

# **Política Monetária, Preços e Produto no Brasil (1994 – 2002): Uma Aplicação de Vetores Auto-regressivos**

## **Resumo**

Este estudo analisa a política monetária e seu impacto sobre as variáveis taxa de inflação e produto no Brasil. Investiga, ainda, a relação da política monetária com variáveis do setor externo, como reservas internacionais e taxa de câmbio. O período estudado corresponde aos anos pós Plano Real, i.e. de julho/1994 a dezembro/2002. A exploração das questões levantadas é realizada por meio da estimação de equações por um modelo de vetores auto-regressivos (VAR) e das funções de impulso-resposta. Os principais resultados indicam que: a política monetária tem efeito significativo sobre variáveis reais; a taxa de juros não responde com rapidez a inovações na taxa de inflação; constrangimentos referentes à necessidade de financiamento externo e de estabilização do câmbio são importantes para a função de reação do Banco Central; e a taxa de inflação, as reservas internacionais e a taxa de câmbio apresentam sensibilidade relativamente baixa ao exercício da política monetária, via gerenciamento da taxa de juros.

*Palavras-chave: regra de Taylor, metas de inflação, restrições externas, função de impulso-resposta.*

## **Abstract**

This paper aims at evaluating monetary policy and its impact on inflation and output, and also explores the relationship between monetary policy and external constraints in Brazil, covering the period after the Real Plan (July/1994 to December/2002). The main method to assess the empirical patterns of monetary policy is the Vector Auto Regressive (VAR). The main results suggest that monetary policy affects real variables in Brazil; interest rate is not sensitive to inflationary shocks; external restrictions and exchange rate volatility are important to the Central Bank reaction function. Finally, inflation rate, international reserves, and exchange rate show limited sensitivity to interest rate shocks.

*Keywords: Taylor rule, inflation targeting, external constraints, impulse response function.*

**JEL: C32, E52**

## 1 Introdução

O objetivo deste trabalho é analisar a eficácia da política monetária no Brasil no controle da inflação e seus efeitos sobre o produto, considerando a estrutura do sistema monetário brasileiro, o regime cambial e as necessidades vigentes de financiamento externo. Especificamente, pretende-se estimar uma função de reação da política monetária por uma regra de Taylor; estimar as funções de reação da demanda agregada e da inflação; identificar os mecanismos de transmissão da política monetária; e, finalmente, simular e analisar a reação da política monetária, da inflação e do produto a choques aleatórios.

O período estudado refere-se aos anos pós Plano Real, i.e. de julho/1994 a dezembro/2002. A exploração das questões levantadas é realizada por meio da estimação de equações por um modelo autorregressivo vetorial (VAR).

O grau de controle do Banco Central sobre a política monetária é frequentemente questionado. A evolução do sistema financeiro, com inovações na administração do passivo e no gerenciamento do ativo dos bancos, aumentou a complexidade dos mecanismos de transmissão da política monetária. A moeda vem deixando de ser tratada como variável exógena, plenamente controlada pelo Banco Central, como supunha implicitamente o modelo IS-LM, para tornar-se uma variável endógena, apenas indiretamente influenciada pelos instrumentos à disposição da autoridade monetária.

No Brasil, a execução da política monetária passou por alterações importantes nos últimos anos. O foco de ação do Banco Central brasileiro tornou-se mais delimitado com a implementação do Plano Real e com a recente adoção do sistema de metas de inflação. A estratégia do Banco Central deixou de ser a perseguição de um volume específico para os agregados monetários e passou à utilização mais ampla da taxa básica de juros.

A alteração da meta-instrumento dos agregados para a taxa de juros e a adoção de metas de inflação têm dado origem ao desenvolvimento de novas abordagens para a análise macroeconômica. De modo geral, os estudos empíricos partem da estimação de regras de condução da política monetária na determinação da taxa de juros. A definição da política monetária dessa forma foi originalmente desenvolvida por John Taylor e diversos autores defendem que regras do tipo Taylor ajustam-se tão bem ou melhor que regras complexas de otimização ao descrever o comportamento da autoridade monetária.

A defasagem com que a política monetária afeta a economia constitui um ponto crítico para o alcance da meta de inflação. O sucesso da condução da política monetária sob um regime de metas de inflação, portanto, depende fundamentalmente de que as ações da autoridade monetária sejam tomadas com presteza. A necessidade de que as ações correntes antecipem os movimentos futuros dos preços exige um forte aparato macroeconômico, que busca estimar os impactos dos choques sobre a economia.

Este artigo subdivide-se em quatro tópicos, além desta introdução. A segunda seção aborda os desenvolvimentos recentes da teoria e da política monetária; a terceira apresenta trabalhos recentes acerca da economia brasileira. O quarto tópico discute os resultados encontrados no presente estudo. O último tópico traz as conclusões e comentários finais.

## 2 Moeda, Preços e Canais de Transmissão da Política Monetária

A teoria econômica tem renovado o interesse pela economia monetária nos últimos anos. A base dessa discussão tem sido exatamente um sistema de preços viscosos. (MCCALLUM, 1999). Até recentemente, a teoria macroeconômica, de modo geral, presumia o pleno controle da oferta de moeda pela autoridade monetária (Banco Central), de forma que o estoque de moeda era considerado variável exógena aos modelos. Essa suposição permitia a simplificação das relações no mercado monetário, estabelecendo que a autoridade monetária era ofertante e que os demais agentes eram demandantes de moeda.

Da evolução do sistema financeiro nas últimas décadas, entretanto, emergiram questionamentos substanciais acerca da capacidade de controle do Banco Central sobre a política monetária. Surgiu, então, o debate acerca da hipótese de que a oferta de moeda seja, de fato, endógena, i.e. determinada pela

interação entre a autoridade monetária, o sistema bancário e os demandantes de crédito. Essa sofisticação do sistema financeiro, acompanhada da maior instabilidade da demanda por moeda em diversos países nas últimas décadas e, conseqüentemente, a crescente dificuldade em controlar os agregados monetários, pode ser apontada como uma das razões para que a política monetária esteja com sua atenção mais direcionada ao gerenciamento das taxas de juros.

Conforme DALZIEL (2002), atualmente, a política monetária apresenta três características fundamentais: seu objetivo primordial é manter baixa a taxa de inflação; seu instrumento principal não é o estoque de moeda, e sim a taxa básica de juros; sob a hipótese de que a política monetária é crível e as expectativas estão estabilizadas em torno das metas da autoridade monetária, seu mecanismo de transmissão mais importante é a influência da taxa de juros sobre as flutuações do hiato do produto, i.e. sobre as variações na diferença entre oferta e demanda agregada.<sup>1</sup>

É importante notar que o dispêndio é influenciado pela taxa de juros real de longo prazo. Por outro lado, o instrumento de controle da autoridade monetária é a taxa de juros nominal de curto prazo. A relação entre a taxa nominal de juros de curto prazo e as taxas de juros reais de curto e de longo prazo é que permite à política monetária influenciar a demanda agregada. A presença de preços não perfeitamente flexíveis permite que a interferência da política monetária altere a taxa de juros real de curto prazo, mesmo considerando expectativas racionais. Sob a hipótese de que a taxa de juros de longo prazo é uma média das taxas de juros de curto prazo futuras esperadas, movimentos na taxa de juros real de curto prazo são seguidos de movimentos na mesma direção na taxa de juros real de longo prazo.

A partir da observação da alteração no comportamento das autoridades monetárias em vários países, muitos trabalhos têm sido desenvolvidos no sentido de identificar as mudanças efetivamente ocorridas, suas causas e conseqüências e propor uma modelagem analítica adequada à nova situação.

TAYLOR (1993) demonstrou que, utilizando determinados valores para os parâmetros, uma regra simples para a taxa de juros descrevia satisfatoriamente a política monetária dos Estados Unidos entre 1987 e 1992. Uma regra de Taylor pode ser entendida como uma equação que modela como um banco central define a taxa real de juros de curto prazo, de acordo com as mudanças na situação econômica, para atingir seu objetivo de curto prazo de estabilização da economia e seu objetivo de longo prazo quanto à inflação. Segundo diversos estudos, as regras do tipo Taylor descrevem satisfatoriamente a política monetária a partir de meados da década de 80 em diversos países, inclusive Estados Unidos, Reino Unido, Japão e Alemanha. Conforme testes realizados, regras do tipo Taylor ajustam-se tão bem ou melhor do que regras complexas de otimização ao descrever o comportamento da autoridade monetária. Entre os estudos que abordam regras do tipo Taylor, pode-se citar: BALL (1997), CLARIDA, GALÍ, GERTLER (1998) e ROMER (2000, 2002).

### **3 Estudos Empíricos de Política Monetária para o Brasil**

Tipicamente, conforme MENDONÇA (2002), três variáveis alternativas podem ser utilizadas como âncora nominal com o objetivo de estabilização de preços: taxa de câmbio, agregados monetários e metas de inflação.

No Brasil, concomitantemente à implementação do Plano Real, o Banco Central passou a utilizar a taxa de câmbio administrada como uma âncora nominal. Entre junho de 1994 e janeiro de 1999, o Brasil adotava um regime de bandas cambiais. Nesse tipo de regime, o objetivo da autoridade monetária é preservar a estabilidade do câmbio. Para isso, é fundamental a existência de um volume de reservas internacionais suficiente para manter a expectativa de que o câmbio não será alterado e evitar que a moeda nacional seja exposta a ataques especulativos. A política monetária, nesse caso, perde efetividade, pois a oferta monetária deve, necessariamente, acompanhar os fluxos de recursos externos para manter a

---

<sup>1</sup> De fato, trata-se de influenciar a demanda agregada, pois se assume que o produto potencial cresce a uma taxa relativamente estável, dependente de fatores reais tais como crescimento populacional, estoque de capital físico e humano e progresso tecnológico. Note, ainda, que existem outros canais de transmissão de política monetária tais como taxa de câmbio, preços de ativos, expectativas, agregados monetários e de crédito, salários e riqueza.

paridade cambial estabelecida e a taxa de juros tem que ser tal que garanta a entrada de capitais em nível suficiente para manter determinado volume de reservas.

Após sucessivas crises internacionais em mercados emergentes (México, Ásia e Rússia), a capacidade de pagamento do Brasil perdeu credibilidade e iniciou-se um processo de especulação contra a moeda nacional. Em janeiro de 1999, seguindo-se à redução substancial das reservas internacionais e diante das dificuldades de manter o controle da taxa de câmbio, o regime de bandas foi abandonado, passando a vigorar o câmbio flexível.

