

Nota Técnica do Banco Central do Brasil 52

Procedimento de mensuração do Produto Interno Bruto nominal

Nota metodológica



Nota Técnica do Banco Central do Brasil nº 52

Julho de 2021

Brasília

P. 1-9

Elaborada pela Consultoria de Análise da Conjuntura Econômica (Coace) do Departamento Econômico (Depec).

Nota Técnica

Série editada pelo Departamento Econômico (Depec) e pelo Departamento de Estatísticas (DSTAT)

Ricardo Sabbadini – Chefe do Depec

Fernando Alberto G. Sampaio C. Rocha – Chefe do Dstat

José Aloísio Costa Filho – Editor-chefe

André Barbosa Coutinho Marques – Coeditor

notastecnicas@bcb.gov.br

Reprodução permitida, desde que citada a fonte: Nota Técnica do Banco Central do Brasil nº 52.

Publicação autorizada por Fabio Kanczuk, Diretor de Política Econômica.

As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente do(s) autor(es) e não refletem a visão do Banco Central do Brasil, exceto no que se refere a notas metodológicas.

Procedimento de mensalização do Produto Interno Bruto nominal

Resumo

Esta nota técnica apresenta a atualização da metodologia para estimação do Produto Interno Bruto (PIB) em frequência mensal, realizada pelo Banco Central do Brasil. Várias grandezas importantes para o acompanhamento da conjuntura econômica, disponíveis em periodicidade mensal, são divulgadas como proporção do PIB nominal em reais ou em dólares, fazendo necessário estimar séries mensais do PIB coerentes com os dados oficiais, de frequência mais baixa. Para transformação da frequência dos dados do PIB, buscou-se um método com embasamento econômico e estatístico, utilizando séries auxiliares como guia para a distribuição mensal. O presente artigo descreve a revisão do método adotado e apresenta as séries históricas resultantes. Séries do PIB nominal em reais e em dólares, em periodicidade mensal, são disponibilizadas no Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS) do Banco Central do Brasil.

Palavras-chave: Produto Interno Bruto, PIB mensal, Metodologia, Conversão de frequência, Denton-Cholette.

1 Introdução

Esta nota técnica apresenta a atualização da metodologia de estimação do Produto Interno Bruto (PIB) Mensal calculado pelo Banco Central do Brasil¹.

Várias grandezas importantes para o acompanhamento da conjuntura econômica – como dívida pública, crédito e saldos em transações correntes do balanço de pagamentos – são divulgadas como proporção do PIB nominal em reais ou em dólares. Como as quantidades dos numeradores estão muitas vezes disponíveis em frequência mensal e os dados oficiais do PIB estão disponíveis apenas em frequência mais baixa², fez-se necessário calcular séries mensais do PIB nominal que sejam coerentes com os dados originais.

Para esse fim, apesar de existirem diversas maneiras de distribuir os dados trimestrais em séries mensais, buscou-se um método com embasamento econômico e estatístico, utilizando séries mensais auxiliares como guia para a distribuição mensal do PIB.

