

The views expressed herein are those of the author and should not be attributed to the IMF, its Executive Board, or its management.

# **The Conquest of Lower Interest Rates in Brazil—Where Does Neutral Stand?**

.....

**Roberto A. Perrelli, Ph.D.**

**International Monetary Fund**

1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Plano de pesquisa

## *Principais objetivos*

- Estudar o caráter inter-temporal da taxa neutra de juros reais em mercados emergentes.
  - Perrelli (2012): taxa neutra em 22 países emergentes.
- Estimar a contribuição de fundamentos macroeconômicos para a dinâmica da taxa neutra de juros reais no Brasil.
  - Perrelli e Roache (2014): implicações de estimativas incorretas na condução da política monetária com metas de inflação.
  - Perrelli e Roache (2019): atualização da taxa neutra para o Brasil.
- Contextualizar os resultados no contexto da economia global.

1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Marco teórico

- Definição de taxa neutra originada em Wicksell (1898).
- Inspiração para aplicação de filtros estatísticos (e.g. Kalman) em Laubach e Williams (2003).
- Primeiros estudos para o Brasil
  - Miranda e Muinhos (2003)
  - Muinhos e Nakane (2006)
  - Neto e Portugal (2009)
  - Goldfajn e Bicalho (2011)
- Artigos recentes para economias avançadas
  - Hamilton, Harris, Hatzius, e West (2016): "Uncertainty is large..."
  - Holston, Laubach, e Williams (2017): "R Code..."
  - Rachel e Summer (2019): "Secular stagnation..."

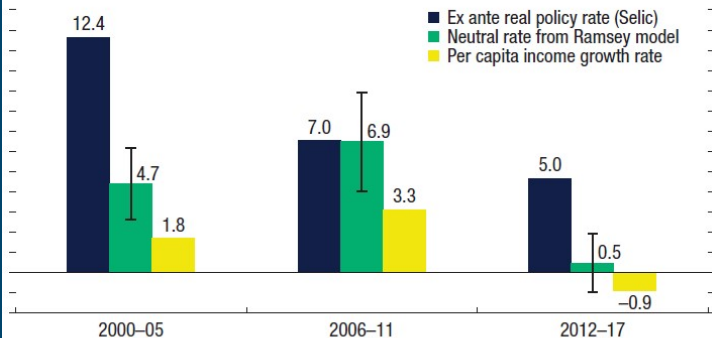
1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. **Modelo de Ramsey**
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

## Estimativas baseadas no modelo de Ramsey

*Não conseguem explicar dinâmica da taxa neutra no Brasil*

**Figure 14.1. Brazil: Ex Ante Real Policy Rate, Neutral Rate from Ramsey Model, and per Capita Income Growth Rate, 2000–17**

(Annual averages, percent)



Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; and authors' calculations.

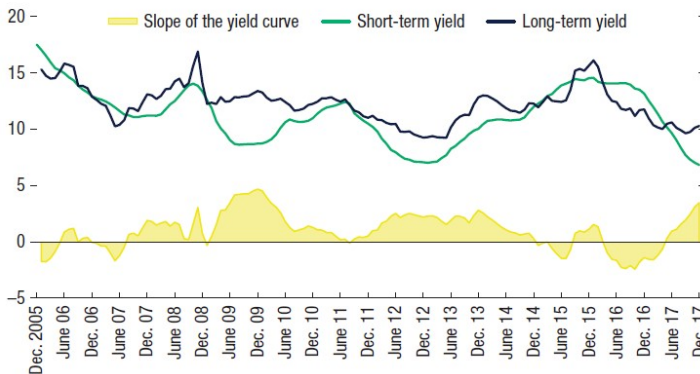
1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Estimativas baseadas no prêmio pela maturidade

## *Como distinguir entre mudanças temporárias e permanentes?*

**Figure 14.3. Brazil: Slope of the Yield Curve, 2005–17**

*(Percent, slope is the difference between long- and short-term yields)*



Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; Thomson Reuters Datastream; and authors' calculations.

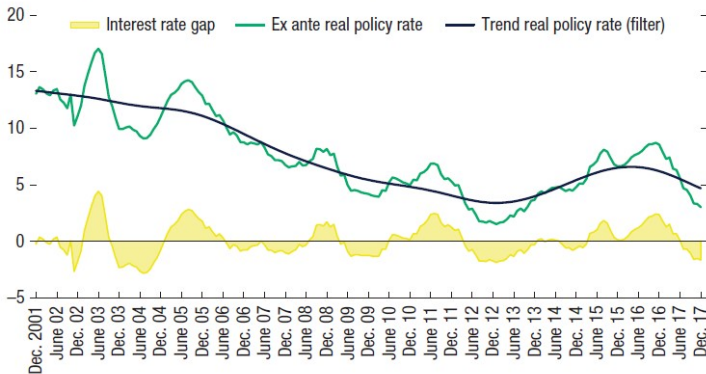
1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. **Filtros estatísticos**
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Estimativas baseadas em filtros estatísticos

*Queda sustentável desde IT até 2012, U-invertido depois disso*

**Figure 14.2. Brazil: Ex Ante Real Policy Rate—Statistical Trend and Interest Gaps, 2001–17**

*(Percent, gap equals actual minus trend real rate)*



Sources: Central Bank of Brazil; and authors' calculations.

