>220.880</b>	33.078	17.302	<b>271.260</b>
1980	89.685	47.164	124.479	<b>261.328</b>	40.153	24.087	<b>325.568</b>
1981	75.047	36.138	98.514	<b>209.700</b>	20.049	14.043	<b>243.792</b>

(Continua)

(Continuação)

	Construção			Total	Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial					
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1982	65.307	33.065	80.855	<b>179.227</b>	11.563	7.656	<b>198.446</b>
1983	53.989	25.147	52.249	<b>131.385</b>	-4.718	2.080	<b>128.747</b>
1984	50.207	17.463	53.227	<b>120.897</b>	-7.009	-825	<b>113.062</b>
1985	56.765	23.414	60.671	<b>140.850</b>	5.611	-1.815	<b>144.646</b>
1986	80.099	36.136	86.973	<b>203.207</b>	30.097	1.669	<b>234.973</b>
1987	75.988	33.287	81.469	<b>190.744</b>	20.183	1.339	<b>212.266</b>
1988	68.048	29.270	73.075	<b>170.393</b>	13.498	673	<b>184.564</b>
1989	67.884	13.001	88.295	<b>169.180</b>	18.374	1.005	<b>188.559</b>
1990	54.571	17.711	59.465	<b>131.747</b>	3.739	-813	<b>134.673</b>
1991	50.736	14.327	52.687	<b>117.750</b>	-4.406	-639	<b>112.705</b>
1992	44.635	17.775	34.593	<b>97.003</b>	-10.127	-81	<b>86.796</b>
1993	50.798	10.285	44.182	<b>105.264</b>	285	-5	<b>104.975</b>
1994	59.439	10.547	47.288	<b>117.274</b>	30.808	1.606	<b>149.688</b>
1995	70.789	-1.053	66.571	<b>136.308</b>	68.784	3.369	<b>208.461</b>
1996	71.569	7.463	53.281	<b>132.313</b>	42.285	-3.260	<b>171.338</b>
1997	79.886	3.257	60.310	<b>143.454</b>	50.593	-2.627	<b>191.419</b>
1998	79.515	28.831	34.057	<b>142.404</b>	34.184	-3.079	<b>173.509</b>
1999	75.006	6.827	54.487	<b>136.320</b>	5.561	-686	<b>141.195</b>
2000	47.942	16.332	42.544	<b>106.819</b>	34.463	35.748	<b>177.030</b>
2001	42.561	18.646	40.334	<b>101.541</b>	-1.226	30.136	<b>130.451</b>
2002	42.088	7.293	48.297	<b>97.678</b>	4.872	22.619	<b>125.169</b>
2003	41.435	-1.975	34.475	<b>73.936</b>	-2.937	22.757	<b>93.755</b>
2004	43.051	12.480	33.947	<b>89.477</b>	15.320	20.768	<b>125.565</b>
2005	36.344	6.423	39.373	<b>82.140</b>	13.177	21.096	<b>116.414</b>
2006	38.119	11.923	34.053	<b>84.096</b>	33.468	19.669	<b>137.233</b>
2007	42.693	22.039	36.546	<b>101.279</b>	70.996	20.558	<b>192.832</b>
2008	42.886	26.896	48.733	<b>118.514</b>	105.989	20.631	<b>245.134</b>
2009	50.828	43.852	31.053	<b>125.733</b>	61.288	18.492	<b>205.513</b>
2010	64.000	53.304	39.859	<b>157.163</b>	130.083	18.632	<b>305.879</b>
2011	71.690	58.192	41.491	<b>171.373</b>	123.255	19.225	<b>313.853</b>
2012	85.653	63.548	32.287	<b>181.488</b>	86.702	11.550	<b>279.739</b>
2013	92.007	61.968	32.162	<b>186.137</b>	101.601	5.661	<b>293.398</b>
2014	81.549	53.395	35.670	<b>170.614</b>	57.646	1.170	<b>229.431</b>
2015	67.922	24.782	18.050	<b>110.754</b>	-25.335	-7.366	<b>78.053</b>
2016	48.024	1.334	5.656	<b>55.014</b>	-65.158	-9.649	<b>-19.793</b>
2017	29.561	-7.560	-7.485	<b>14.516</b>	-44.544	-5.843	<b>-35.870</b>

Elaboração dos autores.

TABELA A.3  
**Estoque líquido de capital fixo (1947-2017)**  
 (Em R\$ milhões, a preços de 2010)

	Construção			Total	Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial					
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1947	130.128	19.801	40.726	<b>190.655</b>	92.355	15.583	<b>298.593</b>
1948	135.736	24.655	42.117	<b>202.508</b>	95.930	15.805	<b>314.243</b>
1949	142.043	29.655	45.635	<b>217.333</b>	99.824	15.848	<b>333.005</b>
1950	147.019	35.736	50.122	<b>232.878</b>	104.702	16.350	<b>353.929</b>
1951	156.029	41.829	57.419	<b>255.277</b>	114.785	16.605	<b>386.667</b>
1952	164.737	47.816	66.666	<b>279.219</b>	124.252	16.994	<b>420.464</b>
1953	175.090	53.727	79.358	<b>308.175</b>	125.215	17.275	<b>450.665</b>
1954	186.653	60.504	90.088	<b>337.245</b>	135.469	17.770	<b>490.484</b>
1955	196.600	64.424	101.079	<b>362.103</b>	140.127	18.438	<b>520.668</b>
1956	209.013	69.586	114.539	<b>393.137</b>	143.642	18.960	<b>555.740</b>
1957	222.009	79.148	124.057	<b>425.215</b>	152.485	19.763	<b>597.463</b>
1958	239.058	93.471	134.604	<b>467.132</b>	160.249	20.396	<b>647.777</b>
1959	257.650	105.169	150.954	<b>513.772</b>	172.558	21.042	<b>707.372</b>
1960	277.434	121.505	165.027	<b>563.966</b>	184.587	21.844	<b>770.397</b>
1961	290.903	137.401	170.478	<b>598.782</b>	194.880	22.785	<b>816.446</b>
1962	312.839	156.686	184.185	<b>653.710</b>	208.158	23.889	<b>885.757</b>
1963	336.738	172.307	201.135	<b>710.180</b>	222.072	25.046	<b>957.298</b>
1964	359.123	187.494	215.931	<b>762.548</b>	230.661	25.944	<b>1.019.153</b>
1965	380.306	205.235	224.699	<b>810.239</b>	233.449	27.251	<b>1.070.939</b>
1966	402.892	217.776	242.629	<b>863.297</b>	248.962	28.066	<b>1.140.325</b>
1967	425.412	230.776	260.018	<b>916.207</b>	261.973	29.136	<b>1.207.316</b>
1968	451.740	242.857	288.546	<b>983.143</b>	286.536	30.049	<b>1.299.727</b>
1969	479.969	270.130	309.912	<b>1.060.010</b>	314.580	30.887	<b>1.405.477</b>
1970	512.923	301.564	334.660	<b>1.149.148</b>	337.041	29.235	<b>1.515.423</b>
1971	552.504	329.438	372.710	<b>1.254.652</b>	365.090	28.228	<b>1.647.970</b>
1972	597.991	358.168	424.315	<b>1.380.473</b>	400.115	27.883	<b>1.808.472</b>
1973	652.225	387.609	496.930	<b>1.536.764</b>	448.917	28.366	<b>2.014.047</b>
1974	713.409	435.880	565.088	<b>1.714.377</b>	506.336	29.412	<b>2.250.124</b>
1975	779.828	483.963	643.563	<b>1.907.353</b>	568.842	30.846	<b>2.507.042</b>
1976	851.066	572.518	692.957	<b>2.116.541</b>	629.422	36.758	<b>2.782.720</b>
1977	920.043	644.100	754.070	<b>2.318.213</b>	675.809	46.098	<b>3.040.121</b>
1978	994.233	712.542	828.085	<b>2.534.859</b>	717.712	59.759	<b>3.312.330</b>
1979	1.070.584	766.019	919.135	<b>2.755.739</b>	750.790	77.061	<b>3.583.590</b>
1980	1.160.269	813.183	1.043.615	<b>3.017.067</b>	790.943	101.148	<b>3.909.159</b>
1981	1.235.317	849.321	1.142.129	<b>3.226.767</b>	810.992	115.191	<b>4.152.950</b>

