Projeções de inflação

A experiência do Banco Central do Brasil

Leonardo Pio Perez
Banco Central do Brasil – Depep

III Fórum Baiano de Economia Aplicada
Agosto de 2013

BANCO CENTRAL DO BRASIL

Sumário

1) Introdução

- Regime de Metas para Inflação no Brasil
- O processo decisório do Copom
- Principais modelos
- Principais cenários

2) Modelos de projeção do Banco Central do Brasil (BCB)

- Modelos VAR
- Modelos de projeção de pequeno porte
  - Estrutura principal
  - Estruturas auxiliares
- Modelo DSGE: Samba

Regime de Metas para Inflação no Brasil

- Meta de inflação (IPCA) definida pelo CMN:

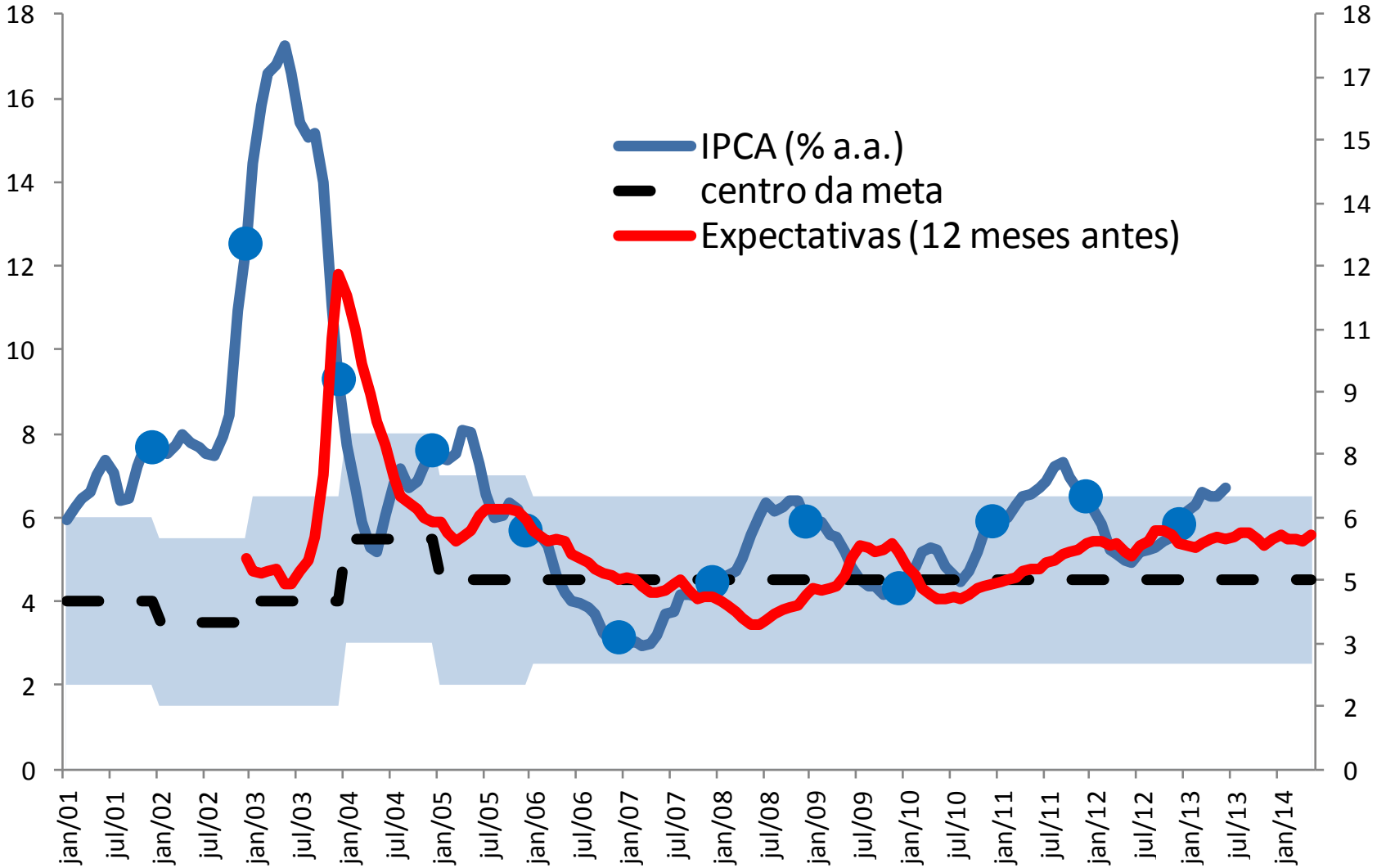
2013: 4,50%, ± 2,00%
2014: 4,50%, ± 2,00%
2015: 4,50%, ± 2,00%

- Inflação de 2012: 5,84%

- Projeções de inflação (Relatório de Inflação de Junho):

	2013	2014
Cenário de Referência	6,0%	5,4%
Cenário de Mercado	5,8%	5,2%
Expectativas de mercado (Gerin, 26-7-2013)	5,75%	5,88%

