

Hiato do produto: atualização metodológica e resultados para a economia brasileira

Rafael Curi
Rafael Bacciotti
Tallita Andrade

Nota Técnica - Nº 61

Agosto de 2026

SENADO FEDERAL

Presidente do Senado Federal

Senador Davi Alcolumbre (União-AP)

INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE

Diretor-Executivo

Marcus Vinícius Caetano Pestana da Silva

Diretor

Alexandre Augusto Seijas de Andrade

Analistas

Dalmo Jorge Lima Palmeira

Lucas Vinícius Penha Martins Bomfim Leal

Pedro Henrique Oliveira de Souza

Rafael da Rocha Mendonça Bacciotti

Rafael Luis Comini Curi

Assessora de Comunicação

Carmensita Corso

Estagiários

Anna Clara Moreira

Gustavo Marciel de Queiroz

Lukas Cortez de Medeiros Balogh Fagundes

Tallita Soares de Andrade

Secretária executiva

Thuane Vieira Rocha

Layout do relatório

CODIV/SECOM e SEFPRO/SEGRAF

Hiato do produto: atualização metodológica e resultados para a economia brasileira

Rafael Curi, Rafael Bacciotti e Tallita Andrade¹

Esta Nota Técnica atualiza e documenta a metodologia de cálculo do hiato do produto divulgada pela Instituição Fiscal Independente. O hiato do produto é uma variável não observável diretamente, mas essencial para a avaliação da posição cíclica da economia, para a construção de cenários macrofiscais e para a análise da sustentabilidade das contas públicas. Em linha com seu mandato institucional de ampliar a transparência fiscal e divulgar estimativas relevantes para o debate orçamentário, a IFI apresenta os fundamentos conceituais, as escolhas metodológicas e os resultados de sua nova abordagem, que combina diferentes métodos e incorpora uma especificação expandida da função de produção, com variáveis associadas ao capital natural.

¹ Respectivamente, Analistas e estagiária de economia da IFI.

Sumário

Hiato do produto: atualização metodológica e resultados para a economia brasileira	3
Sumário	4
1 Introdução	5
2 Capital natural e atividade econômica: uma questão de medida	5
2.1 Função de produção: a abordagem tradicional	5
2.2 Sobre Capital Natural	6
2.3 Metodologia e análise de dados	9
2.3.1 Metodologia de estimação de tendências para as séries de capital natural	9
2.3.2 Área Colhida e Consumo de Energia Elétrica	9
2.3.3 Produtividade dos fatores de produção	11
2.3.4 Coeficientes dos fatores de produção	12
2.3.5 Produtividade Total dos Fatores	13
2.4 Resultados para a economia brasileira: PIB potencial e hiato do produto	16
3 Metodologia de cálculo do hiato do produto	20
3.1 Premissas	21
3.2 Medidas de hiato	23
3.2.1 Hiatos univariados	23
3.2.2 Hiato multivariado	24
3.2.3 Hiatos de função de produção	24
3.3 Resultados	25
3.3.1 Hiatos univariados, multivariados e de função de produção	25
3.3.2 Hiato IFI	26
Considerações Finais	28
Bibliografia	29

1 Introdução

Em janeiro de 2018, a IFI publicou o Estudo Especial (EE) nº 4, que tratou da metodologia adotada para cálculo do PIB potencial e do hiato do produto, no qual os autores apresentaram a abordagem de função de produção e as principais limitações e procedimentos discutidos na literatura à época. Em anos subsequentes, em linha com a evolução da literatura e a prática adotada por instituições internacionais, a IFI passou a considerar uma combinação de estimativas produzidas por diferentes metodologias para o cálculo do hiato do produto, em vez de se apoiar exclusivamente em um único método.

Essa opção é compatível com a literatura aplicada (MURRAY, 2014; EU INDEPENDENT FISCAL INSTITUTIONS, 2022), que ressalta a elevada incerteza associada às estimativas de produto potencial e hiato do produto, bem como a conveniência de se utilizar um conjunto amplo de evidências e modelos na avaliação da posição cíclica da economia. Nesse arranjo, a abordagem de função de produção deixou de constituir a única referência, mas permaneceu como uma das metodologias consideradas (HAVIK et al., 2014; EUROPEAN COMMISSION, 2021), ao lado de métodos estatísticos univariados e multivariados. Apesar de divulgados os resultados², os conceitos metodológicos não foram formalmente documentados até o momento.

Além disso, a Comissão Europeia tem defendido, de maneira enfática, o aperfeiçoamento da metodologia de função de produção para o cálculo do hiato do produto (EUROPEAN COMMISSION, 2021). Em particular, publicações recentes (DÖHRING et al., 2023; GRAMMATIKOPOULOU et al., 2024) deram destaque importante à adição de capital natural aos fatores de produção da Função.

Nesse contexto, a presente Nota Técnica tem dois objetivos complementares:

- i) propor uma expansão da função de produção de forma a abarcar capital natural como fator produtivo, em linha com a literatura recente; e
- ii) documentar a metodologia de cálculo do hiato do produto utilizada pela IFI.

2 Capital natural e atividade econômica: uma questão de medida

2.1 Função de produção: a abordagem tradicional

Desde o fim da década de 1920, diversos estudos passaram a sustentar a hipótese de que os processos produtivos podem ser descritos por uma função linear homogênea com elasticidade de substituição unitária entre os fatores. A essa função deu-se o nome de função de produção, que na forma neoclássica indica a quantidade de produto que pode

² Os resultados das estimativas são publicados regularmente no portal de dados da IFI, disponível em: <https://www12.senado.leg.br/ifi/dados/dados>.

ser obtido a partir de uma dada combinação de insumos físicos, conhecidos como fatores produtivos.

Além de fornecer uma medida de produto marginal, isto é, o acréscimo na produção total gerado pela adição de uma unidade extra de um fator de produção, mantendo-se os demais fatores constantes, a função de produção tem por propósito a definição da eficiência alocativa no uso dos fatores considerados e da distribuição de renda resultante entre esses fatores.

A forma funcional mais conhecida é dada por dois fatores de produção: capital, denotado por K ; e trabalho, denotado por L . Essa especificação, embora já apresentasse antecedentes em autores como Knut Wicksell, Philip Wicksteed e Léon Walras, tornou-se amplamente conhecida a partir da formulação empírica proposta por Charles Cobb e Paul Douglas, da qual recebeu seu nome mais consagrado – a função de produção Cobb-Douglas:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

em que A_t é uma medida da produtividade total dos fatores (PTF) e α e $(1 - \alpha)$ são as respectivas elasticidades do capital e do trabalho em relação ao produto.

Essa formulação é a mesma utilizada no já referido EE nº 4, que assume, alinhado à literatura³, $\alpha = 0,4$.

A formulação descrita, no entanto, pode não captar integralmente a contribuição dos fatores produtivos em economias emergentes exportadoras de *commodities*, que possuem parte relevante de sua matriz econômica atribuída ao capital natural. Soma-se a isso a observação, segundo Lange; Wodon; Carey (2018), de que a exclusão da contribuição dos recursos naturais para a produção pode enviesar as estimativas da PTF, uma variável fundamental na abordagem da função de produção.

2.2 Sobre Capital Natural

Capital natural é definido formalmente pela Organização das Nações Unidas como o estoque de ativos ambientais⁴ que gera fluxos de bens e serviços para a economia (United Nations, 2020)⁵.

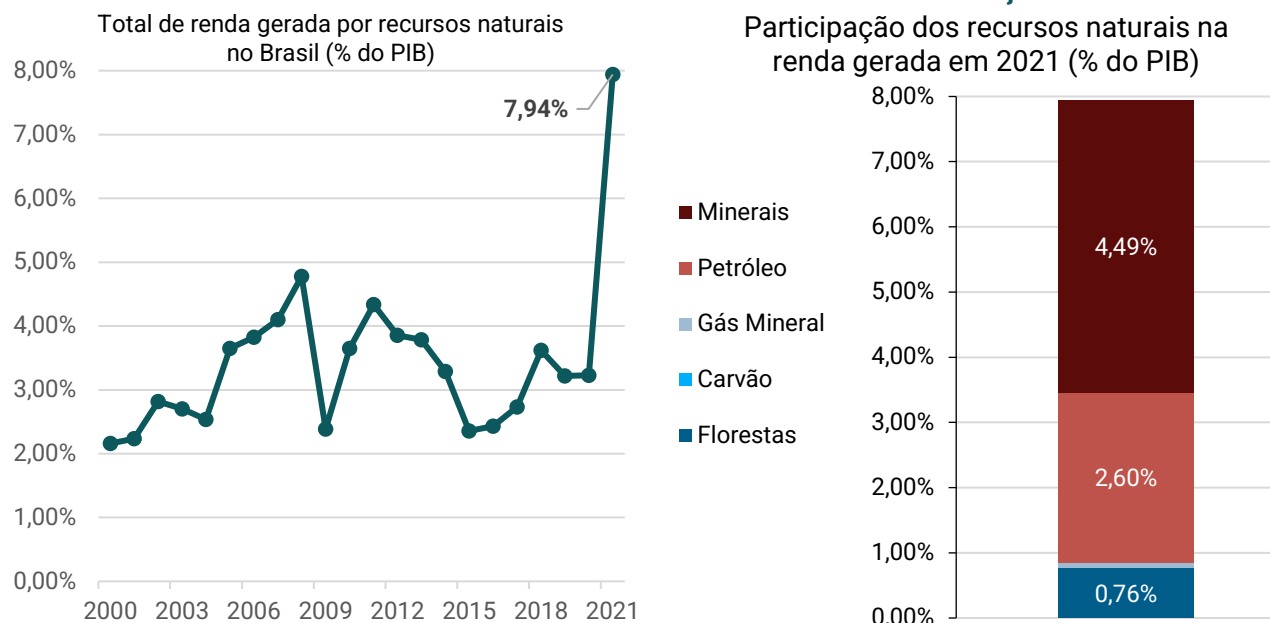
A incorporação do capital natural à função de produção pode ser motivada sob duas perspectivas: a primeira decorre da importância econômica crescente dos recursos naturais para a economia brasileira, evidenciada pelo recente aumento da renda gerada por estes em proporção do PIB, conforme ilustrado

³ Gomes, Pessoa e Veloso (2003).

⁴ Recursos naturais, como combustíveis, minerais, metais, solo e recursos hídricos.

⁵ Sobre a relação entre natureza, atividade econômica e riscos macroeconômicos, ver Gardes-Landolfini et al. (2024), que discutem a economia como parte de sistemas naturais e dependente de serviços ecossistêmicos para seu funcionamento.

GRÁFICO 1. RECURSOS NATURAIS NO BRASIL – RENDA E PARTICIPAÇÃO



Fonte: Banco Mundial. Elaboração: IFI.

A métrica de *resource rents*, tal como descrita acima, é útil para mostrar que parte da renda nacional decorre diretamente da exploração de recursos naturais. No entanto, é insuficiente para os propósitos deste trabalho, pois captura, sobretudo, excedentes econômicos associados à extração ou exploração de determinados recursos, e não os canais pelos quais a natureza opera como insumo produtivo na economia.

Por essa razão, a incorporação de capital natural à função de produção não é feita por meio das rendas de recursos naturais, mas por variáveis que representem serviços produtivos efetivamente utilizados no processo produtivo.