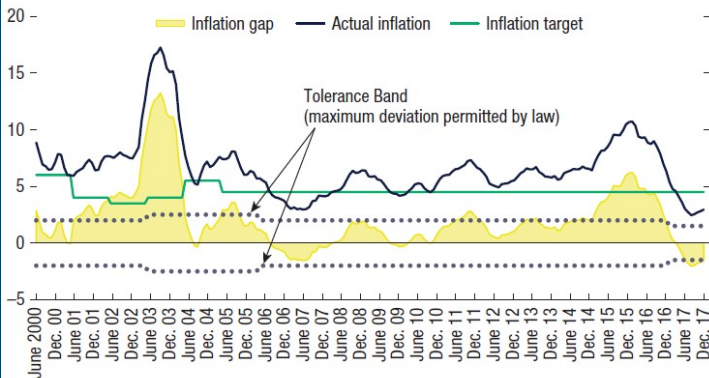
1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiato de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Importância dos hiatos de inflação

*U-invertido coincide com abertura do hiato de inflação*

**Figure 14.4. Brazil: Inflation Gaps, 2000–17**

(Percent, actual inflation minus the midpoint of the inflation target band)



Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; and authors' calculations.

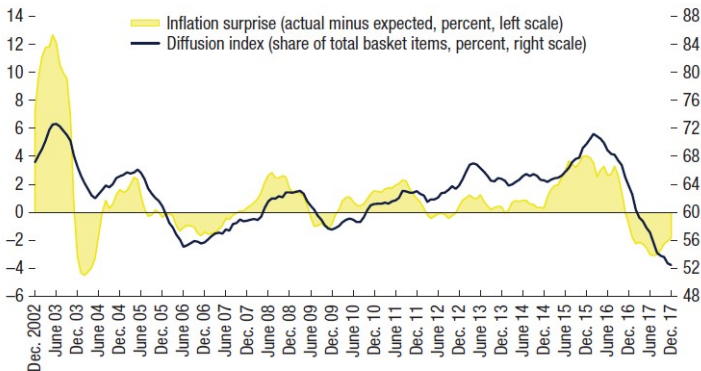
1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Importância das surpresas inflacionárias

## *Corrosão das expectativas coincide com maior taxa neutra*

**Figure 14.5. Brazil: Inflation Surprises and Diffusion Index, 2002–17**

(Percent, surprise is actual inflation minus 12-month-ahead expected inflation;  
diffusion index is the share of inflation basket items with price increases)



Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; and authors' calculations.

1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Estimativas baseadas em modelos econométricos

## Modelo de equilíbrio de longo prazo

Table 14.1. Brazil: Long-Term Equilibrium Real Interest Rate, 2003–17

	Dependent variable: Real policy rate deflated by 12-month-ahead expected inflation <sup>1,2,3</sup>									
	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	(H)	(I)	(J)
Linear trend	-0.137 (0.05)***			-0.083 (0.04)*	-0.081 (0.07)	-0.200 (0.21)	-0.153 (0.03)***	-0.157 (0.05)***	-0.104 (0.03)**	
Global short-term interest rate_t		1.131 (0.19)***								0.549 (0.08)***
Global long-term interest rate_t			2.294 (0.63)***							0.544 (0.15)***
Inflation gap				0.378 (0.28)						0.813 (0.06)***
s.e.										
Inflation surprise					0.545 (0.460)					
Private credit/GDP_t-4						-0.321 (0.19)*				-0.097 (0.03)***
s.e.										
Public debt/GDP_t-4							0.294 (0.08)***			0.100 (0.02)***
Productivity growth_t-4								-0.861 (0.35)**		
Sovereign risk_t-2									1.267 (0.390)***	0.188 (0.10)*
Constant	11.281 (1.19)***	6.361 (0.46)***	-0.024 (2.1)	8.167 (1.62)***	8.464 (2.44)***	19.526 (2.82)***	-7.985 (5.22)	12.180 (1.76)***	7.293 (1.56)***	
Adjusted R <sup>2</sup>	0.47	0.37	0.39	0.47	0.41	0.63	0.51	0.33	0.54	0.83
Long-run variance	n.a.	11.68	24.96	32.04	80.00	4.92	9.18	29.29	13.92	0.40
Engle-Granger coint. test (prob) <sup>4</sup>	n.a.	0.00	0.00	0.72	0.62	0.07	0.14	0.02	0.01	0.05
Sample size	60	59	59	59	59	55	55	55	53	53

Source: Authors' calculations.

<sup>1</sup>Standard errors are in parentheses.

<sup>2</sup>Models B thru L are cointegrating regressions (fully modified least squares).

<sup>3</sup>Long-run covariance estimates use prewhitening with lags based on the Akaike information criterion, Bartlett kernel, and Newey-West automatic bandwidth selection.

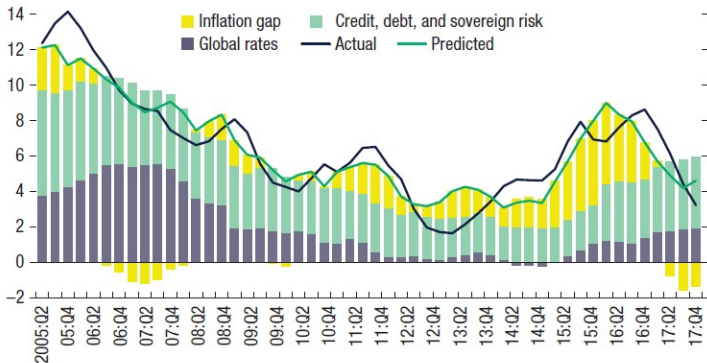
<sup>4</sup>Probability of rejecting the null hypothesis of no cointegration when the null hypothesis is true.

\*p < .10; \*\*p < .05; \*\*\*p < .01.

# Estimativas baseadas em modelos econométricos

## *Contribuição de fatores domésticos tem sido crucial*

**Figure 14.6. Brazil: Long-Term Equilibrium Real Interest Rate, 2005–17**  
(Contributions to the equilibrium real interest rate, percentage points)



Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; and authors' calculations.

# Estimativas baseadas em modelos econométricos

## *Modelo de equilíbrio de curto prazo*

**Table 14.2. Brazil: Determinants of the Short-Term Equilibrium Real Interest Rate, 2004–17**

Dep. variable: Output gap	Lagged output gap	World output gap	Interest rate gap	Exchange rate gap	BNDES lending gap	Government consumption gap
Adj. $R^2 = 0.83$	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\delta$	$\rho$	$\theta$
Point estimate	0.660	0.023	-0.441	-3.472	0.058	0.053
Std. error	(0.10)***	(0.11)	(0.11)***	(0.92)***	(0.03)*	(0.04)

Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; Thomson Reuters Datastream; and authors' calculations.

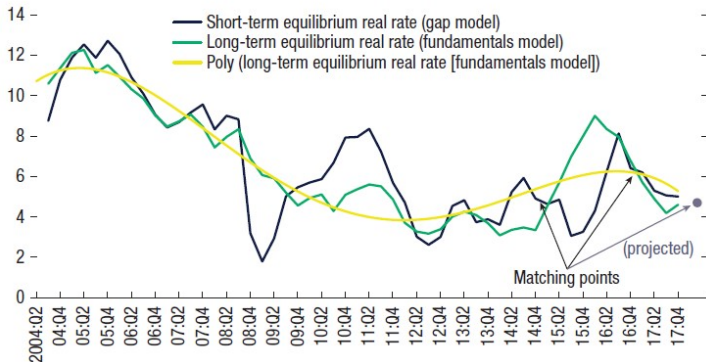
Note: Standard errors are in parentheses. HAC standard errors and covariance estimates use prewhitening with up to four lags from the Akaike information criterion, Bartlett kernel, and Newey-West automatic bandwidth selection with up to four lags. BNDES = Brazil's national development bank.

\* $p < .10$ ; \*\* $p < .05$ ; \*\*\* $p < .01$ .

# Estimativas baseadas em modelos econométricos

## *Taxa neutra: encontro entre equilíbrios de curto e longo prazos*

**Figure 14.7. Brazil: Short- and Long-Term Equilibrium Real Interest Rates, 2005–17**  
(Percent)



Sources: Central Bank of Brazil; Haver Analytics; Thomson Reuters Datastream; and authors' calculations.

1. Plano de pesquisa
2. Revisão da literatura
3. Modelo de Ramsey
4. Inclinação da curva de juros
5. Filtros estatísticos
6. Hiatos de inflação
7. Surpresas inflacionárias
8. Modelos econométricos
9. Reflexões

# Declínio da taxa neutra de juros reais no Brasil: cíclico ou estrutural?

- Vetores cíclicos
  - Taxas de juros internacionais
  - Hiato do produto
  - Hiato inflacionário
  - Crédito ao setor privado/PIB
- Vetores fiscais
  - Empréstimos do BNDES
  - Consumo do governo
  - Dívida pública/PIB
  - Risco soberano
- Vetores estruturais
  - Demografia (e.g. Carvalho, Ferrero, e Nechio (2016))