(Continua)

(Continuação)

	Construção				Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial		Total			
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1982	1.300.624	882.386	1.222.984	<b>3.405.994</b>	822.555	122.848	<b>4.351.396</b>
1983	1.354.612	907.533	1.275.233	<b>3.537.378</b>	817.837	124.928	<b>4.480.143</b>
1984	1.404.819	924.996	1.328.461	<b>3.658.275</b>	810.828	124.103	<b>4.593.205</b>
1985	1.461.584	948.410	1.389.132	<b>3.799.125</b>	816.438	122.288	<b>4.737.851</b>
1986	1.541.683	984.545	1.476.105	<b>4.002.333</b>	846.535	123.956	<b>4.972.824</b>
1987	1.617.671	1.017.832	1.557.573	<b>4.193.077</b>	866.719	125.295	<b>5.185.090</b>
1988	1.685.719	1.047.102	1.630.649	<b>4.363.470</b>	880.217	125.968	<b>5.369.654</b>
1989	1.753.603	1.060.103	1.718.943	<b>4.532.650</b>	898.591	126.973	<b>5.558.214</b>
1990	1.808.174	1.077.814	1.778.408	<b>4.664.396</b>	902.331	126.160	<b>5.692.887</b>
1991	1.858.910	1.092.141	1.831.095	<b>4.782.147</b>	897.925	125.520	<b>5.805.592</b>
1992	1.903.545	1.109.916	1.865.688	<b>4.879.150</b>	887.798	125.440	<b>5.892.388</b>
1993	1.954.343	1.120.201	1.909.870	<b>4.984.414</b>	887.513	125.435	<b>5.997.363</b>
1994	2.013.782	1.130.748	1.957.158	<b>5.101.688</b>	918.322	127.041	<b>6.147.051</b>
1995	2.084.572	1.129.695	2.023.730	<b>5.237.996</b>	987.106	130.410	<b>6.355.512</b>
1996	2.156.141	1.137.158	2.077.011	<b>5.370.309</b>	1.029.390	127.150	<b>6.526.850</b>
1997	2.236.027	1.140.415	2.137.321	<b>5.513.763</b>	1.079.983	124.523	<b>6.718.269</b>
1998	2.315.542	1.169.246	2.171.379	<b>5.656.167</b>	1.114.167	121.445	<b>6.891.778</b>
1999	2.390.547	1.176.073	2.225.866	<b>5.792.487</b>	1.119.728	120.758	<b>7.032.973</b>
2000	2.438.490	1.192.405	2.268.410	<b>5.899.305</b>	1.154.191	156.506	<b>7.210.003</b>
2001	2.481.050	1.211.052	2.308.744	<b>6.000.846</b>	1.152.966	186.642	<b>7.340.454</b>
2002	2.523.139	1.218.344	2.357.041	<b>6.098.524</b>	1.157.838	209.261	<b>7.465.623</b>
2003	2.564.574	1.216.370	2.391.517	<b>6.172.460</b>	1.154.901	232.018	<b>7.559.378</b>
2004	2.607.625	1.228.849	2.425.463	<b>6.261.937</b>	1.170.221	252.786	<b>7.684.944</b>
2005	2.643.969	1.235.273	2.464.836	<b>6.344.077</b>	1.183.398	273.882	<b>7.801.358</b>
2006	2.682.088	1.247.196	2.498.889	<b>6.428.173</b>	1.216.867	293.551	<b>7.938.591</b>
2007	2.724.781	1.269.235	2.535.436	<b>6.529.452</b>	1.287.862	314.109	<b>8.131.423</b>
2008	2.767.666	1.296.131	2.584.168	<b>6.647.966</b>	1.393.851	334.739	<b>8.376.557</b>
2009	2.818.495	1.339.983	2.615.222	<b>6.773.699</b>	1.455.139	353.231	<b>8.582.070</b>
2010	2.882.495	1.393.287	2.655.081	<b>6.930.863</b>	1.585.223	371.864	<b>8.887.949</b>
2011	2.954.185	1.451.479	2.696.571	<b>7.102.236</b>	1.708.477	391.089	<b>9.201.802</b>
2012	3.039.838	1.515.027	2.728.858	<b>7.283.723</b>	1.795.179	402.639	<b>9.481.541</b>
2013	3.131.845	1.576.995	2.761.020	<b>7.469.860</b>	1.896.780	408.300	<b>9.774.940</b>
2014	3.213.394	1.630.391	2.796.690	<b>7.640.474</b>	1.954.426	409.470	<b>10.004.370</b>
2015	3.281.316	1.655.172	2.814.740	<b>7.751.228</b>	1.929.092	402.104	<b>10.082.423</b>
2016	3.329.341	1.656.506	2.820.395	<b>7.806.242</b>	1.863.934	392.455	<b>10.062.631</b>
2017	3.358.902	1.648.946	2.812.911	<b>7.820.758</b>	1.819.390	386.613	<b>10.026.761</b>

Elaboração dos autores.

TABELA A.4  
**Relação capital/produto, por categoria – estoque de capital por categoria/produto interno bruto (PIB) (1947-2017)**

	Construção				Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial		Total			
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1947	0,775	0,118	0,243	<b>1,136</b>	0,550	0,093	<b>1,779</b>
1948	0,737	0,134	0,229	<b>1,100</b>	0,521	0,086	<b>1,706</b>
1949	0,716	0,150	0,230	<b>1,096</b>	0,503	0,080	<b>1,679</b>
1950	0,694	0,169	0,237	<b>1,099</b>	0,494	0,077	<b>1,671</b>
1951	0,702	0,188	0,258	<b>1,149</b>	0,517	0,075	<b>1,740</b>
1952	0,691	0,201	0,280	<b>1,171</b>	0,521	0,071	<b>1,764</b>
1953	0,701	0,215	0,318	<b>1,235</b>	0,502	0,069	<b>1,805</b>
1954	0,694	0,225	0,335	<b>1,253</b>	0,503	0,066	<b>1,823</b>
1955	0,672	0,220	0,345	<b>1,237</b>	0,479	0,063	<b>1,778</b>
1956	0,694	0,231	0,380	<b>1,305</b>	0,477	0,063	<b>1,845</b>
1957	0,684	0,244	0,382	<b>1,311</b>	0,470	0,061	<b>1,841</b>
1958	0,665	0,260	0,374	<b>1,299</b>	0,446	0,057	<b>1,802</b>
1959	0,653	0,266	0,382	<b>1,302</b>	0,437	0,053	<b>1,792</b>
1960	0,642	0,281	0,382	<b>1,306</b>	0,427	0,051	<b>1,784</b>
1961	0,620	0,293	0,364	<b>1,277</b>	0,416	0,049	<b>1,741</b>
1962	0,626	0,313	0,368	<b>1,308</b>	0,416	0,048	<b>1,772</b>
1963	0,670	0,343	0,400	<b>1,412</b>	0,442	0,050	<b>1,903</b>
1964	0,691	0,361	0,415	<b>1,466</b>	0,444	0,050	<b>1,960</b>
1965	0,714	0,385	0,422	<b>1,522</b>	0,438	0,051	<b>2,011</b>
1966	0,709	0,383	0,427	<b>1,519</b>	0,438	0,049	<b>2,007</b>
1967	0,719	0,390	0,439	<b>1,548</b>	0,442	0,049	<b>2,039</b>
1968	0,695	0,374	0,444	<b>1,512</b>	0,441	0,046	<b>1,999</b>
1969	0,674	0,379	0,435	<b>1,489</b>	0,442	0,043	<b>1,974</b>
1970	0,653	0,384	0,426	<b>1,462</b>	0,429	0,037	<b>1,928</b>
1971	0,631	0,377	0,426	<b>1,434</b>	0,417	0,032	<b>1,883</b>
1972	0,611	0,366	0,433	<b>1,409</b>	0,409	0,028	<b>1,846</b>
1973	0,584	0,347	0,445	<b>1,377</b>	0,402	0,025	<b>1,804</b>
1974	0,591	0,361	0,468	<b>1,420</b>	0,419	0,024	<b>1,864</b>
1975	0,614	0,381	0,507	<b>1,502</b>	0,448	0,024	<b>1,975</b>
1976	0,608	0,409	0,495	<b>1,512</b>	0,450	0,026	<b>1,988</b>
1977	0,626	0,438	0,513	<b>1,578</b>	0,460	0,031	<b>2,070</b>
1978	0,645	0,462	0,537	<b>1,644</b>	0,465	0,039	<b>2,148</b>
1979	0,650	0,465	0,558	<b>1,674</b>	0,456	0,047	<b>2,177</b>
1980	0,645	0,452	0,581	<b>1,678</b>	0,440	0,056	<b>2,175</b>
1981	0,718	0,493	0,664	<b>1,875</b>	0,471	0,067	<b>2,413</b>
1982	0,749	0,508	0,705	<b>1,962</b>	0,474	0,071	<b>2,507</b>

(Continua)

(Continuação)

	Construção				Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial		Total			
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1983	0,804	0,539	0,757	<b>2,100</b>	0,485	0,074	<b>2,659</b>
1984	0,791	0,521	0,748	<b>2,060</b>	0,457	0,070	<b>2,587</b>
1985	0,763	0,495	0,725	<b>1,984</b>	0,426	0,064	<b>2,474</b>
1986	0,749	0,478	0,717	<b>1,944</b>	0,411	0,060	<b>2,416</b>
1987	0,759	0,478	0,731	<b>1,967</b>	0,407	0,059	<b>2,433</b>
1988	0,791	0,492	0,766	<b>2,049</b>	0,413	0,059	<b>2,521</b>
1989	0,798	0,482	0,782	<b>2,063</b>	0,409	0,058	<b>2,530</b>
1990	0,860	0,513	0,846	<b>2,219</b>	0,429	0,060	<b>2,709</b>
1991	0,875	0,514	0,862	<b>2,252</b>	0,423	0,059	<b>2,734</b>
1992	0,901	0,525	0,883	<b>2,309</b>	0,420	0,059	<b>2,788</b>
1993	0,884	0,506	0,863	<b>2,253</b>	0,401	0,057	<b>2,711</b>
1994	0,864	0,485	0,840	<b>2,190</b>	0,394	0,055	<b>2,638</b>
1995	0,857	0,464	0,832	<b>2,153</b>	0,406	0,054	<b>2,612</b>
1996	0,867	0,457	0,835	<b>2,159</b>	0,414	0,051	<b>2,623</b>
1997	0,869	0,443	0,831	<b>2,143</b>	0,420	0,048	<b>2,612</b>
1998	0,897	0,453	0,841	<b>2,191</b>	0,432	0,047	<b>2,670</b>
1999	0,922	0,454	0,858	<b>2,234</b>	0,432	0,047	<b>2,712</b>
2000	0,901	0,441	0,838	<b>2,179</b>	0,426	0,058	<b>2,664</b>
2001	0,904	0,441	0,841	<b>2,186</b>	0,420	0,068	<b>2,675</b>
2002	0,892	0,431	0,833	<b>2,156</b>	0,409	0,074	<b>2,640</b>
2003	0,897	0,425	0,836	<b>2,158</b>	0,404	0,081	<b>2,643</b>
2004	0,862	0,406	0,802	<b>2,070</b>	0,387	0,084	<b>2,540</b>
2005	0,847	0,396	0,789	<b>2,032</b>	0,379	0,088	<b>2,499</b>
2006	0,826	0,384	0,770	<b>1,980</b>	0,375	0,090	<b>2,446</b>
2007	0,791	0,369	0,736	<b>1,896</b>	0,374	0,091	<b>2,362</b>
2008	0,765	0,358	0,714	<b>1,837</b>	0,385	0,093	<b>2,315</b>
2009	0,780	0,371	0,724	<b>1,874</b>	0,403	0,098	<b>2,375</b>
2010	0,742	0,359	0,683	<b>1,784</b>	0,408	0,096	<b>2,287</b>
2011	0,731	0,359	0,667	<b>1,758</b>	0,423	0,097	<b>2,278</b>
2012	0,738	0,368	0,663	<b>1,769</b>	0,436	0,098	<b>2,303</b>
2013	0,738	0,372	0,651	<b>1,761</b>	0,447	0,096	<b>2,305</b>
2014	0,754	0,382	0,656	<b>1,792</b>	0,458	0,096	<b>2,347</b>
2015	0,798	0,403	0,685	<b>1,885</b>	0,469	0,098	<b>2,452</b>
2016	0,837	0,417	0,709	<b>1,963</b>	0,469	0,099	<b>2,530</b>
2017	0,834	0,409	0,698	<b>1,941</b>	0,451	0,096	<b>2,488</b>

Elaboração dos autores.

TABELA A.5  
Taxa implícita de depreciação, por categoria (1947-2017)  
(Em %)

	Construção				Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial		Total			
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1947	3,22	4,70	2,65	<b>3,25</b>	14,58	14,80	<b>7,40</b>
1948	3,29	5,08	2,43	<b>3,29</b>	13,53	14,90	<b>7,07</b>
1949	3,32	5,02	2,49	<b>3,35</b>	12,79	15,11	<b>6,83</b>
1950	3,40	4,94	2,56	<b>3,44</b>	12,73	15,03	<b>6,78</b>
1951	3,37	4,79	2,88	<b>3,48</b>	12,90	15,46	<b>6,82</b>
1952	3,52	4,84	2,08	<b>3,41</b>	13,17	15,59	<b>6,83</b>
1953	3,67	4,71	2,18	<b>3,50</b>	13,45	14,97	<b>6,90</b>
1954	3,16	4,68	2,27	<b>3,19</b>	13,37	15,21	<b>6,48</b>
1955	3,12	4,58	2,35	<b>3,18</b>	13,51	14,67	<b>6,45</b>
1956	3,17	4,63	2,23	<b>3,17</b>	13,32	14,75	<b>6,31</b>
1957	3,03	4,87	2,29	<b>3,14</b>	13,14	14,73	<b>6,12</b>
1958	2,97	4,97	2,19	<b>3,12</b>	12,81	14,78	<b>5,98</b>
1959	3,13	4,67	2,16	<b>3,16</b>	12,99	15,01	<b>5,96</b>
1960	3,04	4,67	2,12	<b>3,10</b>	12,83	14,76	<b>5,82</b>
1961	3,08	4,55	2,38	<b>3,19</b>	13,41	14,72	<b>5,96</b>
1962	3,28	4,56	2,44	<b>3,33</b>	13,31	14,55	<b>6,03</b>
1963	3,09	4,41	2,36	<b>3,20</b>	12,84	14,79	<b>5,78</b>
1964	3,12	4,40	2,43	<b>3,24</b>	12,94	14,62	<b>5,79</b>
1965	3,18	4,44	2,58	<b>3,32</b>	13,15	14,69	<b>5,83</b>
1966	3,21	4,29	2,60	<b>3,31</b>	13,07	14,50	<b>5,72</b>
1967	3,24	4,30	2,60	<b>3,33</b>	13,03	14,63	<b>5,73</b>
1968	3,28	4,22	2,47	<b>3,29</b>	13,05	14,65	<b>5,68</b>
1969	3,33	4,44	2,24	<b>3,28</b>	13,19	14,57	<b>5,73</b>
1970	3,22	4,45	2,17	<b>3,22</b>	13,15	14,71	<b>5,70</b>
1971	3,06	4,38	2,17	<b>3,15</b>	13,60	14,74	<b>5,70</b>
1972	3,06	4,34	2,21	<b>3,14</b>	14,18	14,77	<b>5,79</b>
1973	3,08	4,33	2,19	<b>3,13</b>	14,18	14,71	<b>5,75</b>
1974	3,14	4,47	2,18	<b>3,16</b>	14,07	14,51	<b>5,75</b>
1975	3,15	4,42	2,30	<b>3,19</b>	13,91	14,21	<b>5,75</b>
1976	3,12	4,65	2,03	<b>3,14</b>	13,54	13,82	<b>5,63</b>
1977	3,10	4,46	2,13	<b>3,15</b>	13,37	13,12	<b>5,60</b>
1978	3,12	4,40	2,16	<b>3,17</b>	13,62	12,87	<b>5,64</b>
1979	3,10	4,29	2,24	<b>3,15</b>	13,72	12,38	<b>5,61</b>
1980	3,09	4,24	2,22	<b>3,12</b>	13,78	12,25	<b>5,55</b>
1981	3,07	4,19	2,29	<b>3,10</b>	13,52	12,07	<b>5,44</b>
1982	3,12	4,16	2,37	<b>3,13</b>	13,22	11,98	<b>5,34</b>
1983	3,07	4,13	2,43	<b>3,12</b>	12,96	11,20	<b>5,20</b>