O regime de taxas de câmbio administradas constituía uma âncora nominal, que suportava o processo de estabilização dos preços internos. Quando ele foi abandonado, tornou-se necessária a definição uma nova variável que cumprisse essa função. A alternativa escolhida foi a adoção do sistema de metas de inflação.<sup>2</sup> O Conselho Monetário Nacional anunciou as metas para os anos seguintes, estabelecendo margens de tolerância e o índice de referência escolhido foi o IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo), de responsabilidade do IBGE.

Sob o regime de metas de inflação, o principal instrumento de política monetária passa a ser a taxa básica de juros<sup>3</sup> e o estoque de moeda torna-se endógeno. Entretanto, o processo de transmissão da política monetária e a adequação dos agregados monetários não são simples ou secundários. Ao adotar metas de inflação, comumente outras metas intermediárias, tais como o crescimento da oferta monetária ou a taxa de câmbio, têm sua representatividade reduzida. No regime de metas de inflação, a oferta de moeda é endogenamente determinada pelo movimento entre oferta e demanda de moeda. Entretanto, isso não significa que essas e outras variáveis com poder preditivo sobre a inflação deixem de ser acompanhadas. De acordo com MISHKIN (1996), países emergentes devem atentar ainda mais para os movimentos da taxa de câmbio, devido ao grau de exposição de suas economias a choques externos, refletida nos elevados volumes de dívida em moeda estrangeira e em sua necessidade de atrair poupança externa. Segundo o autor, o perigo é que o monitoramento da taxa de câmbio faça dela uma âncora nominal mais importante que a meta de inflação.<sup>4</sup>

Sob esse aspecto, vale ressaltar uma questão central referente à relação entre as metas de inflação e o câmbio: em regime de câmbio fixo, não há necessidade de metas de inflação, já que a própria taxa de câmbio cumpre a função de âncora nominal para o controle dos preços. Em regime de câmbio flutuante, as metas de inflação dependem fundamentalmente de uma certa estabilidade da taxa de câmbio. Eventuais instabilidades na taxa de câmbio, acompanhadas de movimentos bruscos nas reservas internacionais, inviabilizam o cumprimento das metas de inflação, ainda que o Banco Central esteja comprometido com elas. Por um lado, a queda do nível de reservas gera desconfiança quanto à capacidade de pagamento do país e dificulta a atração de capitais externos e, por outro, movimentos de depreciação cambial causam pressões inflacionárias. A magnitude da resposta da política monetária necessária para contrabalançar esses efeitos e cumprir a meta de inflação pode ser tal que desestabilize a economia interna.

Além disso, sob regime de metas de inflação, a resposta ótima da política monetária diante de um choque inflacionário difere de acordo com o tipo de choque. A prescrição teórica é que choques de demanda, i.e. alterações do nível de preços derivadas de variações no nível de demanda agregada, sejam firmemente combatidos e compensados por movimentos contrários da política monetária. Choques de oferta (ou de custos) considerados permanentes, por sua vez, não devem provocar resposta da política monetária e seu impacto direto sobre o nível de preços é acomodado. Os efeitos secundários (inerciais) de

---

<sup>2</sup> O Brasil passou a adotar o regime de metas inflacionárias em 01/ 07/ 1999, conforme o decreto 3.088, de 21/ 06/ 1999. Apesar de não se utilizar metas para os agregados monetários, continua em vigor a exigência da elaboração da programação monetária. Trimestralmente, o Banco Central propõe a programação monetária, que consiste na estimativa do volume dos agregados monetários para o período seguinte. Conforme a Lei 9.069/ 95, cabe ao Conselho Monetário Nacional e, em última instância, ao Congresso Nacional, aprovar a proposta do Banco Central.

<sup>3</sup> No Brasil, o principal instrumento de política monetária é a taxa *over* SELIC (determinada no Sistema Especial de Liquidação e Custódia para um dia). Essa é a taxa vigente no mercado interbancário. O Banco Central determina, por meio do Comitê de Política Monetária (COPOM), a meta para a taxa SELIC e negocia os títulos públicos e de sua emissão no mercado aberto com base nessa taxa.

<sup>4</sup> Essa é uma questão fundamental para o Brasil, como demonstram os resultados empíricos deste trabalho.

um choque desse tipo, entretanto, são combatidos para evitar que setores que originalmente não sofreram modificações em seus custos também alterem seus preços, gerando uma espiral inflacionária.

Dadas as preferências, alterações na política monetária podem provocar mudanças nas expectativas dos agentes, especialmente dos bancos, que podem facilitar ou tornar mais difícil a execução dos objetivos do Banco Central. Variações na taxa básica de juros definidas pela autoridade monetária, por exemplo, podem ser ou não repassadas para as taxas de crédito ao cliente bancário e, portanto, sua efetividade sobre a demanda agregada fica comprometida. Isso porque, embora o Banco Central altere a base monetária, os bancos podem optar por diferentes posições quanto ao volume e ao tipo de crédito que oferecem.

A administração da taxa do mercado de reservas bancárias (determinada no Sistema Especial de Liquidação e Custódia - SELIC) afeta apenas indiretamente a estrutura das taxas de juros da economia. A resposta da taxa de juros de mercado às alterações da taxa básica de juros depende de diversos fatores que não estão sob o controle direto da autoridade monetária. Entre eles, pode-se mencionar: exigibilidades de aplicação dos recursos pelo sistema financeiro (direcionamentos para a carteira agrícola, habitacional etc), cunha fiscal (IR, IOF, PIS, COFINS, CPMF etc), risco de crédito, custos operacionais do sistema bancário, preferências e expectativas dos agentes quanto ao futuro da economia.

A literatura recente sobre estudos de política monetária no Brasil tem sido profícua. A diversidade das técnicas de modelagem e estimação utilizadas também é expressiva. Para obter um panorama das abordagens encontradas na literatura, vide BOGDANSKI, TOMBINI, WERLANG (2000), CAVALCANTI (2000), BOGDANSKI ET AL (2001), CARNEIRO, WU (2001), GONÇALVES (2001), MINELLA (2001), SALGADO, GARCIA, MEDEIROS (2001), FREITAS, MUINHOS (2002) e MINELLA ET AL (2002).

Apesar dessa diversidade, o assunto continua merecendo atenção, não somente porque existem aspectos ainda pouco explorados, mas também porque a disponibilidade de uma realização mais ampla, i.e. a atualização dos dados, permite que as conclusões de estudos anteriores sejam refutadas ou corroboradas com maior confiança.

#### **4 Moeda, Preços e Produto: a Evidência no Brasil**

O modelo teórico no qual está baseado este trabalho provém de ROMER (2000) e de ROMER (2002). O autor denomina-o modelo IS-MP-IA, em referência às curvas que o compõem. Implicitamente, o modelo assume viscosidade de preços, haja vista que a curva de oferta agregada é positivamente inclinada e as políticas monetária e fiscal são capazes de afetar o nível de produto. A principal diferença desta abordagem em relação ao aparato macroeconômico tradicional dos modelos IS-LM-AS é que ela substitui a curva de equilíbrio no mercado monetário por uma equação que representa as decisões da autoridade monetária na condução da taxa de juros.

Nesse modelo, a autoridade monetária segue uma regra para a taxa de juros real (do tipo Taylor), i.e. o Banco Central atua de forma a conduzir o comportamento da taxa de juros real em função de outras variáveis, tais como o produto e a inflação. Supõe-se que a autoridade monetária, em princípio, prefira um nível de produto maior; entretanto, também objetiva estabilidade do nível de preços, i.e. deseja uma baixa taxa de inflação.

O modelo assume que, em cada momento do tempo, a inflação é dada, não dependendo do produto naquele período. Assume-se, portanto, que o impacto imediato de um deslocamento da demanda agregada recai inteiramente sobre o produto. No longo prazo, a taxa de inflação é aquela que leva o Banco Central a definir a taxa real de juros em um nível tal que equilibra o mercado de fundos quando o produto está em seu potencial; a taxa de inflação no longo prazo será menor quanto maior a aversão à inflação explicitada na regra de taxa de juros da autoridade monetária.<sup>5</sup>

A análise empírica aborda a formulação da política monetária brasileira e seu relacionamento com a inflação e com variáveis reais, assim como investiga os canais de transmissão das decisões de política

---

<sup>5</sup> O papel determinante da política monetária para a taxa de inflação de longo prazo é apontado como um motivo para a adoção do sistema de metas de inflação: o Banco Central ajusta a taxa de juros real em resposta à evolução da economia, buscando manter a inflação próxima de seu objetivo de longo prazo.

monetária. As discussões são realizadas a partir da utilização da metodologia VAR (vetor autorregressivo). Essa metodologia não implica o aparato de um modelo estrutural e, por isso, diversas ordens de inovação são testadas. Contudo, a formulação principal apóia-se no modelo de ROMER (2000, 2002), como mencionado. Assim, implicitamente, assume-se três equações: uma regra de determinação da taxa de juros, que descreve a reação do Banco Central aos movimentos das demais variáveis; uma IS modificada, que expressa as variações no hiato do produto e uma curva que representa o ajustamento da inflação.

#### 4.1 Fonte de dados e identificação da ordem de integração das séries

A realização compreende dados mensais do período de julho/1994 a dezembro/2002, portanto, integralmente sob vigência do Plano Real. As variáveis utilizadas são: hiato do produto, taxa de inflação, taxa básica nominal de juros, taxa nominal de câmbio, taxa real de câmbio, reservas internacionais, utilização da capacidade instalada e taxa de desemprego. Devido à inexistência de dados mensais para o PIB, utilizou-se a série de produção industrial como *proxy* do nível de atividade. Assim, o hiato do produto é dado pela diferença entre o logaritmo natural do índice dessazonalizado de produção industrial e o logaritmo natural do produto potencial (estimado pelo filtro Hodrick-Prescott/ HP sobre a série dessazonalizada de produção industrial). Duas outras séries foram utilizadas em formulações alternativas como *proxies* do hiato do produto: a taxa de utilização da capacidade instalada (UCI) dessazonalizada (fonte CNI) e a taxa de desemprego aberto dessazonalizada – 30 dias (fonte IBGE). Foram utilizadas, alternativamente, três taxas de inflação: IPCA, IGP-DI e IPC-Fipe. A série da taxa básica de juros utilizada é a SELIC. Quanto ao câmbio real, foram estimadas duas versões: uma utilizando a taxa de câmbio efetiva real (IPA-OG) e outra com a taxa de paridade real (R\$)/ dólar americano (US\$) - IPA-OG, ambas calculadas pelo IPEA.<sup>6</sup> As séries reservas internacionais (conceito liquidez) e taxa nominal de câmbio R\$/US\$ (comercial compra – média mês) são originárias do Banco Central.

