

Taxa de Juros Real de Equilíbrio

No processo de formulação e de implementação da política monetária, assume papel relevante a taxa de juros real de equilíbrio¹ da economia, definida como a taxa de juros consistente com o produto no seu nível potencial e taxa de inflação estável². Quando a taxa de juros real está acima do nível de equilíbrio, a política monetária é contracionista e, portanto, reduz a demanda agregada e a inflação. Por outro lado, quando a taxa de juros real está abaixo do nível de equilíbrio, a política monetária é expansionista, o que produz efeito inverso sobre a demanda e sobre a inflação. Assim como outras taxas de juros de uma economia, a taxa de equilíbrio varia com o tempo. Reduções da taxa neutra podem ser um reflexo, entre outros, de maior estabilidade econômica; de aumento da credibilidade do banco central e do governo; e de maior desenvolvimento do sistema financeiro³.

Haja vista a importância do tema para a condução da política monetária, este box objetivo, inicialmente, apresentar uma breve discussão sobre o assunto, bem como estimativas de taxas de equilíbrio para outras economias, maduras e emergentes. Na parte final do box, a questão é analisada sob a perspectiva da economia brasileira.

Em parte por ser uma variável não observável, há grande incerteza na estimação da taxa real de juros de equilíbrio. Não surpreende, portanto, que para tal a literatura apresente e empregue diversas metodologias. Por exemplo, Mésonnier e Renne (2004) separam as definições da taxa neutra (ou

1/ Neste box, os termos “taxa de juros de equilíbrio” e “taxa neutra” são utilizados indistintamente.

2/ Ver Laubach e Williams (2003), Cuaresma *et al.* (2003), European Central Bank (ECB) (2004), Basdevant *et al.* (2004), Mésonnier e Renne (2004).

3/ Para uma discussão sobre fatores que afetam a taxa de juros real de equilíbrio, *vide* ECB (2004).

natural) utilizadas na literatura econômica de acordo com a estrutura dos modelos que geram suas estimativas. Modelos de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocástico (DSGE) novo-keynesianos permitem estimar a taxa de juros natural ao se supor um cenário com preços flexíveis. Alternativamente, podem-se obter estimações baseadas em modelos de séries de tempo que empregam técnicas de componentes não observáveis. A diversidade de métodos gera resultados bastante distintos para a taxa de equilíbrio.

Laubach e Williams (2003), por exemplo, aplicam para os Estados Unidos da América (EUA) um modelo macroeconômico de pequeno porte, que é composto de seis equações: curva IS, curva de Phillips, uma lei de movimento para a taxa de juros real natural e três equações de transição do modelo de espaço de estados. Em particular, a equação da taxa de juros real natural, r^* , é dada por $r^*_t = c g_t + z_t$, onde g_t é a taxa de crescimento da tendência do produto potencial, e z_t tenta captar outros determinantes de r^* , por exemplo, a taxa de preferência intertemporal das famílias. Como g e z não são observados, emprega-se a técnica do filtro de Kalman e se estimam, simultaneamente, a taxa de juros real natural, o produto potencial e a taxa de crescimento da tendência do produto. Mésonnier e Renne (2004) inserem algumas modificações nesta metodologia. Entre as novidades, inclui-se a especificação da taxa de juros real natural, na qual z_t e g_t são substituídas respectivamente pela constante μ , e por movimentos de baixa frequência do produto potencial, representados pela taxa de crescimento da produtividade total dos fatores, a_t . Note-se ainda que o hiato do produto e a_t são as duas variáveis não observáveis do modelo. Brzoza-Brzezina (2004) utiliza um modelo de Vetores Autorregressivos (VARs) estrutural e o filtro de Kalman, de forma pioneira, para estimar a série de tempo da taxa de juros natural da Polônia.

Estimações alternativas com séries de tempo utilizam informações do mercado financeiro para aproximar o valor da taxa de juros real natural. Um dos métodos mais comuns consiste em empregar o diferencial entre as taxas de juros de curto e longo prazos. Neste caso, a inclinação da curva de estrutura a termo muito vertical indica uma política monetária

expansionista, enquanto que uma curva mais plana informa o contrário. Dentre abordagens distintas, Basdevant *et al.* (2004) estimam, para a Nova Zelândia, a taxa de juros real neutra e o prêmio do termo como variáveis latentes, utilizando filtro de Kalman. Já Bomfim (2001) faz o cálculo com base no rendimento de papéis do tesouro dos EUA indexados à inflação, que serve como uma medida da taxa de juros real de equilíbrio que o mercado estima para o médio prazo.

Outras formas de se calcular a taxa de juros real de equilíbrio são encontradas na literatura e incluem, por exemplo, a média da taxa de juros real durante longos períodos de tempo, cuja extensão do tempo anularia os desvios entre a taxa de juros real de curto prazo e a neutra. Além disso, pode-se obter, também, a taxa de juros real de equilíbrio a partir da estimação de uma regra de Taylor para a economia. No último caso, desvios da taxa de juros real de curto prazo em relação à taxa neutra ocorrem quando a inflação se afasta da taxa que o banco central tem como objetivo ou quando o hiato do produto é diferente de zero. Finalmente, há estimativas que se baseiam diretamente na teoria econômica, como as que utilizam a abordagem *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) (Browne e Everett, 2005, para área do Euro; e Fuentes e Gredig, 2007, para o Chile), ou que estimam a produtividade marginal do capital (Cartaya *et al.*, 2007, para Venezuela), ou, ainda, que derivam a taxa de juros real neutra com base na paridade de juros descoberta⁴.

Estimativas de taxas de juros reais de equilíbrio para países selecionados, obtidas em diversos trabalhos e utilizando diversos métodos, são apresentadas na Tabela 1. Os diferentes resultados, por exemplo, para a Área do Euro, podem ser apenas uma consequência da aplicação de metodologias distintas para o cálculo da taxa de juros de equilíbrio: Smets e Wouters (2003) empregam modelos DSGE, enquanto que Mésonnier e Renne (2004), um modelo macroeconômico de pequeno porte e filtro de Kalman. Observa-se também que, à exceção

4/ Fuentes e Gredig (2007) alertam sobre a necessidade de se levar em consideração os prêmios de risco soberano e de câmbio em uma economia aberta.

do Reino Unido e da Nova Zelândia⁵, o conjunto de países desenvolvidos apresentou taxas de juros no intervalo -2% a 3%. Para os países emergentes selecionados, as taxas de juros mantiveram-se em um patamar mais elevado, entre 2% e 5%, exceto para o Peru, cujas taxas variaram em um intervalo mais amplo (6% a 17%).

Tabela 1 – Taxa de juros real de equilíbrio em países selecionados

País	Autor	Período	Taxa de juros real de equilíbrio
Desenvolvidos			
Alemanha	Manrique e Marques	2002	1,5%
Área do Euro	Smets e Wouters	2000	-2%
	Mésonnier e Renne	2002	1%
Austrália	Basdevant et al.	2003	2%–2,5%
Canadá	Djoudad et al.	2004	1%
Estados Unidos	Laubach e Williams	2002	3%
Noruega	Norges Bank	2004	3%
Nova Zelândia	Björkstén e Karagedikli	2002	3,8%
Reino Unido	Amato	2001	3,5%
Suécia	Basdevant et al.	2003	2%–2,5%
Suíça	Basdevant et al.	2003	1%
Emergentes			
Chile	Fuentes e Gredig	2006	2%–3,6%
Colômbia	Soto et al.	2005	5%
Costa Rica	Muñoz e Tenorio	2006	3,3%
Peru	Humala e Rodríguez	2008	6%–17%
Polônia	Brzoza-Brzezina	2003	4%
Venezuela	Cartaya et al.	2005	4,5%–5%

Fontes: Cartaya *et al.* (2007), Cuaresma *et al.* (2005), Fuentes e Gredig (2007), Humala e Rodríguez (2009), Muñoz e Tenorio (2007) e Soto *et al.* (2007).

Voltando-se agora para o caso brasileiro, uma maneira simples de mensurar a taxa de equilíbrio consiste em extrair a tendência da taxa real de juros da economia. Por exemplo, no Gráfico 1 consta a série de *swap* real de 360 dias, deflacionada pelas expectativas de inflação doze meses à frente, bem como sua tendência linear⁶. Pode-se observar que, nos últimos anos, a tendência foi declinante, a

5/ Alguns autores argumentam que a taxa de juros da Nova Zelândia está situada acima das taxas dos países desenvolvidos. Dentre as razões para esse resultado, Plantier (2003) aponta o endividamento líquido do governo neozelandês e defende que sua redução, de forma mais intensa do que a do endividamento privado, contribuiria para diminuir a taxa de juros de longo prazo desse país.

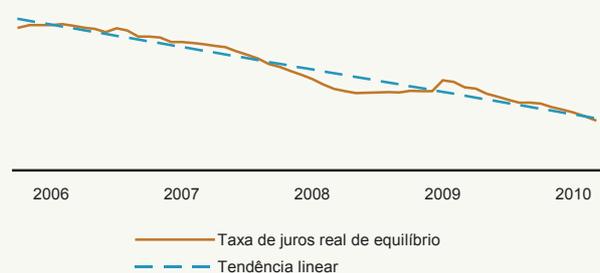
6/ A série de expectativas de inflação corresponde à mediana do agregado das expectativas constantes no Relatório Focus da Gerência-Executiva de Relacionamento com Investidores (Gerin). O *swap* real foi obtido descontando-se a expectativa de inflação para doze meses à frente da taxa de *swap* nominal de 360 dias.

Gráfico 1 – Evolução do swap real de 360 dias



Fonte: BCB

Gráfico 2 – Estimação da taxa de juros real de equilíbrio via Regra de Taylor



Fonte: BCB

despeito de, nesse período, as expectativas de inflação terem se mantido ancoradas, próximas ao valor central da meta definida pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), bem como a própria inflação. Na ausência de uma redução da taxa de juros real de equilíbrio, esperar-se-ia um aumento das expectativas de inflação e da própria inflação em decorrência da redução do *swap* real, o que não ocorreu. Nesse sentido, a dinâmica das taxas de mercado sugere que a taxa de juros real de equilíbrio vem recuando ao longo do tempo.

Em outra perspectiva, o Gráfico 2 apresenta uma estimação de taxa de juros real de equilíbrio com base em versão modificada da regra de Taylor, proposta em Gerdesmeier e Roffia (2003), na qual se inclui um comportamento *forward-looking* para o banco central e também um ajuste gradual da taxa de juros⁷. Com essa abordagem, os autores buscaram obter uma medida de taxa de juros real de equilíbrio implícita na regra de reação do banco central por eles considerada, a qual contempla a definição de estabilidade de preços usualmente aceita pelo ECB (2004). Cabe notar que a replicação desse exercício para a economia brasileira também sugere tendência declinante para a taxa de equilíbrio.

Alternativamente, estimativas para a taxa de juros real de equilíbrio podem ser obtidas via modelos estruturais de pequeno porte (à semelhança dos utilizados pelo Banco Central do Brasil). A seguir, apresenta-se uma especificação que contempla uma equação de oferta agregada (curva de Phillips), uma equação da demanda agregada (curva IS), e uma equação de estrutura a termo da taxa de juros, que relaciona a taxa de juros de curto prazo (Selic) com a de doze meses (*swap* de 360 dias). Note-se que, segundo essa metodologia, a taxa de equilíbrio resulta das condições de equilíbrio do sistema.

7/ Estimação recursiva, com frequência mensal e amostra de janeiro de 2002 a julho de 2010, utilizando-se como variáveis: taxa de juros Selic, expectativas de inflação doze meses à frente (Focus-Gerin), metas anuais para a taxa de inflação, e hiato (via filtro Hodrick-Prescott) do índice de produção industrial (dessazonalizado) como *proxy* do nível de atividade. Para calcular a taxa de equilíbrio, admite-se que a expectativa de inflação converge para a meta de 4,5% e o hiato de atividade se anula.

$$\text{tal que } \sum_i \beta_{1i} + \sum_j \beta_{2j} + \sum_m \beta_{3m} = 1$$

$$(1) \quad \pi_t^{\text{Livres}} = k + \sum_i \beta_{1i} \pi_{t-i} + \sum_j \beta_{2j} E_t \pi_{t+j} + \sum_m \beta_{3m} (\pi_{t-m}^* + \Delta e_{t-m}) + \sum_n \gamma_n h_{t-n} + \varepsilon_t$$

$$(2) \quad h_t = \alpha + \sum_q \theta_q h_{t-q} + \sum_s \varphi_s r_{t-s} + u_t$$

$$(3) \quad \text{Swap}_t - \text{Selic}_t = \rho_0 + \sum_a \rho_{1a} (\text{Swap}_{t-a} - \text{Selic}_{t-a}) + \sum_b \rho_{2b} \Delta \text{Embi}_{t-b} + \rho_3 \Delta E_t \pi_{t+3}^4 + \sum_c \rho_{4c} \Delta h_{t-c} + v_t$$

em que:

π é a inflação medida pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA);

π^{Livres} é a inflação de IPCA-livres;

$E_t \pi_{t+j}$ é a expectativa no período t para o IPCA do período $t+j$;

π^* é a inflação externa medida pelo *Producer Price Index* (PPI) *all commodities* dos EUA;

Δe é a variação da taxa de câmbio nominal (R\$/US\$);

h é o hiato do produto normalizado com média zero;

r é o *swap* real de 360 dias;

Swap é o *swap* nominal de 360 dias;

Selic é a taxa Selic;

ΔEmbi é a variação do risco soberano, tal como medido pelo Embi-Br;

$\Delta E_t \pi_{t+3}^4$ é a variação da expectativa no período t para o IPCA dos quatro trimestres que encerram em $t+3$;

k , α e ρ_0 são constantes;

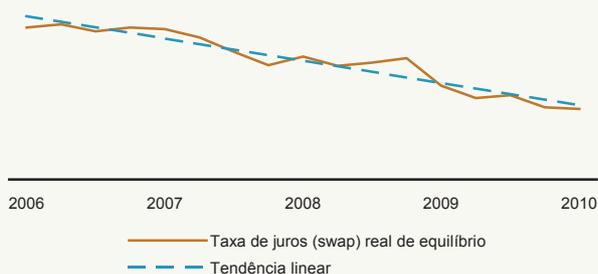
ε , u e v são os termos de erro das equações.

Admitindo-se que prevaleçam as condições de equilíbrio, chega-se analiticamente às expressões abaixo, a partir das quais se obtém o *swap* real de equilíbrio e a taxa Selic real de equilíbrio, anualizados e em termos percentuais.

$$(4) \text{ Swap real de equilíbrio} = 100 \times \left[\exp \left(- 4 \times \frac{\alpha + (1 - \theta) k / \gamma}{\varphi} \right) - 1 \right]$$

$$(5) \text{ Selic real de equilíbrio} = 100 \times \left[\exp \left(- 4 \times \frac{\alpha + (1 - \theta) k / \gamma}{\varphi} - \frac{\rho_0}{1 - \rho_1} \right) - 1 \right]$$

Gráfico 3 – Evolução da taxa de juros (swap) real de equilíbrio



Fonte: BCB

O Gráfico 3 apresenta a dinâmica da taxa *swap* real de equilíbrio obtida a partir da estrutura acima, via estimação recursiva. A abordagem em questão corrobora as evidências anteriores de que, com probabilidade significativa, houve uma redução da taxa de juros de equilíbrio ao longo dos últimos anos.

A percepção de que houve gradativa redução da taxa neutra também encontra suporte, entre outros fatores, no processo de amadurecimento do regime de metas para a inflação e na estabilização da economia brasileira verificados ao longo dos últimos anos, que, de certo, determinaram recuo significativo no prêmio de risco inflacionário. Em outra frente, alguns fatos recentes devem ter reduzido de forma importante o prêmio de risco de *default* soberano e o cambial, por exemplo: (i) o pagamento da dívida com o Fundo Monetário Internacional (FMI) ao final de 2005; (ii) a mudança do balanço externo do setor público, de devedor para credor externo líquido, em 2007; e (iii) a obtenção do grau de investimento em 2008. Também pode ser associado à redução do risco de *default* soberano – por conseguinte, da economia como um todo – a geração de superávits primários compatíveis com uma trajetória declinante da dívida pública.

É plausível afirmar que esses desenvolvimentos, entre outros, aumentaram a oferta potencial de poupança na economia brasileira e, de modo particular, que a oferta potencial recém-adicionada veio do exterior e trouxe consigo um custo menor do que o verificado no equilíbrio anterior. Por conseguinte, o custo do investimento teria recuado⁸. É de se reconhecer que, em reação à crise de 2008/2009,

8/ Em outra perspectiva, a melhoria na capacidade de atração de poupança externa de longo prazo permite que parte do crescimento da demanda agregada doméstica seja atendida pelas importações, reduzindo a taxa real de juros necessária para equilibrar demanda e oferta agregadas nesse horizonte de tempo.

o setor público passou a demandar mais poupança do setor privado e/ou do setor externo do que vinha fazendo em anos anteriores. Entretanto, uma hipótese defensável – e que encontra amparo nas evidências apresentadas neste boxe – é de que esse aumento de demanda por poupança com origem no setor público tenha sido inferior ao aumento da oferta vindo do exterior. Dito de outra forma, não teria sido grande o suficiente para interromper a tendência de recuo da taxa neutra.

Em resumo, estimativas da taxa de juros real de equilíbrio são fundamentais para a formulação e para a implementação da política monetária, o que adiciona mais dificuldade à avaliação do processo de transmissão das ações de política monetária para os preços. Isso porque se trata de variável não diretamente observada e porque há elevado grau de incerteza em sua mensuração – pode-se chegar a valores distintos em função do modelo empregado, da técnica de estimação adotada e da amostra utilizada. Apesar dessas ponderações, este boxe apresenta: (1) algumas sugestões que a literatura oferece para o cálculo da taxa de juros real de equilíbrio; (2) uma comparação internacional; e (3) evidências empíricas da evolução recente dessa taxa no Brasil. Embora seja plausível afirmar que a taxa de juros real de equilíbrio brasileira ainda se encontra em níveis superiores às observadas na maioria dos países listados na Tabela 1, as evidências aqui apresentadas suportam a visão de que a mesma recuou nos últimos anos.

Referências

BASDEVANT, Olivier; BJÖRKSTEN, Nils; KARAGEDIKLI, Özer. 2004. *Estimating a Time Varying Neutral Real Interest Rate for New Zealand Discussion Paper Series*, Reserve Bank of New Zealand, DP2004/01.

BOMFIM, Antulio N. 2001. *Measuring Equilibrium Real Interest Rate: what can we learn from yields on indexed bonds?* Disponível em: <<http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2001/200153/200153pap.pdf>>. Acesso em: set/2010.

BROWNE, Frank; EVERETT, Mary. 2005. *Assessing Interest Rate Risk from the Rate's Constituent Components*. **Central Bank and Financial Services**

Authority of Ireland, Financial Stability Report, p. 123-137.

BRZOZA-BRZEZINA, Michal. 2004. *The Information Content of the Natural Rate of Interest: the case of Poland*. Disponível em: <<http://129.3.20.41/eps/mac/papers/0402/0402007.pdf>>.

CARTAYA, Virginia; FLEITAS, César; VIVAS, José Rafael. 2007. *Midiendo La Tasa Natural de Interés en Venezuela*. Banco Central de Venezuela, Vicepresidencia de Estudios. Maio de 2007. Mimeo.

CUARESMA, Jesus Crespo; GNAN, Ernest; RITZBERGER-GRUENWALD, Doris. 2003. *Searching for the Natural Rate of Interest: a Euro-Area Perspective*. **Working Paper Series**, Oesterreichische Nationalbank, n. 84.

CUARESMA, Jesús Crespo; GNAN, Ernest; RITZBERGER-GRUENWALD, Doris. 2005. *The Natural Rate of Interest – Concepts and Appraisal for the Euro Area*. **Monetary Policy and the Economy, Q4/05**.

EUROPEAN CENTRAL BANK. 2004. *The Natural Real Interest Rate in the Euro Area*. European Central Bank Monthly Bulletin, maio de 2004, p. 57-69.

FUENTES, Rodrigo; GREDIG, Fabián. 2007. *Estimating the Chilean Natural Rate of Interest*. **Working Papers**, Central Bank of Chile, n. 448.

GERDESMEIER, Dieter; ROFFIA, Barbara. 2003. *Empirical Estimates of Reaction Functions for the Euro Area*. European Central Bank. **Working Paper Series**, n. 206.

HUMALA, Alberto; RODRÍGUEZ, Gabriel. 2009. *Estimation of a Time Varying Natural Interest Rate for Peru*. **Working Paper Series**, Central Reserve Bank of Peru, n. 2009-009.

LAUBACH, Thomas; WILLIAMS, John C. 2003. *Measuring the Natural Interest Rate*. **The Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 4, p. 1063-1070.

MÉSONNIER, J.-S.; RENNE, J.-P. 2004. A Time-Varying “Natural” Rate of Interest for the Euro Area. Notes D’Études et de Recherche, Banque de France, n. 115.

MUÑOZ, Evelyn; TENORIO, Edwin. 2007. Estimación de la tasa de Interés Real Natural para la Economía Costarricense (1991-2006). Banco Central de Costa Rica, Documento de Investigación 04.

PLANTIER, L. Christopher. 2003. **New Zealand’s economic reforms after 1984 and the neutral rate of interest**. Disponível em: <http://www.rbnz.govt.nz/research/workshops/129144/2003wkshop_plantier.pdf>.

SMETS, Frank R.; WOUTERS, Raf. 2003. *An Estimated Stochastic Dynamic General Equilibrium Model of the Euro Area*. **Journal of the European Economic Association**, v.1, n.5, p.1123-1175.

SOTO, Juan J.; ENCISO, Enrique L.; ARANGO, Martha M.; CORREDOR, Juana T.; ALVAREZ, Juan C. 2007. *La Tasa de Interés Natural en Colombia*. Banco de La República, Colombia. Disponível em: <<http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borrador412.pdf>>.