(Continua)

(Continuação)

	Construção				Máquinas e equipamentos	Outros	Total
	Residencial	Não residencial		Total			
		Infraestrutura	Demais estruturas				
1984	3,06	4,12	2,47	<b>3,12</b>	13,12	11,19	<b>5,17</b>
1985	3,07	4,14	2,50	<b>3,13</b>	13,14	11,17	<b>5,12</b>
1986	3,08	4,18	2,38	<b>3,10</b>	13,27	11,15	<b>5,06</b>
1987	3,03	4,16	2,45	<b>3,09</b>	13,35	11,14	<b>5,04</b>
1988	3,03	4,14	2,48	<b>3,10</b>	12,85	11,14	<b>4,92</b>
1989	3,04	4,10	2,59	<b>3,12</b>	12,08	11,14	<b>4,78</b>
1990	3,02	4,11	2,61	<b>3,12</b>	11,76	11,33	<b>4,70</b>
1991	3,08	4,10	2,69	<b>3,17</b>	11,46	11,39	<b>4,66</b>
1992	3,08	4,14	2,64	<b>3,15</b>	11,38	11,46	<b>4,61</b>
1993	3,10	4,15	2,66	<b>3,17</b>	11,36	11,58	<b>4,59</b>
1994	3,11	4,15	2,71	<b>3,19</b>	11,48	11,64	<b>4,59</b>
1995	3,08	4,01	2,73	<b>3,15</b>	11,70	11,67	<b>4,61</b>
1996	3,11	4,01	2,75	<b>3,17</b>	11,83	11,95	<b>4,69</b>
1997	3,11	4,01	2,85	<b>3,20</b>	11,85	12,27	<b>4,74</b>
1998	3,16	4,02	2,81	<b>3,20</b>	11,79	12,69	<b>4,76</b>
1999	3,18	4,03	2,66	<b>3,16</b>	11,83	13,13	<b>4,73</b>
2000	3,19	3,99	2,81	<b>3,21</b>	11,91	13,68	<b>4,77</b>
2001	3,11	4,01	2,86	<b>3,20</b>	14,94	17,89	<b>5,40</b>
2002	3,22	4,07	2,82	<b>3,24</b>	13,18	18,81	<b>5,20</b>
2003	3,24	4,14	2,73	<b>3,22</b>	13,16	19,47	<b>5,22</b>
2004	3,23	4,11	2,88	<b>3,27</b>	12,99	19,37	<b>5,25</b>
2005	3,22	4,18	2,87	<b>3,27</b>	13,51	19,26	<b>5,36</b>
2006	3,24	4,18	3,04	<b>3,34</b>	13,44	19,55	<b>5,44</b>
2007	3,24	4,23	2,93	<b>3,31</b>	13,26	19,60	<b>5,44</b>
2008	3,28	4,19	2,98	<b>3,34</b>	13,06	19,89	<b>5,52</b>
2009	3,31	4,18	3,18	<b>3,43</b>	13,07	20,22	<b>5,70</b>
2010	3,38	4,21	3,38	<b>3,55</b>	12,41	20,20	<b>5,73</b>
2011	3,45	4,15	3,69	<b>3,68</b>	12,93	21,11	<b>6,06</b>
2012	3,51	4,15	3,64	<b>3,69</b>	13,32	22,61	<b>6,28</b>
2013	3,61	4,13	3,80	<b>3,79</b>	13,50	23,92	<b>6,48</b>
2014	3,68	4,29	3,40	<b>3,71</b>	13,80	24,84	<b>6,55</b>
2015	3,73	4,33	3,57	<b>3,80</b>	13,90	25,75	<b>6,67</b>
2016	3,78	4,30	3,76	<b>3,89</b>	13,85	25,97	<b>6,67</b>
2017	3,77	4,32	4,02	<b>3,98</b>	13,84	26,40	<b>6,68</b>

Elaboração dos autores.

## APÊNDICE B

TABELA B.1  
Correspondências entre as taxas de depreciação do Bureau of Economic Analysis (BEA) e o Sistema de Contas Nacionais de 2010 (SCN 2010) nível divulgação

Código e descrição SCN 2010 (nível divulgação – 128)	Correspondência BEA	Taxa de depreciação	Tempo de vida
1917 Laranja	<i>Food</i>	0.0980	20
1918 Café em grão	<i>Food</i>	0.0980	20
1919 Outros produtos da lavoura permanente	<i>Food</i>	0.0980	20
1921 Bovinos e outros animais vivos, produtos animal, caça e serviços	<i>Food</i>	0.0980	20
1923 Suínos	<i>Food</i>	0.0980	20
1924 Aves e ovos	<i>Food</i>	0.0980	20
2801 Produtos da exploração florestal e da silvicultura	<i>Wood products</i>	0.1633	12
	<i>Mining exploration, shafts and wells</i>		
6801 Petróleo, gás natural e serviços de apoio	<i>Petroleum and natural gas (before 1973)</i>	0.0563	16
	<i>Petroleum and natural gas (1973 and later years)</i>	0.0751	12
16001 Produtos de madeira, exclusive móveis	<i>Wood products</i>	0.1633	12
24912 Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço	<i>Fabricated metal products</i>	0.0680	24
25001 Produtos de metal, exclusive máquinas e equipamentos	<i>Other fabricated metal products</i>	0.0917	18
26002 Máquinas para escritório e equipamento de informática	<i>Computer and electronic products</i>	0.1225	14
26003 Material eletrônico e equipamento de comunicações	<i>Electronic equipment, appliances, and components</i>	0.1225	14
26004 Equipamento de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos	<i>Electromedical equipment /5/</i>	0.1834	9
27001 Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	<i>Machinery</i>	0.0686	25
27002 Eletrodomésticos	<i>Household appliances</i>	0.1500	11
28001 Tratores e outras máquinas agrícolas	<i>Farm tractors</i>	0.1452	9
28002 Máquinas para a extração mineral e a construção	<i>Construction machinery, except tractors</i>	0.1550	10
28003 Outras máquinas e equipamentos mecânicos	<i>Other /4/</i>	0.1473	11
	<i>Motor vehicles and parts</i>		
	<i>Autos /12/</i>		
	<i>Trucks</i>		
29911 Automóveis, camionetas e utilitários	<i>Years before 1992 /28/</i>	0.2316	8
	<i>1992 and later years /11/</i>	0.1925	17
	<i>Recreational vehicles /28/</i>	0.2316	8
	<i>Tires, tubes, accessories, and other parts /28/</i>	0.6177	3

(Continua)

(Continuação)

Código e descrição SCN 2010 (nível divulgação – 128)	Correspondência BEA	Taxa de depreciação	Tempo de vida
	<i>Trucks, buses, and truck trailers:</i>		
	<i>Years before 1992:</i>		
	<i>Transit and ground passenger transportation /10/</i>	0.1232	14
	<i>Trucking and other services /10/</i>	0.1752	10
	<i>Other industries</i>	0.1917	9
29912 Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques	<i>1992 and later years:</i>		
	<i>Light trucks /11/</i>	0.1925	17
	<i>Other trucks, buses, and truck trailers:</i>		
	<i>Transit and ground passenger transportation /10/</i>	0.1232	14
	<i>Trucking and other services /10/</i>	0.1725	10
	<i>Other industries</i>	0.1917	9
	<i>Aircraft:</i>		
	<i>Years before 1960:</i>		
	<i>Air transportation, depository institutions, other credit intermediation, and rental and leasing</i>	0.1031	16
	<i>Other industries</i>	0.1375	12
30001 Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	<i>1960 and later years:</i>		
	<i>Air transportation, depository institutions, other credit intermediation, insurance agencies and brokers, offices of bank holding companies and of other holding companies, funds, trusts and other financial vehicles, and rental and leasing /11/</i>	0.0660	25
	<i>Other industries</i>		
31801 Móveis	<i>Furniture and related products</i>	0.1225	14
31802 Produtos de indústrias diversas	<i>Other /A/</i>	0.1473	11
33001 Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	<i>Service industry machinery: other industries/14/</i>	0.1500	11
	<i>Residential capital (private and government) - except residential capital services</i>	0.0293	42
	<i>1-to-4-unit structures-new /21/</i>	0.0114	80
	<i>1-to-4-unit structures-major replacements /21/</i>	0.0364	25
41801 Edificações (residencial)	<i>5-or-more-unit structures-new /21/</i>	0.0140	65
	<i>5-or-more-unit structures-major replacements /21/</i>	0.0455	20
	<i>Manufactured homes /21/</i>	0.0455	20
	<i>Other structures /21/</i>	0.0227	40
	<i>Private nonresidential structures (except mining exploration, shafts and wells)</i>	0.0248	38
41802 Obras de infraestrutura	<i>Frishak e Mourão</i>	0.0390	45
	<i>Residential capital services</i>	0.0256	36
41803 Serviços especializados para construção (residencial e não residencial)	<i>1-to-4-unit structures-additions and alterations /21/</i>	0.0227	40
	<i>5-or-more-unit structures-additions and alterations /21/</i>	0.0284	32
62801 Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação	<i>Computer software and accessories</i>	0.5500	3
71801 Pesquisa e desenvolvimento	<i>Research and development /24/</i>	0.2628	-
71802 Serviços de arquitetura e engenharia	<i>Financial and real estate services</i>	0.1600	-

Elaboração dos autores.

TABELA B.2  
Correspondências entre as taxas de depreciação do BEA e o SCN 2010 nível retopolação

Código e descrição SCN 2010 (nível retopolação – 107)	Correspondência BEA	Taxa de depreciação	Tempo de vida	
10106	Outros produtos e serviços da lavoura	<i>Food</i>	0.0980	20
10110	Frutas cítricas	<i>Food</i>	0.0980	20
10111	Café em grão	<i>Food</i>	0.0980	20
10112	Produtos da exploração florestal e da silvicultura	<i>Wood products</i>	0.1633	12
10201	Bovinos e outros animais vivos	<i>Food</i>	0.0980	20
10203	Suínos vivos	<i>Food</i>	0.0980	20
10204	Aves vivas	<i>Food</i>	0.0980	20
		<i>Mining exploration, shafts and wells</i>		
20101	Petróleo e gás natural	<i>Petroleum and natural gas (before 1973)</i>	0.0563	16
		<i>Petroleum and natural gas (1973 and later years)</i>	0.0751	12
30601	Produtos de madeira – exclusive móveis	<i>Wood products</i>	0.1633	12
32301	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamento	<i>Other fabricated metal products</i>	0.0917	18
32401	Máquinas e equipamentos	<i>Machinery</i>	0.0686	25
32501	Eletrodomésticos	<i>Household appliances</i>	0.1500	11
32601	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	<i>Computer and electronic products</i>	0.1225	14
32701	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	<i>Machinery</i>	0.0686	25
32801	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	<i>Electronic equipment, appliances, and components</i>	0.1225	14
32901	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, de medida e óptico	<i>Electromedical equipment /5/</i>	0.1834	9
		<i>Motor vehicles and parts</i>		
		<i>Autos /12/</i>		
		<i>Trucks</i>		
33001	Automóveis, camionetas e utilitários	<i>Years before 1992 /28/</i>	0.2316	8
		<i>1992 and later years /11/</i>	0.1925	17
		<i>Recreational vehicles /28/</i>	0.2316	8
		<i>Tires, tubes, accessories, and other parts /28/</i>	0.6177	3
		<i>Trucks, buses, and truck trailers:</i>		
		<i>Years before 1992:</i>		
		<i>Transit and ground passenger transportation /10/</i>	0.1232	14
		<i>Trucking and other services /10/</i>	0.1752	10
		<i>Other industries</i>	0.1917	9
33101	Caminhões e ônibus	<i>1992 and later years:</i>		
		<i>Light trucks /11/</i>	0.1925	17
		<i>Other trucks, buses, and truck trailers:</i>		
		<i>Transit and ground passenger transportation /10/</i>	0.1232	14
		<i>Trucking and other services /10/</i>	0.1725	10
		<i>Other industries</i>	0.1917	9

(Continua)

(Continuação)

Código e descrição SCN 2010 (nível retopolação – 107)	Correspondência BEA	Taxa de depreciação	Tempo de vida
33301    Outros equipamentos de transporte	<i>Other transportation equipment</i>	0.0971	17
33401    Móveis e produtos das indústrias diversas	<i>Furniture and related products</i>	0.1225	14
	<i>Residential capital</i>	0.0283	40
50101    Construção (residencial)			
	<i>Frishtak e Mourão</i>	0.0390	45
	<i>Private nonresidential structures (except mining exploration, shafts and wells)</i>	0.0248	38
80101    Serviços de informação	<i>Computer software and accessories</i>	0.5500	3
110301    Serviços prestados às empresas	<i>Financial and real estate services</i>	0.1600	-

Elaboração dos autores.

TABELA B.3  
Correspondências entre as taxas de depreciação do BEA e o Sistema de Contas Nacionais Consolidadas (SCNC) 1985

SCNC	Correspondência BEA	Taxa de depreciação	Tempo de vida
Bovinos e suínos	<i>Food</i>	0.098	20
Outros produtos agropecuários	<i>Food</i>	0.098	20
Produtos minerais não metálicos	<i>Nonmetallic mineral products</i>	0,1032	19
Papel, celulose, papelão e artefatos	<i>Paper products</i>	0,1225	16
Outros produtos metalúrgicos	<i>Other fabricated metal products</i>	0.0917	18
Fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos	<i>Machinery</i>	0.0686	25
Tratores e máquinas de terraplanagem	<i>Construction tractors /14/</i>	0.1633	8
Material elétrico	<i>Miscellaneous electrical equipment /5/</i>	0.1834	9
Equipamentos eletrônicos	<i>Eletronic equipment, appliances, and components</i>	0.1225	14
	<i>Motor vehicles and parts</i>		
	<i>Autos /12/</i>		
	<i>Trucks</i>		
	<i>Years before 1992 /28/</i>	0.2316	8
	<i>1992 and later years /11/</i>	0.1925	17
	<i>Recreational vehicles /28/</i>	0.2316	8
	<i>Tires, tubes, accessories, and other parts /28/</i>	0.6177	3
	<i>Trucks, buses, and truck trailers:</i>		
	<i>Years before 1992:</i>		
Automóveis, caminhões e ônibus	<i>Transit and ground passenger transportation /10/</i>	0.1232	14
	<i>Trucking and other services /10/</i>	0.1752	10
	<i>Other industries</i>	0.1917	9
	<i>1992 and later years:</i>		
	<i>Light trucks /11/</i>	0.1925	17
	<i>Other trucks, buses, and truck trailers:</i>		
	<i>Transit and ground passenger transportation /10/</i>	0.1232	14
	<i>Trucking and other services /10/</i>	0.1725	10
	<i>Other industries</i>	0.1917	9
Outros veículos e peças	<i>Other industries</i>	0.1917	9
Madeira e mobiliário	<i>Furniture and related products</i>	0.1225	14
Outros produtos têxteis	<i>Textile and textile product mills</i>	0.1031	16
Produtos diversos	<i>Other /4/</i>	0.1473	11
Construção (residencial)	<i>Residential capital</i>	0.0283	40
Construção (infraestrutura)	<i>Frishtak e Mourão</i>	0.0390	45
Construção (demais estruturas)	<i>Private nonresidential structures (except mining exploration, shafts and wells)</i>	0.0248	38
Serviços prestados às empresas	<i>Scientific research and development services</i>	0.16	-
Aluguel de imóveis	<i>Brokers' commissions and other ownership transfer costs /26/</i>	0.1375	12

Elaboração dos autores.