No Brasil, a incorporação explícita de fatores associados ao capital natural em uma função de produção agregada foi introduzida em estudos recentes da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda (SPE/MF). Nesses trabalhos, a ampliação do conjunto de fatores produtivos decorre de exercício empírico específico, no qual foram testadas variáveis adicionais e incorporadas à especificação final aquelas com maior aderência estatística e interpretação econômica, incluindo métricas associadas à geração de energia elétrica e ao uso da terra agricultável.⁶ A escolha das variáveis utilizadas nesta Nota parte desse referencial, adaptando-o aos objetivos e à disponibilidade de dados da IFI.

A seleção dessas variáveis, contudo, não deve ser interpretada como exaustiva. Trata-se de uma especificação inicial, baseada em evidência aplicada recente, disponibilidade de séries observáveis e relevância econômica, que poderá ser ampliada em trabalhos futuros à medida que novos testes empíricos indiquem a pertinência de se incorporar outros fatores associados ao capital natural.

⁶ Para mais informações, ver a [Nota Metodológica do RFE](#) e a [metodologia de cálculo do hiato da SPE](#).

Nesse sentido, para o caso brasileiro, dois canais mostram-se especialmente relevantes para uma primeira aproximação do capital natural na função de produção. O primeiro é a disponibilidade de terra para a produção agropecuária, aproximada pela área colhida das lavouras como medida da base natural efetivamente mobilizada pela produção agrícola. O segundo é o consumo de energia elétrica, insumo transversal à atividade econômica e cuja oferta, no Brasil, guarda relação relevante com recursos naturais, em particular a disponibilidade hídrica. Assim, a seleção de área colhida e energia não decorre apenas de uma escolha conceitual, mas também da evidência aplicada já utilizada pela SPE/MF e da possibilidade de acompanhamento dessas séries em frequência compatível com o cálculo do produto potencial.

i. Área Colhida

A medida de área colhida foi obtida por meio dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) e do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola, ambos disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁷.

i. Consumo de Energia Elétrica

O consumo de energia é uma medida coletada pela Eletrobras⁸ e dada por meio de uma matriz composta, em GWh, por energias renováveis (ou seja, cujos recursos são encontrados na natureza e caracterizados como inesgotáveis – hidráulica, eólica, solar, biomassa, entre outras) e não renováveis (caracterizados como esgotáveis – gás, carvão, nuclear, entre outras)

Para fins de inclusão dos novos fatores de produção descritos, parte-se da função de produção tradicional conforme descrita acima:

$$y_t = (l_t)^{\{\alpha\}} \cdot (k_t)^{\{1-\alpha\}} \cdot ptf_t \quad (1)$$

À equação (1), adicionam-se os dois fatores de produção citados:

$$y_t = (l_t)^{\{\alpha_1\}} \cdot (k_t)^{\{\alpha_2\}} \cdot (r_t)^{\{\alpha_3\}} \cdot (a_t)^{\{1-\alpha_1-\alpha_2-\alpha_3\}} \cdot ptf_t \quad (2)$$

em que r_t representa o consumo de energia e a_t a área agricultável. Além das elasticidades do trabalho e capital, representadas por α_1 e α_2 , respectivamente, tem-se agora uma medida

⁷ A medida de área colhida foi construída a partir dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM), disponíveis para o período de 1996 a 2024. Para 2025 e para o primeiro trimestre de 2026, utilizou-se o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), considerando o dado agregado para o Brasil divulgado no mês de dezembro. A série anual foi trimestralizada pelo método Denton-Cholette, tomando como indicador de alta frequência o PIB agropecuário dessazonalizado das Contas Nacionais Trimestrais (CNT). Em seguida, a série foi suavizada por média móvel e convertida em número-índice, com 1996 = 100. Para mais informações, ver a PAM, disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>; o LSPA, disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistemico_da_Producao_Agricola_%5bmensal%5d/Tabelas_xls/; e as CNT, disponíveis em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1621>.

⁸ A medida de consumo de energia elétrica foi obtida a partir da série "Energia elétrica referente ao consumo: quantidade", código ELETRO12_CEET12, disponibilizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em valores agregados para pessoas físicas e jurídicas. A série foi dessazonalizada e convertida em número-índice, com 1996 = 100. Para mais informações, ver: <https://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>.

para o consumo de energia, α_3 . Naturalmente, para que se sustente a hipótese de retornos constantes de escala, a elasticidade relacionada à área colhida é o complemento:

$$(1 - \alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3).$$

2.3 Metodologia e análise de dados

Esta seção apresenta uma breve análise descritiva das séries utilizadas na expansão da função de produção, bem como a metodologia proposta para o cálculo do nível tendencial de cada série.

2.3.1 Metodologia de estimação de tendências para as séries de capital natural

A medida tendencial das séries de área colhida e consumo de energia, requisito estabelecido pela metodologia da função de produção, foi obtida por meio de um *local linear trend* model, isto é, um modelo de espaço de estado com tendência estocástica de segunda ordem no qual tanto o nível quanto a inclinação da tendência seguem processos estocásticos, conforme descrito a seguir.

Denote por $x_t \in \{a_t, r_t\}$ a série observada, em que a_t representa terra agricultável e r_t consumo de energia, e por $\bar{x}_t \in \{\bar{a}_t, \bar{r}_t\}$ seu respectivo componente potencial. O modelo estimado é dado por:

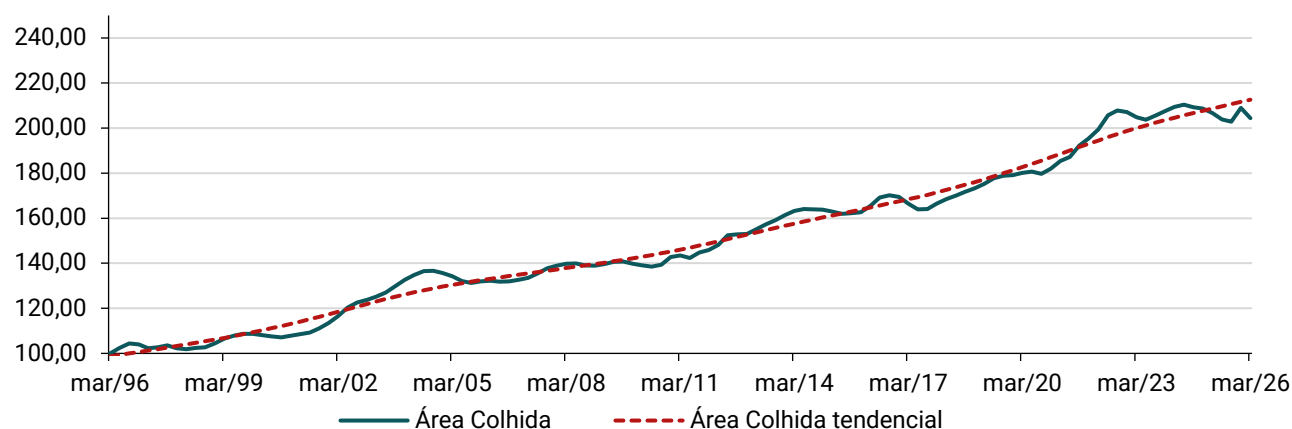
$$\begin{aligned} y_t &= \bar{x}_t + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0, H) \\ \mu_{\{t+1\}} &= \bar{x}_t + \beta_t + \eta_t, \eta_t \sim N(0, Q_{\{\mu\}}) \\ \beta_{\{t+1\}} &= \beta_t + \zeta_t, \zeta_t \sim N(0, Q_{\{\beta\}}) \end{aligned} \tag{3}$$

Em razão das distorções geradas pela pandemia de covid-19 sobre variáveis observadas utilizadas na estimação de tendências, adotou-se tratamento específico para suavizar movimentos excepcionalmente abruptos e temporários nas séries. Esse procedimento segue a lógica empregada pela metodologia comum da União Europeia, segundo a qual choques dessa natureza podem tornar os métodos usuais de filtragem excessivamente pró-cíclicos, exigindo ajustes temporários capazes de preservar a estabilidade das estimativas de produto potencial e evitar que flutuações transitórias sejam indevidamente incorporadas às tendências (THUM-THYSEN et al., 2022).

2.3.2 Área Colhida e Consumo de Energia Elétrica

Antes do cálculo da função de produção, apresenta-se uma análise descritiva das duas variáveis utilizadas como *proxies* de capital natural.

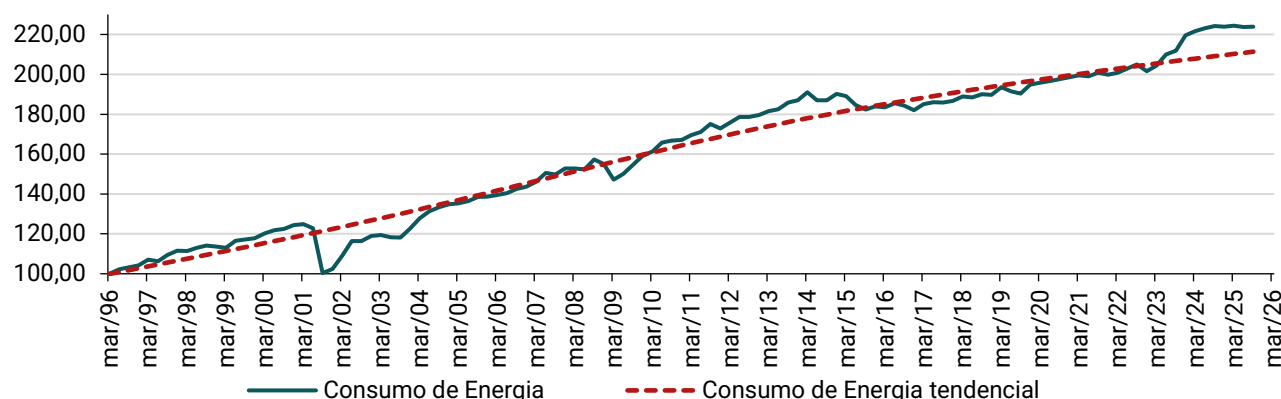
GRÁFICO 2. ÁREA COLHIDA (ÍNDICE 1996=100 E TENDÊNCIA)



Fonte: PSA, LSPA e IBGE. Elaboração: IFI

A série de Área Colhida sugere expansão gradual da capacidade produtiva associada ao uso da terra. Observa-se uma trajetória ascendente persistente entre 1996 e 2025, compatível com fatores estruturais de longo prazo, como expansão e intensificação da atividade agropecuária, avanço tecnológico, difusão de técnicas de manejo, crédito rural e políticas de apoio ao setor⁹.

GRÁFICO 3. CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (ÍNDICE 1996=100 E TENDÊNCIA)



Fonte: IPEA. Elaboração: IFI

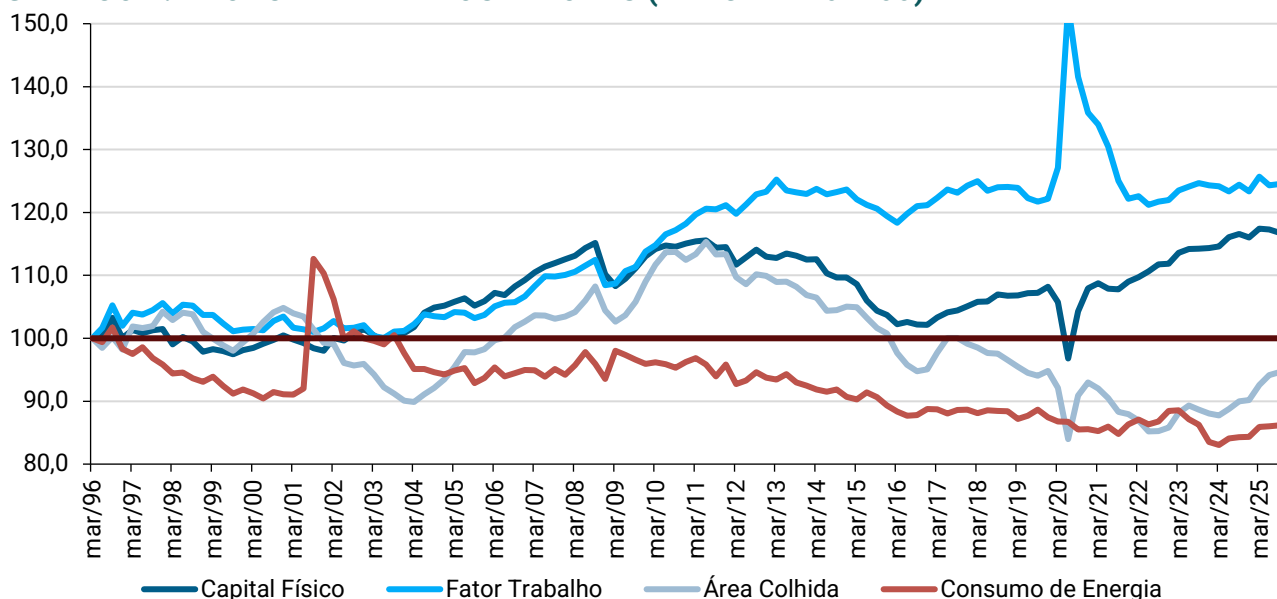
A série de energia elétrica apresentou crescimento contínuo no período de 1996 a 2026 e tendência ascendente de longo prazo, o que reflete fatores como crescimento populacional, urbanização, expansão do número de consumidores, maior eletrificação das residências, aumento da atividade econômica e mudanças tecnológicas. Há, no entanto, algumas quebras relevantes e visíveis no período, com destaque para o racionamento de 2001/02, a queda de atividade, entre 2014 e 2016, e episódios de temperaturas excepcionalmente elevadas a partir de 2023, que aumentaram a demanda por energia em diferentes segmentos da economia.

⁹ Nesse contexto, programas como o Pronaf e o Plano Safra ajudam a compor o ambiente institucional de financiamento e investimento, enquanto a atuação da Embrapa pode ser mencionada como elemento relevante para a transformação tecnológica da agropecuária brasileira, especialmente por seus efeitos acumulados sobre produtividade, adaptação de cultivos e viabilização de novas áreas produtivas.

2.3.3 Produtividade dos fatores de produção

A produtividade dos fatores de produção é calculada pela razão entre o Valor Adicionado a Preços Básicos (VAPB) e cada insumo específico, sendo apresentada na forma de índice (1996=100). Na prática, essa métrica mostra se o produto cresceu em ritmo superior ou inferior ao crescimento do capital físico, do trabalho, da área colhida e do consumo de energia elétrica. Os resultados estão ilustrados no Gráfico 4.

GRÁFICO 4. PRODUTIVIDADE DOS FATORES (ÍNDICE 1996=100)



Elaboração: IFI

A produtividade do capital físico apresentou trajetória de crescimento ao longo dos anos 2000, compatível com o maior dinamismo da indústria, construção, agropecuária e serviços, além da retomada expressiva nos anos mais recentes, após a inflexão observada em 2020. A produtividade do fator trabalho se normalizou após o choque observado em 2020, convergindo ao período pré-pandemia.

As medidas de produtividade associadas ao consumo de energia elétrica e à área colhida apresentaram trajetória declinante em parte relevante da amostra, ainda que com recuperação no período mais recente. É importante ressaltar que essa métrica reflete a razão entre o produto agregado e a utilização física desses fatores, não correspondendo diretamente a medidas setoriais de produtividade agrícola ou energética. Assim, tomando-se o caso da área colhida como exemplo, a queda do indicador pode refletir a expansão do uso do fator terra em ritmo superior ao crescimento do produto agregado considerado, sem implicar, necessariamente, redução da produtividade agrícola em sentido estrito. Interpretação semelhante se aplica ao consumo de energia elétrica.

2.3.4 Coeficientes dos fatores de produção

As elasticidades foram estimadas a partir da equação (2), em diferenças logarítmicas trimestrais, impondo-se retornos constantes de escala.

O cálculo foi realizado por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), sem intercepto, com inclusão de variáveis *dummy* para o quarto trimestre de 2008, segundo e terceiro de 2020, de modo a controlar choques excepcionais associados à crise financeira internacional e à pandemia de covid-19. Os erros-padrão foram estimados pelo método de Newey-West, com quatro defasagens, de forma a corrigir a matriz de variância-covariância para heterocedasticidade e autocorrelação serial dos resíduos.

A especificação considera o crescimento do VAPB como função do crescimento do trabalho, do capital físico, da área colhida e do consumo de energia elétrica. A estratégia empírica adotada dialoga com a literatura recente de contabilidade de capital natural e serviços ecossistêmicos¹⁰, que tem utilizado funções de produção para estimar a contribuição de fatores ambientais à produção. Os resultados estão descritos na Tabela 1:

TABELA 1. COEFICIENTES ESTIMADOS DOS FATORES DE PRODUÇÃO

Fator produtivo	Coeficiente	Erro-padrão Newey-West	Estatística t
Trabalho (α_1)	0,4387***	0,07	5,73
Capital físico (α_2)	0,3376***	0,05	6,02
Área Colhida ($1 - \alpha_1 - \alpha_2 - \alpha_3$)	0,1298***	0,05	2,48
Consumo de Energia (α_3)	0,094	0,06	1,54

Fonte: IFI. Nota: *** indica significância estatística ao nível de 1%. Os erros-padrão foram calculados pelo método de Newey-West, que corrige a matriz de variância-covariância para heterocedasticidade e autocorrelação serial dos resíduos. A estatística t corresponde à razão entre o coeficiente estimado e seu erro-padrão.

Os resultados indicam que a especificação expandida redistribui a contribuição dos fatores produtivos em relação à Cobb-Douglas tradicional, que usualmente concentra os pesos em capital e trabalho. O trabalho permanece como o principal fator, com elasticidade estimada de 0,43, seguido pelo capital físico, com 0,34. A área colhida, obtida pela restrição de retornos constantes de escala, apresenta peso de 0,13 e significância estatística, sugerindo que a base territorial mobilizada pela agropecuária contém informação relevante para a mensuração da capacidade produtiva. O consumo de energia elétrica também apresenta coeficiente positivo, de 0,09, em linha com sua interpretação como insumo transversal da atividade produtiva. Embora a estimativa não alcance significância estatística aos níveis convencionais, seu sinal e magnitude são consistentes com a especificação expandida.

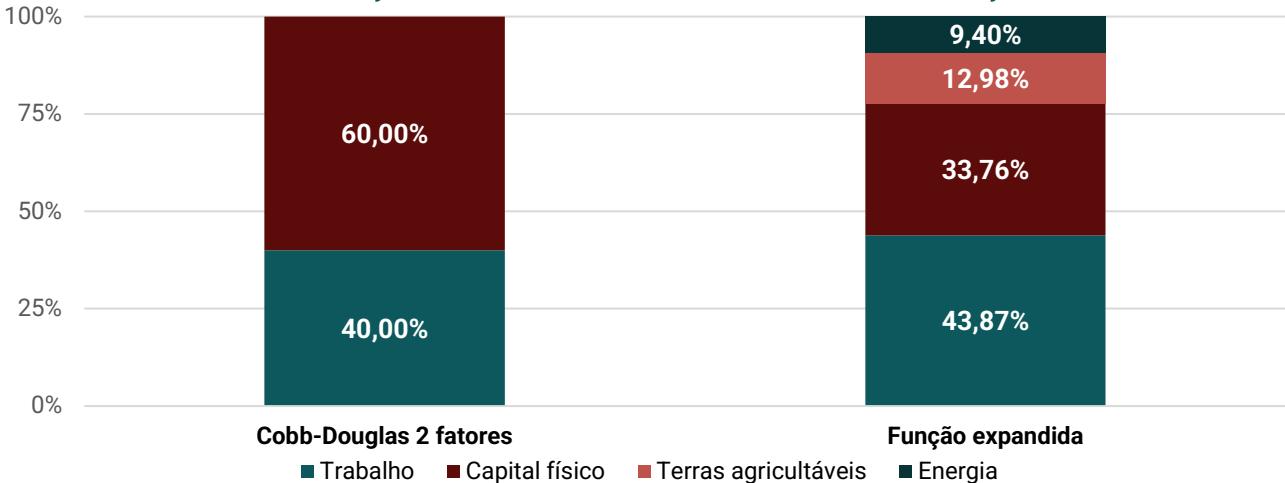
Os resultados podem ser interpretados à luz das evidências apresentadas no Gráfico 1. A inclusão de área colhida e energia desloca o foco de uma medida de renda de recursos naturais para uma medida de insumos produtivos observáveis. Enquanto o gráfico

¹⁰ Ver, por exemplo, Grammatikopoulou, i, et al. (2024) e United Nations (2020).

evidencia a crescente relevância macroeconômica dos recursos naturais, as elasticidades estimadas sugerem que parte dessa relevância também se manifesta, de forma mais estrutural, na função de produção, especialmente por meio da área colhida.

O Gráfico 5 ilustra a nova distribuição de pesos entre os fatores de produção da função de produção Expandida em comparação à tradicional, que conta apenas com dois fatores.

GRÁFICO 5. REDISTRIBUIÇÃO DOS PESOS DOS FATORES DE PRODUÇÃO

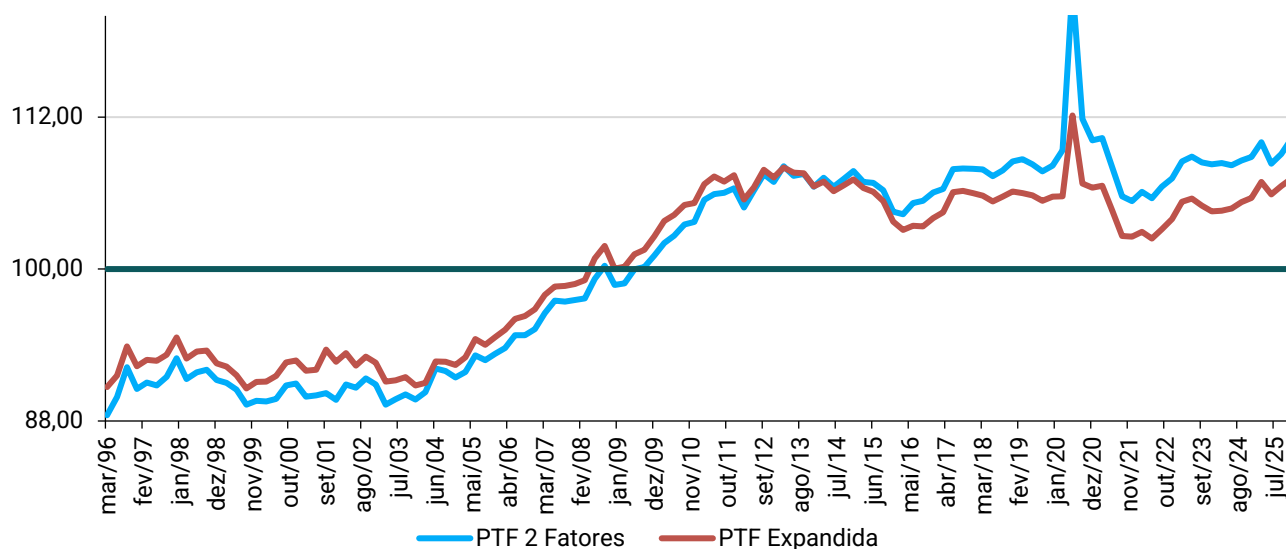


Fonte: IFI.

2.3.5 Produtividade Total dos Fatores

A expansão da função de produção redistribui parte da explicação do produto entre novos fatores, mas também altera a dinâmica do componente residual da função de produção, representado pela Produtividade Total dos Fatores (PTF), conforme a equação (2). O Gráfico 6 compara o comportamento da métrica para a função de produção Tradicional e Expandida.

GRÁFICO 6. MEDIDAS DE PTF (ÍNDICE MÉDIA ENTRE O PRIMEIRO TRIMESTRE DE 1996 E O QUARTO TRIMESTRE DE 2023 = 100)



Fonte: IFI.

Há uma evolução semelhante que indica apenas um deslocamento de nível entre as duas séries até 2017/2018, quando as curvas se cruzam e a PTF de dois fatores passa a superar a PTF expandida. Essa observação conduz a duas observações relevantes. Primeiro, e de acordo com o esperado, parte da variação antes atribuída ao componente residual passa a ser absorvida por área colhida e energia. Segundo, a medida expandida apresenta menor concentração de movimentos abruptos na PTF, especialmente em 2020, sugerindo que a inclusão desses fatores contribui para capturar dimensões adicionais da capacidade produtiva e reduzir a parcela da variação do produto atribuída exclusivamente ao resíduo de produtividade.

A seguir, descreve-se o cálculo do componente tendencial da PTF, etapa necessária para o cálculo do PIB potencial. Para esse cálculo, adota-se a recomendação estabelecida pela Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2021)¹¹ e utiliza-se um modelo bivariado de componentes não observados, no qual o Índice de Sentimento Econômico (ISE), calculado a partir de dados do IBRE/FGV¹², atua como indicador auxiliar do componente cíclico¹³. A especificação completa é detalhada pelo conjunto de equações abaixo:

¹¹ O modelo foi caracterizado e calculado por meio do pacote RGAP, o mesmo utilizado pela Comissão Europeia. Para mais informações, ver documentação disponível em <https://cran.r-project.org/web/packages/RGAP/index.html>.

¹² O índice de sentimento econômico foi construído a partir dos indicadores de confiança da indústria, dos serviços e da construção da FGV. As séries mensais foram convertidas para frequência trimestral e, quando necessário, retropoladas com base na relação entre cada indicador setorial e o respectivo valor adicionado. O índice agregado corresponde à média ponderada dos desvios dos indicadores em relação ao nível neutro de 100, com pesos dados pela participação setorial no valor adicionado. Séries disponíveis em <https://portalibre.fgv.br/sondagens-e-indices-de-confianca>.

¹³ Optou-se pelo ISE/FGV, em vez do NUCI, por sua maior abrangência como indicador das condições cíclicas da economia. Enquanto o NUCI se refere, sobretudo, à utilização da capacidade instalada da indústria, a PTF estimada na função de produção diz respeito à economia agregada. Assim, o ISE/FGV é utilizado como indicador auxiliar do ciclo, em linha com a lógica da metodologia da Comissão Europeia implementada no RGAP.

$$\log(PTF_t) = p_t + c_t \quad (4)$$

A equação (4) descreve a decomposição da PTF em um componente tendencial, p_t , e um componente cíclico, c_t . O componente tendencial é caracterizado pelo conjunto de equações (5) a seguir:

$$p_t = p_{t-1} + g_{t-1} \quad (5)$$

$$g_t = g_{t-1} + \eta_{\{g,t\}}, \quad \eta_{\{g,t\}} \sim N(0, \sigma_g^2)$$

O componente p_t evolui de acordo com seu valor passado, p_{t-1} , e com o crescimento tendencial defasado, g_{t-1} . O crescimento tendencial, por sua vez, segue um passeio aleatório, podendo variar gradualmente ao longo do tempo por meio do choque $\eta_{\{g,t\}}$.

A parte cíclica da PTF, c_t , está associada ao ciclo econômico e é descrita pela equação (6) abaixo:

$$c_t = \phi_1 c_{t-1} + \phi_2 c_{t-2} + \eta_{\{c,t\}}, \quad \eta_{\{c,t\}} \sim N(0, \sigma_c^2) \quad (6)$$

O ciclo depende de seus valores defasados e de um choque específico, $\eta_{\{c,t\}}$. A identificação do componente cíclico conta com uma variável observada auxiliar, o indicador de sentimento econômico:

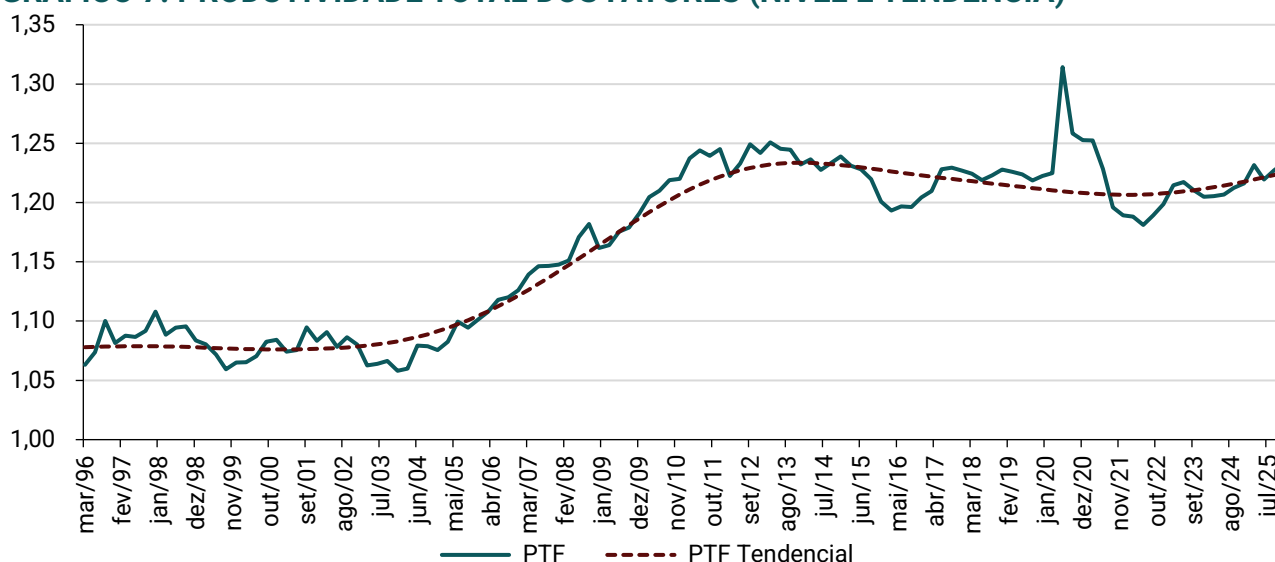
$$ISE_t = \alpha + \beta c_t + u_t \quad (7)$$

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_{IE}^2)$$

O termo u_t captura a parcela do ISE que não é explicada diretamente pelo ciclo comum estimado pelo modelo.

O Gráfico 7 abaixo ilustra o comportamento da PTF e sua tendência.

GRÁFICO 7. PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES (NÍVEL E TENDÊNCIA)



Fonte: IFI

Parte relevante das oscilações observadas na PTF reflete componentes cíclicos ou transitórios. Esse ponto é particularmente importante em 2020, quando a PTF observada apresentou salto expressivo, refletindo efeitos excepcionais da pandemia sobre horas trabalhadas, utilização dos fatores, composição setorial e mensuração do produto e dos insumos.

2.4 Resultados para a economia brasileira: PIB potencial e hiato do produto

Uma vez apresentada a metodologia da função de produção Expandida e os dados utilizados para composição dos novos fatores de produção, apresentam-se nesta seção os resultados obtidos para o PIB potencial e hiato do produto.

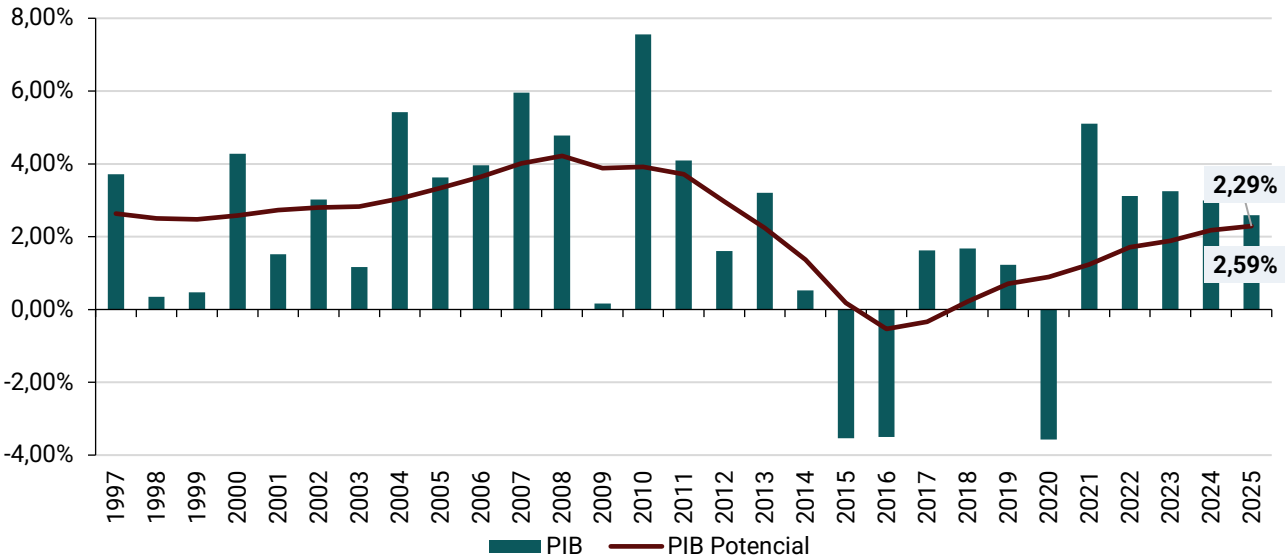
O hiato do produto é um indicador que mensura as oscilações cíclicas da economia. Do ponto de vista metodológico, trata-se primeiramente de decompor o Produto Interno Bruto (PIB) em dois componentes: i) a tendência de médio ou longo prazo, muitas vezes identificada como produto potencial; e ii) o ciclo de curto prazo. Em seguida, o hiato do produto é calculado pela diferença entre o produto observado e o produto tendencial (ou potencial).

As estimativas finais do produto potencial (y_t^*) são obtidas via substituição das variáveis estimadas nas etapas anteriores na expressão da função de produção tal que:

$$y_t^* = (l_t^*)^{\{\alpha_1\}} \cdot (k_t^*)^{\{\alpha_2\}} \cdot (r_t^*)^{\{\alpha_3\}} \cdot (a_t^*)^{\{1-\alpha_1-\alpha_2-\alpha_3\}} \cdot ptf_t^* \quad (8)$$

em que as variáveis sobrescritas por asterisco representam os níveis tendenciais dos respectivos fatores produtivos e da produtividade total dos fatores. Os cálculos de r_t^* e a_t^* foram realizados por meio do modelo tal como descrito pela equação (3). O nível tendencial da produtividade total dos fatores, ptf_t^* , é calculado como nas equações (4) a (7). Os componentes tendenciais de capital, k_t^* , e trabalho, l_t^* , seguem a metodologia proposta no EE nº 4. O Gráfico 8 apresenta as taxas de crescimento do PIB potencial e efetivo de 1997 a 2025.

GRÁFICO 8. TAXAS DE CRESCIMENTO ANUAIS DOS PIB EFETIVO E DO PIB POTENCIAL (EM %)



Fonte: IFI.

No período posterior à pandemia, o crescimento potencial voltou a se recuperar gradualmente, aproximando-se de 2,3% em 2025, ainda abaixo do ritmo observado no auge dos anos 2000. O PIB efetivo, por sua vez, tem crescido acima do potencial no período recente, contribuindo para a manutenção de um hiato do produto positivo. No entanto, a desaceleração do PIB observado, combinada à recuperação gradual do crescimento potencial, sugere que as duas trajetórias caminham para uma aproximação.

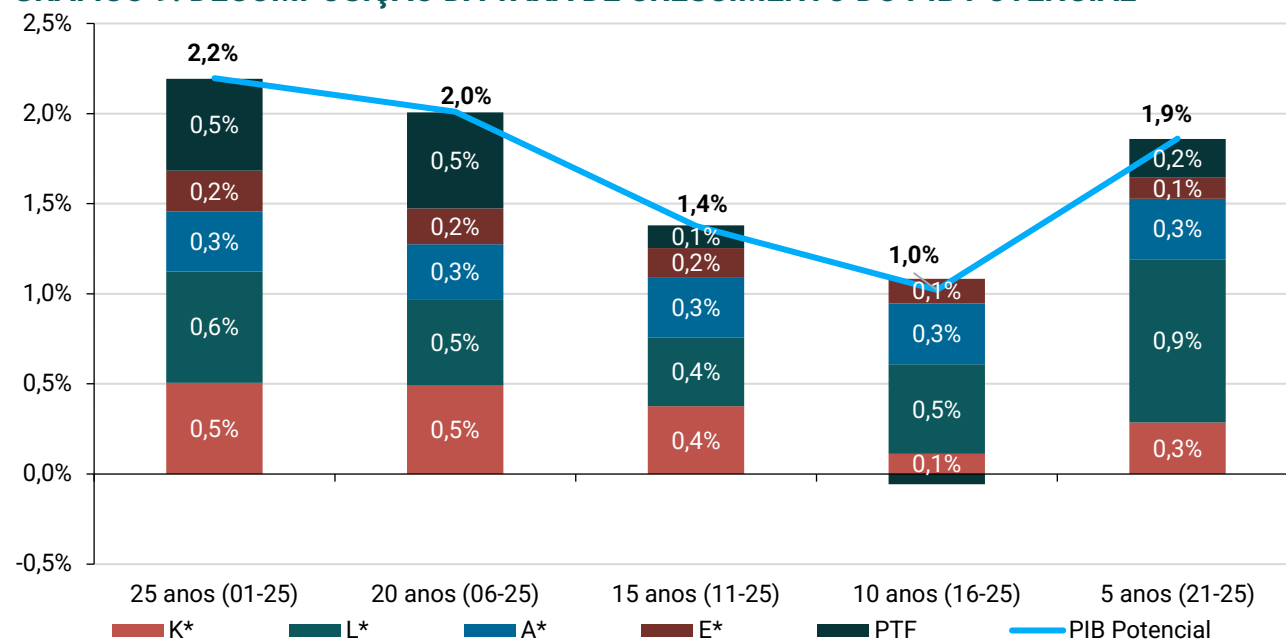
É possível, ainda, deter-se sobre a decomposição da variação do PIB potencial, uma vez que a metodologia proposta envolve a adição de fatores de produção. A expansão da função de produção permite decompor o crescimento potencial entre os cinco fatores considerados. A Tabela 2 e o Gráfico 9 ilustram a participação dos fatores no PIB potencial em médias históricas.

TABELA 2. TAXA DE CRESCIMENTO DOS FATORES DE PRODUÇÃO

	PIB potencial	Estoque de capital	Estoque de trabalho	Área colhida	Consumo de Energia	Produtividade
2001-2025	2,2%	0,5%	0,6%	0,3%	0,2%	0,5%
2006-2025	2,0%	0,5%	0,5%	0,3%	0,2%	0,5%
2011-2025	1,4%	0,4%	0,4%	0,3%	0,2%	0,1%
2016-2025	1,0%	0,1%	0,5%	0,3%	0,1%	-0,1%
2021-2025	1,9%	0,3%	0,9%	0,3%	0,1%	0,2%

Fonte: IFI.

GRÁFICO 9. DECOMPOSIÇÃO DA TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB POTENCIAL

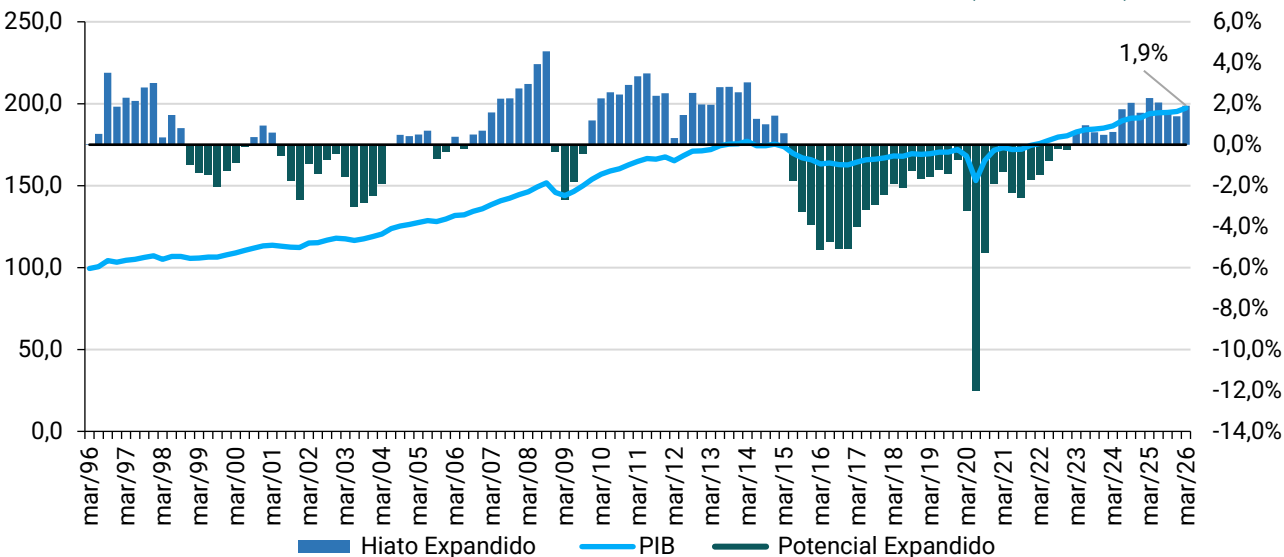


Fonte: IFI

Entre 2001 e 2025, o PIB potencial cresceu, em média, 2,2% ao ano, com contribuições positivas de capital, trabalho, área colhida, energia e PTF. Nas janelas seguintes, observa-se perda gradual de dinamismo: o crescimento potencial recua para 2,0% entre 2006 e 2025, 1,4% entre 2011 e 2025 e 1,0% entre 2016 e 2025, refletindo, principalmente, a menor contribuição do capital e da produtividade. No período mais recente, de 2021 a 2025, o crescimento potencial volta a se elevar, para 1,9% ao ano, impulsionado sobretudo pelo estoque de trabalho. A área colhida mantém contribuição relativamente estável ao longo das diferentes janelas, enquanto energia e PTF apresentam participação reduzida, sugerindo que a recuperação recente decorre mais da recomposição dos fatores produtivos do que de uma aceleração robusta da produtividade.

O hiato do produto, fruto da diferença entre o produto observado e o produto potencial, é ilustrado pelo Gráfico 10 abaixo.

GRÁFICO 10. PIB EFETIVO, PIB POTENCIAL E HIATO DO PRODUTO (1996=100)

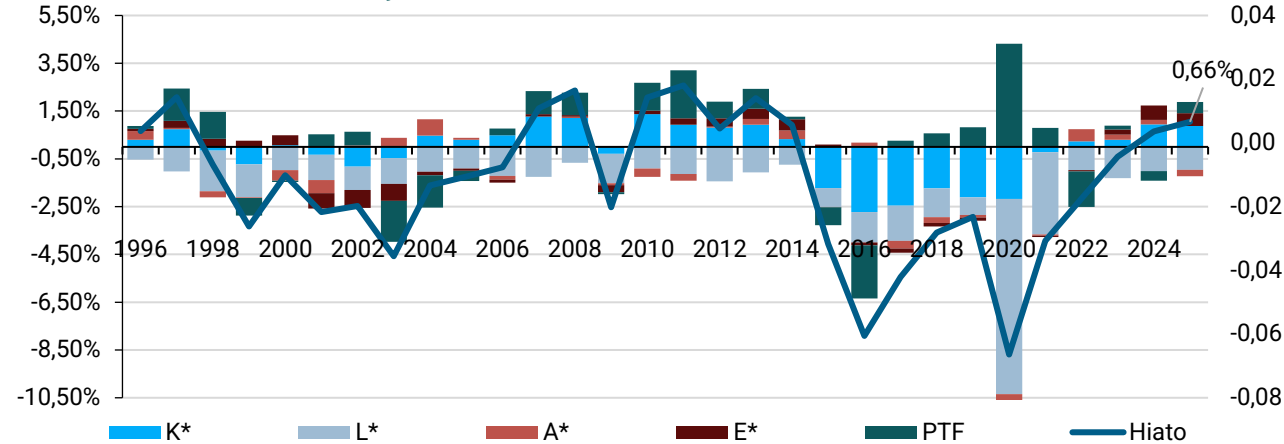


Fonte: IFI

À luz da metodologia expandida, o PIB efetivo tem crescido acima do potencial no período pós-pandemia. No primeiro trimestre de 2026, o hiato expandido permanece positivo, em torno de 1,9%, sinalizando que a economia opera acima do nível compatível com seus fatores tendenciais. Conforme sugere o gráfico, trata-se de um quadro de atividade resiliente e relativamente aquecido, superior ao observado em parte relevante do período recente, ainda que abaixo dos picos registrados em episódios anteriores.

A decomposição anual do hiato permite identificar quais fatores explicam os desvios do PIB efetivo em relação ao produto potencial na especificação expandida.

GRÁFICO 11. DECOMPOSIÇÃO ANUAL DO HIATO DO PRODUTO (EM P.P.)



Fonte: IFI.

A decomposição anual do hiato permite identificar quais fatores explicam os desvios do PIB efetivo em relação ao produto potencial. Entre o fim dos anos 1990 e meados dos anos 2000, o hiato negativo reflete, em grande medida, contribuições desfavoráveis do trabalho e da PTF, indicando ociosidade dos fatores e menor eficiência agregada em relação às suas tendências. No período de maior expansão, entre 2007 e 2013, a contribuição positiva de

componentes como trabalho, capital e PTF ajuda a explicar a abertura de hiato positivo, compatível com uma economia operando acima do potencial. A partir de 2014, a deterioração da PTF e do trabalho contribui para a reversão do hiato, que se torna fortemente negativo durante a recessão de 2015 e 2016. Em 2020, o choque da pandemia aparece como evento extremo, com forte contribuição negativa dos fatores cíclicos, seguida de recomposição em 2021. No período recente, a decomposição sugere fechamento gradual do hiato, com contribuições positivas mais moderadas e menor distância entre o PIB efetivo e o potencial, resultando em hiato levemente positivo ao fim da amostra.

Em conjunto, os resultados indicam que a incorporação de variáveis associadas ao capital natural preserva as propriedades usuais da abordagem de função de produção, ao mesmo tempo em que redistribui parte da explicação do produto entre fatores observáveis adicionais e reduz a dependência da PTF como componente residual. Dessa forma, a especificação expandida permite representar dimensões relevantes da capacidade produtiva brasileira sem abandonar a lógica tradicional de decomposição entre fatores de produção e produtividade.

3 Metodologia de cálculo do hiato do produto

A proposta de expansão da metodologia da função de produção não possui fim em si mesma. Antes, foi concebida como insumo para o cálculo do hiato do produto da IFI, divulgada periodicamente e apresentada, pela primeira vez, no já citado EE nº 4. Embora a metodologia atualmente adotada pela IFI tenha sido descrita, de forma parcial, em Relatórios e Notas, resta a sistematização em um texto específico. Esta Nota assume essa tarefa, consolidando e documentando, em um único trabalho, os procedimentos metodológicos que vêm sendo empregados pela instituição¹⁴.

O hiato do produto continua sendo uma métrica central para a análise das oscilações econômicas e para a formulação de políticas macroeconômicas. Por se tratar de um indicador da posição cíclica da economia, contribui para a avaliação da postura fiscal, do resultado estrutural das contas públicas e do monitoramento de regras fiscais. Em razão dessa relevância, o cálculo do hiato do produto constitui prática disseminada entre Instituições Fiscais Independentes (IFIs). O cálculo do hiato pela IFI se justifica pelas competências estabelecidas na Resolução do Senado Federal nº 42¹⁵, de 2016, entre as quais a construção de cenários fiscais e orçamentários, a mensuração de eventos fiscais relevantes e a projeção de variáveis determinantes para o equilíbrio de longo prazo do setor público.

¹⁴ A metodologia foi apresentada e atualizada ao longo de diferentes publicações da IFI, entre elas os RAFs nº 100, 102 e 108, além da Referência Metodológica da Planilha do hiato do produto disponível no portal de dados da IFI.

¹⁵ Disponível em: <https://adm.senado.gov.br/normas/ui/pub/normaConsultada?0&idNorma=14378702>.

Importante deixar claro que o hiato do produto é uma variável não observável, o que faz com que seu cálculo esteja sujeito a elevada incerteza metodológica. As estimativas variam conforme os modelos utilizados, os dados disponíveis e os pressupostos adotados sobre o funcionamento da economia.

3.1 Premissas

De acordo com estudo¹⁶ do *Office for Budget Responsibility* (OBR), do Reino Unido, nenhum método consegue eliminar completamente o grau de julgamento envolvido no cálculo da capacidade ociosa da economia, uma vez que diferentes metodologias incorporam distintas interpretações sobre a dinâmica do produto potencial, da produtividade e dos ciclos econômicos. Justamente por isso, a literatura recente das instituições fiscais independentes europeias tem enfatizado a necessidade de ampliar e aperfeiçoar os modelos utilizados para estimar o hiato do produto e o produto potencial. Mais do que buscar estabilidade estatística, os estudos recentes defendem que as estimativas devem ser avaliadas também pela sua plausibilidade econômica, pela capacidade de capturar pontos de inflexão do ciclo econômico (*turning points*) e pela consistência dos sinais transmitidos aos formuladores de política econômica.

Nesse contexto, estudo desenvolvido no âmbito da rede *EU Independent Fiscal Institutions*¹⁷ comparou diferentes metodologias de estimação, incluindo filtros univariados, filtros multivariados e abordagem de função de produção. A avaliação considerou critérios como estabilidade das estimativas, pró-ciclicidade, coerência narrativa, desempenho na identificação de *turning points* e consistência dos sinais produzidos.

Os resultados indicam que os métodos multivariados apresentam desempenho superior à abordagem tradicional de função de produção em dimensões relevantes para as instituições fiscais independentes, como plausibilidade econômica, identificação de mudanças no ciclo econômico e consistência analítica das estimativas. Esses métodos tendem a se alinhar melhor à narrativa econômica observada ao longo dos ciclos de negócios, produzem sinais mais consistentes em períodos de reversão cíclica e apresentam melhor desempenho na identificação de *turning points*. A principal vantagem dos métodos multivariados está na incorporação de informações adicionais além da série do PIB, como desemprego, inflação, utilização da capacidade instalada, crédito e relações associadas à Curva de Phillips e à Lei de Okun, o que aumenta a aderência das estimativas à dinâmica efetiva da economia.

Em contraste, embora a função de produção possa apresentar relativa estabilidade estatística, os estudos indicam maior tendência à pró-ciclicidade e desempenho inferior em episódios de mudança abrupta do ciclo. Diante dessas limitações, a literatura recente tem defendido o uso de uma combinação de diferentes metodologias (conhecido como

¹⁶ Disponível em https://obr.uk/docs/dlm_uploads/WorkingPaperNo5.pdf.

¹⁷ Ver <https://www.euifis.eu/publications/24>.

suite of models), reconhecendo que nenhum método isolado é suficientemente robusto para captar todas as dimensões do ciclo econômico, especialmente em períodos de elevada volatilidade macroeconômica. A utilização conjunta de diferentes metodologias tende a reduzir fragilidades específicas de cada abordagem, produzindo estimativas mais robustas e menos dependentes de hipóteses particulares sobre produtividade potencial e ciclo econômico.

À luz dessas evidências, a IFI sustenta o uso combinado de grupos de modelos i) univariados; ii) multivariados; e iii) de função de produção, incluindo, neste último caso, a possibilidade de expansão metodológica detalhada na seção anterior. A estimativa central corresponde à mediana do conjunto de medidas, opção que reduz a influência de estimativas extremas, apresentada ao redor de intervalo de plausibilidade conforme definido no EE nº 4.

Reconhecendo a incerteza inerente ao cálculo do hiato do produto, a IFI complementa sua estimativa central com uma adaptação da Ferramenta de Plausibilidade da Comissão Europeia¹⁸. Na abordagem original, a ferramenta consiste na estimação de um modelo empírico, com dados anuais em painel dos países-membros, que explora a correlação entre o hiato do produto e um conjunto de variáveis cíclicas observáveis, como indicadores de confiança, desemprego e outras medidas associadas ao grau de ociosidade da economia. A partir das previsões geradas pelo modelo e da raiz do erro quadrático médio, são construídos intervalos de plausibilidade, utilizados para identificar estimativas potencialmente implausíveis ou casos-limite.

Na adaptação da IFI para o caso brasileiro, o procedimento é aplicado a dados trimestrais e serve como critério adicional de validação das estimativas de hiato. Em vez de substituir mecanicamente os valores considerados implausíveis pelas previsões internas do modelo (procedimento que, em frequência trimestral, poderia gerar descontinuidades excessivas na série), a revisão passa a tomar como referência os próprios limites do intervalo de plausibilidade. Assim, estimativas que ultrapassam os limites inferior ou superior são ajustadas até esses limites, preservando a coerência da trajetória temporal do hiato e evitando oscilações bruscas pouco compatíveis com a evolução dos indicadores cíclicos. O resultado é uma série revisada que permanece dentro do intervalo de plausibilidade e que, adicionalmente, oferece uma medida aproximada da incerteza associada à estimativa pontual.

A seguir, apresentam-se as métricas de hiato para os grupos (i), (ii) e (iii) individualmente e, em seguida, a estimativa final da IFI para o hiato do produto. Os resultados são passíveis de revisão à medida que novas informações se tornem disponíveis, seja pela ampliação da amostra, seja pela revisão de dados anteriormente divulgados.

¹⁸ A metodologia da ferramenta de plausibilidade está detalhada em Hristov et. al. (2017) e foi utilizada no EE nº4 da IFI.

3.2 Medidas de hiato

3.2.1 Hiatos univariados

Os métodos univariados partem da própria série para extrair seu componente tendencial, distinguindo movimentos permanentes de oscilações cíclicas. A hipótese subjacente é que a tendência representa a evolução de médio e longo prazo da variável, enquanto o ciclo captura desvios temporários em torno dessa trajetória. Assim, o hiato corresponde ao afastamento do nível observado em relação à tendência estimada (HARVEY, 1989; HODRICK; PRESCOTT, 1997).

Em seguida, apresentam-se três métodos univariados tradicionais para extração do componente tendencial do produto utilizados pela IFI para o cálculo do hiato:

- i. Filtro de Hodrick–Prescott (HP);
- ii. Filtro de Hamilton, conforme proposto por Quast e Wolters (2019);
- iii. Filtro Band-Pass, de Baxter e King (1999).

O Filtro Hodrick-Prescott – HP (HODRICK; PRESCOTT, 1997) faz uso de um algoritmo de minimização da soma dos desvios quadráticos em relação a uma tendência. A vantagem desta abordagem é sua simplicidade, transparência e facilidade de ser aplicada em qualquer país com dados de PIB e escassez de outras informações mais complexas, o que explicaria sua difusão entre países emergentes com maior carência de dados, caso do Brasil.¹⁹

A segunda metodologia corresponde ao Filtro de Hamilton, proposto como alternativa ao Filtro HP a partir da crítica de James D. Hamilton²⁰ à tendência desse método de gerar ciclos artificiais e estimativas pouco robustas, especialmente no fim da amostra. Em vez de extrair a tendência por meio de um procedimento mecânico de suavização, a abordagem de Hamilton estima o componente cíclico como a diferença entre o valor observado da série e sua previsão obtida a partir de defasagens passadas. Usa-se, aqui, sua versão modificada tal como proposta em Quast e Wolters (2019), que substitui o erro de previsão único do método original pela média dos erros entre 4 e 12 trimestres à frente, buscando estimativas mais estáveis e menos sujeitas a revisões em tempo real.