2 Metodologia

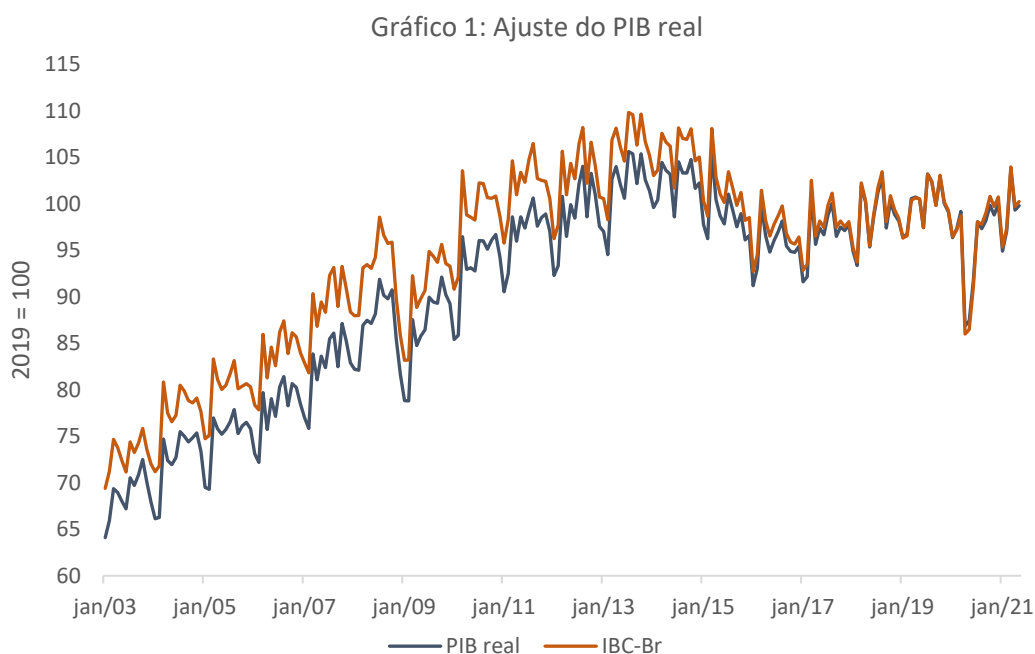
O processo de estimação do PIB mensal consiste em obter trajetórias mensais para o PIB real, o PIB nominal e o PIB em dólares que (i) respeitem os dados divulgados em frequência mais baixa e (ii) sejam tão próximas quanto possível das trajetórias de indicadores que se supõe terem boa correlação com as suas verdadeiras, mas não observáveis, trajetórias. Para essa estimação (distribuição), optou-se pelo método de Denton-Cholette^{3,4}.

Formalmente, seja y_q o valor, no período⁵ q , $q \in \{1, \dots, N\}$, da série de menor frequência cuja trajetória mensal, \hat{y}_m , $m \in \{1, \dots, sN\}$, quer-se estimar de forma que seja tão próxima quanto possível de um indicador mensal conhecido, x_m . O método de Denton-Cholette escolhe a série \hat{y}_m como a solução do seguinte problema de minimização:

$$\min_{\hat{y}_m} \sum_{m=2}^{sN} \left(\frac{\hat{y}_m}{x_m} - \frac{\hat{y}_{m-1}}{x_{m-1}} \right)^2$$
$$\text{s. a. } \sum_{m \in q} \hat{y}_m = y_q, \forall q \in \{1, \dots, N\}.$$

- 1 As séries do PIB mensal nominal em reais e em dólares são disponibilizadas no Sistema Gerenciador de Séries Temporais (SGS) do Banco Central do Brasil sob os códigos 4380 e 4385, respectivamente. Adicionalmente, as séries 4381 e 4386 trazem os valores acumulados no ano dessas séries, enquanto as séries 4382 e 4192 trazem os valores acumulados em doze meses.
- 2 O IBGE divulga as séries do PIB real e nominal em frequência trimestral. Já o PIB em dólares é calculado pelo BCB em frequência anual (série 7324 do SGS).
- 3 Esse é o método recomendado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) para compatibilizar as estimativas trimestrais das contas nacionais com as anuais (FMI, 2017), disponível em <https://www.imf.org/external/pubs/ft/qna/>.
- 4 Diversos softwares disponibilizam o método de Denton-Cholette para desagregação temporal. Dentre eles, pode-se citar o EViews e o R (através do pacote tempdisagg – <https://cran.r-project.org/package=tempdisagg>).
- 5 No caso, trimestre para as séries do PIB real e nominal e ano para a série do PIB em dólares.
- 6 A solução para o problema, descrita no apêndice, é linear nas séries observadas.

Como indicador para o PIB real trimestral usou-se o IBC-Br, que é uma escolha natural para a trajetória de alta frequência do PIB, já que seu objetivo é justamente ser uma proxy tempestiva da atividade econômica agregada⁷. O Gráfico 1 apresenta a série do PIB real mensal estimada juntamente com o IBC-Br.