TABELA B.4  
Correspondências entre as taxas de depreciação do BEA e a matriz de relações intersetoriais (MRI)

Produto MRI – classificação Menezes e Ortega (1991) <sup>1</sup>	Correspondência BEA	Taxa de depreciação	Tempo de vida
Florestamento e formação de culturas permanentes	<i>Food</i>	0.098	20
Artigos de vidro	<i>Nonmetallic mineral products</i>	0.1032	19
Outros produtos de minerais não metálicos	<i>Nonmetallic mineral products</i>	0.1032	19
Sucata de metal	<i>Other fabricated metal products</i>	0.0917	18
Outros produtos metalúrgicos	<i>Other fabricated metal products</i>	0.0917	18
Bombas hidráulicas, motores, máquinas e equipamentos agrícolas	<i>Farm tractors</i>	0.1452	9
Peças para máquinas	<i>Other IA/</i>	0.1473	11
Máquinas, aparelhos, equipamentos e instalações industriais	<i>Machinery</i>	0.0686	25
Máquinas para escritório e aparelhos eletrônicos para uso comercial, industrial e terapêutico	<i>Electromedical equipment I5/</i>	0.1834	9
Geladeiras e aparelhos eletrodomésticos	<i>Household appliances</i>	0.15	11
Tratores e máquinas rodoviárias, inclusive peças e acessórios	<i>Construction machinery, except tractors</i>	0.155	10
Motores e aparelhos para produção e distribuição de energia elétrica	<i>Machinery</i>	0.0686	25
Condutores elétricos	<i>Miscellaneous electrical equipment I5/</i>	0.1834	9
Material elétrico, inclusive para veículos	<i>Eletronic equipment, appliances, and components</i>	0.1225	14
Material e equipamento eletrônico, inclusive comunicação	<i>Eletronic equipment, appliances, and components</i>	0.1225	14
TV, rádios, toca-discos e semelhantes	<i>Household appliances</i>	0.15	11
Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus	<i>Motor vehicles and parts</i>	0.1906	10
Motores e peças mecânicas para veículos	<i>Other transportation equipment</i>	0.0971	17
Embarcações, inclusive motores, peças e acessórios	<i>Machinery</i>	0.0686	25
Veículos ferroviários, inclusive peças e acessórios	<i>Machinery</i>	0.0686	25
Outros veículos, peças e acessórios	<i>Other transportation equipment</i>	0.0971	17
Móveis e artigos de colchoaria	<i>Furniture and related products</i>	0.1225	14
Embalagens e outros produtos de matéria plástica	<i>Plastics and rubber products</i>	0.14	14
Artigos do vestuário de malhas, resíduos e outros produtos têxteis	<i>Textile and textile product mills</i>	0.1031	16
Artigos do vestuário, exclusive malha	<i>Textile and textile product mills</i>	0.1031	16
Jornais, livros e outros artigos impressos	<i>Printing and related support activities</i>	0.1307	15
Produtos diversos	<i>Other IA/</i>	0.1473	11
Serviços industriais, ar vapor e água industriais	<i>Service industry machinery: other industries I14/</i>	0.15	11
Serviços de reparação industrial	<i>Service industry machinery: other industries I14/</i>	0.15	11
Construção (residencial)	<i>Residential capital</i>	0.0283	40
Construção (infraestrutura)	<i>Frishtak e Mourão</i>	0.0390	45
Construção (demais estruturas)	<i>Private nonresidential structures (except mining exploration, shafts and wells)</i>	0.0248	38
Transporte de passageiros e carga e margem de distribuição	<i>Other transportation equipment</i>	0.0971	17
Outros serviços	<i>Financial and real estate services</i>	0.16	-

Elaboração dos autores.

Nota: <sup>1</sup> Menezes, A. C.; Ortega, J. A. *Matrizes insumo-produto brasileiras 1970, 1975 e 1980: compatibilização de atividades e produtos – metodologia e resultados*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1991. 72 p.

QUADRO B.1  
Produtos que compõem a Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) por categoria

	MRI (nível classificação Menezes e Ortega)	Novo Sistema de Contas Nacionais (NSCN) referência 1980 (nível matriz insumo-produto – MIP)	NSCN referência 1985 (nível divulgação – 80)	SCN 2010 (nível retroplatação – 107)	SCN 2010 (nível divulgação – 128)
Outros	Florestamento e formação de culturas permanentes	Outros produtos agropecuários	Outros produtos agropecuários	Outros produtos e serviços da lavoura	Laranja
	Artigos de vidro	Produtos minerais não metálicos	Produtos minerais não metálicos	Frutas cítricas	Café em grão
	Sucata de metal	Serviços prestados às empresas	Serviços prestados às empresas	Café em grão	Outros produtos da lavoura permanente
	Outros produtos de minerais não metálicos			Produtos da exploração florestal e da silvicultura	Bovinos e outros animais vivos, produtos animal, caça e serviços
	Outros serviços			Bovinos e outros animais vivos	Suínos
				Suínos vivos	Aves e ovos
				Aves vivas	Produtos da exploração florestal e da silvicultura
				Petróleo e gás natural	Desenvolvimento de sistemas e outros serviços de informação
				Serviços de informação	Serviços de arquitetura e engenharia
				Serviços prestados às empresas	Pesquisa e desenvolvimento
Máquinas e equipamentos	Outros produtos metalúrgicos	Fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos	Fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos	Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	Produtos de madeira, exclusive móveis
	Bombas hidráulicas, motores, máquinas e equipamentos agrícolas	Tratores e máquinas de terraplanagem	Tratores e máquinas de terraplanagem	Eletrodomésticos	Semiacabados, laminados planos, longos e tubos de aço
	Peças para máquinas	Material elétrico	Material elétrico	Máquinas para escritório e equipamentos de informática	Produtos de metal, exclusive máquinas e equipamentos
	Máquinas, aparelhos, equipamentos e instalações industriais	Equipamentos eletrônicos	Equipamentos eletrônicos	Máquinas aparelhos e materiais elétricos	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
	Máquinas para escritório e aparelho eletrônico para uso comercial, industrial e terapêutico	Automóveis, caminhões e ônibus	Automóveis, caminhões e ônibus	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	Material eletrônico e equipamento de comunicações
	Geladeiras e aparelhos eletrodomésticos	Outros produtos metalúrgicos	Outros produtos metalúrgicos	Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, de medida e óptico	Equipamento de medida, teste e controle, ópticos e eletromédicos
	Tratores e máquinas rodoviárias, inclusive peças e acessórios	Madeira e mobiliário	Madeira e mobiliário	Automóveis, camionetas e utilitários	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos

(Continua)

(Continuação)	MRI (nível classificação Menezes e Ortega)	Novo Sistema de Contas Nacionais (NSCN) referência 1980 (nível matriz insumo-produto – MIP)	NSCN referência 1985 (nível divulgação – 80)	SCN 2010 (nível retroplatação – 107)	SCN 2010 (nível divulgação – 128)	
Máquinas e equipamentos	Motores e aparelhos para produção e distribuição de energia elétrica	Papel, celulose, papelão e artefatos	Papel, celulose, papelão e artefatos	Caminhões e ônibus	Eletrodomésticos	
	Condutores elétricos	Outros veículos e peças	Outros veículos e peças	Outros equipamentos de transporte	Tratores e outras máquinas agrícolas	
	Material elétrico, inclusive para veículos	Produtos diversos	Produtos diversos	Móveis e produtos das indústrias diversas	Máquinas para a extração mineral e a construção	
	Material e equipamento eletrônico, inclusive comunicação	Outros produtos têxteis		Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos	Outras máquinas e equipamentos mecânicos	
	TV, rádios, toca-discos e semelhantes			Produtos de madeira – exclusive móveis	Automóveis, camionetas e utilitários	
	Automóveis, utilitários, caminhões e ônibus				Caminhões e ônibus, inclusive cabines, carrocerias e reboques	
	Motores e peças mecânicas para veículos				Aeronaves, embarcações e outros equipamentos de transporte	
	Embarcações, inclusive motores, peças e acessórios				Móveis	
	Veículos ferroviários, inclusive peças e acessórios				Produtos de indústrias diversas	
	Móveis e artigos de colchoaria				Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	
	Outros veículos, peças e acessórios					
	Embalagens e outros produtos de matéria plástica					
	Artigos do vestuário de malhas, resíduos e outros produtos têxteis					
	Artigos do vestuário, exclusive malha					
	Jornais, livros e outros artigos impressos					
	Produtos diversos					
	Serviços industriais, ar vapor e água industriais					
	Serviços de reparação industrial					
	Construção civil		Produtos da construção civil	Produtos da construção civil	Construção civil	Edificações
	Construção					Obras de infraestrutura
					Serviços especializados para construção	

Elaboração dos autores.

QUADRO B.2  
**Compatibilização FBCF referência 1985 e referência 2010 para a criação dos deflatores**

Código do produto nível 80	Descrição do produto nível 80 – referência 1985	Deflatores base 2010 – referência 2010
199	Outros produtos agropecuários	Outros produtos e serviços da lavoura
0401	Produtos minerais não metálicos	Petróleo e gás natural
0701	Outros produtos metalúrgicos	Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos
0801	Fabricação e manutenção de máquinas e equipamentos	Máquinas e equipamentos inclusive manutenção e reparos
0802	Tratores e máquinas terraplanagem	
1001	Material elétrico	Eletrodomésticos
		Máquinas, aparelhos e materiais elétricos
1101	Equipamentos eletrônicos	Máquinas para escritório e equipamentos de informática
		Material eletrônico e equipamentos de comunicações
		Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, de medida e óptico
1201	Automóveis, caminhões e ônibus	Automóveis, camionetas e utilitários
		Caminhões e ônibus
1301	Outros veículos e peças	Outros equipamentos de transporte
1401	Madeira e mobiliário	Móveis e produtos das indústrias diversas
		Produtos de madeira – exclusive móveis
1501	Papel, celulose, papelão e artefatos	Outros produtos e serviços da lavoura
3201	Produtos diversos	Móveis e produtos das indústrias diversas
3401	Produtos da construção civil	Construção civil
4001	Serviços prestados a empresas	Serviços de informação
		Serviços prestados às empresas

Elaboração dos autores.

QUADRO B.3  
Obras de infraestrutura Pesquisa Anual da Indústria da Construção (PAIC)/Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)

PAIC 2017 a 2008 – obras infraestrutura – CNAE 2.0		PAIC 2007 a 2003 – obras infraestrutura – CNAE 1.0	
42	Obras de infraestrutura	45.2	Construção de edifícios e obras de engenharia civil
42.11-1	Construção de rodovias e ferrovias; construção e recuperação de autoestradas, rodovias e outras vias não urbanas para passagem de veículos; construção e recuperação de vias férreas de superfície ou subterrâneas, inclusive para metropolitanos (preparação do leito, colocação dos trilhos etc.); construção e recuperação de pistas de aeroportos; pavimentação de autoestradas, rodovias e outras vias não urbanas; pontes, viadutos e túneis, inclusive em pistas de aeroportos; a instalação de barreiras acústicas; a construção de praças de pedágio; a sinalização com pintura em rodovias e aeroportos; e a instalação de placas de sinalização de tráfego e semelhantes.	45.22-5	Obras viárias: construção de rodovias, inclusive pavimentação; construção de vias urbanas; obras de urbanização (ruas, praças, calçadas, monumentos); construção de vias férreas, inclusive para metropolitanos (preparação do leito, colocação dos trilhos); construção de pistas de aeroportos; e sinalização em ruas, estacionamentos, rodovias e aeroportos.
42.13-8	Obras de urbanização (ruas, praças e calçadas); construção de vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos; construção de praças e calçadas para pedestres; trabalhos de superfície e pavimentação em vias urbanas, ruas, praças e calçadas; e sinalização com pintura em vias urbanas, ruas e locais para estacionamento de veículos.		
42.12-0	Construção de obras de arte especiais: construção e recuperação de pontes, viadutos, elevados, passarelas etc.; e construção de túneis (urbanos, em rodovias, ferrovias, metropolitanos).	45.23-3	Obras de artes especiais: construção e recuperação de pontes, viadutos, elevados, passarelas etc.; construção de túneis (urbanos, em rodovias, ferrovias, metropolitanos).
42.13	Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas: montagem de estruturas metálicas permanentes; obras de montagem de instalações industriais (tubulações, redes de facilidades), tais como: refinarias; plantas de indústrias químicas; serviços de soldagem de estruturas metálicas; exceto montagem e desmontagem de andaimes.	45.25-0	Obras de montagem: obras de montagem de instalações industriais (tubulações, redes de facilidades etc.); montagem e desmontagem de estruturas metálicas por conta de terceiros; montagem e desmontagem de andaimes, plataformas, formas para concreto e escoramento; serviços de soldagem de estruturas metálicas. Esta classe não compreende: montagem e instalação de máquinas e equipamentos industriais quando não envolvem obras de montagem (28, 29, 32, 33); e montagem de estruturas pré-fabricadas produzidas por terceiros (45.2.1).
42.99-5	Obras de engenharia civil não especificadas anteriormente: construção de instalações esportivas e recreativas, tais como pistas de competição, quadras esportivas, piscinas olímpicas e outras construções similares; construção de estruturas com tirantes; obras de contenção; construção de cortinas de proteção de encostas e muros de arrimo; e subdivisão de terras com benfeitorias (por exemplo, construção de vias, serviços de infraestrutura etc.). Esta classe não compreende: - construção de estádios esportivos e quadras cobertas (41.20-4); e - serviços especializados de engenharia (concepção de projetos estruturais e de instalações, supervisão e gerenciamento de projetos de construção) (71.12-0).	45.29-2	Obras de outros tipos: obras marítimas e fluviais, tais como: construção de portos, terminais marítimos e fluviais; construção de marinas; construção de eclusas e canais de navegação; obras de dragagem; aterros hidráulicos; barragens, represas e diques (excetive para energia elétrica); construção de emissários submarinos; instalação de cabos submarinos; obras de irrigação; construção de redes de distribuição de água; construção de redes de esgoto, inclusive de interceptores; construção de galerias pluviais; construção de redes de transporte por dutos: oleodutos, gasodutos e minerodutos; obras de concretagem de estruturas; perfuração e construção de poços de água; colocação de telhados e coberturas; obras de atrilamentos e cortinas de proteção de encostas. Exceto a construção de partes de edificações: telhados, chaminés etc.

(Continua)

