

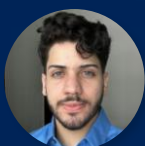
Previendo a Taxa de Câmbio Nominal em um Guardanapo

Baseado em “Exchange rate forecasting on a napkin” de Ca’ Zorzi e Rubaszek (2020)

Autores:



Gabriela Colen
Macro Research Analyst



Lauro Aguiar
Presidente Ibmec Macro Horizon

Contexto do mercado cambial

Reflexos da má gestão fiscal na Taxa de Câmbio

A valorização do dólar ao longo de 2024 ganhou ainda mais força em novembro, registrando um salto de mais de 20% após o anúncio do pacote de corte de gastos e da isenção de Imposto de Renda para até R\$ 5 mil. O mercado, já preocupado com a sustentabilidade fiscal do Brasil, recebeu a medida com ceticismo, questionando a viabilidade das cifras apresentadas e a capacidade do governo de implementar as ações propostas. Além disso, o pacote foi considerado insuficiente diante do desafio fiscal do país. Em dezembro, o Banco Central intensificou suas ações no mercado cambial, resultando em uma redução de US\$ 33 bilhões nas reservas internacionais, sendo US\$ 21 bilhões por meio de leilões à vista. Essas intervenções ajudaram a conter a volatilidade do dólar e deram início a uma tendência de queda no início de 2025.

As últimas semanas testemunharam uma dinâmica cambial significativa, marcada pela depreciação do dólar americano frente a um conjunto de moedas globais, a qual pode ser identificada com a queda acentuada no índice DXY (que mede a força do dólar frente a uma cesta de moedas). A trajetória descendente do dólar foi influenciada pela possibilidade de uma paralisação do governo americano devido a disputas orçamentárias, que aumentaram a incerteza nos mercados. Na última sexta-feira (14), porém, o Congresso aprovou uma extensão do financiamento do governo federal até o final de setembro, aliviando parte das preocupações. Paralelamente, a volatilidade persistente nas bolsas de Nova York, impulsionada pelas políticas tarifárias de Donald Trump, intensificou a aversão ao risco e levou a uma fuga de capitais. Após a tributação das importações de aço e alumínio, Trump ameaçou ampliar a lista de produtos tarifados. Além disso, a divulgação de dados de emprego no setor privado americano abaixo das projeções, seguida por indicadores de inflação, adicionou mais incerteza sobre o rumo da política monetária.

Esse ambiente de instabilidade continua afetando os mercados e aumentando a cautela dos agentes econômicos. Destaca-se também a valorização do euro frente ao dólar, indicando um fortalecimento da moeda europeia em relação ao dólar enfraquecido. Esse movimento foi impulsionado pelo aumento dos gastos fiscais na União Europeia, especialmente pelos investimentos em defesa liderados pela Alemanha, que aumentaram a atratividade de ativos denominados em euros.

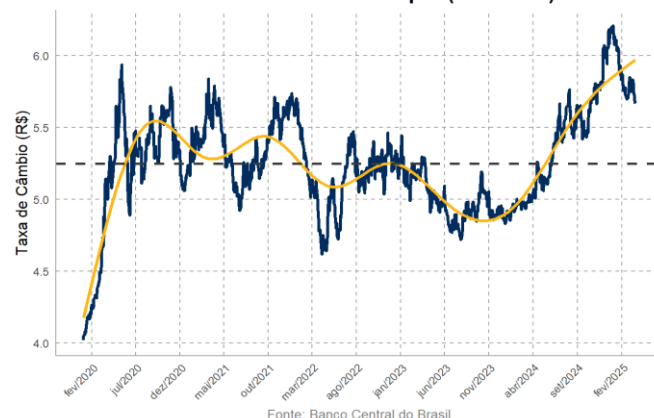
Incerteza da Economia

Indicador de Incerteza Econômica (IIE-Br/FGV) subiu mais de 10 pontos entre novembro e janeiro, refletindo a fragilidade fiscal, as incertezas sobre a inflação e o aumento das turbulências externas no início do ano. O índice, que mede a incerteza na economia brasileira a partir da frequência de notícias sobre o tema nos principais jornais e das expectativas do mercado financeiro em relação a variáveis macroeconômicas, captou o pessimismo do período. Em fevereiro, no entanto, as incertezas externas diminuíram com a adoção de medidas comerciais menos extremas do que o esperado, pelo governo Trump, enquanto, no cenário doméstico, o tema fiscal perdeu força no noticiário.