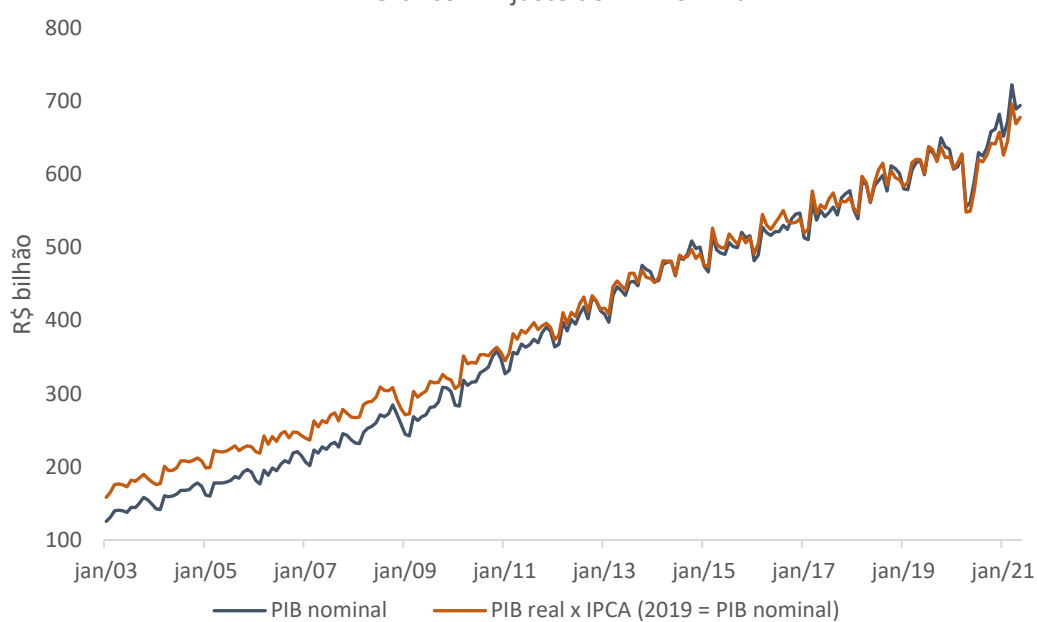


Para o PIB nominal, o indicador escolhido foi o produto entre o PIB real mensal, estimado na etapa anterior, e a série do número índice do IPCA⁸. O Gráfico 2 compara as séries do PIB nominal mensal estimado e do indicador composto pelo PIB real mensal e o IPCA.

7 Ver boxe “Índice de Atividade Econômica do Banco Central (IBC-Br) – revisão metodológica” do Relatório de Inflação de março de 2016, disponível em <https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/201603/RELINF201603-ri201603b2p.pdf>.