Foram realizados testes ADF (Augmented Dickey-Fuller) e PP (Phillips-Perron) para raiz unitária das séries em questão. O número de diferenças defasadas do teste ADF foi escolhido conforme o critério AIC (Akaike Information Criterion), iniciando-se com 4 *lags*. Os testes foram realizados partindo-se do modelo mais geral (incluindo tendência e intercepto) para o mais simples. As variáveis cujos testes ADF e PP rejeitaram a hipótese nula com 1% ou 5% de significância foram consideradas estacionárias. Assim, concluiu-se que são I(0): IPCA<sup>7</sup>, IGP-DI, IPC-Fipe, hiato do produto e paridade real.

O procedimento adotado quando os testes ADF e PP apresentaram resultados ambíguos/ possibilidade de viés por ocorrência de quebra estrutural foi: identificar prováveis datas de quebras estruturais por meio dos testes Cusum ou de resíduos recursivos; comparar as datas indicadas pelos citados testes com fatos econômicos que justificassem a ocorrência da mudança estrutural e proceder aos testes de Chow e de Wald para confirmar que os coeficientes não são iguais nos sub-períodos sugeridos; realizar o teste de Perron (*outlier* aditivo) para raiz unitária com mudança estrutural em data exogenamente escolhida, assumindo quebra na data indicada pelos testes anteriores; proceder ao teste de LEE, STRAZICICH (2002)<sup>8</sup> para até duas quebras estruturais com data endogenamente determinada; comparar os resultados dos testes para, finalmente, classificar a série conforme sua ordem de integração.

Considerando os resultados dos testes mencionados, concluiu-se que as variáveis reservas internacionais, taxa de desemprego e utilização da capacidade instalada são I(1), de forma que as estimações são realizadas com as séries em primeira diferença. Por outro lado, as séries câmbio nominal, câmbio real e SELIC são estacionárias.

<sup>6</sup> Ao longo do texto, essas duas séries são referenciadas como câmbio real (TCRCESTA) e paridade real (TCRUS), respectivamente.

<sup>7</sup> Embora a teoria sugira que a taxa de inflação possui raiz unitária, optou-se por acatar os resultados dos testes.

<sup>8</sup> Nesse teste a rejeição da hipótese nula necessariamente implica rejeição da presença de raiz unitária. Trata-se de um teste apropriado quando há indícios de ocorrência de até duas quebras estruturais, no qual as data(s) da(s) quebra(s) são determinadas endogenamente. Agradeço aos autores que, gentilmente, disponibilizaram a rotina de teste em Gauss.

## 4.2 Análise das funções de impulso-resposta e da decomposição da variância

As estimações para a taxa de juros têm por objetivo investigar qual a regra de taxa de juros que mais se ajusta aos dados, de forma a identificar a política monetária brasileira dos últimos anos e sua capacidade de afetar outras variáveis macroeconômicas. A taxa de juros, ao lado da taxa de câmbio, tem sido um instrumento importante de política monetária desde a implantação do Plano Real. A adoção do sistema de metas de inflação em 1999 apenas tornou mais explícita a utilização dessa ferramenta.<sup>9</sup>

Duas alternativas principais de regras de taxas de juros foram testadas: uma regra de Taylor do tipo mais simples (função somente da taxa de inflação e do hiato do produto) e uma concepção que inclui variáveis relacionadas ao Balanço de Pagamentos.<sup>10</sup> Nos dois casos, trata-se de uma função de reação com suavização, i.e. inclui elementos correspondentes à taxa de juros em períodos anteriores.

A primeira estimação compõe-se apenas de variáveis domésticas, assumindo que a função de reação do Banco Central depende somente da taxa de inflação e do hiato do produto. A estimação principal, nessa abordagem, incorpora as variáveis SELIC, hiato do produto e IPCA.

$$i_t = \alpha i_{t-1} + \beta(y - y^*)_t + \gamma \pi_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

em que:  $i$  ≡ taxa nominal de juros;  $(y - y^*)$  ≡ hiato do produto;  $\pi$  ≡ taxa de inflação;  $\varepsilon$  ≡ choque;  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  são parâmetros.

Três ordens alternativas para as inovações foram consideradas para essa primeira forma da função de reação do Banco Central:

1. *IPCA* → *SELIC* → *HIATO*: Seguindo a sugestão do modelo de ROMER (2000, 2002), assume-se que um choque de inflação provoca a reação da política monetária que, por sua vez, afeta o produto. Somente em um segundo momento, a inflação é afetada pela decisão de política monetária. A inflação, portanto, reage com defasagem aos choques de juros e de produto, haja vista a viscosidade dos preços. Admite-se ainda que, apesar da defasagem na publicação das taxas de inflação, a autoridade monetária consegue perceber o choque.<sup>11</sup> Então, a taxa de juros, negociada diariamente no mercado aberto, pode responder rapidamente. Como a reação da inflação à taxa de juros somente ocorre, neste modelo, via alterações no nível de produto, o hiato do produto deve, necessariamente, seguir a taxa de juros na ordem de inovações.

2. *HIATO* → *IPCA* → *SELIC*: Essa segunda ordenação assume a hipótese de que o produto, por sua natureza, não reage instantaneamente aos choques nas demais variáveis. A inflação responde contemporaneamente aos choques de produto/demanda, mas não aos choques nas taxas de juros. Sabe-se que existe defasagem na coleta e publicação dos dados estatísticos de inflação e produto. Entretanto, também nessa abordagem supõe-se que o Banco Central tenha acesso a indicadores correntes dos choques nessas variáveis. A ordem, então, parte do produto para a inflação, e dessas variáveis para a taxa de juros.

<sup>9</sup> Testes de causalidade de Granger rejeitam a hipótese de que a taxa SELIC (em termos reais) não causa o estoque monetário (medido por M1 ou por M2) e não rejeitam, com 10% de significância, a hipótese de que o estoque de moeda não causa a taxa básica real de juros. Esses resultados sugerem que o Banco Central do Brasil efetivamente utiliza a taxa de juros como instrumento, acomodando variações na demanda de moeda. Portanto, inovações na taxa de juros podem ser interpretadas como choques de política monetária.

<sup>10</sup> Tendo em vista os resultados do teste de LEE, STRAZICICH (2002) para a série SELIC, que está presente em todas as equações estimadas, as regressões incorporaram *dummies* de tendência para os períodos julho/1994 a agosto/1997, setembro/1997 a novembro/1999 e dezembro/1999 a dezembro/2002. Esse segundo período coincide com a grave crise de confiança na moeda doméstica que se seguiu aos distúrbios econômico-financeiros da Ásia e da Rússia, somente contornada em fins de 1999.

<sup>11</sup> Sabe-se que o Banco Central define a política monetária de acordo com suas expectativas quanto ao comportamento futuro das variáveis, na tentativa de antecipar e impedir movimentos indesejáveis. Por isso, o acompanhamento do mercado acontece diariamente. Assim, embora a metodologia VAR seja apropriada para descrever somente respostas a choques, i.e. a movimentos inesperados nas demais variáveis, é razoável supor que a autoridade monetária perceba desvios em relação à trajetória usual com muita rapidez e possa reagir contemporaneamente.

3. *SELIC* → *HIATO* → *IPCA*: Finalmente, foram estimadas funções de impulso-resposta na ordem taxa de juros, hiato do produto, inflação. Nessa terceira opção, devido às defasagens de informação, o Banco Central não consegue reagir imediatamente aos choques nas demais variáveis. Por outro lado, tão logo anunciada a nova taxa de juros, tanto produto quanto inflação são afetados. Da mesma forma, os preços variam contemporaneamente em resposta a choques de demanda.

A segunda alternativa de função de reação do Banco Central incorpora a resposta da política monetária às reservas internacionais ou às taxas de câmbio. Espera-se que essas variáveis possam captar as restrições impostas pelo setor externo à economia brasileira, particularmente, à execução da política monetária.

$$i_t = \alpha i_{t-1} + \beta (y - y^*)_t + \gamma \pi_t + \lambda X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

em que:  $i$  ≡ taxa nominal de juros;  $(y - y^*)$  ≡ hiato do produto;  $\pi$  ≡ taxa de inflação;  $X$  ≡ variável representativa do setor externo;  $\varepsilon$  ≡ choque;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  e  $\lambda$  são parâmetros.

As inovações nas reservas internacionais ou nas taxas de câmbio foram incluídas em duas ordenações distintas:

1. *entram na última posição nas ordens acima expostas*: A hipótese assumida é que essas variáveis reagem instantaneamente aos choques nas demais variáveis. Neste caso, não só o fluxo de capitais entre o Brasil e o resto do mundo reagiria contemporaneamente aos choques de juros, mas também o fluxo comercial responderia rapidamente às inovações na demanda interna e na inflação.

2. *entram na primeira posição na ordem de inovações*: O argumento, aqui, é que, por depender de condições externas à economia brasileira, essas variáveis não respondem imediatamente aos choques nas variáveis domésticas. Em contrapartida, a inflação, a política monetária e o produto reagem contemporaneamente às condições do setor externo.

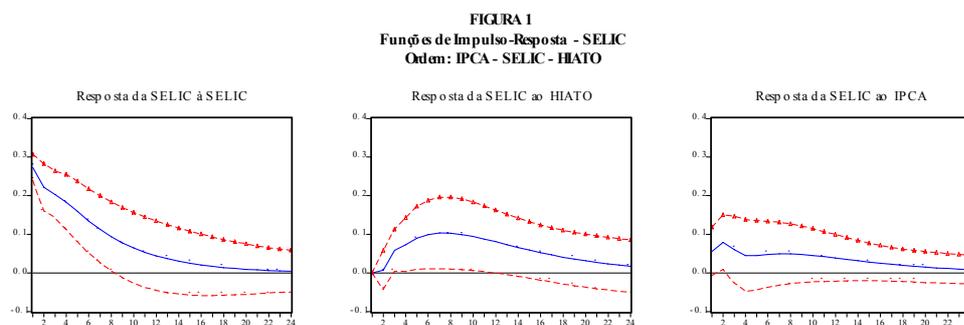
As funções de impulso-resposta mostram a sensibilidade das diversas variáveis diante de um choque de 1 desvio-padrão em uma variável específica, i.e. consistem na trajetória dinâmica de uma variável em resposta a uma inovação, a partir do estado de repouso. Em um modelo VAR, para que a função de impulso-resposta represente o efeito de uma inovação isolada, são necessárias hipóteses de identificação que assumem determinada especificação quanto às relações contemporâneas entre as variáveis endógenas, de modo a eliminar as correlações entre os choques. Por isso, em alguns casos, a ordem dos choques pode modificar os resultados de forma relevante. Contudo, conforme as estimações realizadas neste estudo, a ordem das inovações não altera qualitativamente a resposta das variáveis. Por isso, optou-se por trazer no corpo do trabalho as figuras<sup>12</sup> referentes à primeira ordenação ou aquelas que trazem alguma novidade, suprimindo as correspondentes às demais ordenações e aos exercícios de robustez. As diferenças de resposta mais significativas são comentadas na análise.

Ressalta-se que os parâmetros do modelo VAR não são passíveis de avaliação; essa metodologia configura-se apropriada especialmente para a análise das funções de impulso-resposta. Ainda assim, foram realizados testes de resíduos de cada estimação (LM, ARCH e Jarque-Bera) e observados os coeficientes de determinação ( $R^2$  e  $R^2_{aj}$ ). De modo geral, embora os resíduos não tenham se mostrado normalmente distribuídos, não houve problemas de autocorrelação ou eles foram solucionados pela incorporação de um número maior de defasagens.

#### 4.2.1 A reação da política monetária

A FIG. 1 ilustra as funções de impulso-resposta da taxa SELIC às inovações na própria taxa de juros, no hiato do produto e na taxa de inflação (IPCA).

<sup>12</sup> As figuras trazem, em cada gráfico, a função de impulso-resposta a uma inovação de um desvio-padrão em uma variável específica e as margens correspondentes de  $\pm 2$  desvios-padrão.



Percebe-se que a taxa de juros apresenta elevada persistência: grande parte de sua variação é devida a choques próprios, como indica a decomposição da variância dos resíduos<sup>13</sup> (vide TAB. 1). Somente depois de cerca de 24 meses, a taxa SELIC retorna à sua trajetória usual após um choque de juros, qualquer que seja a ordem de inovações. Esse resultado é um indício de que a inclusão do termo de suavização na função de reação do Banco Central é apropriada, i.e. que existe efetiva preocupação em evitar variações muito bruscas na política monetária. Isso sugere que o Banco Central combate os choques gradualmente, ao invés de elevar a taxa de juros em um único período, aceitando que a convergência para as metas ocorra em um período mais longo.

**Tabela 1**  
**Decomposição da Variância (%) – SELIC**  
**Ordem: IPCA - SELIC - HIATO**

Período	SELIC	HIATO	IPCA
1	96,01	0,00	3,99
2	92,92	0,04	7,04
3	90,93	1,91	7,15
4	89,30	3,96	6,75
5	86,81	6,58	6,61
6	84,01	9,28	6,72
12	71,18	20,69	8,13
18	67,32	24,02	8,66
24	66,53	24,69	8,78

*Períodos selecionados.*

Os resultados da decomposição da variância indicam ainda que, nos primeiros períodos, a parcela da variação da taxa de juros devida ao choque de inflação é maior do que a devida ao choque no produto. Contudo, essa posição tende a ser invertida após um semestre.

A resposta da política monetária ao hiato do produto indica que a elevação do hiato do produto, i.e. o aumento do produto efetivo em relação ao produto potencial, provoca a elevação da taxa SELIC, como esperado. O efeito máximo ocorre no sétimo ou no oitavo mês, dependendo da ordem das inovações. A SELIC aumenta aproximadamente 0,05 p.p. no mês<sup>14</sup> diante de um choque de 1% no hiato. A reação da política monetária ao produto deixa de ser significativa a partir do terceiro trimestre após o choque, mas somente depois de dois anos uma inovação no produto é plenamente diluída na trajetória da taxa de juros. A reação da taxa real, medida a partir da SELIC e do IPCA, também apresenta o sinal esperado, i.e. elevação diante de um choque positivo no hiato.

As estimações utilizando a UCI em substituição ao hiato do produto, embora tenham apresentado os sinais esperados, não se mostraram significativas ao nível de 5%. A taxa de juros reage em sentido contrário à inovação na taxa de desemprego (como se espera), mas essa resposta só é estatisticamente significativa ao nível de 5% no quinto e no sexto período após o choque. Nesses meses, a taxa SELIC

<sup>13</sup> A decomposição da variância isola as parcelas da variância dos resíduos de previsão da variável em análise devidas a cada tipo de choque específico. Sempre que o termo for utilizado neste trabalho, deve ser interpretado dessa forma.

<sup>14</sup> Essa reação da SELIC pode parecer pequena, mas deve-se considerar que se trata da variação da taxa mensal: 0,05 p.p. no mês equivalem a 0,60 p.p. na taxa anual.

aumenta aproximadamente entre 0,34 p.p. e 0,40 p.p. em resposta a uma queda de 1 p.p. na taxa de desemprego (em primeira diferença), dependendo da ordem de inovações escolhida.

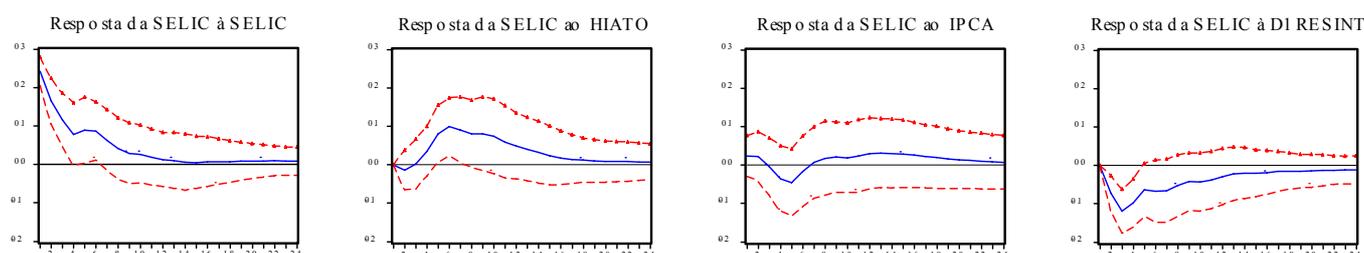
A reação da taxa de juros ao IPCA mostrou-se pouco significativa, conforme ilustra a FIG. 1. Um choque inflacionário provoca efetivamente o aumento da taxa SELIC e esse efeito leva cerca de dois anos para desvanecer-se completamente. Contudo, a resposta da política monetária somente é estatisticamente significativa nos dois períodos imediatamente subsequentes ao choque. A reação máxima da política monetária, em todo caso, atinge 0,19 p.p. diante de uma inovação na taxa de inflação de 1 p.p., i.e. alcança aproximadamente de 19,0% do valor inicial do choque. Assim, de fato, a taxa real de juros, estimada a partir da taxa SELIC e do IPCA, reduz-se, ao menos nos primeiros períodos.

Para a terceira ordenação (SELIC – HIATO – IPCA), as funções de impulso-resposta da taxa nominal e da taxa real de juros apresentam o sinal esperado (aumento da taxa de juros quando há elevação da inflação). Contudo, os coeficientes não são significativos. O sinal positivo nessa alternativa indica que há sim reação do Banco Central a variações na taxa de inflação. A tendência, então, parece ser de que, no médio prazo, a taxa real reaja ao choque de inflação. Note que a hipótese assumida nesta ordem é de que o Banco Central reage com defasagem aos choques por não possuir informações. Porém, de fato, há indícios de que o Banco Central tem comportamento *forward-looking*, utiliza indicadores e monitora o mercado para tentar antecipar-se aos movimentos da inflação.

Esse comportamento da taxa SELIC pode sugerir uma política monetária passiva diante de choques inflacionários.<sup>15</sup> Por outro lado, a taxa SELIC mostrou significativo relacionamento entre os valores correntes e passados, o que pode indicar que o Banco Central preocupa-se com a suavização da trajetória dos juros e, por isso, não ajusta instantaneamente a taxa para o valor que seria desejável diante de um choque, preferindo intervenções gradativas, como acima mencionado. Assim, pode ocorrer que a taxa de juros reaja às inovações, embora com defasagem. Pode ser ainda que esse resultado derive da cautela do Banco Central, que prefere certificar-se da natureza do choque (de demanda ou de custos), evitando reagir em caso de choque de custos, preservando o realinhamento dos preços. Além disso, cabe ressaltar que as estimações foram realizadas com a taxa SELIC em nível. Como salienta MINELLA ET AL (2002), se a convergência para o equilíbrio implica tendência descendente para a taxa SELIC, a manutenção do patamar da taxa básica de juros diante de um choque inflacionário pode equivaler, de fato, a uma política monetária contracionista. Essa situação não é captada pelo modelo na especificação adotada.

A incorporação de variáveis relacionadas ao setor externo mostra uma política monetária mais agressiva. A FIG. 2 ilustra a resposta da taxa de juros com a inclusão das reservas internacionais ao modelo.

FIGURA 2  
Funções de Impulso-Resposta - SELIC  
Ordem: IPCA - SELIC - HIATO - RESERVAS INTERNACIONAIS



O resultado de suavização das taxas de juros persiste. Neste caso, porém, os choques na própria taxa de juros tendem a se dissipar mais rapidamente: deixam de ser representativos após o primeiro semestre. A resposta da política monetária a inovações nas demais variáveis, por outro lado, é mais intensa, conforme apresenta a TAB. 2. Verifica-se que, no sexto período, cerca de 10% da variância da taxa de juros é explicada por choques reais nessa forma do modelo, resultado ligeiramente superior ao da versão anterior. Ao fim do primeiro trimestre, as inovações nas reservas são responsáveis por cerca de 16,0% da variação dos juros. Os choques de custos/ inflação, por outro lado, tiveram sua parcela de responsabilidade reduzida. Esse resultado sugere que a variável reservas traz informação adicional à

<sup>15</sup> Os resultados não são substancialmente modificados quando as estimativas da função de impulso-resposta da política monetária são realizadas com o IGP ou com o IPC.

estimação e que não incluir uma variável que capte os movimentos relacionados ao setor externo pode implicar a superestimação da resposta da política monetária à taxa de inflação.