(Continuação)		PAIC 2017 a 2008 – obras infraestrutura – CNAE 2.0	PAIC 2007 a 2003 – obras infraestrutura – CNAE 1.0
42.2	Obras de infraestrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações: construção de barragens e represas para geração de energia elétrica; construção de usinas, estações e subestações hidrelétricas, eólicas, nucleares, termoeletricas etc.; construção de redes de transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive o serviço de eletrificação rural; obras para implantação de serviços de telecomunicações; construção e manutenção de redes de longa e média distância de telecomunicações; execução de projetos de instalações para estações de telefonia e centrais telefônicas; construção de redes de eletrificação para ferrovias e metropolitanos; manutenção de redes de distribuição de energia elétrica, quando executada por empresa não produtora ou distribuidora de energia elétrica; construção de sistemas para o abastecimento de água tratada: reservatórios de distribuição, estações elevatórias de bombeamento, linhas principais de adução de longa e média distância e redes de distribuição de água; construção de redes de coleta de esgoto, inclusive de interceptores; construção de estações de tratamento de esgoto (ETE); construção de estações de bombeamento de esgoto; construção de galerias pluviais; obras de irrigação (canais); manutenção de redes de abastecimento de água tratada; manutenção de redes de coleta e de sistemas de tratamento de esgoto; construção de redes de transporte por dutos: oleodutos, gasodutos, minerodutos; obras marítimas e fluviais, tais como: construção de instalações portuárias; construção de portos e marinas; construção de eclusas e canais de navegação (vias navegáveis); enrocamentos; obras de dragagem; aterro hidráulico; barragens, represas e diques, exceto para energia elétrica; construção de emissários submarinos; e instalação de cabos submarinos.	45.3	Obras de infraestrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações: construção de barragens e represas para geração de energia elétrica; construção de plantas hidrelétricas, nucleares, termoeletricas, inclusive estações e subestações; construção de linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive o serviço de eletrificação rural; construção de linhas de eletrificação para ferrovias e metropolitanos; construção de estações telefônicas; e construção de obras de telecomunicações; construção de estações telefônicas; e construção de obras de prevenção e recuperação do meio ambiente.
45.2	PAIC 2002 a 1996 – obras infraestrutura – CNAE Construção de edifícios e obras de engenharia civil	PAIC 1995 a 1990 – obras infraestrutura	Obras
45.22	Obras viárias: construção de rodovias, inclusive pavimentação; construção de vias férreas, inclusive para metropolitanos (preparação do leito, colocação dos trilhos); construção de pistas de aeroportos; e sinalização com pintura de rodovias.		Obras viárias: aeroportos; campos de pouso; hangares; gasodutos; oleodutos; minerodutos; estradas de ferro, metropolitanos; docas; muralhas de cais; atracadouros; eclusas; canais de navegação; estradas de rodagem; e terminais ferroviários, rodoviários, marítimos e fluviais.
45.24	Obras de urbanização e paisagismo: construção de vias urbanas, praças, calçadas, parques, chácaras, estacionamentos etc.; sinalização com pintura em ruas e estacionamentos; e construção de instalações desportivas, tais como: pistas de competição, quadras esportivas, piscinas etc.		Obras de urbanização e paisagismo: parques; estádios em geral; piscinas; pistas de competição; represas; reservatórios; estações de tratamento de água; diques; aquedutos; poços artesianos; redes de esgoto; estações de tratamento de esgoto; emissários; interceptares oceânicos; vias urbanas; praças; e loteamentos.
45.23	Grandes estruturas e obras de arte: construção de pontes, viadutos, elevados, passarelas etc.; construção de túneis (urbano, em rodovias, ferrovias, metropolitanos).		Grandes estruturas e obras de arte: pontes; viadutos; barragens; obras de irrigação e de drenagem; passarelas; elevados; túneis; pontilhões de madeira; e usinas hidrelétricas, termoeletricas e termoeletricas.
45.25	Montagem de estruturas: montagem de estruturas metálicas por conta de terceiros; tratamentos acústicos e térmicos; instalação de anúncios luminosos ou não; outras obras de instalações. Montagem e desmontagem de andaimes, plataformas, formas para concreto e escoramento; montagem e desmontagem de estruturas metálicas móveis; e serviços de soldagem.		Montagens industriais: montagem e instalação de máquinas e equipamentos para indústria de transformação (refinarias de petróleo, complexos químicos, altos fornos, caldeiras etc.); sistema de exploração de recursos minerais (inclusive petróleo, gás natural, carvão etc.); sistema de produção; e transmissão e distribuição de energia elétrica (geradores, torres de transmissão e distribuição, subestações etc.).

(Continua)

(Continuação)	
	PAIC 1995 a 1990 – obras infraestrutura
45.29	<p>PAIC 2002 a 1996 – obras infraestrutura – CNAE</p> <p>Obras de outros tipos: obras marítimas e fluviais, tais como: construção de portos, terminais marítimos e fluviais; construção de marinas; construção de eclusas e canais de navegação; obras de dragagem; aterros hidráulicos; barragens, represas e diques (excusive para energia elétrica); construção de emissários submarinos; instalação de cabos submarinos; obras de irrigação; construção de redes de distribuição de água; construção de redes de esgoto, inclusive de interceptores; construção de galerias pluviais; construção de redes de transporte por dutos; oleodutos, gasodutos e minerodutos; obras de concretagem de estruturas; perfuração e construção de poços de água; colocação de telhados e coberturas; construção de chaminés, lareiras e churrasqueiras; e obras de atrilamentos e cortinas de proteção de encostas.</p>
45.3	<p>Obras de infraestrutura para engenharia elétrica e de telecomunicações: construção de barragens e represas para geração de energia elétrica; construção de plantas hidrelétricas, nucleares, termoeletricas, inclusive estações e subestações; construção de linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica, inclusive serviço de eletrificação rural; construção de linhas de eletrificação para ferrovias e metropolitanos; construção de linhas e redes de telecomunicações; construção de estações telefônicas; e construção de obras de prevenção e recuperação do meio ambiente.</p>

Elaboração dos autores.

## APÊNDICE C

Para obter uma estimativa do estoque de capital partindo de uma perspectiva multissetorial, devem ser buscadas informações contidas nas tabelas de recursos e usos (TRUs), disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As TRUs informam o valor da Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), tanto em valores correntes quanto em valores do ano anterior. No caso, temos:

$$FBCF_{t,t}^i = P_{K,t}^i Q_{K,t}^i \quad (C.1)$$

$$FBCF_{t,t-1}^i = P_{K,t-1}^i Q_{K,t}^i \quad (C.2)$$

Em que o índice  $i$  representa os setores e  $P_{K,t}$  e  $Q_{K,t}$  são, respectivamente, o preço e a quantidade de bens de capital demandados para investimentos realizados no período  $t$ .

Ao dividir as séries de FBCF em valor corrente pela de valor ao ano anterior, encontramos os fatores:

$$\frac{P_{K,t}^i}{P_{K,t-1}^i} = 1 + \pi_{K,t}^i \quad (C.3)$$

Em que  $\pi_{K,t}^i$  é a taxa de inflação dos bens de capital. Subtraindo 1 e multiplicado por 100, tem-se a variação percentual do nível de preço (taxa de inflação setorial). No caso, a série do deflator implícito:

$$DI_t^i = \left( \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} - 1 \right) 100 = \left( \frac{\Delta P_t^i}{P_{t-1}^i} \right) 100 \quad (C.4)$$

Feito isso, pode-se construir um número índice com a base em  $t$  qualquer, de forma a aprimorar a comparação entre anos mais longos. O procedimento a ser

realizado será o encadeamento das séries dos deflatores.<sup>1</sup> Tomando por exemplo o ano-base em  $t$ , o encadeamento será da forma:

$$DI_{t+n,t}^i = \left( \frac{P_{t+n}^i}{P_t^i} \right) 100 = \left( \frac{P_{t+n}^i}{P_{t+n-1}^i} \frac{P_{t+n-1}^i}{P_{t+n-2}^i} \dots \frac{P_{t+1}^i}{P_t^i} \right) 100 \quad (\text{C.5})$$

Procedimento semelhante pode ser realizado para trás da série, no entanto, agora dividindo:

$$DI_{t-n,t}^i = \left( \frac{P_{t-n}^i}{P_t^i} \right) 100 = \left( \frac{\frac{P_{t-n+1}^i}{P_t^i}}{\frac{P_{t-n+1}^i}{P_{t-n}^i}} \right) 100 \quad (\text{C.6})$$

Por fim, para extrair as séries deflacionadas, é necessário dividir a série da FBCF em valores correntes pela série de números-índice e multiplicar por 100:

$$FBCF_{t, \text{preços constantes}}^i = \left( \frac{FBCF_{t,t}^i}{D_{t,t}^i} \right) 100 \quad (\text{C.7})$$

1. Vale ressaltar que, a partir desse ponto, a propriedade de aditividade é perdida, ou seja, a série agregada não poderá mais ser obtida pela soma das séries.

**Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

**Assessoria de Imprensa e Comunicação**

## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Reginaldo da Silva Domingos

### **Supervisão**

Carlos Henrique Santos Vianna

### **Revisão**

Bruna Oliveira Ranquine da Rocha

Carlos Eduardo Gonçalves de Melo

Elaine Oliveira Couto

Lis Silva Hall

Mariana Silva de Lima

Marlon Magno Abreu de Carvalho

Vivian Barros Volotão Santos

Laysa Martins Barbosa Lima (estagiária)

### **Editoração**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Mayana Mendes de Mattos

Louise de Freitas Sarmento (estagiária)

### **Capa**

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant’ana

### **Projeto Gráfico**

Renato Rodrigues Bueno

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

### **Livraria Ipea**

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)







### **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA



**PÁTRIA AMADA  
BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL

