

NOTA TÉCNICA

NOVOS CÁLCULOS DA TAXA EFETIVA REAL DE CÂMBIO PARA O BRASIL

Marcelo José Braga Nonnenberg¹
Alejandro da Rocha Souto Padrón²
Beatriz Cordeiro Araujo³
Pedro Américo de Almeida Ferreira⁴

1 INTRODUÇÃO

O conceito de taxa efetiva real de câmbio reúne, em uma só variável, três questões fundamentais para o entendimento da competitividade externa de um país: a relação entre os preços domésticos e externos, refletido na taxa de câmbio; a compreensão do que seja uma taxa efetiva, isto é, que compreenda o conjunto de países com os quais o país doméstico transaciona; e, finalmente, a relação entre inflação doméstica e externa, expressa no conceito “real”.

Portanto, a construção de uma taxa efetiva real de câmbio passa pela abordagem desses três problemas. E representa, como usual ao se desenhar um indicador econômico, a passagem de uma questão conceitual para o mundo real. Na literatura macroeconômica, a taxa de câmbio é simplesmente o preço de um ativo: a relação entre a moeda doméstica e a moeda estrangeira. E o problema principal é saber como o preço desse ativo é determinado. Essa variável é, portanto, um dos preços fundamentais da economia, podendo ser a variável de equilíbrio, dependendo do modelo adotado. Porém, nesse mundo simplificado, é apenas a relação entre duas moedas: a doméstica e a estrangeira.

No mundo real, entretanto, a relação prevalecente é entre a moeda nacional e todas as moedas dos países com os quais o país se relaciona. Essa relação não se restringe, obviamente, apenas às transações de bens, mas compreende todas as constantes do balanço de pagamentos: serviços, investimentos, transferências unilaterais etc. E a composição dessa cesta de moedas se altera continuamente.

Obviamente, construir essa variável é, provavelmente, tarefa além das possibilidades de qualquer instituição. Mais do que isso, é tarefa inútil, pois não teria maior serventia do que ajudar a prever o passado. Muito mais útil é construir uma taxa de câmbio que sirva a alguma função mais nobre. Mas qual seria essa função? Pode ser examinar a competitividade das exportações ou a capacidade de penetração das importações ou a taxa de equilíbrio do balanço de pagamentos. Para cada função é necessária uma taxa diferente.

1. Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

2. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

3. Pesquisadora do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

4. Pesquisador do Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

Uma segunda categoria de problemas aparece quando se quer construir uma série relativamente longa. Não basta calcular, de alguma forma, uma média entre as diversas relações entre moedas, mas considerar o diferencial de variações de preços entre os países. Os efeitos que a taxa de câmbio exerce sobre um conjunto de variáveis ao longo do tempo dependem dos diferenciais de inflação. Mas qual a inflação relevante, doméstica e internacionalmente? Preços ao consumidor, no atacado ou preços ao produtor?

Essas questões apenas ilustram as dificuldades que se apresentam para construir uma simples variável macroeconômica. Surpreendentemente, uma questão tão relevante somente começou a ser tratada de forma sistemática há cerca de 45 anos, quando se começaram a construir taxas efetivas reais de câmbio⁵ (Terc). Desde então, diversas instituições passaram a construir a Terc para seus países ou para moedas representativas. Os desafios a serem enfrentados são determinar quais as moedas relevantes para o cálculo, quais pesos a utilizar e quais os índices de inflação. Essas questões dependem, evidentemente, dos objetivos perseguidos, como salientado antes.

O objetivo desta nota técnica é construir uma família de Terc para o Brasil, inicialmente voltada para a análise da competitividade das exportações. Posteriormente, serão construídas outras famílias com outros propósitos. A segunda seção irá analisar, brevemente, algumas questões metodológicas e fazer uma análise de séries construídas por algumas instituições internacionais, como o Banco de Compensações Internacionais (em inglês, Bank for International Settlements – BIS) e o Fundo Monetário Internacional (em inglês, International Monetary Fund – FMI). A terceira seção apresentará a metodologia utilizada para a construção dessa família de índices, ao passo que na quarta seção os dados serão analisados e comparados com outras séries semelhantes. As considerações finais serão apresentadas na última seção.

2 ARCABOUÇO CONCEITUAL

2.1 Referencial teórico

A primeira questão a ser tratada na construção de um índice de Terc é o seu objetivo. Para que ela irá servir? Para examinar a evolução da competitividade das exportações, o efeito da evolução das importações ou o equilíbrio do balanço de pagamentos (Maciejewski, 1983)? O índice pode servir a apenas um desses três objetivos. Portanto, os índices devem considerar o peso dos diversos países nas exportações, nas importações ou na balança comercial (corrente de comércio).

Mas a resposta a essa questão não esgota o problema. Como nota Rhomberg (1976), os efeitos da variação das taxas de câmbio entre os diversos países são afetados por outros três fatores: *i*) as relações entre o país doméstico e seus parceiros em terceiros mercados; *ii*) as elasticidades-preço de cada fluxo de comércio; e *iii*) as mudanças nos preços dos produtos comercializados induzidas pelas mudanças nas taxas de câmbio.

A mensuração dos efeitos em terceiros mercados pode ser feita adotando-se um método de dupla ponderação, como feito por algumas instituições e será analisado mais adiante. A questão das elasticidades significa que os efeitos de mudanças nas taxas de câmbio têm efeitos diferentes sobre bens primários e bens manufaturados, por exemplo. Por sua vez, os efeitos de variações de preços induzidas por mudanças no câmbio são extremamente difíceis de serem captadas. Essas questões

5. Hirsch e Higgins (1970).

levaram o FMI a adotar, durante muitos anos, um modelo de equilíbrio geral, denominado *multilateral exchange rate model* (Merm), para captar todos esses efeitos (Artus e Rhombert, 1973).

A segunda questão a ser abordada é a ponderação de cada país. Evidentemente, isso implica, em primeiro lugar, delimitar os países que se configuram parceiros comerciais relevantes. Os parceiros e os pesos serão diferentes no caso de índices com base nas exportações, nas importações ou na corrente de comércio. Em tese, cada país pode ter comércio exterior com mais de duzentos países, tomando por base o número aproximado de nações existentes hoje. Mas, obviamente, além de desnecessário, calcular uma estrutura de ponderações móvel para um conjunto de países dessa magnitude é tarefa extremamente complexa. No final, os pesos marginais são muito próximos de zero e não trazem nenhum conteúdo informacional. Por esse motivo, no geral, as instituições não utilizam uma cesta com mais de trinta países.