Finalmente, a abordagem de Baxter e King (1999) para o Filtro Band-Pass, que faz uso da decomposição tendência-ciclo, que busca isolar apenas as flutuações associadas às frequências típicas do ciclo econômico, removendo tanto movimentos de altíssima frequência quanto componentes de baixa frequência ligados à tendência de longo prazo.

¹⁹ Para estudo mais aprofundado acerca do seu uso e limitações, ver EE nº4.

²⁰ Ver <https://www.nber.org/papers/w23429> para estudo completo.

As metodologias univariadas são úteis por oferecerem estimativas simples, transparentes e relativamente estáveis do componente tendencial da atividade. Um mérito importante reside na facilidade de replicação e na menor volatilidade das estimativas de crescimento potencial. Contudo, por dependerem quase exclusivamente da dinâmica passada da própria série, podem apresentar limitações em momentos de forte mudança cíclica, especialmente na identificação de pontos de virada, na prevenção de pró-ciclicidade e na geração de sinais econômicos plenamente consistentes.

3.2.2 Hiato multivariado

Além das metodologias univariadas, a IFI considera uma medida de hiato obtida por filtro multivariado. Diferentemente dos filtros puramente estatísticos, que extraem a tendência apenas da série de atividade, essa abordagem incorpora informações adicionais sobre o funcionamento da economia, permitindo que o cálculo do componente cíclico seja disciplinado por relações macroeconômicas.

A IFI inclui, para cálculo da mediana do hiato, o filtro HP multivariado, conforme especificado em Areosa (2008), que parte da lógica do filtro HP tradicional, mas incorpora restrições adicionais derivadas de relações econômicas, como a Curva de Phillips. Com isso, a estimação da tendência deixa de depender exclusivamente da trajetória estatística do PIB e passa a considerar também informações de outras variáveis, em especial a inflação, para identificar a posição cíclica da economia.

3.2.3 Hiatos de função de produção

As metodologias de função de produção consideradas nesta Nota representam a capacidade produtiva da economia por meio da combinação de fatores como capital, trabalho e produtividade total dos fatores. Trata-se de uma das abordagens mais utilizadas por organismos multilaterais para estimar o produto potencial e o hiato do produto. Diferentemente dos métodos puramente estatísticos, essa classe de modelos impõe uma estrutura derivada da teoria econômica, permitindo decompor o produto potencial entre seus fatores produtivos e o componente residual de produtividade²¹.

²¹ Para uma revisão dos principais métodos de estimação do hiato, ver Borio et al. (2014) e Blagrove et al. (2015).

Para o cálculo do hiato, propõe-se as metodologias a seguir:

- i. Função de produção associada ao uso de filtros (HP, Band-Pass);
- ii. Função de produção associada a modelos em espaço de estados, segundo a metodologia descrita no EE nº4; e
- iii. Função de produção expandida, conforme metodologia proposta na Seção 2 dessa Nota Metodológica.

As Funções de Produção associadas ao uso de filtros estimam o produto potencial a partir de uma função de produção tradicional, combinando os componentes tendenciais dos fatores produtivos. As tendências dos insumos, como capital, trabalho e produtividade total dos fatores, são obtidas por filtros estatísticos, como HP e Band-Pass.

Na abordagem da função de produção associada a modelos em espaço de estados, o produto potencial é estimado a partir da metodologia de função de produção utilizada pela Comissão Europeia²². Este cálculo depende, essencialmente, da estimação da tendência da PTF e da NAWRU por meio de modelos bivariados de componentes não observados em espaço de estados, estimados pelo Filtro de Kalman.

A função de produção Expandida mantém a estrutura básica da abordagem tradicional, mas incorpora fatores adicionais associados ao capital natural, como energia e área colhida, conforme descrito na Seção 2 desta Nota.

3.3 Resultados

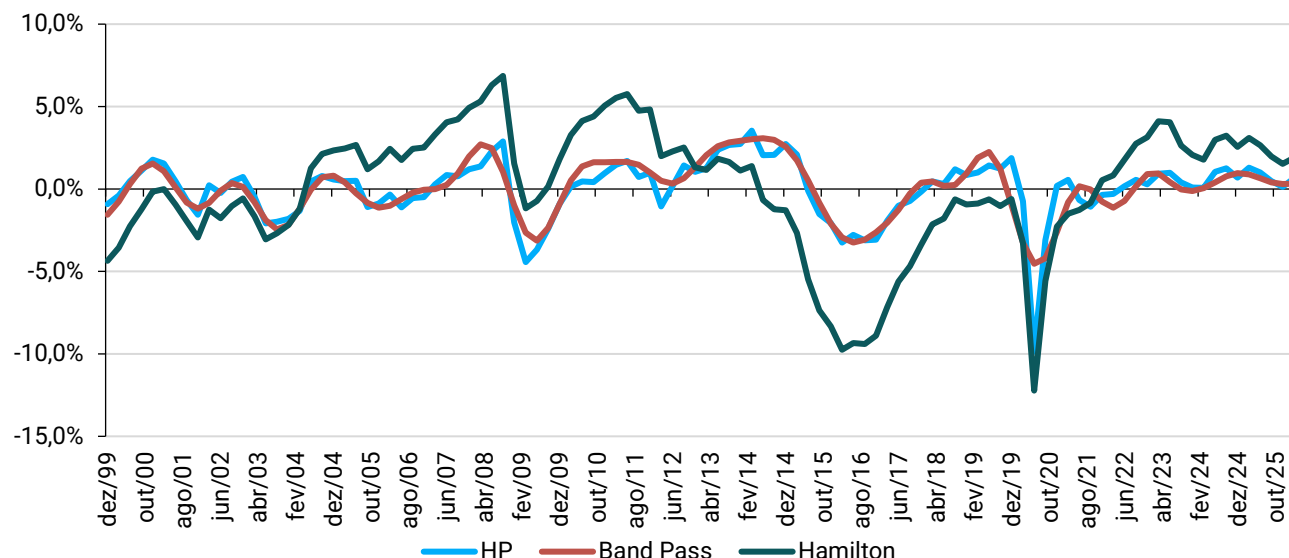
Uma vez descritos os métodos que irão compor a mediana do hiato do produto, resta a análise dos resultados obtidos para os grupos univariado, multivariado e de função de produção. Em seguida, divulgam-se os números oficiais da IFI para o hiato do produto, após os procedimentos de cálculo de mediana e intervalo de plausibilidade já descritos em seções anteriores.

3.3.1 Hiatos univariados, multivariados e de função de produção

O Gráfico 12 e Gráfico 13 ilustram os cálculos de cada metodologia. A elevada dispersão entre as diferentes medidas de hiato evidencia o grau significativo de incerteza associado ao cálculo dessa variável não observável.

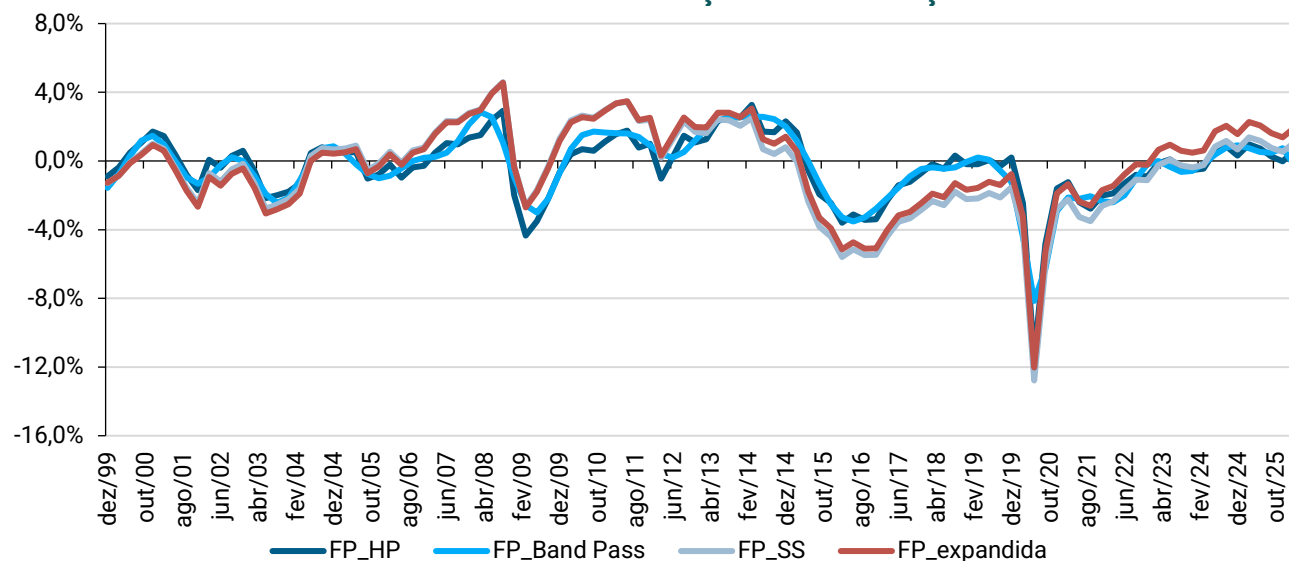
²² No arcabouço do pacote RGAP, usado pela IFI para o cálculo, esses modelos permitem separar componentes permanentes e cíclicos da produtividade e do mercado de trabalho, combinando a estrutura econômica da função de produção com relações auxiliares, como a Curva de Phillips e indicadores de utilização da capacidade, para obter o produto potencial e o hiato do produto. Para mais detalhes, ver Streicher. 2022.

GRÁFICO 12. HIATOS UNIVARIADOS



Fonte: IFI.

GRÁFICO 13. HIATOS MULTIVARIADO E DE FUNÇÃO DE PRODUÇÃO



Fonte: IFI.

A estimativa pontual do hiato, portanto, não deve ser interpretada isoladamente, mas em conjunto com diferentes metodologias, indicadores cíclicos observáveis e intervalos de plausibilidade, que auxiliam na qualificação do diagnóstico sobre a posição cíclica da economia. Essa abordagem orienta a construção da medida de hiato divulgada pela IFI, descrita em detalhes a seguir.

3.3.2 Hiato IFI

A IFI combina estimativas obtidas por métodos univariados, multivariados e de função de produção para construir sua medida central de hiato do produto, definida pela mediana das diferentes abordagens. Além da estimativa pontual, apresentam-se intervalos de plausibilidade, que ajudam a delimitar a incerteza em torno do diagnóstico cíclico. A Tabela

3 apresenta os resultados de cada metodologia entre o primeiro trimestre de 2024 e primeiro trimestre de 2026, bem como a medida central da IFI e seus respectivos intervalos. Adicionalmente, a IFI disponibiliza estimativas de produto potencial para o mesmo período.

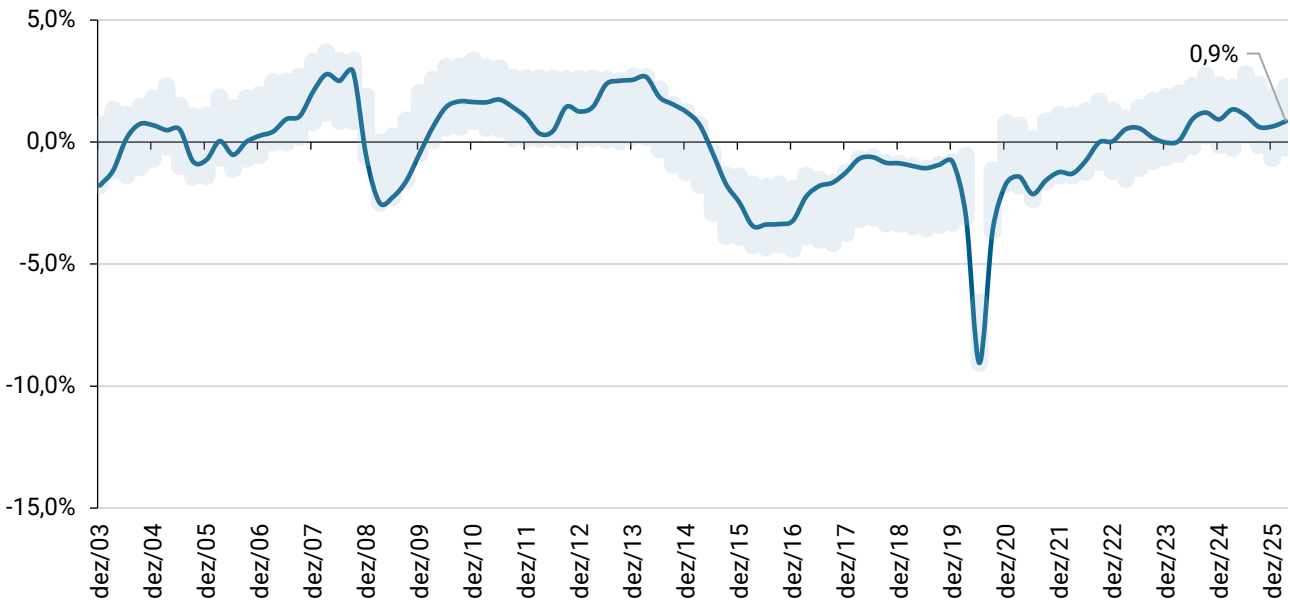
TABELA 3. NÍVEIS DO HIATO DO PRODUTO ENTRE O PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2024 E O PRIMEIRO TRIMESTRE DE 2026 POR METODOLOGIA

	2024				2025				2026
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1
Hiatos Univariados									
HP	0,1%	1,0%	1,3%	0,7%	1,3%	1,0%	0,5%	0,1%	0,6%
Band Pass	0,1%	0,4%	0,8%	1,0%	0,9%	0,6%	0,4%	0,3%	0,3%
Hamilton	1,8%	3,0%	3,2%	2,6%	3,1%	2,6%	2,0%	1,5%	1,9%
Hiatos Multivariados e de função de produção									
Areosa	1,4%	2,0%	2,6%	1,6%	1,9%	3,2%	2,6%	1,6%	2,8%
HP	-0,5%	0,6%	0,9%	0,3%	1,0%	0,7%	0,3%	0,0%	0,6%
Band Pass	-0,2%	0,4%	0,8%	0,9%	0,7%	0,5%	0,5%	0,7%	-0,2%
Espaço de Estado	-0,3%	0,8%	1,1%	0,6%	1,3%	1,1%	0,7%	0,4%	1,1%
Expandido	0,6%	1,7%	2,0%	1,5%	2,2%	2,0%	1,6%	1,3%	1,9%
Hiato IFI	0,1%	0,9%	1,2%	0,9%	1,3%	1,1%	0,6%	0,6%	0,9%
Produto potencial IFI	2,5%	2,5%	2,6%	2,5%	2,6%	2,6%	2,5%	2,5%	2,4%

Elaboração: IFI.

O Gráfico 14, por sua vez, apresenta a trajetória histórica da medida central de hiato do produto da IFI e de seu intervalo de plausibilidade. A série evidencia tanto os principais momentos de abertura e fechamento do hiato ao longo do tempo, quanto o grau de incerteza associado à estimativa, representado pela banda em torno da medida central.

GRÁFICO 14. HIATO DO PRODUTO (% DO PIB POTENCIAL)



Fonte: IFI.

As estimativas da IFI indicam que a economia brasileira opera com hiato positivo desde o primeiro trimestre de 2024, sugerindo ausência de ociosidade relevante e alguma pressão cíclica sobre a atividade. Após atingir 1,0% no primeiro trimestre de 2025, o hiato recuou ao longo de 2025 e situou-se em 0,9% no primeiro trimestre de 2026.

Considerações Finais

Esta Nota Técnica teve dois objetivos principais: ampliar o conjunto de metodologias utilizadas pela IFI para estimar o hiato do produto e documentar os procedimentos empregados na construção da medida central divulgada pela Instituição.

A primeira contribuição foi a incorporação de uma função de produção Expandida, que adicionou variáveis associadas ao capital natural à abordagem tradicional, baseada em capital e trabalho. No caso brasileiro, a inclusão de dimensões como área colhida e consumo de energia elétrica pode aprimorar a leitura da capacidade produtiva, dada a relevância da agropecuária, do uso do solo e da energia para a atividade econômica. Trata-se, contudo, de uma especificação inicial e não exaustiva, passível de aperfeiçoamento em trabalhos futuros.

Os resultados indicam que a especificação expandida preserva a lógica da função de produção, ao mesmo tempo em que redistribui parte da explicação do produto entre fatores observáveis adicionais. A área colhida apresentou contribuição estatisticamente significativa e economicamente interpretável, enquanto o consumo de energia elétrica apresentou sinal positivo e magnitude compatíveis com sua interpretação como insumo transversal da atividade econômica. Além disso, a inclusão desses fatores reduz a dependência da Produtividade Total dos Fatores como componente residual, tornando a decomposição do produto potencial mais informativa.

A segunda contribuição da Nota foi sistematizar a metodologia de cálculo do hiato do produto da IFI. Em linha com a literatura aplicada e com a prática de instituições fiscais independentes, a IFI utilizou uma combinação de modelos univariados, multivariados e de função de produção, tomando a mediana das estimativas como medida central e estabelecendo intervalos de plausibilidade. Essa escolha reduz a influência de valores extremos e torna o diagnóstico menos dependente das hipóteses específicas de cada metodologia. A combinação de métodos e o uso de intervalos de plausibilidade contribuem para uma leitura mais robusta, transparente e prudente da posição cíclica da economia brasileira.

Os resultados mais recentes indicam que a economia brasileira tem operado com hiato positivo desde o primeiro trimestre de 2024. A estimativa central da IFI situou o hiato do produto em 0,9% no primeiro trimestre de 2026, sugerindo ausência de ociosidade relevante e alguma pressão cíclica sobre a atividade, embora em magnitude moderada.

Em síntese, a Nota reforça a estratégia da IFI de tratar o hiato do produto como uma estimativa sujeita a incerteza, e não como uma medida diretamente observável. A incorporação da função de produção Expandida amplia o conjunto de evidências considerado pela Instituição, sem substituir as demais abordagens.

Bibliografia

AREOSA, Marta B. M. Combining Hodrick-Prescott filtering with a production function approach to estimate output gap. Brasília, DF: Banco Central do Brasil, 2008. (Working Paper Series, n. 172). Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pec/wps/ingl/wps172.pdf>.

BAXTER, Marianne; KING, Robert G. Measuring business cycles: approximate band-pass filters for economic time series. *The Review of Economics and Statistics*, Cambridge, v. 81, n. 4, p. 575-593, 1999.

BLAGRAVE, Patrick et al. A simple multivariate filter for estimating potential output. Washington, DC: International Monetary Fund, 2015.

BORIO, Claudio E. V.; DISYATAT, Piti; JUSELIUS, Mikael. A parsimonious approach to incorporating economic information in measures of potential output. Basel: Bank for International Settlements, 2014.

DÖHRING, Björn; HRISTOV, Atanas; THUM-THYSEN, Anna; CARVELLO, Cristiano. Reflections on the role of natural capital for economic activity. *European Economy Discussion Paper*, n. 180. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2023. DOI: <https://doi.org/10.2765/306900>.

EU INDEPENDENT FISCAL INSTITUTIONS. Testing output gaps: an Independent Fiscal Institutions' guide. [S. l.]: EU Independent Fiscal Institutions, 2022.

EUROPEAN COMMISSION. Output gap estimation using the European Union's commonly agreed methodology: vade mecum & manual for the EUCAM software. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. DOI: <https://doi.org/10.2765/217592>. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2765/217592>.

GARDES-LANDOLFINI, Charlotte; OMAN, William; FRASER, Jamie; MONTES DE OCA LEON, Mariza; YAO, Bella. Embedded in Nature: Nature-Related Economic and Financial Risks and Policy Considerations. IMF Staff Climate Notes, n. 2024/002. Washington, DC: International Monetary Fund, 2024. DOI: <https://doi.org/10.5089/9798400290060.066>.

GOMES, V.; PESSÔA, S.; VELOSO, F. Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira: uma Análise Comparativa. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 33, n. 3, p. 389-434, 2003.

GRAMMATIKOPOULOU, Ioanna; CHATZIMICHAEL, Konstantinos; SYLLA, Marta; LA NOTTE, Alessandra; ZURBARAN NUCCI, Mayra; PARACCHINI, Maria Luisa. The

contribution of ecosystem services in agricultural production: an application of the production function approach. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. DOI: <https://doi.org/10.2760/1432445>.

HARVEY, Andrew C. Forecasting, structural time series models and the Kalman filter. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

HAVIK et al.. The production function methodology for calculating potential growth rates and output gaps. European Economy, Economic Papers, n. 535. Brussels: European Commission, 2014.

HODRICK, Robert J.; PRESCOTT, Edward C. Postwar U.S. business cycles: an empirical investigation. Journal of Money, Credit and Banking, Columbus, v. 29, n. 1, p. 1-16, 1997.

HRISTOV, Atanas; RACIBORSKI, Rafal; VANDERMEULEN, Valerie. Assessment of the plausibility of the output gap estimates. Economic Brief, n. 023. Brussels: European Commission, 2017.

LANGE, Glenn-Marie; WODON, Quentin; CAREY, Kevin (ed.). The Changing Wealth of Nations 2018: building a sustainable future. Washington, DC: World Bank, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1046-6>.

MURRAY, James. Output gap measurement: judgement and uncertainty. Working Paper, n. 5. London: Office for Budget Responsibility, 2014.

QUAST, Josefine; WOLTERS, Maik H. Reliable real-time output gap estimates based on a modified Hamilton filter. Journal of Business & Economic Statistics, v. 40, n. 1, p. 152-168, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/07350015.2020.1784747>.

STREICHER, Sina. RGAP: output gap estimation in R. KOF Working Papers, n. 503. Zurich: KOF Swiss Economic Institute, ETH Zurich, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000552089>.

THUM-THYSEN, Anna; BLONDEAU, François; D'AURIA, Francesca; DÖHRING, Björn; HRISTOV, Atanas; MC MORROW, Kieran. Potential output and output gaps against the backdrop of the COVID-19 pandemic. Quarterly Report on the Euro Area, v. 21, n. 1, p. 21-29, 2022.

UNITED NATIONS. Natural Capital Accounting for Sustainable Macroeconomic Strategies. New York: United Nations, 2020.





 /ifibrasil

 @ifiBrasil

 @ifibrasil

 /company/ifibrasil

 /ifibrasil

 github.com/ifibrasil

ifi@senado.leg.br

61 3303 2875