Regime de Metas para Inflação no Brasil



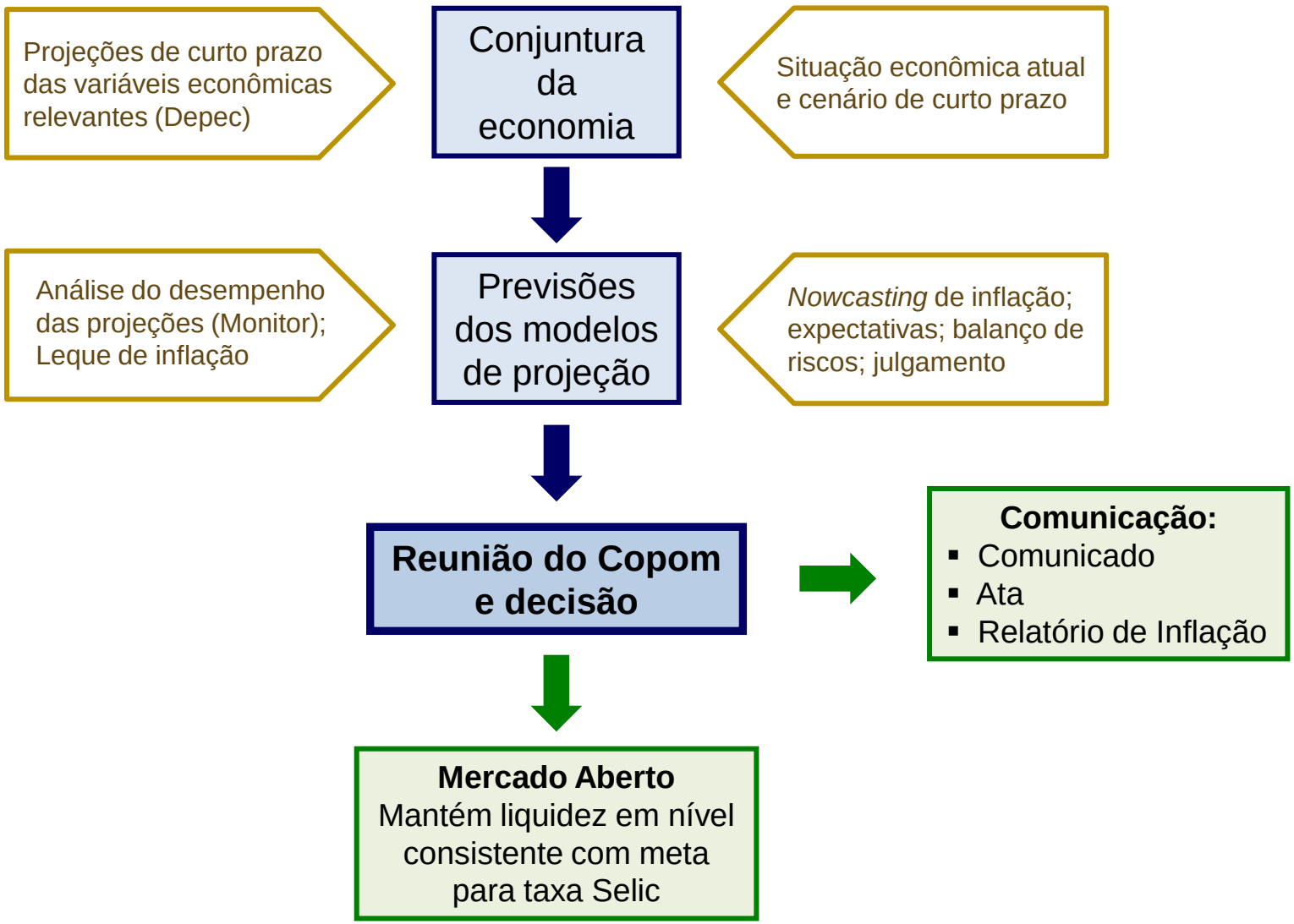
BANCO CENTRAL DO BRASIL

Regime de Metas para Inflação no Brasil

Ata do Copom de julho/2013, parágrafo 19:

"O Copom avalia que a política monetária deve contribuir para a consolidação de um ambiente macroeconômico favorável em horizontes mais longos. Nesse sentido, reitera que, no regime de metas para a inflação, orienta suas decisões de acordo com os valores projetados para a inflação pelo Banco Central e com base na análise de cenários alternativos para a evolução das principais variáveis que determinam a dinâmica dos preços."

O processo decisório do Copom



Modelos de Projeção no BCB

Principais modelos:

- **Modelos de vetores autoregressivos (VAR)**

  Projeções incondicionais

- **Modelos semiestruturais de pequeno porte**

  Projeções e análises de política

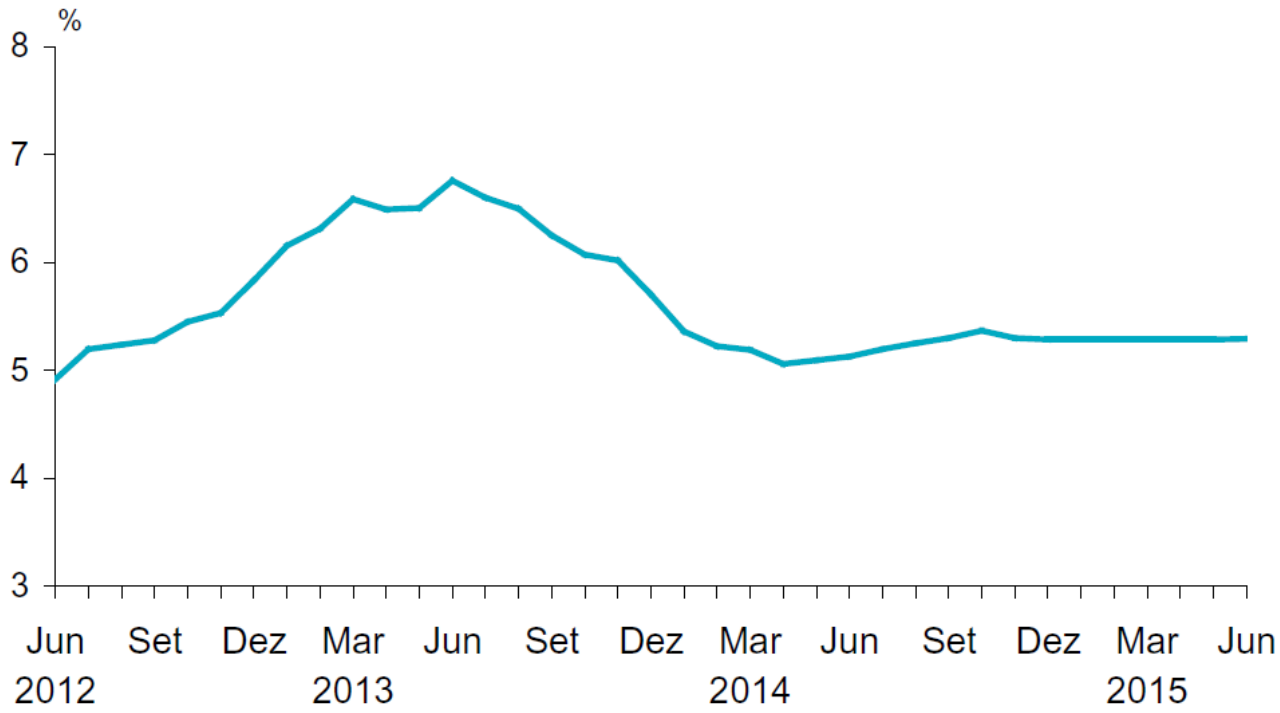
- **Modelo DSGE**

  Projeções e análises de política

Projeções de Inflação

RI de Junho/2013 - VAR

Gráfico 6.6 – Previsão de inflação: modelos VAR



Obs.: inflação acumulada em 12 meses (% a.a.).

Média das projeções dos modelos.

Projeções de Inflação

Principais cenários:

- **Cenário de referência**

  Assume que a taxa de câmbio se mantém constante ao longo do horizonte de projeção, e que a meta para a taxa Selic se mantém no nível definido na última reunião do Copom;

- **Cenário de mercado**

  Considera as trajetórias para taxa de juros Selic e para taxa de câmbio baseadas nas expectativas dos analistas de mercado, obtidas através da pesquisa realizada pelo Gerin e divulgadas semanalmente no relatório Focus.

Projeções de Inflação

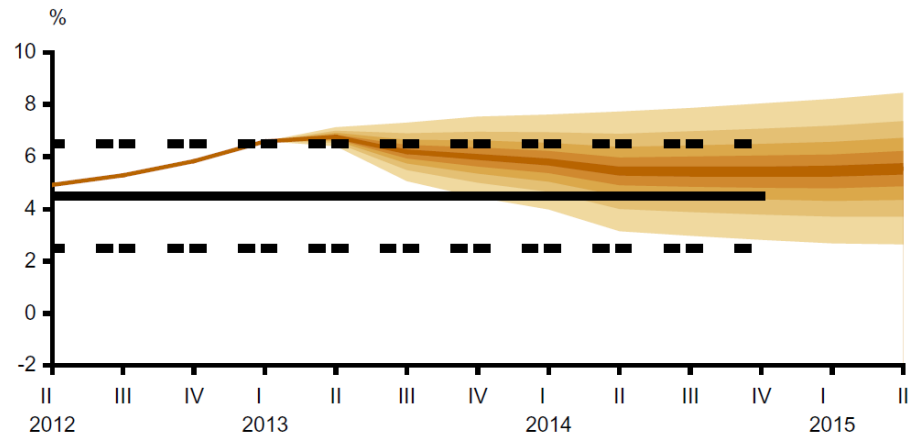
RI de Junho/2013 - Referência

Tabela 6.1 – Inflação do IPCA, com juros constantes de 8,0% a.a.
(Cenário de referência)

Período	Intervalo de probabilidade 50%		30%		10%		Projeção central
2013 2	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,8
2013 3	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,2
2013 4	5,3	5,6	5,9	6,1	6,3	6,6	6,0
2014 1	5,0	5,4	5,7	5,9	6,2	6,5	5,8
2014 2	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,4	5,4
2014 3	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,4	5,4
2014 4	4,4	4,8	5,2	5,6	6,0	6,5	5,4
2015 1	4,3	4,8	5,2	5,6	6,1	6,6	5,4
2015 2	4,3	4,9	5,3	5,8	6,2	6,7	5,5

Obs.: inflação acumulada em 12 meses (% a.a.).

Gráfico 6.3 – Projeção da inflação medida pelo IPCA, com juros constantes de 8,0% a.a. (cenário de referência)
Leque de inflação



BANCO CENTRAL DO BRASIL

Projeções de Inflação

RI de Junho/2013 - Mercado

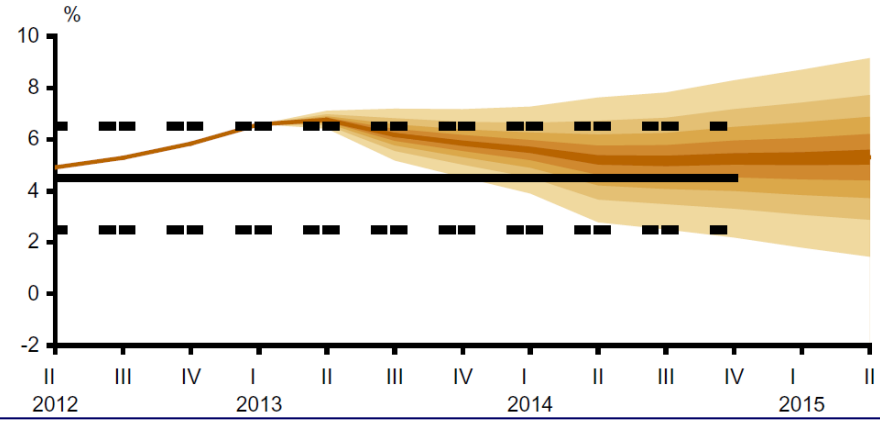
Tabela 6.2 – Projeção da inflação medida pelo IPCA, com expectativas de mercado para as taxas de câmbio e de juros [1/]

Período	Intervalo de probabilidade						Projeção central
		50%					
			30%				
				10%			
2013 2	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,8
2013 3	5,8	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6	6,2
2013 4	5,3	5,5	5,7	6,0	6,2	6,4	5,8
2014 1	4,9	5,2	5,5	5,7	6,0	6,3	5,6
2014 2	4,2	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	5,2
2014 3	4,1	4,5	5,0	5,4	5,8	6,2	5,2
2014 4	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	5,2
2015 1	3,8	4,4	5,0	5,5	6,1	6,7	5,2
2015 2	3,7	4,4	5,0	5,6	6,2	6,9	5,3

Obs.: inflação acumulada em 12 meses (% a.a.).

Gráfico 6.4 – Projeção da inflação medida pelo IPCA, com expectativas de mercado para taxas de câmbio e de juros

Leque de inflação



BANCO CENTRAL DO BRASIL

Modelos VAR

Modelos VAR

- Modelos VAR com fundamentação econômica:
  - Última revisão: Boxe no RI de setembro/2012
  - Baseados em modelos VARs, BVARs and VECMs;

Tabela 2 – Modelos VAR econômicos novos

Modelo	Variáveis endógenas	Ajuste sazonal	Defasagens	Juros (deflator)	Variáveis exógenas
VAR I	Preços livres, preços administrados, câmbio, juros reais	não	2	*ex-post* (IGP-M)	-
VAR II	Preços livres, M4/B 1/, câmbio, juros reais	sim	1	*ex-post* (IPCA)	-
VAR III	Preços livres, prod. industrial, juros reais	sim	3	*ex-post* (IGP-M)	-
VAR IV	Preços livres, M1, juros reais	não	1	*ex-post* (IGP-M)	-
BVAR II	Preços livres, câmbio, juros reais	sim	13	*ex-post* (IGP-M)	-
BVAR II (T) 2/	Preços livres, PIB, juros nominais	sim	5	*ex-ante* (IGP-M)	*Dummy* 1

1/ M4/B é a razão entre o agregado monetário M4 e a base monetária B.

2/ (T) indica trimestral.

3/ *Dummy* 1 é uma variável *dummy* que captura mudança de tendência.

Modelos VAR

- Modelos VAR estatísticos:
  - Última revisão: Boxe no RI de março/2013;
  - Componentes principais extraídos de seis grupos de variáveis.

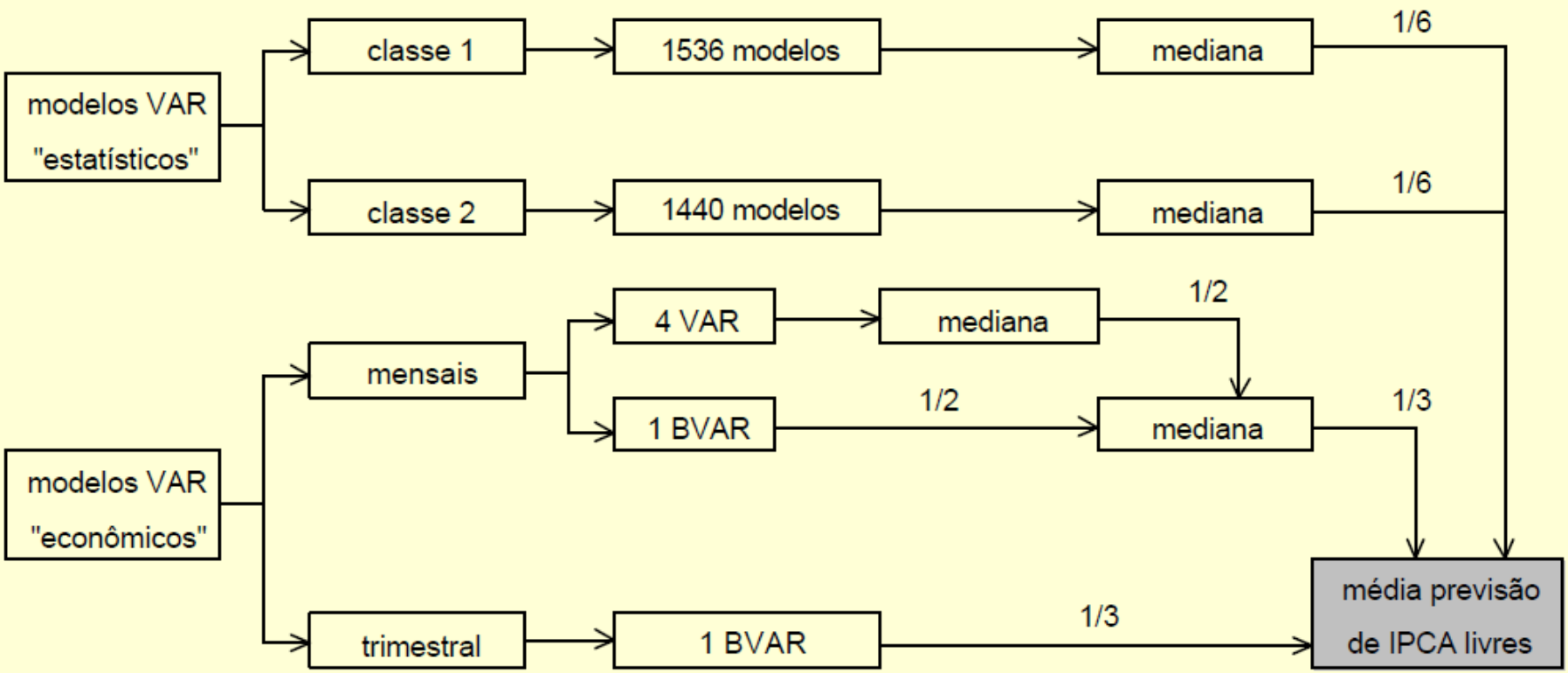
Tabela 1 – Séries temporais utilizadas nos modelos VAR estatísticos

Grupo de indicadores	Variávies selecionadas
Atividade econômica	comércio varejista, três indicadores de energia elétrica, produção industrial mensal, PIB real, utilização da capacidade instalada, desemprego.
Externo	VIX, Embi, câmbio, PPI norte-americano (*all commodities*), índice de preços de exportação, índice de preços de importação, índice de *quantum* de exportação, índice de *quantum* de importação.
Financeiro	Selic, Selic real calculada de quatro formas (deflacionada pelo IGP e pelo IPCA, com expectativas de 3 e 12 meses), spreads sobre a Selic, calculados para pessoa física, jurídica, total e para créditos com taxa do BNDES.
Preços	Preços administrados, IGP-DI, IPC-BR, IPC-FIPE, preços livres.
Monetário	M1, M2, M3, M4, papel moeda em poder do público, base monetária e depósitos à vista.
Choques	Índice de *commodities* CRB, energia elétrica, gasolina, IPA-IPC, óleo lubrificante e petróleo.

Modelos VAR

- Processo de agregação:

Figura 1 – Modelos de vetores autorregressivos



Modelos Semiestruturais de Pequeno Porte

Modelos pequenos

- Última revisão: Boxe no RI de Junho/2013

- Estrutura principal:
  - Oferta Agregada: curva de Phillips
  - Demanda Agregada: curva IS
  - Estrutura a termo da taxa de juros

- Estruturas auxiliares:
  - Preços Administrados
  - Expectativas de inflação: pesquisa com instituições do mercado (*Focus*)
  - Inflação externa: índice de *commodities* CRB (em R$)

Modelos pequenos

Três classes de modelos:

- Modelos agregados

  Curva de Phillips para a inflação de preços livres.

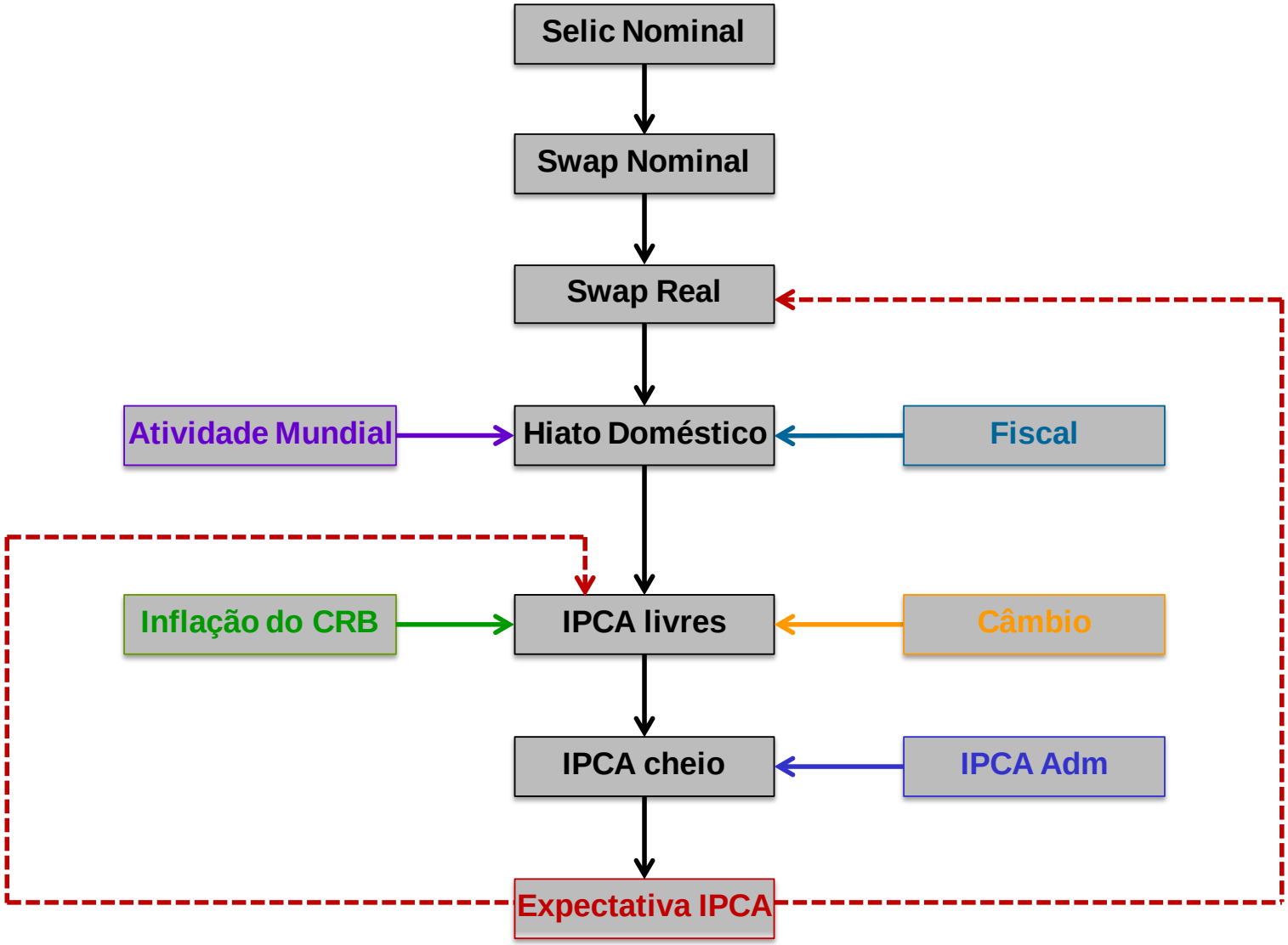
- Modelo de preços desagregados

  Setores de serviços, alimentos e bebidas no domicílio e produtos industriais.

- Modelo CNC

  Setores de bens comercializáveis e de bens não comercializáveis.

Mecanismos de transmissão dos modelos pequenos



Modelo Pequeno – Oferta (curva de Phillips)

$$\pi_t^L = \sum_{i>0} \alpha_{1i} E_t \pi_{t+i} + \sum_{j>0} \alpha_{2j} \pi_{t-j} + \sum_{k\geq 0} \alpha_{3k} \pi^*_{t-k} + \sum_{l>0} \alpha_{4l} h_{t-l} + \sum_{m\geq 0} \sum_{n} \alpha^n_{5m} Z^{\pi,n}_{t-m} + \varepsilon_t$$

onde:

π^L $\rightarrow$ inflação de preços livres

π $\rightarrow$ inflação cheia

h $\rightarrow$ hiato do produto

π^* $\rightarrow$ inflação externa (*CRB All Commodities*) em reais

Z $\rightarrow$ controles incluindo *proxies* para choques de oferta:

inovações no CRB e nos preços do petróleo, em reais;

diferença entre a inflação de atacado e varejo (IPA – IPC)

Restrição:

$$\sum_{i>0} \alpha_{1i} + \sum_{j>0} \alpha_{2j} + \sum_{k\geq 0} \alpha_{3k} = 1$$

Modelo Pequeno – Demanda (curva IS)

$$h_t = \beta_0 + \sum_{i>0} \beta_{1i} h_{t-i} + \sum_{j>0} \beta_{2j} r_{t-j} + \sum_{k>0} \beta_{3k} \Delta sup_{t-k} + \sum_{l\geq 0} \beta_{4l} \Delta \bar{y}^*_{t-l} + \sum_{m\geq 0} \beta_{5m} \Delta h^*_{t-m} + u_t$$

onde:

$h \rightarrow$ hiato do produto

$r \rightarrow$ taxa de juros real (*swap* 360 dias descontado da expectativa de inflação)

$\Delta sup \rightarrow$ variação do superavit primário

Δy^* e $\Delta h^* \rightarrow$ variação do PIB mundial (potencial e hiato)

Medidas de hiato do produto:

- Função de produção com índice de utilização da capacidade instalada da FGV;
- Função de produção com índice de utilização da capacidade instalada da CNI;
- Filtro HP;
- Tendência Linear;
- Filtro de Kalman.

Modelo Pequeno – Taxa de juros

- Taxa de juros real:

  Diferença entre a taxa de juros nominal de 12 meses (*swap* 360 dias) e a expectativa de inflação 12 meses a frente

- Instrumento de política monetária:

  Taxa Selic: taxa de juros nominal de 1 dia do mercado aberto

A relação entre a taxa Selic de 1 dia e a taxa *swap* de 360 dias é obtida através de uma equação para a inclinação da estrutura a termo de juros:

$$Swp_t - S_t = \gamma_0 + \sum_{i>0} \gamma_{1i} \left(Swp_{t-i} - S_{t-i} \right) + \gamma_2 \Delta E_t \pi^4_{t+3} + \sum_{k>0} \gamma_{3k} \Delta h_{t-k} + \sum_{m \geq 0} \sum_{n} \gamma^n_{4m} Z^{Swp,n}_{t-m} + v_t$$

onde:
- $Swp - S$ → *spread* entre taxa *swap* 360 dias e taxa Selic
- $\Delta \pi^4$ → variação da expectativa de inflação para o período do *swap*
- Δh → variação do hiato do produto
- Z → controles incluindo a variação do risco Brasil e dos requerimentos de capital e compulsório dos bancos.

Modelo Pequeno – variações

Modelo de preços desagregados

- Serviços: $$\pi_t^S = \sum_{i=1}^{4} \alpha_i^S D_i + \beta_1^S \frac{\sum_{i=1}^{4} \pi_{t-i}^S}{4} + \left(1-\beta_1^S\right) E_t \pi_{t+1} + \gamma^S \frac{\sum_{i=1}^{2} h_{t-i}}{2} + \delta^S \Delta SM_{t-1} + \varepsilon_t^S$$

- Alimentos e bebidas: $$\pi_t^{AB} = \sum_{i=1}^{4} \alpha_i^{AB} D_i + \beta_1^{AB} \pi_{t-1} + \beta_2^{AB} E_t \pi_{t+1} + \left(1-\beta_1^{AB}-\beta_2^{AB}\right) \pi_{t-1}^* + \gamma^{AB} \frac{\sum_{i=1}^{2} h_{t-i}}{2} + \varepsilon_t^{AB}$$

- Produtos industriais: $$\pi_t^{PI} = \sum_{i=1}^{4} \alpha_i^{PI} D_i + \beta_1^{PI} \pi_{t-1} + \beta_2^{PI} \frac{\sum_{i=1}^{4} E_t \pi_{t+i}}{4} + \left(1-\beta_1^{PI}-\beta_2^{PI}\right) \pi_{t-1}^* + \varepsilon_t^{PI}$$

Modelo de bens comercializáveis e não comercializáveis

- Comercializáveis: $$\pi_t^C = \sum_{i=1}^{4} \alpha_i^C D_i + \beta_1^C \pi_{t-1} + \beta_2^C E_t \pi_{t+1} + \left(1-\beta_1^C-\beta_2^C\right) \frac{\sum_{i=1}^{2} \pi_{t-i}^*}{2} + \gamma^C h_{t-2} + \varepsilon_t^C$$

- Não comercializáveis: $$\pi_t^{NC} = \sum_{i=1}^{4} \alpha_i^{NC} D_i + \beta_1^{NC} \frac{\sum_{i=1}^{6} \pi_{t-i}^{NC}}{6} + \left(1-\beta_1^{NC}\right) E_t \pi_{t+1} + \gamma^{NC} h_{t-1} + \delta^{NC} \Delta SM_{t-1} + \varepsilon_t^{NC}$$

Modelos Semiestruturais de Pequeno Porte

Estrutura auxiliar: preços administrados

Preços Administrados

- Preços estabelecidos por contrato, por órgão público ou agência reguladora e, desta forma, menos sensíveis às condições de mercado.

- 23 itens, representando aproximadamente 25% do IPCA.

- Possuem dinâmica diferenciada:
  - Menor sensibilidade à política monetária;
  - Maior sensibilidade a taxa de câmbio;
  - Maior dependência da inflação passada.

Preços Administrados - projeção

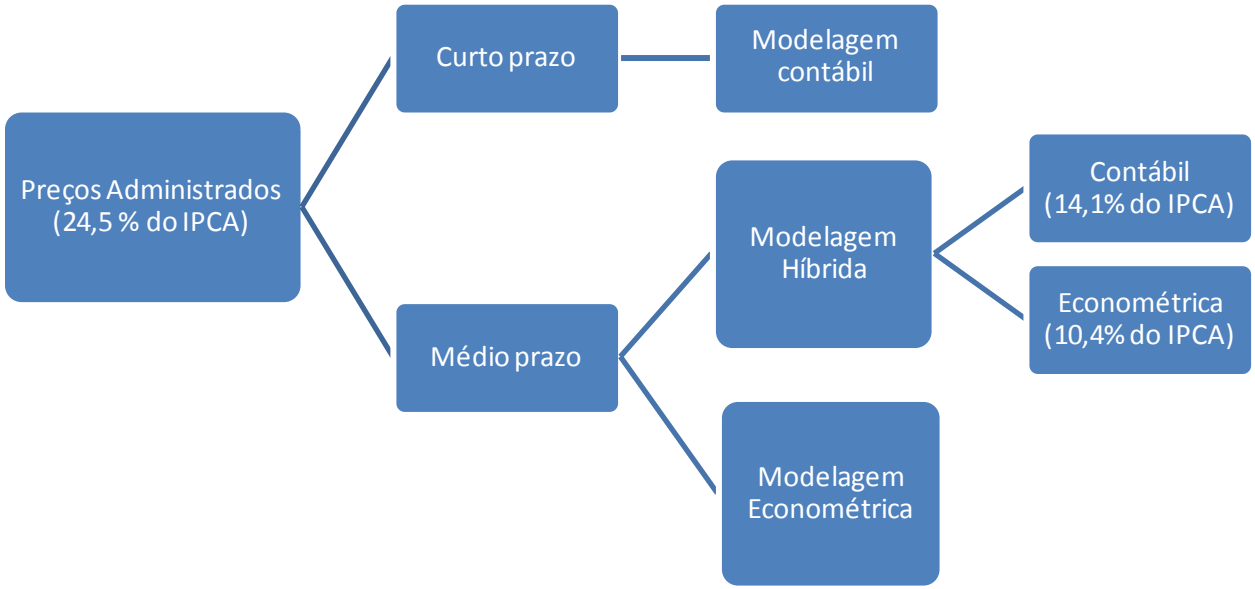
- Última revisão: Boxe no RI de Junho/2012 e WP n. 305.

- Modelo auxiliar combina:

  - Projeção do especialista baseada em estudos detalhados das regras de determinação de preços;

  - Estimação baseada em modelos econométricos: considera componentes sazonais, variações na taxa de câmbio, inflação de preços livres, inflação do IGP, entre outros.

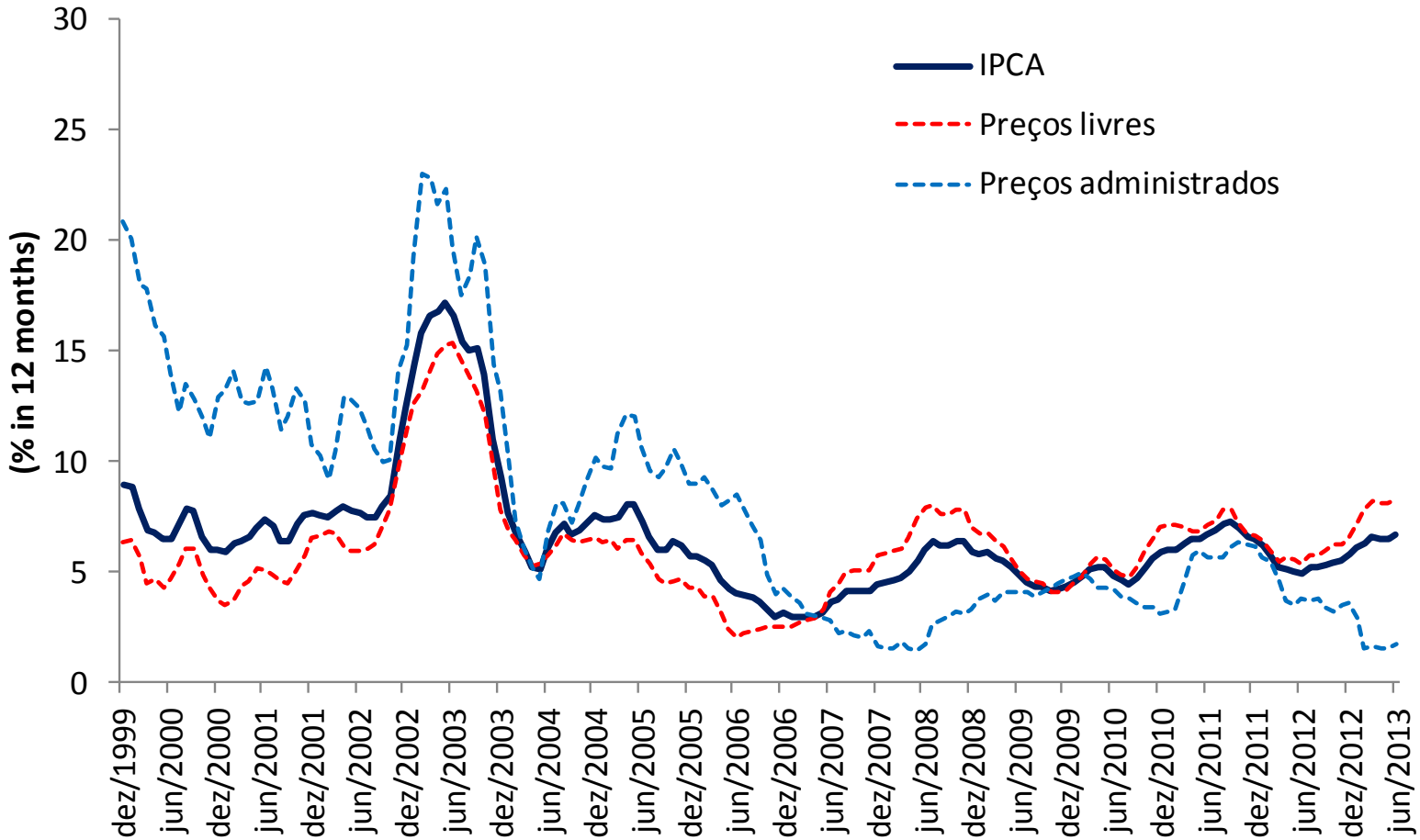
Preços Administrados - projeção



- A modelagem contábil considera a informação dos contratos de concessão, regras de reajustes e metodologias usadas pelo IBGE para a incorporação das variações dos preços no IPCA.
- A modelagem econométrica projeta a variação do conjunto de preços administrados (24,5% do IPCA) ou do conjunto de preços administrados modelados contabilmente (13,1% do IPCA) com base em modelos estimados.

Preços Administrados

IPCA = 0,75 * inflação de preços livres + 0,25 * inflação de administrados



BANCO CENTRAL DO BRASIL

Modelo Samba

Modelo Samba

Stochastic **A**nalytical **M**odel with a **B**ayesian **A**pproach

- Modelo microfundamentado de equilíbrio geral desenvolvido e estimado para a economia brasileira.
- Usado para análise de política e projeção.
- Combina características de modelos DSGE padrão com particularidades da economia brasileira.

Maiores detalhes sobre o modelo Samba estão publicados em:

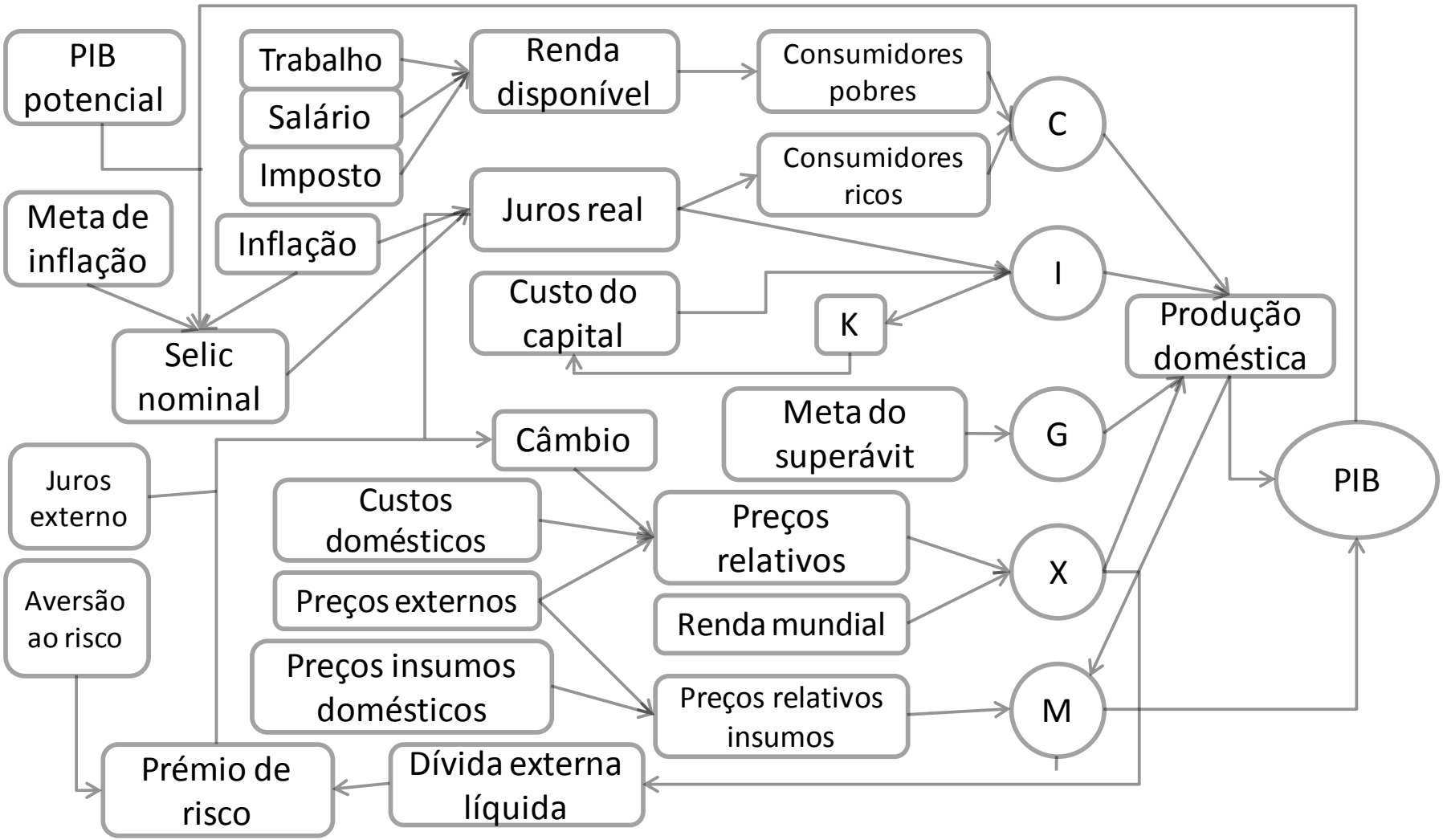
- *Trabalhos para Discussão do Banco Central*, n. 239, 2011.

Modelo Samba

- Características de modelos DSGE padrão:
  - Rigidez nominal de preços e salários;
  - Fricções reais: hábito de consumo, custo de ajustamento de investimento, exportações e importações;
  - Política monetária baseada em uma Regra de Taylor.

- Características da economia brasileira:
  - Regra de política fiscal: meta para superavit primário;
  - Preços administrados;
  - Importações como insumo para produção;
  - Parte das importações tem financiamento externo;
  - Parte das famílias com restrição a crédito.

Modelo Samba – Mecanismos de Transmissão



BANCO CENTRAL DO BRASIL

Obrigado!

Leonardo Pio Perez
leonardo.perez@bcb.gov.br