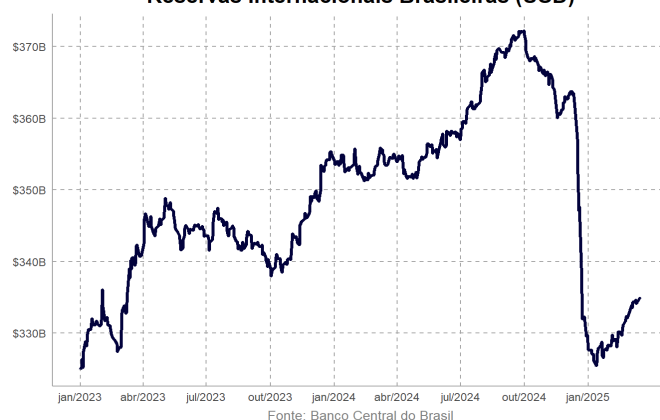
Evidências empíricas mostram que choques de incerteza podem gerar impactos negativos tanto para as empresas quanto para as famílias. Isso ocorre porque a incerteza desmotiva investimentos, inibe a produção e reduz a propensão ao consumo. Além disso, o crescimento da incerteza na economia diminui a eficácia da política monetária. Resultados preliminares obtidos no Brasil, por exemplo, indicam que aumentos na taxa de juros têm efeitos limitados em um contexto de alta incerteza.¹

$$(IIE-Br = IIE-Br-Média * 0,8 + IIE-Br-Expectativa * 0,2)^1$$

Taxa de Câmbio de Compra (USD/BRL)



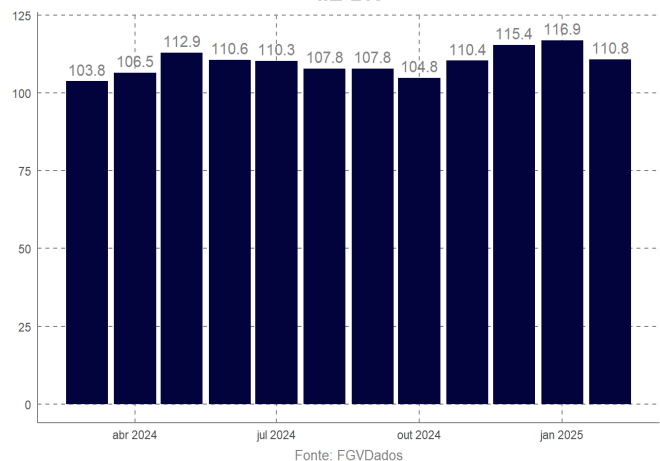
Reservas Internacionais Brasileiras (USD)



Índice DXY



IIE-BR



Usando um guardanapo para estimar a taxa de câmbio

O artigo Exchange Rate Forecasting on a Napkin (Ca' Zorzi & Rubaszek, 2020) busca solucionar um problema clássico em macroeconomia: modelos econômicos geralmente falham em superar o passeio aleatório (Random Walk - RW) na previsão de taxas de câmbio. Essa dificuldade foi destacada inicialmente por Meese e Rogoff (1983), que mostraram que modelos macroeconômicos tradicionais não conseguiam prever melhor do que um RW. Os autores argumentam que existem duas regularidades importantes no mercado cambial:

- As taxas de câmbio reais (Real Exchange Rate - RER) tendem a reverter à média ao longo do tempo, conforme previsto pela paridade do poder de compra (Purchasing Power Parity - PPP).
- O ajuste da taxa de câmbio real ocorre predominantemente via taxa de câmbio nominal (Nominal Exchange Rate - NER), e não via preços relativos.

Com base nessas características, o estudo propõe um modelo calibrado de meia-vida (half-life model - HL) para prever a taxa de câmbio nominal. Esse modelo assume que o desvio da taxa de câmbio real em relação ao equilíbrio é corrigido ao longo do tempo, com um período de ajuste de três a cinco anos, com um ajuste gradual. O parâmetro de meia-vida adotado é de três anos, o que implica que metade do desvio do RER é corrigido nesse período. O principal diferencial do modelo de meia-vida é evitar erros de estimação ao assumir um ritmo fixo de reversão à média, em vez de tentar estimá-lo a partir dos dados.

Segundo os autores, esse método é competitivo e, na maioria dos casos, supera previsões baseadas no RW e em modelos econométricos mais complexos. Além disso, os resultados indicam que modelos diretos (direct forecasting) e abordagens baseadas em dados em painel apresentam desempenho ligeiramente superior a modelos tradicionais, mas não conseguem superar a abordagem calibrada de meia-vida. Dessa forma, o artigo demonstra que, embora seja amplamente aceito que taxas de câmbio são imprevisíveis, é possível explorar as propriedades de reversão à média da taxa de câmbio real para gerar previsões mais precisas, mesmo com um modelo extremamente simples (Ca' Zorzi & Rubaszek, 2020).

Modelo:

$$RER = NER + RPI$$

RER = taxa de câmbio real (log da taxa de câmbio ajustada pelo diferencial de preços).

NER = taxa de câmbio nominal (log da taxa de câmbio no mercado).

RPI = índice de preços relativo (log dos preços domésticos em relação aos preços dos EUA).

São estimadas três regressões para validar as hipóteses do modelo, por meio de um modelo de dados em painel, analisando diversas moedas:

$$\Delta RER_{t,h} = \alpha_{0h} + \alpha_{1h} RER_{t-h} + \epsilon_t$$

$$\Delta NER_{t,h} = \beta_{0h} + \beta_{1h} \Delta RER_{t,h} + \epsilon_t$$

$$\Delta RPI_{t,h} = \gamma_{0h} + \gamma_{1h} \Delta RER_{t,h} + \epsilon_t$$

Resultados:

- ✓ **Convergência de RER a média histórica:** α_{1h} converge para 1 a medida que o horizonte (h) aumenta.
- ✓ **Ajuste do RER é derivado de NER:** $\beta_{1h} = 1$ e $\gamma_{1h} = 0$

Modelo de half-life (meia-vida) de 3 anos:

$$\Delta NER_{t,h} = (\rho^h - 1)(RER_t - \bar{RER})$$

- $\rho = 0.981$ para um half-life de 3 anos (estimado para dados mensais), com base em
- h = horizonte temporal de previsão
- \bar{RER} é a média histórica da taxa de câmbio real, utilizamos 36 meses, também utilizado por RICARDO (2024)

As projeções realizadas abaixo são intra-amostra, o que nos permite avaliar a capacidade do modelo de meia-vida de se ajustar aos dados históricos. Apesar das diferenças significativas observadas nos picos da taxa de câmbio, o modelo demonstrou um bom ajuste aos dados passados, especialmente quando aplicado em um horizonte temporal de 3 anos à frente. O valor de ρ utilizado foi 0.981, conforme recomendado por Ca' Zorzi e Rubaszek (2020), garantindo uma convergência gradual da taxa de câmbio real ao seu equilíbrio de longo prazo.