Diante de uma inovação de 1% no hiato do produto, a elevação máxima da taxa de juros ocorre no sexto período e é de 0,06 p.p., aproximadamente, para as ordens em que as reservas internacionais aparecem na última posição entre os choques. A reação à elevação da taxa de inflação não se mostrou significativa ao nível de 5% para nenhuma das ordenações desse tipo.

Choques nas reservas têm impacto rápido na política monetária: a resposta inicia-se com apenas uma defasagem (quando a ordenação não permite reação instantânea) e atinge o máximo em seguida. A taxa de juros diminui em 0,02 p.p. no mês diante de 1% de aumento na primeira diferença das reservas internacionais (i.e. 1% de aumento na taxa de crescimento das reservas), em qualquer das três estimações em que os choques externos assumem a última posição.

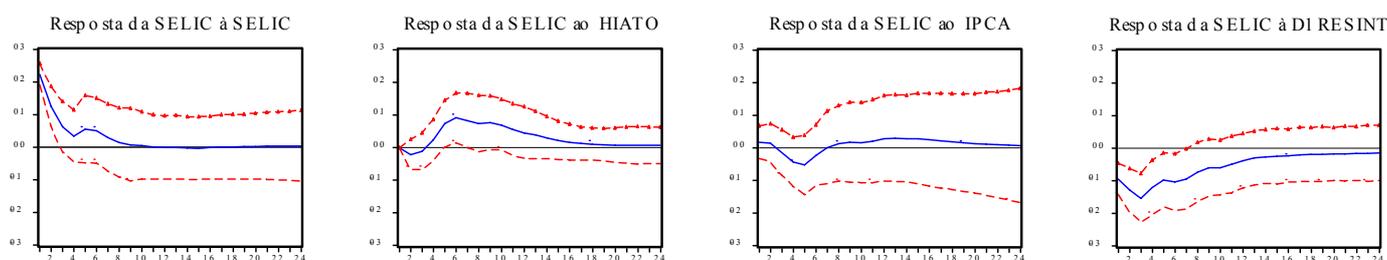
**Tabela 2**  
**Decomposição da Variância (%) – SELIC**  
**Ordem: IPCA - SELIC – HIATO – RESERVAS INTERNACIONAIS**

Período	SELIC	HIATO	IPCA	R. INTERNACIONAIS
1	99,06	0,00	0,94	0,00
2	93,05	0,19	1,19	5,57
3	82,89	0,15	0,93	16,03
4	76,48	1,02	1,69	20,81
5	71,56	5,03	2,78	20,63
6	66,96	9,90	2,57	20,57
12	54,37	21,41	3,13	21,10
18	52,13	22,10	4,80	20,98
24	51,74	22,03	5,10	21,13

*Períodos selecionados.*

A resposta da política monetária a choques de 1 desvio padrão no hiato, na inflação ou nas reservas se mantém quando o choque nas reservas internacionais precede os demais na ordem das inovações. A FIG. 3 ilustra essa situação para a ordem principal.

**FIGURA 3**  
**Funções de Impulso-Resposta - SELIC**  
**Ordem: RESERVAS INTERNACIONAIS - IPCA - SELIC - HIATO**



Ainda assim, nessa alternativa, a importância do movimento das reservas fica mais evidente: no terceiro mês após o choque, ele responde por mais de 40% da variação dos resíduos de previsão da taxa de juros, de acordo com a decomposição da variância apresentada na TAB. 3. A ordem dos choques das demais variáveis não modifica esse resultado, indicando que ele é robusto.

**Tabela 3**  
**Decomposição da Variância (%) – SELIC**  
**Ordem: RESERVAS INTERNACIONAIS - IPCA - SELIC – HIATO**

Período	SELIC	HIATO	IPCA	R. INTERNACIONAIS
1	84,54	0,00	0,50	14,96
2	71,37	0,51	0,56	27,56
3	58,14	0,51	0,60	40,75
4	51,34	0,83	1,87	45,96
5	46,55	4,09	3,34	46,02
6	42,23	8,17	3,22	46,38
12	32,70	17,96	3,29	46,05
18	31,27	18,53	4,75	45,45
24	30,95	18,45	4,99	45,62

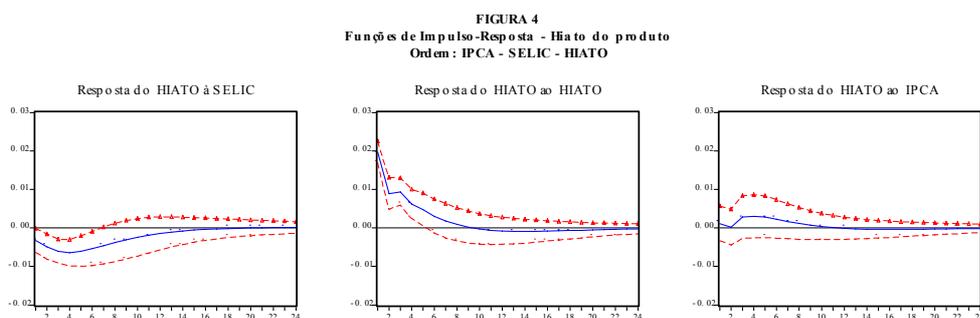
*Períodos selecionados.*

Os resultados da estimação com a taxa de câmbio nominal em substituição às reservas internacionais não foram conclusivos. Embora as variáveis hiato, taxa de inflação e taxa de câmbio respondam por parcela importante da variação da SELIC, somente a resposta da taxa de juros à taxa de câmbio nominal no segundo mês após o choque mostrou-se estatisticamente significativa ao nível de 5%. As estimações com as variáveis paridade real (TCRUS) ou câmbio real (TCRCESTA) indicam resposta, em termos de elevação da SELIC de, aproximadamente, 0,20 p.p. no segundo período e 0,05 p.p. por volta do sétimo período, diante de um choque de 1 p.p. no IPCA e de uma elevação de 1% no hiato, respectivamente. Os resultados sugerem uma reação pouco significativa da política monetária ao câmbio real, em qualquer das ordenações testadas. Em qualquer caso, a taxa de câmbio (nominal ou real) responde por parcela menor da variação da taxa de juros, comparativamente aos resultados encontrados utilizando a variável reservas internacionais. A participação dos choques no câmbio (real ou nominal) é cerca de 8% ao final do terceiro período.

Apesar da variação dos coeficientes de determinação do modelo não ser expressiva, a inclusão de uma variável relacionada ao setor externo parece trazer informações adicionais, quando se consideram o comportamento das funções de impulso-resposta e a decomposição da variância, que são os elementos centrais em uma análise de vetor auto-regressivo. A variação das reservas internacionais parece ser a variável mais apropriada, entre as testadas, para representar a preocupação com o fechamento do Balanço de Pagamentos e com a confiança nos fundamentos da economia. A significância dos resultados estimados para a sensibilidade das demais variáveis à variável reservas sugere que ela é importante para a definição das taxas de juros e deve ser incluída na função de reação da política monetária. Os resultados da estimação, com a inserção das reservas, permitem concluir que a política monetária brasileira é, efetivamente, afetada por restrições associadas ao Balanço de Pagamentos.

#### 4.2.2 Efeitos reais

As funções de impulso-resposta do hiato do produto, estimadas a partir das variáveis internas, encontram-se ilustradas na FIG. 4.



O hiato apresenta forte persistência, conforme exposto na TAB. 4. O resultado está de acordo com os fatos estilizados. Contudo, inovações ocorridas no próprio hiato tendem a ser absorvidas relativamente

rápido: são significativas até o quinto período. A reação do hiato ao IPCA não é significativa, há apenas um ligeiro estímulo ao produto diante de um choque de inflação.

**Tabela 4**  
**Decomposição da Variância (%) – Hiato do produto**  
**Ordem: IPCA - SELIC - HIATO**

Período	SELIC	HIATO	IPCA
1	2,25	97,36	0,40
2	5,64	93,99	0,37
3	8,50	89,99	1,51
4	11,43	86,26	2,31
5	13,54	83,72	2,74
6	15,10	82,02	2,88
12	18,44	78,70	2,87
18	18,72	78,35	2,94
24	18,71	78,32	2,97

*Períodos selecionados.*

O resultado a ser destacado, entretanto, é que se verifica que inovações na taxa SELIC provocam queda significativa do produto e que esse efeito é duradouro, haja vista que o hiato só retorna para sua trajetória após quinze períodos. A resposta é rápida: para a ordem principal (IPCA – SELIC – HIATO), a reação é significativa, ao nível de 5%, do segundo ao sexto mês após o choque. A pequena defasagem do impacto da política monetária sobre o setor real é confirmada ao se observar que, para as outras duas ordenações, a reação é significativa entre o terceiro e o sétimo mês após a inovação. Esses resultados estão de acordo com aqueles reportados em BOGDANSKI, TOMBINI, WERLANG (2000), que apontam que movimentos da taxa de juros afetam investimentos e consumo de bens duráveis com defasagem de 3 a 6 meses.

A resposta é maior no quarto mês após o choque de juros, para o qual se estima uma queda entre 1,48% e 1,83% no hiato do produto<sup>16</sup>, para as ordens HIATO-IPCA-SELIC e IPCA-SELIC-HIATO, respectivamente. No sexto período após o choque, a política monetária explica entre 8% e 15% da variação do hiato do produto, dependendo da ordem escolhida para as inovações. Portanto, os resultados sugerem que a política monetária tem efeitos reais no curto e no médio prazo.

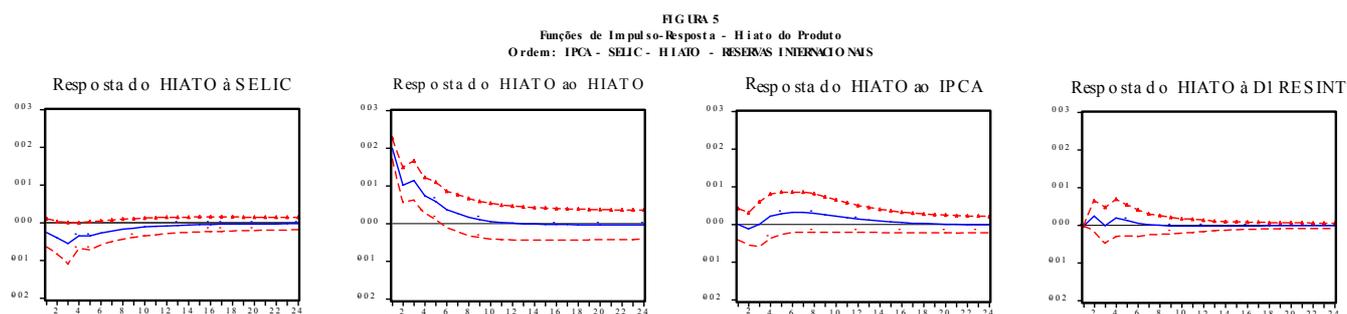
Testando os resultados para a UCI, encontra-se que a elevação de 1 p.p. na taxa de juros retrai uma variação positiva ou agrava uma variação negativa da taxa de utilização da capacidade instalada em 0,78 p.p., aproximadamente, para qualquer ordenação de inovações, no segundo período após o choque de juros. Somente neste mês, porém, o impacto é estatisticamente significativo com 95% de confiança. Da mesma forma, a elevação da taxa de juros em 1 p.p. enseja o agravamento do desemprego em 0,19 p.p. no terceiro mês. É preciso reconhecer, entretanto, que o modelo não apresenta, conforme indicam os coeficientes de determinação, aderência satisfatória para as variáveis UCI e taxa de desemprego em primeira diferença, de forma que a validade dos resultados, para essas variáveis, é questionável.

No modelo com a inclusão da primeira diferença das reservas internacionais, a parcela da variação do hiato do produto devida a choque na política monetária diminui apenas ligeiramente (para o primeiro semestre), indicando robustez dos resultados.<sup>17</sup>

<sup>16</sup> MINELLA (2001), utilizando o IGP-DI e incluindo o estoque monetário M1 na estimação, concluiu que uma inovação de 1 p.p. na taxa SELIC conduz a uma queda máxima no produto (em nível) entre 2,7% e 3,2%, para o período posterior ao Plano Real. O impacto máximo ocorre entre o terceiro e o sétimo mês. FREITAS, MUINHOS (2002) também encontraram coeficiente negativo e significativo para a sensibilidade do hiato do produto à taxa de juros.

<sup>17</sup> Para a ordem RESERVAS INTERNACIONAIS – HIATO – IPCA – SELIC, essa queda é maior: a participação da política monetária na explicação das variações do hiato é próxima de 4% após o primeiro semestre.

A FIG. 5 ilustra o modelo na ordenação principal, com os choques no setor externo na última posição.



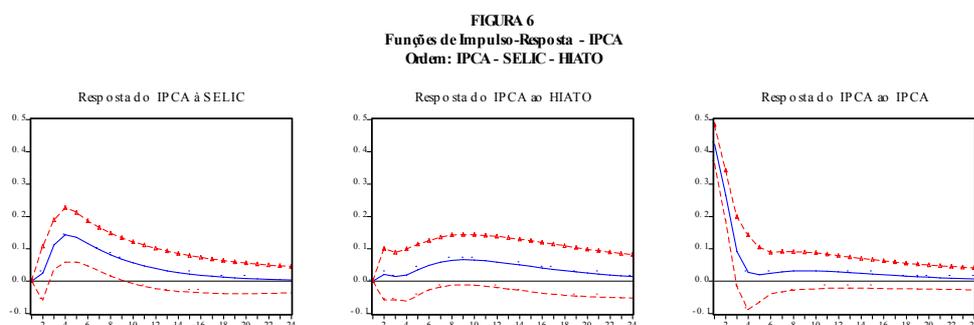
Quando a variável representativa do setor externo é a taxa nominal de câmbio, a participação da política monetária na variação do hiato cresce expressivamente, alcançando quase 30% ao fim do primeiro semestre. Uma hipótese é que o combate a possíveis pressões inflacionárias provenientes do repasse da depreciação cambial para os preços esteja sendo refletido, neste modelo, principalmente na retração da demanda agregada. Para a ordem IPCA – SELIC – HIATO – TCNOM, o impacto da política monetária sobre o hiato do produto é significativo durante todo o primeiro quadrimestre. Em valores, o efeito de redução do hiato, no terceiro mês após o choque da política monetária referente ao aumento em 1 p.p. na taxa de juros, é estimado entre 2,20% e 3,24%.

Na estimação com as taxas reais de câmbio, destaca-se o efeito de choques no câmbio sobre o setor real nacional quando a variável considerada é TCRCESTA. Um aumento na taxa real de câmbio de 1% reflete-se em uma queda do hiato do produto entre 0,10% e 0,14%. A participação da taxa real de câmbio na determinação da variação do hiato, contudo, não ultrapassa 10%.

Os resultados, particularmente quanto à participação das inovações na política monetária sobre a variação do hiato do produto, são robustos e indicam capacidade da autoridade monetária intervir em variáveis reais. Além disso, surpreende o curto período de defasagem para o início dos efeitos dos choques sobre o setor real e, por outro lado, a velocidade com que ele retoma sua trajetória usual.

### 4.2.3 Impactos sobre a inflação

A FIG. 6 mostra as funções de impulso-resposta da taxa de inflação, medida pelo IPCA, a choques de juros, de demanda e de custos. Os sinais, com respeito aos choques de demanda e de custos, estão de acordo com o esperado. A taxa de inflação tende a elevar-se diante de um aumento do hiato do produto (aquecimento da demanda). Essa resposta, porém, só é significativa com muita defasagem e é breve. De acordo com a ordenação IPCA – SELIC – HIATO, pela qual a inflação não reage contemporaneamente ao hiato, o efeito de um choque de demanda é significativo, ao nível de 5%, entre o oitavo e o décimo primeiro mês. Nessa formulação, o impacto alcança o máximo de 0,03 p.p. para 1% de elevação no hiato do produto, no nono período após o choque inicial. Para as outras duas ordens, a reação não apresentou significância estatística.



É sugestivo que a decomposição da variância dos resíduos, apresentada na TAB. 5, indique que, nos primeiros dois anos, o hiato do produto explica, no máximo, 10,4% (24º mês) do movimento da taxa

de inflação. Isso pode ser indício de que a demanda tenha permanecido, por longo período, abaixo da capacidade de oferta. Essa retração aguda pode ter motivado a redução da sensibilidade dos preços aos movimentos da demanda, de forma que choques de demanda não são repassados para a inflação.

**Tabela 5**  
**Decomposição da Variância (%) – IPCA**  
**Ordem: IPCA - SELIC - HIATO**

Período	SELIC	HIATO	IPCA
1	0,00	0,00	100,00
2	0,24	0,17	99,59
3	4,84	0,23	94,93
4	11,46	0,33	88,22
5	16,56	0,69	82,75
6	19,83	1,38	78,79
12	24,04	7,28	68,67
18	23,75	9,83	66,42
24	23,60	10,41	65,98

*Períodos selecionados.*

Apesar da desindexação da economia após o Plano Real, há ainda indícios de inércia inflacionária: são as inovações na própria inflação que respondem pela maior parcela das suas variações. Uma inovação de 1 p.p. na taxa de inflação persiste com um impacto entre 0,59 p.p. e 0,63 p.p. no segundo período, conforme a ordenação. Contudo, embora um choque na própria taxa de inflação possua um impacto substancial, deixa de ter efeitos significativos logo após o primeiro trimestre, sugerindo uma memória inflacionária importante, mas relativamente curta. Esse resultado aponta para a redução do peso da inflação passada na formação de expectativas de inflação.

A resposta da inflação aos choques de juros representa um desafio. Em qualquer das ordenações testadas, observa-se que a taxa de inflação se eleva diante de uma política monetária que aumenta a taxa básica de juros. Mais ainda, o impacto é estatisticamente significativo a 5% e propaga-se até o final do terceiro trimestre após o choque de juros. A maior reação ocorre com defasagem de quatro períodos, independentemente da ordem escolhida.

A elevação de 1 p. p. na taxa SELIC provoca a elevação da taxa de inflação, medida pelo IPCA, em 0,51 p.p., aproximadamente, no quarto mês. Isto implica que o choque de juros é repassado à inflação. A SELIC chega a explicar entre 19,8% e 25,3% (na terceira ordenação) da variação do IPCA ao fim do primeiro semestre após o choque. Os resultados estimados indicam que inovações na política monetária, via taxa de juros, são expressivamente mais importantes do que choques no hiato do produto para explicar a taxa de inflação. Essa resposta da taxa de inflação à política monetária foi encontrada em outros estudos, a exemplo de MINELLA (2001). Os resultados, entretanto, podem derivar de má especificação do modelo, haja vista que a inclusão das reservas internacionais na estimação modifica-os, de forma crítica.

Ainda assim, cabe discutir algumas hipóteses explicativas para um comportamento desse tipo. Uma alternativa é que a taxa de juros pode variar em função de mudanças nas expectativas de inflação, para um Banco Central que se antecipa aos movimentos dos preços. Assim, quando a taxa de inflação de fato aumenta, esse aumento é tomado como consequência da elevação dos juros, já que a expectativa de inflação não é contemplada no modelo.

Entretanto, os resultados combinados da elevação da inflação após um choque de juros e da participação pouco significativa dos choques no hiato na variação da taxa de inflação, sugerem também uma outra hipótese: a inflação no Brasil, efetivamente, não é de demanda, mas de custo. Como a taxa de juros é um componente do custo das empresas, um choque de juros conduz à aceleração inflacionária.

De fato, como demonstra TAYLOR (1994), os juros influenciam tanto os custos quanto a demanda. Entendendo a inflação como puramente de demanda, choques na taxa de juros podem ter sucesso no controle da inflação porque reduzem a absorção interna, estimulam a balança comercial via efeitos sobre saldos exportáveis e, ainda, podem atrair capitais forâneos. Caso a origem da inflação não seja a demanda, mas as pressões sejam devidas à inércia de preços oligopolizados, ao peso dos preços públicos ou administrados e ainda a choques externos com impactos na taxa de câmbio, o gerenciamento da taxa

de juros via regra de Taylor acaba tendo efeitos ambíguos. Se, de um lado, pode influenciar as expectativas inflacionárias – como parece ser a estratégia do Banco Central do Brasil ao determinar a taxa de juros (MINELLA ET AL, 2002) – de outro, promove uma antecipação na recomposição de margens de setores oligopolizados. Nesse último caso, a política monetária acaba sancionando elevações de preços.

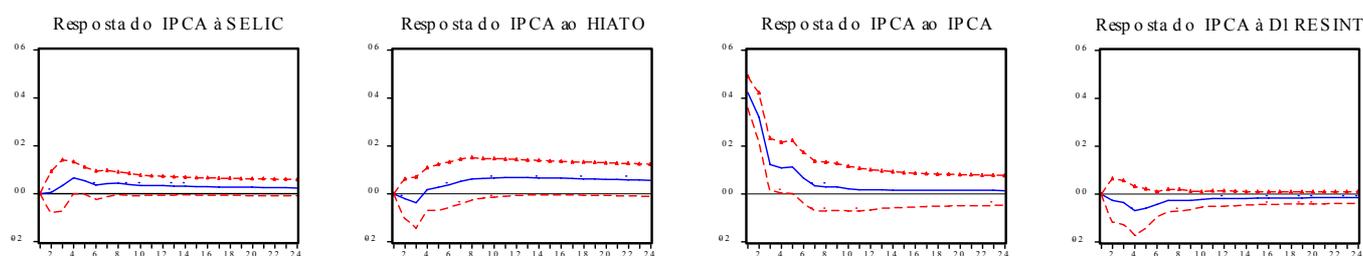
Esse fenômeno ganha maior importância em situações muito comuns em países dependentes de capital (ou que não possuem moeda conversível) quando há escassez de capitais forâneos. Ao tentar evitar excessiva volatilidade da taxa de câmbio, o Banco Central utiliza a taxa de juros como elemento estabilizador da desvalorização da moeda nacional. Entretanto, pelas razões acima apontadas, e levando-se em consideração que em situações de elevada incerteza não há fluxo positivo de capitais, as taxas de juros não produzem o efeito esperado de diminuir a volatilidade cambial. Dessa forma, elevações nas taxas de juros geram mais inflação.

O aumento da inflação produz, de um lado, queda nas taxas reais de juros e, de outro, valorização real da moeda nacional, conduzindo o Banco Central a ainda maiores aumentos nas taxas de juros, gerando um círculo vicioso que acaba por manter a economia em estagflação e tornando cada vez mais difícil o equilíbrio fiscal, uma vez que – em uma economia estagnada – e com elevadas e, em alguns casos, crescentes taxas nominais de juros, a relação dívida líquida/PIB tende a se elevar, a menos que o Tesouro Nacional proponha aumentos também crescentes do superávit primário.

Nas estimações realizadas a partir do IGP ou do IPC, os resultados são modificados. Embora o sinal da resposta da taxa de inflação, medida por esses índices, continue sendo positivo diante da elevação dos juros, o efeito perde significância estatística. Inovações na taxa de juros respondem por, no máximo, 6% das variações no IGP e 11% das variações do IPC, na ordem SELIC – HIATO – IGP (IPC). No caso do IPC, ocorre uma reação significativa no quinto período, quando a taxa de inflação aumenta entre 0,40 p.p. e 0,45 p.p. para um choque de 1 p.p. na taxa de juros.

A inclusão da variável reservas internacionais também modifica os resultados, conforme mostra a FIG. 7. A ordem de inovações não altera substancialmente os resultados nesse caso. Os choques no hiato não têm resposta significativa na taxa de inflação e a persistência de inovações na própria taxa de inflação é intensa, mas breve, extinguindo-se no primeiro bimestre. Esse resultado está de acordo com a idéia de que houve redução da memória inflacionária na economia brasileira, após o Plano Real.

FIGURA 7  
Funções de Impulso-Resposta - IPCA  
Ordem: IPCA - SELIC - HIATO - RESERVAS INTERNACIONAIS



Inovações na política monetária perdem importância, comparativamente ao modelo anteriormente analisado, mas a sensibilidade-juros da inflação continua sendo positiva, i.e. a inflação tende a aumentar quando há elevação da taxa básica de juros. Quando a ordem de inovações traz a variável de reservas na primeira posição, não se verifica significância da resposta da inflação à política monetária em nenhum período. Quando o choque de reservas fica na última posição, encontra-se significância, ao nível de 5%, no quinto período, no qual o choque de 1 p.p. na SELIC provoca aumento estimado de, aproximadamente, 0,47 p.p. no IPCA.

Essa forma do modelo, portanto, elimina o resultado da versão anterior, de que o IPCA aumenta diante de um choque de juros. Por outro lado, os resultados indicam que a política monetária, via taxa básica de juros, não é eficaz no combate à inflação, haja vista que não se obteve resposta significativa do IPCA diante de uma política restritiva. Explicações alternativas para a baixa elasticidade da inflação à taxa de juros são a elevada regulação do sistema financeiro, existência de tributos distorcentes, elevado e persistente *spread* bancário, baixo volume histórico de crédito e elevado peso de produtos com preços administrados (do tipo *backward-looking*) na cesta de consumo, ou seja, elementos geradores de fricção.

Mais uma vez, pode ser também que o modelo não esteja captando a relação entre o choque de juros e a taxa de inflação porque a autoridade monetária é preventiva. Para que os resultados encontrados sejam compatíveis com essa hipótese, entretanto, é necessário assumir que a autoridade monetária objetiva manter a inflação em sua trajetória, possui acurada capacidade preditiva e, tão logo as expectativas sejam invertidas, promove retorno da taxa de juros ao seu “caminho de equilíbrio”, conseguindo evitar a volatilidade da taxa de inflação. Não sendo assim, seria de se esperar que, obtido o sucesso imediato em não permitir a elevação da inflação, o IPCA iniciasse trajetória declinante, ou seja, mesmo que o aumento de juros não provocasse queda imediata da inflação, essa resposta seria manifestada com alguma defasagem, o que não é o comportamento sugerido pelas funções de impulso-resposta estimadas.

O impacto das reservas internacionais sobre a inflação também não é expressivo. É estatisticamente significativo somente no quarto e no quinto períodos, quando uma elevação do fluxo de reservas internacionais provoca ligeira queda da taxa de inflação. Em princípio, a elevação do volume de reservas estaria associada a um aumento da inflação, já que há aumento do estoque de moeda em circulação. A observação dos gráficos das funções de impulso-resposta do IPCA e da SELIC aos choques nas reservas, contudo, sugere uma outra possibilidade. A reação da SELIC às inovações nas reservas apresenta o mesmo sinal e, usualmente, antecede a reação do IPCA. Diante do aumento do fluxo de reservas, a taxa de juros cai (ou geram-se expectativas nesse sentido) e, sendo a taxa de juros um componente do custo de produção, há espaço para que os preços não se elevem ou se elevem menos. Por esse motivo, a elevação das reservas estaria associada a uma queda da taxa de inflação com alguma defasagem. Por outro lado, se a taxa nominal corresponde à taxa real mais a expectativa de inflação, a variação da SELIC antecedendo a variação da inflação pode meramente estar refletindo esse fato.

O aspecto que mais se destaca na análise das funções de impulso-resposta, contudo, é a pequena sensibilidade da taxa de inflação a inovações em qualquer das demais variáveis do modelo. Em qualquer ordem de inovações testada, a variável referente ao Balanço de Pagamentos responde pela segunda maior parcela da variação do IPCA, atrás somente da participação de choques na própria taxa de inflação. Os choques no hiato, também nessa versão do modelo, apresentam a menor parcela de responsabilidade sobre as variações da inflação, reforçando a hipótese de que a inflação brasileira não é de demanda.<sup>18</sup>

Utilizando a taxa nominal de câmbio na estimação, as conclusões não são substancialmente modificadas. A diferença é que a resposta do IPCA ao câmbio propaga-se por três meses e é responsável por quase 20% da variância dos resíduos da previsão do IPCA. Nos três períodos significativos, independentemente da ordem de inovações, estimou-se que a taxa de inflação se eleva em 0,04, 0,05 e 0,03 p.p., respectivamente, para uma inovação de 1% na taxa nominal de câmbio. No caso do IGP, o repasse alcança mais de 0,10 p.p. no segundo mês, dependendo da ordem das inovações. A depreciação cambial, portanto, tem impacto inflacionário importante, sugerindo que o Banco Central tem motivos para preocupar-se em evitar a propagação desses efeitos sobre os preços em geral, ainda mais considerando-se a elevada volatilidade que a taxa de câmbio vem apresentando. Porém, o uso da taxa de juros para esse fim não se mostrou suficientemente eficaz, haja vista os resultados já expostos e a baixa sensibilidade das variáveis do setor externo à SELIC, discutida na próxima seção.

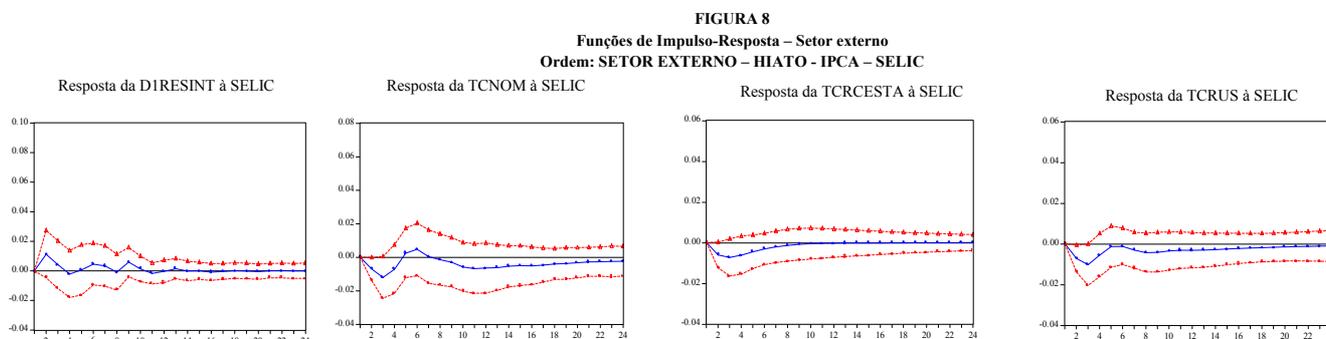
As estimações das funções de impulso-resposta com a inclusão das taxas real de câmbio/ paridade real acusam uma sensibilidade maior da taxa de inflação às variáveis câmbio e taxa de juros. Para essas alternativas, também se verificou uma relação positiva entre a taxa de juros e a taxa de inflação, i.e. diante de um choque de elevação da SELIC, o IPCA aumenta. Esse efeito é significativo durante quatro períodos. O impacto máximo é de aumento de 0,50 p.p. para 1 p.p. de elevação dos juros, aproximadamente, i.e. um repasse de cerca de 50%. A taxa real de câmbio (TCRCESTA) também apresentou impacto significativo sobre a taxa de inflação ao nível de 5%. Em termos absolutos, a resposta atinge o máximo de 0,05 p.p. no terceiro período após uma inovação de 1% na taxa real de câmbio. Mais uma vez observa-se uma associação entre os movimentos da SELIC e da inflação diante de um choque na variável representativa do setor externo.

---

<sup>18</sup> Para efeito de comparação, estimou-se um VAR composto pela SELIC, pelo hiato, pelo IGP e pela primeira diferença das reservas. Os resultados, entretanto, não se alteraram.

#### 4.2.4 A política monetária e o setor externo

A FIG. 8 mostra as funções de impulso-resposta das quatro variáveis utilizadas neste trabalho para representar o setor externo frente a um choque na política monetária, na ordem VARIÁVEL EXTERNA – HIATO - IPCA – SELIC. De modo geral, verifica-se que a política monetária tem dificuldade em intervir no comportamento dessas variáveis. O impacto é pouco relevante, pontual e dependente da ordem de inovações assumida. A ordem exposta na FIG. 8 corresponde àquela na qual os impactos são maiores.



Contudo, o modelo não se mostrou satisfatório para a estimação das equações dessas variáveis. Particularmente, no caso das reservas internacionais e da taxa de câmbio nominal, apresentou baixo coeficiente de determinação ou índice de autocorrelação de primeira ordem nos resíduos.<sup>19</sup> Assim, os resultados sugerem que essas variáveis dependem fundamentalmente de relações não abordadas neste modelo e, na maioria das vezes, fora do escopo de interferência da autoridade monetária. Algumas das questões que podem ser importantes na definição da taxa de câmbio e do fluxo de reservas são: nível de liquidez internacional; condições vigentes nas economias desenvolvidas; credibilidade do governo e do setor privado nacional perante o mercado financeiro internacional; medidas de prêmio de risco país, conversibilidade, cambial, soberano etc.

Em síntese, os resultados do presente estudo foram capazes de capturar alguns fatos estilizados de política monetária, como persistência dos movimentos no produto e presença de inflação inercial. Os resultados encontrados também sugerem que a política monetária no Brasil, utilizando como único instrumento a taxa básica de juros, tem limitada capacidade para reduzir inflação e garantir estabilidade do poder de compra da moeda nacional. As estimativas demonstram que ela é mais efetiva na contenção da demanda do que no controle da inflação e do câmbio. A política de manipulação da taxa de juros parece atuar mais sobre as expectativas dos agentes, evitando volatilidade demasiada das variáveis macroeconômicas do que, propriamente, no direcionamento do valor dessas variáveis.

## 5 Conclusão

Este trabalho analisou a política monetária no Brasil entre julho/1994 e dezembro/2002, por meio da metodologia de vetores auto-regressivos (VAR). A execução da política monetária passou por alterações importantes nos últimos anos, com maior delimitação do escopo de atuação do Banco Central, utilização da taxa básica de juros como instrumento primordial e adoção do regime de câmbio flutuante e do sistema de metas de inflação. Essas alterações exigem nova abordagem para a análise macroeconômica, usualmente partindo-se da estimação de regras de condução da política monetária na determinação da taxa de juros.

<sup>19</sup> Estimações alternativas, com a inclusão de *dummies* de pulso para setembro/1998, janeiro/1999, fevereiro/1999 e junho/1999, períodos de elevada turbulência, mudança de regime cambial ou adoção do sistema de metas de inflação, não mostraram resultados qualitativamente diferentes. Os únicos destaques foram: a resposta da taxa nominal de câmbio à SELIC tornou-se significativa e duradoura; o coeficiente de determinação ajustado para a equação das reservas passou para 32,17%. Isso sugere que o modelo, sob a especificação principal adotada, pode estar subestimando o impacto da política monetária sobre as variáveis do setor externo.

A análise empírica realizada neste estudo produziu resultados que permitem inferir, a partir das funções de impulso-resposta e do método de decomposição da variância dos resíduos, derivados do modelo VAR, diversas características da política monetária no Brasil, para o período em questão:

1. A elevada persistência da taxa de juros sugere a presença de um componente de suavização na função de reação do Banco Central; i.e. indica que o Banco Central combate os choques gradualmente, ao invés de aumentar a taxa de juros em um único período, aceitando convergência gradativa para as metas.
2. As funções de impulso-resposta da taxa real de juros mostram indícios de que o Banco Central não reage com rapidez às inovações na taxa de inflação.
3. Embora haja indícios de presença de inércia, os resultados sugerem que a memória inflacionária não ultrapassa um trimestre.
4. As estimações mostraram que variáveis relacionadas ao setor externo são importantes na decisão de política monetária, i.e. restrições externas e necessidades de estabilização cambial são consideradas na definição da taxa de juros doméstica.
5. A política monetária apresenta efeitos sobre o hiato do produto estatisticamente significativos entre o segundo e o sexto mês após o choque de juros; i.e. há impacto da política monetária sobre o setor real no curto e no médio prazo.
6. A política monetária, via taxa de juros, apresenta dificuldades no controle da inflação. As estimações indicam que a taxa de inflação tem baixa sensibilidade à elevação da taxa de juros ou que a política monetária pode provocar movimentos contrários ao desejado.
7. As variáveis reservas internacionais e taxa de câmbio também estão sujeitas a fatores além da competência da política monetária, tal como a situação de liquidez internacional.

Em síntese, os resultados indicam que a política monetária, via taxa básica de juros, apresenta dificuldades no combate à inflação, haja vista que não se obteve resposta significativa da taxa de inflação diante de uma política restritiva. Ademais, a utilização de modelos baseados no efeito-demanda das taxas de juros dificulta a incorporação de seu efeito-custo. De fato, não obstante as taxas de juros cumpram uma função importante para conter a demanda agregada e, por meio desta, constituam canal privilegiado no controle da inflação, em alguns casos – principalmente em economias em desenvolvimento – as taxas de juros se relacionam com os custos de empresas oligopolizadas.

Apesar das dificuldades encontradas, a política monetária, dada a velocidade com que é passível de ser implementada, é o instrumental mais utilizado com vistas à obtenção de resultados sobre inflação, produto e câmbio. As estimativas indicam que, para determinadas variáveis, os efeitos da política monetária no Brasil apresentam defasagem relativamente curta, tornando-a um instrumento ainda mais importante e ao qual não é viável renunciar. Ao contrário, é necessário perceber obstáculos de modo geral e aqueles relacionados à estrutura da economia nacional e sua inserção no mercado global, em particular, reconhecer os objetivos exequíveis e aprimorar os instrumentos à disposição, para que a política monetária tenha sua eficácia ampliada.

## Referências bibliográficas

- BALL, L. **Efficient rules for monetary policy**. NBER, 1997
- BOGDANSKI, J., FREITAS, P. S., GOLDFAJN, I., TOMBINI, A. A. **Inflation targeting in Brazil: shocks, backward looking prices, and IMF conditionality**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2001.
- BOGDANSKI, J., TOMBINI, A. A., WERLANG, S. R. C. **Implementing inflation targeting in Brazil**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2000.
- CARNEIRO, D. D., WU, T. Y. H. **Contas externas e política monetária**. Rio de Janeiro: Departamento de Economia PUC, 2001. 25p. (Texto para discussão, 442)
- CAVALCANTI, M. A. F. H. **Um modelo macroeconômico trimestral para o Brasil: possibilidades, limitações e resultados preliminares**. Rio de Janeiro: DIMAC/ IPEA, 2000. 16p. (Seminários DIMAC, 16)

- CLARIDA, R., GALÍ, J., GERTLER, M. **Monetary policy rules and macroeconomic stability: evidence and some theory.** NBER, 1998.
- DALZIEL, P. The triumph of Keynes: what now for monetary policy research? **Journal of Post Keynesian Economics**, USA, v.24, n.4, p.511-527, Summer/2002.
- FREITAS, P. S., MUINHOS, M. K. A simple model of inflation targeting in Brazil. **Revista de Economia Aplicada**, v.6, n.1, p.31-48, Jan-Mar/2002.
- GONÇALVES, C. E. S. Metas de inflação e mecanismos de transmissão de política monetária: o caso brasileiro. **Revista de Economia Aplicada**, São Paulo: FEA/USP - FIPE, v.5, n.1, p.159-176, Jan-Mar/2001.
- LEE, J., STRAZICICH, M. C. **Minimum LM unit root test with two structural breaks.** 2002. 28p. (Mimeo)
- MCCALLUM, B. T. **Recent developments in monetary policy analysis: the role of theory and evidence.** NBER, 1999.
- MENDONÇA, H. F. Metas para a taxa de câmbio, agregados monetários e inflação. **Revista de Economia Política**, v.22, n.1 (85), p. 34-52, Jan-Mar/ 2002.
- MINELLA, A. **Monetary policy and inflation in Brazil (1975-2000): a VAR estimation.** Brasília: Banco Central do Brasil, 2001.
- MINELLA, A., FREITAS, P. S., GOLDFAJN, I., MUINHOS, M. K. **Inflation targeting in Brazil: lessons and challenges.** Brasília: Banco Central do Brasil, 2002.
- MISHKIN, F. S. **The channels of monetary transmission: lessons for monetary policy.** NBER, 1996.
- ROMER, D. **Keynesians macroeconomics without the LM curve.** NBER, 2000.
- ROMER, D. **Short-run fluctuations.** University of California, Berkeley/ USA, August/ 2002.
- SALGADO, M. J. S., GARCIA, M. G. P., MEDEIROS, M. C. **Monetary policy during Brazil's Real plan: estimating the Central Bank reaction function.** Rio de Janeiro: Departamento de Economia PUC, 2001. 17p. (Texto para discussão, 444)
- TAYLOR, J. B. Discretion versus policy rules in practice. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, North Holland, 39, p.195-214, 1993.
- TAYLOR, L. **Income distribution, inflation, and growth: lectures on structuralist macroeconomic theory.** 2 ed. England: The MIT Press, 1994. 290 p.