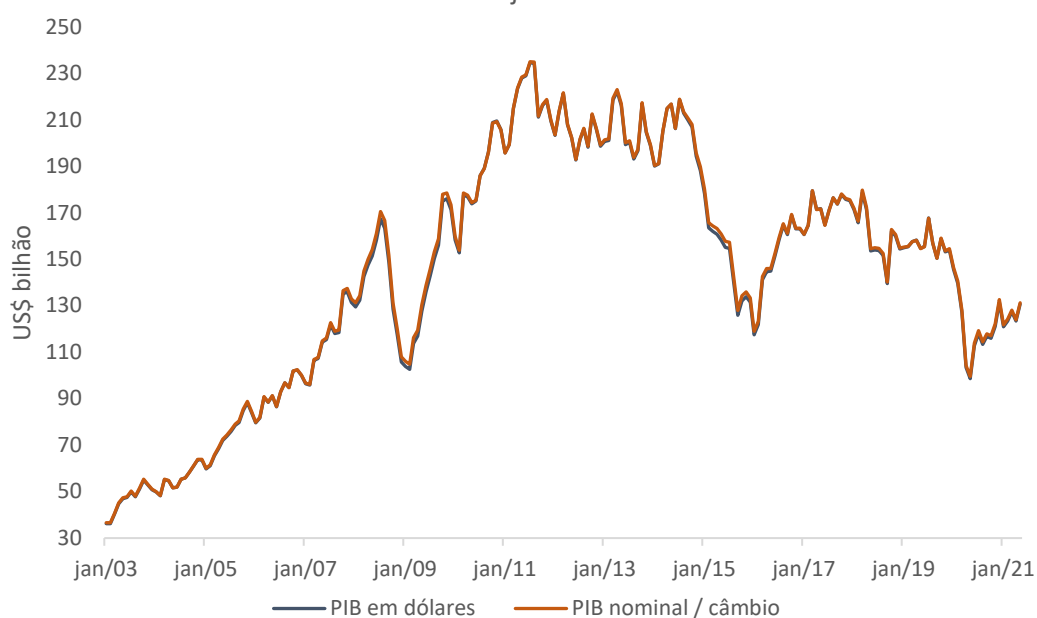
8 Por ser uma medida de preços ao consumidor, o IPCA é um indicador natural para o deflator do PIB, cujo componente de maior peso é o consumo das famílias. Ademais, há boa correlação em frequência anual entre as duas variáveis. Contudo, em frequência mais alta, a correlação não é igualmente satisfatória, em particular devido à forte sazonalidade trimestral do deflator do PIB; a correlação entre as variações trimestrais do deflator e do IPCA foi de -0,07 no período entre o 1º trimestre de 2004 e o 4º trimestre de 2020. Outros indicadores foram testados como variáveis explicativas em adição ao IPCA, como o IGP e o dólar, mas os resultados apontam para a ausência de significância estatística dessas variáveis. Assim, por simplicidade, optou-se pela utilização apenas do IPCA. Note, porém, que a função desse indicador é apenas guiar a mensuração em períodos em que já se conhece o deflator e não servir como projeção desse último.

Gráfico 2: Ajuste do PIB nominal



Por fim, o PIB em dólares anual, calculado usando a taxa de câmbio média do ano⁹, é convertido para a frequência mensal usando como indicador uma série mensal do PIB em dólares, derivada da divisão da série do PIB nominal mensal em reais, obtida na etapa anterior, pela taxa de câmbio média de cada mês¹⁰. A comparação entre as duas séries é apresentada no Gráfico 3.

Gráfico 3: Ajuste do PIB em dólares



9 Série 3693 do SGS.

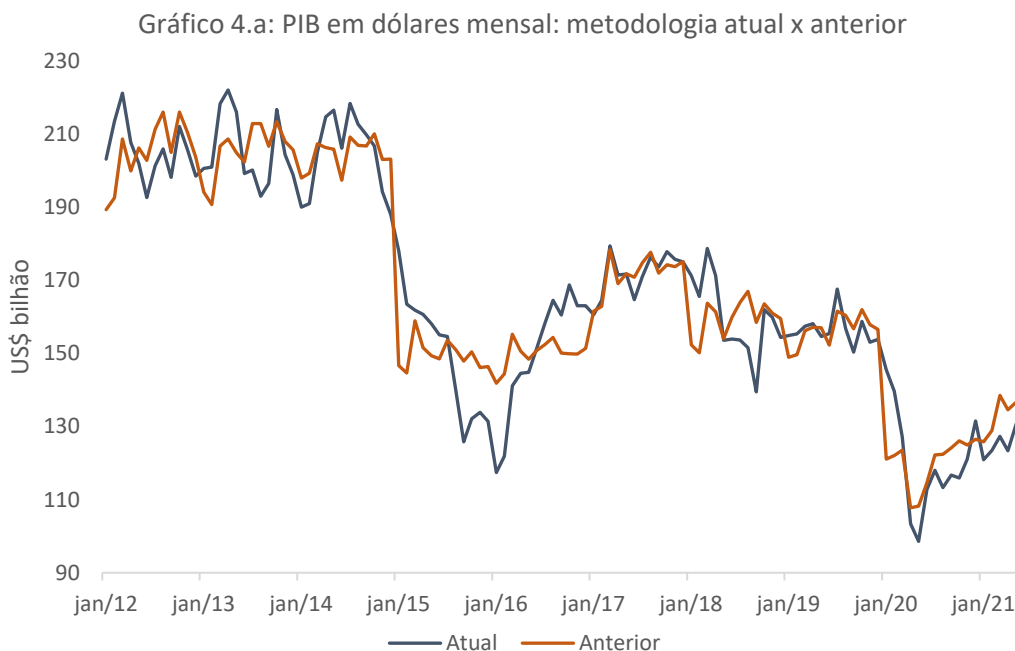
10 Série 3697 do SGS.

Os cálculos, tanto para o PIB em reais como em dólares, consideram a janela iniciada em janeiro de 2003 e terminada em dezembro do ano em curso ou do ano seguinte.¹¹ A extensão do final da amostra visa amenizar a volatilidade característica do método nos meses finais da janela (FMI, 2017). Para isso, usam-se projeções para os PIB real e nominal, além de se supor uma trajetória para o câmbio condizente com a hipótese da paridade do poder de compra¹².

3 Metodologias anteriores

Na versão divulgada na última nota metodológica do PIB Mensal (BCB, 1998), o PIB real era distribuído nos meses em função de uma combinação de dados de consumo de energia elétrica, produção da indústria de transformação e de exportações de produtos básicos, ajustados de maneira uniforme¹³ dentro de cada trimestre para coincidir com os dados oficiais divulgados pelo IBGE. O PIB nominal, por sua vez, era distribuído em função do produto entre o PIB real e a série em número índice do IGP-DI. Em essência ambos os ajustes são semelhantes aos adotados na metodologia corrente, porém geravam descontinuidades nas séries mensais nas passagens de trimestres.

Já o fundamento do ajuste do PIB em dólares era diferente. Nele, o PIB em dólares anual, calculado usando o câmbio médio do ano, era distribuído uniformemente nos meses de acordo com o produto entre o PIB real e a série do índice de preços ao consumidor (CPI) dos Estados Unidos. Dessa maneira, a série resultante dependia apenas da média anual da taxa de câmbio e a variação cambial era absorvida apenas no PIB mensal em dólares de janeiro de cada ano.

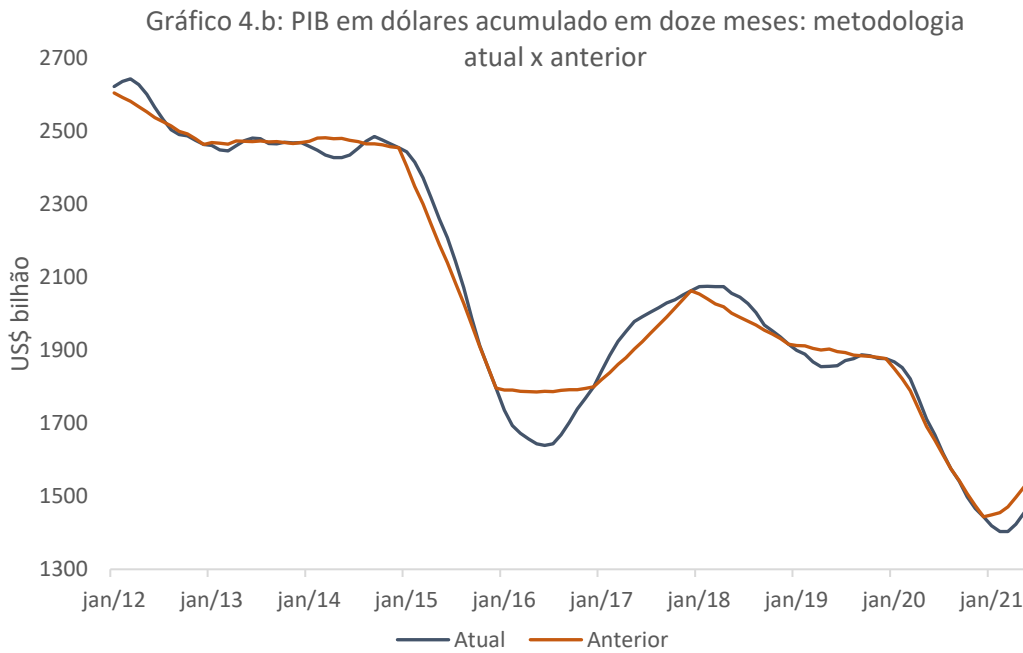


11 Para o período anterior a 2003 foram mantidos os valores obtidos com a metodologia que vigorava até então.

12 Ver boxe “Condicionantes de câmbio nas projeções do Banco Central do Brasil e a paridade do poder de compra” do Relatório de Inflação de setembro de 2020, disponível em <https://www.bcb.gov.br/content/ri/relatorioinflacao/202009/ri202009b8p.pdf>.

13 Isto é, para todos os meses de um dado trimestre se aplica o mesmo fator de ajuste: $\forall q, \hat{y}_m/x_m = c_q \forall m \in q$.

Decidiu-se por mudar essa característica, respeitando tanto a trajetória mensal do câmbio como a do PIB nominal. O Gráfico 4 traz a comparação entre as séries do PIB em dólares mensal estimado na metodologia anterior e na atual. Observa-se que os valores anuais coincidem nas duas séries.



Posteriormente, a combinação de indicadores de atividade foi substituída pelo IBC-Br como indicador do PIB real; além disso, como indicador do PIB nominal, inicialmente o IGP-DI passou a ser combinado com o IPCA, sendo substituído por esse em seguida.

Referências

BCB 1998. Nota técnica Depec: ESTIMATIVA DO PRODUTO INTERNO BRUTO: dados mensais em reais e em dólares.

IMF 2017. Quarterly National Accounts Manual.

Apêndice – solução do algoritmo

A solução do problema de minimização apresentado no texto é equivalente à solução do seguinte problema de minimização em forma matricial (IMF 2017):

$$\begin{aligned} \min_{\hat{\mathbf{Y}}} (\hat{\mathbf{Y}} - \mathbf{X})' \mathbf{M} (\hat{\mathbf{Y}} - \mathbf{X}) \\ \mathbf{M} = \tilde{\mathbf{X}}^{-1} (\mathbf{D}' \mathbf{D}) \tilde{\mathbf{X}}^{-1} \\ \text{s. a. } \mathbf{J} \hat{\mathbf{Y}} = \mathbf{Y}, \end{aligned}$$

onde

$\hat{\mathbf{Y}} = [\hat{y}_m]$ é o $(sN \times 1)$ -vetor contendo os valores da série mensalizada, $\mathbf{X} = [x_m]$ é o $(sN \times 1)$ -vetor contendo a série do indicador mensal e $\mathbf{Y} = [y_q]$ é o $(N \times 1)$ -vetor contendo os valores da série de menor frequência que se quer distribuir;

$\tilde{\mathbf{X}}$ é a $(sN \times sN)$ -matriz diagonal contendo em sua diagonal os valores do indicador mensal x_{m_i}

\mathbf{D} é a $(sN - 1 \times sN)$ -matriz de primeira diferença,

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & -1 & 1 \end{bmatrix};$$

e \mathbf{J} é a $(N \times sN)$ -matriz de agregação dos dados mensais para a frequência do indicador que se quer distribuir. No caso de conversão trimestral para mensal,

$$\mathbf{J} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.^{14}$$

As condições de primeira ordem do problema geram o seguinte sistema de equações:

$$\begin{bmatrix} \mathbf{M} & \mathbf{J}' \\ \mathbf{J} & \mathbf{0}_N \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\mathbf{Y}} \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{MX} \\ \mathbf{Y} \end{bmatrix},$$

onde $\mathbf{0}_N$ é a $(N \times N)$ -matriz de zeros. A solução do sistema é

$$\begin{bmatrix} \hat{\mathbf{Y}} \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mathbf{M} & \mathbf{J}' \\ \mathbf{J} & \mathbf{0}_N \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \mathbf{MX} \\ \mathbf{Y} \end{bmatrix}.$$

14 De forma compacta, $\mathbf{J} = \mathbf{I}_N \otimes \mathbf{1}_{1 \times s}$, onde \mathbf{I}_N é a $(N \times N)$ -matriz identidade, $\mathbf{1}_{1 \times s}$ é o $(1 \times s)$ -vetor de uns e \otimes é o produto de Kronecker.