Projeção da Taxa de Câmbio Nominal (R\$/US\$) - 6 meses à frente
Comparação entre valores reais e projetados



Projeção da Taxa de Câmbio Nominal (R\$/US\$) - 1 ano à frente
Comparação entre valores reais e projetados



Projeção da Taxa de Câmbio Nominal (R\$/US\$) - 2 anos à frente
Comparação entre valores reais e projetados



Projeção da Taxa de Câmbio Nominal (R\$/US\$) - 3 anos à frente
Comparação entre valores reais e projetados



Projeção fora da amostra | Ajuste iterativo com modelo de meia vida

Projeção da Taxa de Câmbio Nominal (R\$/US\$) até 2028
Ajuste iterativo com meia-vida de 3 anos (monthly)



Projeção da Taxa de Câmbio Nominal (R\$/US\$) até 2031
Ajuste iterativo com meia-vida de 6 anos (monthly)



Diante do desafio complexo de projetar a taxa de câmbio, adotamos como referência um $\rho = 0.981$ e um horizonte temporal de 36 meses (3 anos), conforme Rogoff (1996). Os resultados indicaram que, após esse período, o desvio da taxa de câmbio real ($RER_t - \bar{RER}$) reduziu-se em 49,87% até fev/2028, conforme previsto pelo modelo de regressão à média e pelo modelo de meia-vida de Ca' Zorzi e Rubaszek (2020). Portanto, a taxa de câmbio nominal se situaria em torno de 5,47 em fev/28.

Essa dinâmica sugere que o ajuste completo do desvio demandaria aproximadamente 6 anos — o que motivou a extensão do horizonte de análise (h) para 72 meses em nossa sensibilização. Contudo, mesmo com esse prazo ampliado, a redução do desvio foi de apenas 56,88%, indicando que o ritmo de convergência da taxa de câmbio brasileira é mais lento do que o previsto teoricamente. Nesse cenário, a taxa de câmbio nominal seria de 5.43

Projetar a taxa de câmbio parece simples à primeira vista, mas acertar suas projeções é uma tarefa hercúlea.

Para economistas, a modelagem dessa variável envolve lidar diariamente com Cisnes Negros — eventos imprevisíveis de alto impacto —, o que transforma o processo em um desafio metodológico complexo. Diante dessa realidade, nosso primeiro relatório propôs um exercício acadêmico intencionalmente simplificado, com o objetivo de testar a robustez de um modelo menos sofisticado que os tradicionalmente utilizados na literatura.

A redução do desvio da taxa de câmbio real para cerca de 50% em 3 anos valida a teoria de reversão à média. No entanto, a correção de aproximadamente 57% após 6 anos aponta para algumas limitações: a taxa elevada de persistência de ρ (0,981) pode estar resultando em um ajuste mais lento do que o ideal.

Como perspectiva para pesquisas futuras, sugerimos três direções:

- Variar o horizonte temporal das projeções para avaliar a sensibilidade do modelo a diferentes ciclos econômicos;
- Explorar valores alternativos para ρ , simulando cenários de convergência acelerada ou retardada;
- Estender a análise a outras moedas emergentes, cujas particularidades institucionais e macroeconômicas podem revelar nuances críticas para o refinamento da teoria.

Essa abordagem comparativa não apenas testaria a universalidade do modelo, mas também identificaria gaps específicos de mercados periféricos — um passo crucial para desenvolver ferramentas preditivas adaptadas às volatilidades estruturais dessas economias.

Referência e dados utilizados

¹FGV IBRE. *Indicador de Incerteza da Economia*. Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/indicador-de-incerteza-da-economia>. Acesso em: 15-Mar-25.

A' ZORZI, Michele; RUBASZEK, Michał. Exchange rate forecasting on a napkin. **Journal of International Money and Finance**, v. 104, 2020. DOI: [10.1016/j.jimonfin.2020.102168](https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2020.102168). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026156061830192X>. Acesso em: 17-Mar-25.

MEESE, Richard A.; ROGOFF, Kenneth. Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out of sample? **Journal of International Economics**, v. 14, n. 1-2, p. 3-24, 1983. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/002219968390017X>. Acesso em: 18-Mar-25

ROGOFF, Kenneth. The purchasing power parity puzzle. **Journal of Economic Literature**, v. 34, n. 2, p. 647–668, 1996. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2729217>. Acesso em: 20-Mar-25.

RICARDO, João. Como projetar a taxa de câmbio. **Substack**, 28 out. 2024. Disponível em: <https://coolassessor.substack.com/p/como-projetar-a-taxa-de-cambio>. Acesso em: 21 mar. 2025.