Em segundo lugar, é preciso definir a evolução dos pesos dos parceiros ao longo do tempo. A estrutura de ponderações deve acompanhar as modificações verificadas nos fluxos de comércio. Portanto, deve corresponder a uma base anual ou mensal de pesos, calculados como médias móveis de dois ou três anos. Períodos superiores a isso trazem muito imobilismo aos pesos, ao passo que pesos apenas anuais podem sofrer efeito de variações conjunturais do comércio de forma muito intensa. Idealmente, a base móvel deveria ser composta de dados mensais, mas deve ser levada em consideração a dificuldade de se obter esses dados com a velocidade necessária.

Finalmente, resta a questão do “real”. Os índices devem, de alguma forma, acompanhar a evolução dos diferenciais de preços entre os países. Maciejowski (1983) levanta logo uma objeção teórica a essa formulação. Para ele, um índice nominal deflacionado deixa de representar um conceito de taxa de câmbio. Isso porque a taxa de câmbio é, necessariamente, um conceito nominal, pois é um preço relativo entre duas moedas. Dessa forma, sua evolução deve ser vista apenas como uma medida grosseira da variação da competitividade internacional de um país, mas não indicar a existência de valorização ou desvalorização da moeda. Porém, na sequência, mostra-se que, alternativamente, o conceito de taxa real de câmbio equivale ao conceito de preços relativos entre países deflacionado por um índice de taxas nominais de câmbio.

Chinn (2005), por sua vez, levanta outra questão. O autor demonstra que a taxa real de câmbio (com base em apenas dois países, doméstico e estrangeiro) pode ser decomposta em três elementos: *i*) o preço relativo de bens e serviços comercializáveis; *ii*) o preço relativo de bens e serviços não comercializáveis em termos dos comercializáveis no país doméstico; e *iii*) os preços relativos correspondentes no país estrangeiro. Se a Lei do Preço Único valer para todos os produtos e as cestas de consumo forem iguais, todas as relações são nulas e a taxa real é constante. Portanto, para que a taxa varie é preciso que a Lei do Preço Único não funcione, pelo menos para os bens não comercializáveis.

Na prática, é preciso escolher quais índices de preços utilizar. Basicamente, há três tipos de índices: preços ao consumidor, preços ao produtor e preços no atacado. E cada um deles possui diferentes ponderações entre comercializáveis e não comercializáveis. Os preços ao consumidor apresentam uma maior participação de não comercializáveis, enquanto os outros dois são relativamente mais concentrados em bens e serviços comercializáveis. Dessa forma, índices que devem refletir melhor as variações de preços entre bens comercializáveis deveriam utilizar preços ao produtor ou no atacado.

Contudo, essa argumentação esbarra em um problema prático. Se a decisão tomada é no sentido de incluir um número relativamente elevado de países na composição da cesta, é bem mais fácil obter índices de preços ao consumidor do que no atacado. E há que se manter a coerência na escolha,

ou seja, todos (ou praticamente todos) os índices devem ser do mesmo tipo. Por esta razão, boa parte das instituições opta por índices de preços ao consumidor.

2.2 Principais índices de Terc

2.2.1 Federal Reserve System

Os índices de Terc calculados pelo Sistema de Reserva Federal (em inglês, Federal Reserve System – Fed) para o dólar norte-americano levam em consideração todo o fluxo de comércio do país, e não apenas as exportações. Os países – e suas respectivas taxas de câmbio e índice de preços – selecionados para compor o índice devem ter relações comerciais significativas com os Estados Unidos. Segundo o Fed, as relações comerciais são significativas se os Estados Unidos importam quantidades substanciais de bens de um determinado país ou se exportam bens que concorrem com bens produzidos em determinado país.

O Fed, assim como outros bancos centrais, utiliza índices de taxa de câmbio que são médias geometricamente ponderadas das taxas de câmbio bilaterais. O índice da taxa de câmbio nominal I , no tempo t é:

$$I_t = I_{t-1} * \prod_{j=1}^{N(t)} \left(\frac{e_{j,t}}{e_{j,t-1}} \right)^{w_{j,t}}, \quad (1)$$

em que I_{t-1} é o valor do índice no tempo $t-1$; $e_{j,t}$ e $e_{j,t-1}$ são os preços do dólar americano em termos da moeda do país j nos tempos t e $t-1$; $w_{j,t}$ é o peso da moeda j no índice no tempo t ; $N(t)$ é o número de países (moedas estrangeiras) no índice no tempo t ; e $\sum_j w_{j,t} = 1$.

A escolha da média geométrica para construir o índice foi feita porque a média geométrica permite que apreciações e depreciações cambiais proporcionais tenham o mesmo efeito numérico, com sinais opostos, no índice. Em um índice de taxa de câmbio por média aritmética, tais mudanças resultariam em um viés de alta no índice para o dólar.

Os pesos associados com cada um dos países são determinados de acordo com a importância de cada economia no comércio internacional e recalculados anualmente com base nos anos de comércio internacional do ano anterior. A concorrência no comércio de bens ocorre tanto em mercados domésticos quanto em mercados externos.

O Fed desenvolveu três medidas de competitividade que são utilizadas para calcular os pesos de cada país. Em primeiro lugar, os pesos levam em conta as importações dos Estados Unidos. A parcela de produtos do país j do total importado pelos Estados Unidos é escolhida como o peso da importação bilaterais dos Estados Unidos no período t :

$$\mu_{US,j,t} = \frac{M_{US,j,t}}{\sum_{j=1}^{N(t)} M_{US,j,t}}, \quad (2)$$

em que $M_{US,j,t}$ representa o que os Estados Unidos importou do país j no ano t .

Em segundo lugar, levam em conta as exportações diretas dos Estados Unidos:

$$\varepsilon_{US,j,t} = \frac{X_{US,j,t}}{\sum_{j=1}^{N(t)} X_{US,j,t}}, \quad (3)$$

em que $X_{US,j,t}$ é a parcela de produtos exportados pelos Estados Unidos para o país j no ano t .

Finalmente, são levadas em conta as exportações dos Estados Unidos concorrendo em terceiros mercados. Os bens produzidos nos Estados Unidos podem competir com bens produzidos no país j se ambos os países exportam para compradores em um terceiro país:

$$\tau_{US,j,t} = \frac{\sum_{k \neq j, k \neq US}^{N(t)} \varepsilon_{US,j,t} * \mu_{k,j,t}}{(1 - \mu_{k,US,t})}, \quad (4)$$

em que $\mu_{k,j,t}$ é a parcela de bens importados do país j pelo país k no ano t , sendo $k \neq j$. O fator multiplicativo $\mu_{k,j,t} / (1 - \mu_{k,US,t})$ garante que a soma dos pesos seja 1. Portanto, o peso total ou o peso combinado, $w_{j,t}$ das moedas que compõem o índice da taxa de câmbio efetiva é calculado como uma combinação linear das três submedidas de grau de competição no comércio internacional.

Com relação aos países e respectivos pesos, o Fed constrói três índices de taxa de câmbio efetiva.

O *broad index* é o principal índice e conta com a maior cesta de países. Em 1998, quando foi construído pela primeira vez, foram escolhidos os países cuja parcela de exportações ou importações do comércio bilateral com o Estados Unidos ultrapassasse 0,5% em 1997. Assim, 26 moedas que representavam mais de 90% do total importado e exportado pelos Estados Unidos, compuseram o *broad index*. A partir do *broad index*, foram construídos dois sub índices.

O *major currencies index*, composto pelos países cujas moedas são tidas como “moedas principais”, aceitas como meios de pagamento fora dos seus países de origem, pelo Fed. Compõe o índice sete das moedas do *broad index*: euro, dólar canadense, iene (Japão), libra (Reino Unido), dólar australiano e krona (Suécia). O *other important trading partners (OITP) index* é construído com base nos outros dezenove países que o Fed classifica como “outros parceiros comerciais importantes” que compõe o *broad index*.

Em cada um dos subíndices, os pesos de cada país são derivados dos seus respectivos pesos no *broad index*, rearranjados para que sua soma seja um.

2.2.2 Banco Central Europeu

As taxas efetivas de câmbio nominal (TEC) do euro são baseadas nos pesos comerciais envolvendo relações com produtos manufaturados, classificados de acordo com as seções de 5 a 8 do *standard international trade classification* (SITC). Escolher os bens manufaturados para calcular os pesos dos parceiros comerciais é consistente com a prática das organizações internacionais (notadamente o BIS) e de outros bancos centrais. Ou seja, o arranjo de ponderação do Banco Central Europeu (BCE) não reflete padrões do comércio de produtos primários. *Commodities*, em geral, não são incluídas, na medida em que são considerados bens homogêneos e com preços determinados no mercado internacional, sem ser influenciados por competitividade de países individuais.

A TEC do euro é calculada como uma média geométrica de uma cesta de taxas de câmbio nominais bilaterais:

$$TEC^t = \prod_{i=1}^N (e_{i,euro}^t)^{w_i}, \quad (5)$$

onde N é o número de parceiros competidores, $e_{i,euro}^t$ é um índice da taxa média de câmbio do parceiro i vis-à-vis o euro no período t (expresso em termos da moeda estrangeira por unidade de euro); w_i é o peso do parceiro i .

É prática comum utilizar-se de médias geométricas em vez de média aritmética para calcular a TEC. Índices de TEC com base em média geométrica possuem a desejável característica de que o logaritmo do índice é igual à média aritmética dos logaritmos das taxas de câmbio bilaterais.⁶

O peso de cada parceiro comercial i é obtido por uma média ponderada dos pesos de importação e exportação:

$$w_i = \left(\frac{m^a}{x^a+m^a}\right)w_i^m + \left(\frac{x^a}{x^a+m^a}\right)w_i^x; \quad i = 1, 2, 3, 4, \dots, N, \quad (6)$$

onde: w_i^m e w_i^x são os pesos de importação e exportação do parceiro i ; m^a e x^a são, respectivamente, os totais de importação e exportação do euro.

O peso de importação do país competidor i é calculado de maneira simples:

$$w_i^m = \frac{m_i^a}{\sum_{i=1}^N m_i^a}; \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (7)$$

onde m_i^a é o fluxo de importação da Zona do Euro proveniente do parceiro i .

A equação (7) captura a importância relativa de cada parceiro comercial no total da importação do euro e implica que, quanto maior a parcela das importações for devida ao parceiro i maior será o peso desse parceiro no cálculo da TEC.

Os pesos da exportação (w_i^x) são construídos de maneira a captar tanto os efeitos da competição que os exportadores do euro enfrentam dos produtores domésticos dos parceiros i quanto da competição de terceiros que os exportadores do euro enfrentam no mercado i . O peso de cada parceiro i no total exportado pelo euro é dado por:

$$x_j = \frac{x_j^a}{\sum_{j=1}^H x_j^a}; \quad j = 1, 2, \dots, H, \quad (8)$$

onde x_j^a representa o fluxo de exportação do euro para o mercado j .

Em seguida, esses pesos são ajustados para capturar o efeito da concorrência de terceiros (*third market effects*) e aí temos o “duplo” peso das exportações:

$$w_i^x = \sum_{j=1}^H (S_{i,j}x_j), \quad i = 1, 2, \dots, N, \quad (9)$$

onde $S_{i,j}$ é a parcela da oferta no país j atribuída às exportações de i , obtida pela fórmula:

$$S_{i,j} = \frac{S_{ij}^a}{\sum_{i=1}^N S_{ij}^a}, \quad (10)$$

onde $S_{i,j}^a$ denota o fluxo de exportação do país i para o j ; $S_{i,i}^a$ representa a produção de manufaturados no país i que é vendida no mercado doméstico.

6. Por exemplo, sob TEC geométricas, uma apreciação *ceteris paribus* de 5% ($X1=X0*1,05$) na moeda do parceiro comercial produz um efeito simétrico de uma depreciação de 4,76% ($X1=X0/1,05$).

Uma maneira alternativa, mas equivalente de escrever a equação (9) é dada pela equação (11):

$$w_i^x = \left(\frac{x_i^a}{\sum_{j=1}^H x_j^a} \right) \left(\frac{S_{i,i}^a}{S_{i,i}^a + \sum_{j=1, j \neq i}^N S_{j,i}^a} \right) + \sum_{k=1, k \neq j}^{H-1} \left(\frac{x_k^a}{\sum_{j=1}^H x_j^a} \right) \left(\frac{S_{i,k}^a}{S_{k,k}^a + \sum_{i=1, i \neq k}^N S_{i,k}^a} \right); i = 1, 2, \dots, N, \quad (11)$$

onde x_i^a denota as exportações do euro para o mercado i ; $\sum_{j=1}^H x_j^a$ é a soma das exportações do euro para todos os mercados (H); $S_{i,i}^a$ representa a produção doméstica do país i , enquanto $\sum_{j=1, j \neq i}^N S_{j,i}^a$ denota as exportações de todos os N competidores para o mercado i .

O primeiro termo na equação (11) mede a competição direta que os exportadores do euro enfrentam dos produtores domésticos no país i . Assim, o peso do país no cálculo da TCE será maior quanto mais importante for o país i como destino das exportações do euro e quanto maior for a parcela da oferta doméstica do país i coberto pelos produtores domésticos (isto é, quanto mais fechado for o país para a entrada de bens manufaturados). O segundo termo de (11) representa o “*third market effect*”, isto é a competição enfrentada pelos exportadores do euro dos outros N parceiros comerciais em todos os mercados destino (H). Assim, o peso do país i na TEC será tão maior quanto maior for sua participação em um mercado que seja um importante destino para as exportações do euro.

Uma importante vantagem de se atualizar os pesos utilizando-se médias móveis de dois ou três anos é o de suavizar potenciais flutuações drásticas a que uma economia está sujeita no curto prazo.

Em 2007, o *eurosystem* decidiu atualizar os pesos com maior frequência. Assim, desde 2009, os pesos dos parceiros comerciais passaram a serem utilizados a cada três anos em vez de cinco anos. Um argumento central a favor de atualizações frequentes nos pesos é o ganho progressivo de importância dos países emergentes no cenário internacional.

As taxas são apresentadas para alguns grupos de países da Área do Euro para diferentes grupos de parceiros comerciais.

O BCE apresenta taxas nominais deflacionadas por índices de preços ao consumidor, por preços ao produtor e por custos unitários de trabalho e deflatores do produto interno bruto (PIB) (para dados anuais), para vários períodos de tempo.

A Terc do euro é calculada como uma média geométrica ponderada dos índices médios de câmbio nominal bilateral deflacionados por índices de preços ou custos relativos. Isto é:

$$TERC^t = \prod_{i=1}^N \left(\frac{d_{euro}^t e_{i,euro}^t}{d_i^t} \right) w_i, \quad (12)$$

onde N representa d_{euro}^t e d_i^t são, respectivamente, os deflatores para a Área do Euro e para o parceiro i .

2.2.3 Banco de Compensações Internacionais

O BIS também leva em conta os pesos nas exportações, nas importações e nos fluxos totais de comércio. Desde 1993 o BIS calcula a taxa de câmbio efetiva real (TCER) para 27 economias. Diante das grandes mudanças na estrutura do comércio mundial desde a década de 1990, fez-se necessário a construção de um novo índice, agora com 52 economias. Além do aumento do escopo, o índice passou a adotar pesos móveis.

A metodologia dos pesos para construção da TCER baseia-se em Turner e Van’tDack (1993). O índice é calculado por uma média geométrica de uma cesta de taxas de câmbio bilaterais, ajustadas pelos correspondentes índices de preços do consumidor relativos. Os pesos, por sua vez, são derivados do fluxo de comércio de manufaturados (classificação de cinco a oito da SITC). Os pesos são construídos como se segue:

- peso das importações:

$$w_i^m = m_j^i / m_j. \quad (13)$$

- peso das exportações:

$$w_i^x = \left(\frac{x_j^i}{x_j} \right) \left(\frac{y_i}{y_i + \sum_h x_h^i} \right) + \sum_{k \neq i} \left(\frac{x_j^k}{x_j} \right) \left(\frac{x_i^k}{y_k + \sum_h x_h^k} \right). \quad (14)$$

- peso total:

$$w_i = \left(\frac{m_j}{x_j + m_j} \right) w_i^m + \left(\frac{x_j}{x_j + m_j} \right) w_i^x, \quad (15)$$

onde:

$x_j^i(m_j)$ = exportação (importação) da economia j para economia i ;

$x_j(m_j)$ = exportação (importação) total da economia j ;

y_i = oferta doméstica de produtos manufaturados da economia i ;

$\sum_h x_h^i$ = exportação total de h (excluindo j) para i .

O peso total considera as participações das exportações e importações no total do comércio. Destaca-se que o peso das exportações é um peso duplo, capturando a competição com o parceiro comercial e com terceiros. Para acomodar as rápidas mudanças no comércio internacional optou-se por ajustar os pesos a cada três anos. E são considerados apenas os produtos manufaturados, contidos entre os códigos de cinco a oito do SITC. O deflator utilizado para todos os países, exceto Índia, é o índice de preços ao consumidor.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, serão apresentados os critérios para elaboração dessa família de taxas efetivas de câmbio para o Brasil. Primeiro será mostrada a fórmula do índice e, em seguida, as informações relativas a deflatores, taxas de câmbio e pesos.

3.1 Metodologia de cálculo

A taxa de câmbio efetiva real (exportações) calculada nesta nota técnica consiste em uma média aritmética das taxas de câmbio reais bilaterais, ponderada pela participação de cada país na cesta de países selecionados:

$$\sum_{i=1}^{24} \left(\frac{E_i * P_i * \alpha_i}{P} \right), \quad (16)$$

onde E_i é a taxa de câmbio nominal (R\$ por moeda i); P_i é o índice de preço do país i ; P é o índice de preço doméstico; α_i é a ponderação do país i na cesta de países (coeficiente).

3.2 Índices de preço

Os índices de preço domésticos utilizados são: i) IPA-Origem – OG-DI-Total (código 1006801), índice de preços no atacado, calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV); ii) IPA-Origem-OG-DI-Produtos Industriais – indústria de transformação (código 1006811),

índice de preços no atacado, calculado pela FGV; *iii*) INPC, índice nacional de preços ao consumidor, calculado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Como índice de preço externo, foi escolhido o *consumer price index* (CPI), por ser um índice amplamente divulgado e, portanto, de fácil acesso, tal como utilizado pela maioria dos institutos.

As séries de índice de preço têm como ano base o ano de 2010 (média de 2010 = 100). Os índices de preço externos têm como fonte o *international financial statistics* (IFS) do FMI, com exceção do IPC da China. Em algumas séries, devido a lacunas ou outros problemas, foi necessária alguma manipulação dos dados, como descrito a seguir: *i*) a série de IPC para Hong Kong começa em outubro de 1980. No *site* do departamento de estatísticas do governo de Hong Kong (*census and statistics department*) estão disponíveis dados anuais completos para o IPC(A), IPC(B) e IPC(C), que são índices de preço para consumidores com diferentes níveis de renda. O IPC é uma média ponderada desses índices. Assim sendo, obteve-se uma média aritmética simples dos três CPIs e, a partir dela, foi extraída uma raiz doze, para obter-se uma aproximação da inflação mensal. Assim foi possível deflacionar o índice de outubro de 1980 até janeiro do mesmo ano, de maneira a completar a série; *ii*) em fevereiro de 2014, a Argentina passou a divulgar um novo índice de preços ao consumidor. Por opção, o Fundo Monetário Internacional deixou de divulgar a série do IPC argentino anterior a janeiro de 2014 por falta de credibilidade dos dados. O Ipeadata ainda mantém a série do IPC argentino desde 1957, que tem como fonte a base *International Financial Statistics* (IFS) do Fundo Monetário Internacional. Como não é possível deixar de considerar a Argentina entre os países referentes ao cálculo da Terc, optou-se por utilizar esta série, apesar dos problemas. Devido à mudança metodológica em janeiro de 2014, utilizou-se a variação da série nova para encadear a série antiga para frente. O dado de variação referente a janeiro de 2014 foi retirado dos principais jornais do país (El País, Clarín e La Nación), que citam o *instituto nacional de estadística y censos da argentina* (Indec) como fonte; *iii*) a China é o único país que tem como fonte do CPI o Ceic,⁷ devido à diferença entre o dado fornecido por esta base e o fornecido pelo Fundo Monetário Internacional. A série utilizada é a nº 5716201 do *China Premium Database*, o CPI mês sobre mês, que nada mais é que a variação mensal da inflação. A partir desta série construímos o índice de preços ao consumidor mensal, que tem 2010 como o ano base. Esta série, porém, se inicia em 1995 e para preencher a lacuna de 1980 a 1995, foi utilizado o CPI anual, nº 5756001 do Ceic, do qual derivou-se a taxa de inflação anual e a mensal correspondentes. Com estas taxas, foi possível retropolar o índice mensal e obter a série do índice de preços ao consumidor completa desde 1980; *iv*) a Alemanha possui duas séries de índice de preços ao consumidor diferentes no IFS. A primeira, que compreende ao período de janeiro de 1980 a dezembro de 1991 e tem como ano base o ano de 1990 e, a segunda série, que se inicia em janeiro de 1991 e se estende até julho de 2015, tendo como ano base o ano de 2010. Assim, utilizou-se a primeira série para encadear a segunda série para trás, a partir de janeiro de 1991 e obter a série do CPI alemão completa desde 1980; *v*) não há dado de inflação para janeiro de 1980 para Arábia Saudita. Assim, calculamos o valor aplicando, para a variação do índice de preço entre janeiro e fevereiro a mesma variação verificada de fevereiro deste ano, para março.

3.3 Taxa de câmbio

As séries de taxas de câmbio nominais dos 24 países da amostra foram obtidas também no IFS do Fundo Monetário Internacional.

Representam a média mensal e estão no formato dólar por moeda do país “i” (US\$ por moeda “i”). A taxa de câmbio nominal brasileira (R\$/US\$), média mensal do valor de venda, tem como fonte o Banco Central do Brasil.

7. *Economic database for emerging and developed markets*. Disponível em: <<http://www.ceicdata.com/pt>>.

A taxa de câmbio para os países da Área do Euro foi calculada para períodos anteriores a janeiro de 1999, por meio da variação de um índice de taxa de câmbio para Países Baixos, Alemanha, Itália, França, Espanha e Bélgica. O índice é a soma ponderada das taxas de câmbio de cada país.

A ponderação é baseada no peso das exportações brasileira para o total das exportações para os seis países. O encadeamento foi feito com as taxas de conversão do euro para cada uma das moedas dos países.

Optou-se por transformar as taxas de câmbio nominais em termos do real e das demais moedas, a fim de facilitar os cálculos. Assim, multiplicou-se cada uma das taxas de câmbio dos 24 países pela taxa de câmbio nominal brasileira, obtendo a taxa de câmbio nominal (R\$ por moeda i):

$$\frac{US\$}{moeda\ i} * \frac{R\$}{US\$} = \frac{R\$}{moeda\ i} = E_i, \quad (17)$$

onde E_i é a taxa de câmbio nominal utilizada no cálculo da taxa de câmbio efetiva real de exportações.

3.4 Estrutura de ponderação

O cálculo da taxa de câmbio efetiva real baseou-se em um conjunto de 24 países, que representam cerca de 75% do total de exportações do Brasil para o período analisado. Os países foram escolhidos por ordem de importância na pauta exportadora brasileira, ou seja, foram escolhidos os 30 que mais importam bens do Brasil. Desse total, seis países não possuíam dados completos de índice de inflação e/ou taxa de câmbio desde janeiro de 1980. Portanto, apesar de serem importantes importadores de bens brasileiros, foram descartados da amostra de países por falta de dados. São eles:

Emirados Árabes, por possuir dados para o índice de inflação somente a partir de 2007; Taiwan, por não possuir dados de inflação e câmbio na base de dados do FMI;

Irã, porque seu índice de inflação não está completo. Não há dados para o período entre 1987 e 1989; Santa Lúcia, porque os dados do índice de inflação para o ano de 2015 estão desatualizados; Venezuela, porque não há dados de inflação no período 1980-2008 e para 2015; e Rússia, porque os dados da taxa de câmbio possuem uma lacuna entre dezembro de 1993 e junho de 1995.

Os dados das exportações brasileiras por destino foram obtidos junto à Fundação Centro de Estudos de Comércio Exterior (Funcex), nas categorias exportação total e de produtos manufaturados.

Os pesos para a construção do índice são derivados dos fluxos de exportação de bens totais e bens manufaturados. Assim, o peso de cada país i é a média aritmética das participações desse país i no total das exportações brasileiras para os países selecionados nos dois períodos anteriores. Ou seja, o peso de cada país i é uma média móvel de dois anos das participações do país i nas exportações totais do Brasil para os países da amostra nos dois anos anteriores. Dessa forma, variações de pesos são suavizadas, assim como adotado por quase todos os institutos.

Algebricamente, podemos escrever:

$$\alpha_{it} = \left[\left(\frac{x_{it-2}}{\sum_{j=1}^{24} x_{jt-2}} \right) + \left(\frac{x_{it-1}}{\sum_{j=1}^{24} x_{jt-1}} \right) / 2 \right], \quad (18)$$

onde α_{it} é a ponderação do país i no período t ; x_{it-2} é a exportação do Brasil para o país i no período $t-2$; x_{it-1} é a exportação do Brasil para o país i no período $t-1$; $\sum_{j=1}^{24} x_{jt-2}$ é o total das exportações do Brasil para os 24 países da base no período $t-2$; $\sum_{j=1}^{24} x_{jt-1}$ é o total das exportações do Brasil para os 24 países da base no período $t-1$.

4 RESULTADOS

A partir da metodologia descrita, compatível com os padrões internacionais de cálculo (FMI, BIS, Federal Reserve, BCE), procedeu-se ao cálculo das taxas de câmbio reais efetivas. As taxas para exportação total e de manufaturadas diferem, quando não pelo deflator, pela razoável diferença nos pesos aplicados, dado que os principais mercados de destino das exportações brasileiras mudam significativamente em se tratando de exportação total ou apenas de manufaturas, conforme visto na tabela 1.⁸

TABELA 1
Participação nas exportações brasileiras totais e de manufaturados

País	1980		1990		2000		2014	
	Total (%)	Manufaturados (%)	Total (%)	Manufaturado (%)	Total (%)	Manufaturado (%)	Total (%)	Manufaturado (%)
China	0,4	0,5	1,2	0,7	2,0	0,6	18,0	2,0
Estados Unidos	17,1	17,9	24,2	30,6	23,9	29,3	12,0	17,0
Argentina	5,4	8,8	2,1	2,8	11,3	17,6	6,3	15,9
Países Baixos	5,7	3,0	7,9	5,6	5,1	2,5	5,8	6,9
Alemanha	7,1	5,2	5,9	5,0	4,6	3,1	2,9	2,4
Japão	6,1	3,0	7,5	2,7	4,5	1,7	3,0	1,1
Reino Unido	2,7	3,7	3,0	3,3	2,7	2,9	1,7	1,7
Chile	2,2	4,6	1,5	2,7	2,3	3,5	2,2	2,9
Itália	4,9	3,7	5,1	4,6	3,9	2,9	1,8	0,8
Espanha	2,6	0,4	2,2	0,8	1,8	0,8	1,4	0,6
Coreia do Sul	0,2	0,1	1,7	1,2	1,1	0,3	1,7	0,7
México	2,3	4,8	1,6	2,7	3,1	4,6	1,6	3,9
França	4,1	1,4	2,9	1,8	3,1	2,3	1,3	1,0
Índia	1,2	0,2	0,5	0,7	0,4	0,3	2,1	0,7
Bélgica	1,8	0,6	3,1	2,3	3,2	1,9	1,5	2,0
Arábia Saudita	0,5	0,4	0,9	0,9	0,8	0,2	1,1	0,6
Paraguai	2,0	4,5	1,2	2,2	1,5	2,4	1,4	3,7
Canadá	1,2	1,6	1,7	2,3	1,0	1,1	1,0	1,5
Colômbia	0,7	1,4	0,5	0,9	0,9	1,5	1,1	2,8
Peru	0,6	1,4	0,5	0,8	0,6	1,0	0,8	2,1
Egito	0,8	0,5	0,6	0,4	0,4	0,4	1,0	0,4
Hong Kong	0,2	0,2	0,9	1,0	0,9	0,5	1,5	0,2
Indonésia	0,2	0,1	0,5	0,4	0,4	0,2	1,0	0,4
Uruguai	1,5	2,8	0,9	1,5	1,2	1,7	1,3	1,7

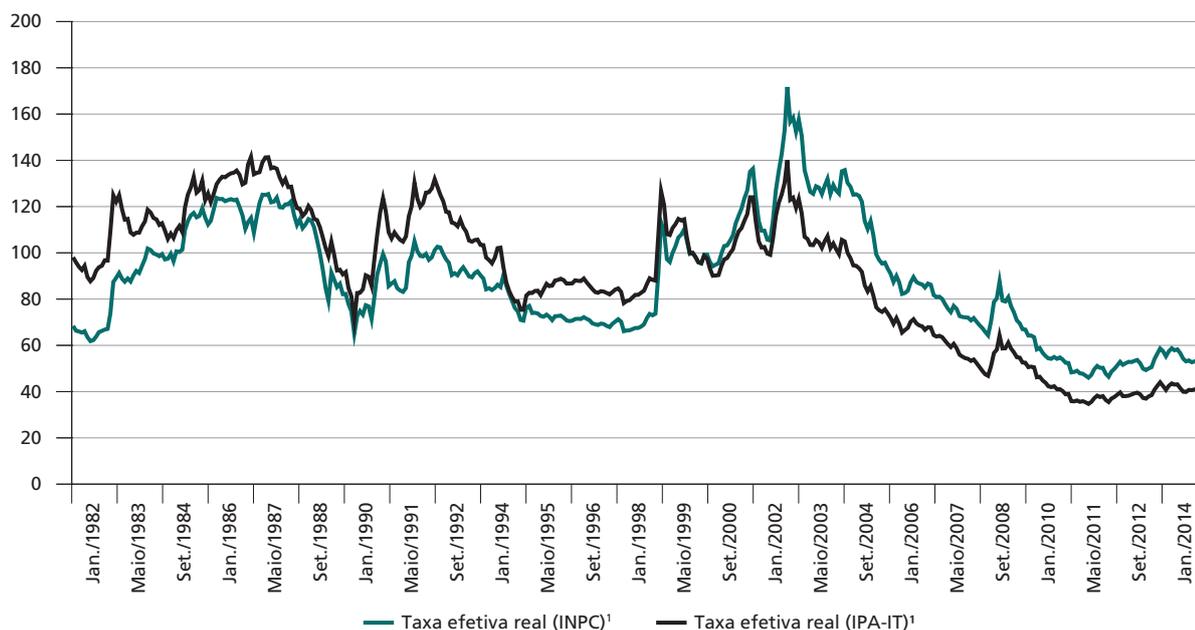
Fonte: Funcex.

Elaboração dos autores.

Dessa forma, foram calculadas quatro taxas, duas delas para as exportações totais brasileiras, e que levam em conta como deflatores o INPC e o IPA-OG, e outras duas referentes à exportação de manufaturados, tendo como deflatores o IPA-OG e o IPA-IT. As taxas calculadas podem ser vistas nos gráficos 1 e 2 a seguir.

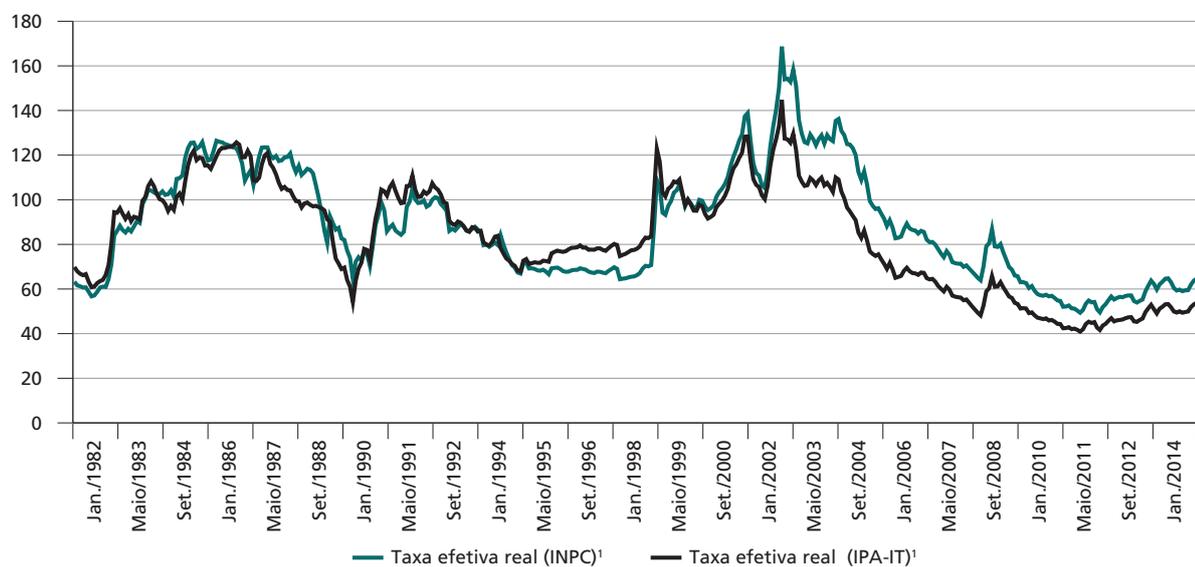
8. As séries completas das Terc estão disponíveis no sistema Ipeadata: <www.ipeadata.gov.br>.

GRÁFICO 1
Taxas efetivas reais das exportações totais



Fonte: Funcex, FMI e FGV.
 Elaboração dos autores.
 Nota: ¹ Base 100 = jan./2000.

GRÁFICO 2
Taxas efetivas reais das exportações de manufaturados

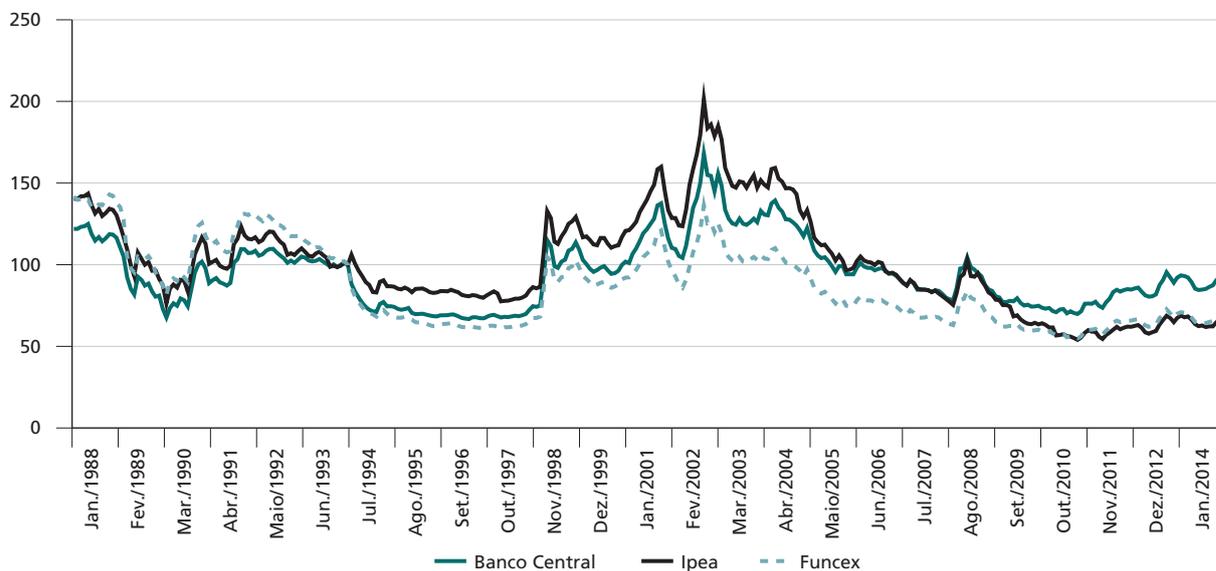


Fonte: Funcex, FMI e FGV.
 Elaboração dos autores.
 Nota: ¹ Base 100 = jan./2000.

Para fins de comparação, o gráfico 3 ilustra as taxas de câmbio real efetivas calculadas pelo Banco Central e pela Funcex. O BCB considera, para o cálculo dos pesos, os quinze países mais importantes nas exportações do Brasil, e utiliza o INPC como deflator doméstico. A metodologia da Funcex

abrange uma cesta com treze moedas e usa o índice de preços ao consumidos da FGV como deflator. Apesar de metodologias um pouco distintas, as séries se comportam de maneira bem semelhante.

GRÁFICO 3
Comparação entre taxas de câmbio reais efetivas⁹



Fonte: Funcex, BCB.

Elaboração dos autores.

Obs.: Base 100 = jan./2000.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa metodologia, o Ipeadata irá apresentar sistematicamente as atualizações dessas séries. Oportunamente, serão desenvolvidas novas famílias de Terc baseadas nas importações e também em taxas setoriais.

REFERÊNCIAS

ARTUS, J. R.; RHOMBERG, R. R. **A multilateral exchange rate model**. Washington: IMF, 1973. (IMF Staff Papers, n. 20).

CHINN, M. D. **A primer on real effective exchange rates: determinants, overvaluation, trade flows and competitive devaluation**. Cambridge: NBER, 2005. (Working Paper, n. 11521).

HIRSCH, F.; HIGGINS, I. **An indicator of effective exchange rates**. Washington: IMF, 1970. (IMF Staff Papers, n. 17).

KLAU, M.; FUNG, S. S. The new BIS effective exchange rate indices. **BIS Quarterly Review**, Switzerland, Mar. 2006.

9. A série do Banco Central tem início em 1988, por isso todas as séries plotadas começam no mesmo.

LA INFLACIÓN de enero fue 3,7%, según el nuevo índice de precios del Indec. **La Nación**, 13 feb. 2014. Cuaderno Economía. Disponible em: <<http://goo.gl/V8Ni8i>>. Acceso em: 25 ago. 2015.

LA INFLACIÓN de febrero para el Indec fue de 3,4%. **Clarín**, 17 feb. 2014. Disponible em: <<http://goo.gl/ZX2oFB>>. Acceso em: 25 ago. 2015.

LORETAN, M. Indexes of the foreign exchange value of the dollar. **Federal Reserve Bulletin**, v. 91, n. 1, 2005.

MACIEJEWSKI, E. B. **“Real” effective exchange rate indices: a re-examination of the major conceptual and methodological**. Washington: IMF, 1983.

REBOSSIO, A. Argentina estrena um nuevo IPC y reconoce la inflación real. **El País**, Buenos Aires, 13 feb. 2014. Cuaderno Economía. Disponible em: <<http://goo.gl/gi7QiS>>. Acceso em: 25 ago. 2015.

RHOMBERG, R. R. **Indices of effective exchange rates**. Washington: IMF, 1976. (IMF Staff Papers, n. 23).

SCHMITZ, M. *et al.* **Revisiting the effective exchange rates of the Euro**. Frankfurt: European Central Bank, 2011. (European Central Bank Occasional Paper, n. 134).

TURNER, P.; VAN’T DACK, J. (Eds.). **Measuring international price and cost competitiveness**. Basilea: Bank for International Settlements, 1993. (Bank for International Settlements Economic Papers, n. 39).

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação

Ipea

Revisão e editoração

Editorar Multimídia

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

Livraria Ipea

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

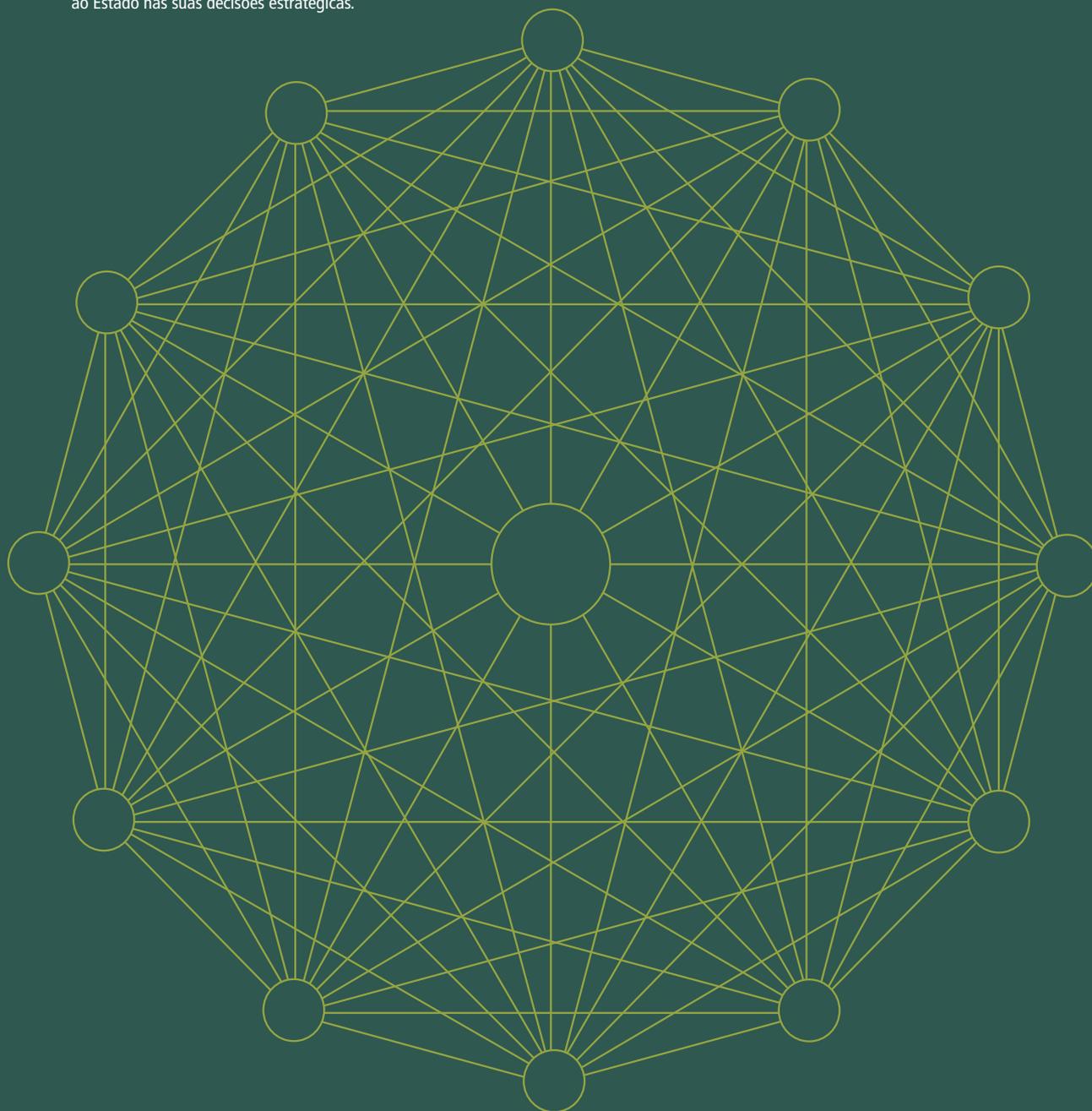
70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: 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 do
Planejamento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA