

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

SÉRIE CADERNOS ECONÔMICOS

A Crise de 2008: um experimento no modelo IS-MP-IA

Texto didático n.9

Autor: Claudio Djissey Shikida

PELOTAS
Junho 2016

A Crise de 2008: um experimento no modelo IS-MP-IA¹

1. O modelo, brevemente explicado

A primeira peça do modelo é a tradicional curva IS em uma economia aberta com câmbio flexível². A mesma é obtida a partir da igualdade entre gastos planejados e demanda agregada em uma economia aberta.

$$Y = C(Y - T) + I(i - \pi^e) + G + TC(Y, Y^*, \theta) \quad (1)$$

A economia aberta inclui não apenas a possibilidade de compra e venda de bens estrangeiros. Tal como no IS-LM-BP, existe a conta de capitais. Na versão de Romer (2006)³, a mesma se traduz em uma curva similar à BP, exceto pelo fato de que se define o movimento de capitais de forma invertida, i.e., “saída de capitais menos entrada de capitais”. Para compatibilizar a notação, vamos considerar a nova curva MKR (R de Romer) como sendo o negativo da curva MK. Adicionalmente, consideraremos a taxa de juros relevante como sendo a taxa de juros real.

$$MKR = -MK \left(\underbrace{i - \varepsilon}_+ \right) \rightarrow MKR \left(\underbrace{r + \pi^e - \varepsilon}_- \right) \quad (2)$$

Observe que a expressão de movimento de capitais (MKR) não inclui a taxa de juros do resto do mundo, como no IS-LM-BP. Romer (Romer (2000), Romer (2013)) argumenta que diferenças entre as taxas de juros de países sempre existirão no curto prazo e, portanto, não seria necessário incluí-la como argumento na função. Na verdade, pode-se pensar na taxa de juros real como a taxa de juros real já descontada da taxa de juros real externa, sem perda de generalidade no modelo. Assim, supõe-se que o equilíbrio entre taxas de juros só ocorra no longo prazo. Ao invés de definir uma curva BP, o que se faz é resumir a análise à curva IS expandida pelo movimento de capitais. Algebricamente é só substituir a igualdade contábil entre transações correntes pelo movimento de capitais na curva IS⁴:

$$Y = C(Y - T) + I(i - \pi^e) + G + MKR(r + \pi^e - \varepsilon) \quad (3)$$

Finalmente, a curva MP estiliza o fato de que o banco central reage a mudanças no nível de produto da economia através de mudanças na taxa de juros real. Crescimento da

¹ Baseado em Hsing (2005b), minhas notas de aula e nas discussões entre os membros do NEPOM. Segunda versão bastante preliminar e não pode ser citada. Os interessados no assunto devem procurar o texto de Romer (2006) e o de Hsing (2005a). Veja também Hsing (2005a), Vale ressaltar que a última versão – bastante atualizada – das notas de Romer é Romer (2013) e se encontra aqui: <http://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/ISMP%20Text%20Graphs%202013.pdf>. A versão desta nota é “v.2, 03/06/2016”. Veja também Romer (2000).

² Ver minhas notas de aula sobre o modelo Mundell-Fleming (IS-LM-BP) no “Cadernos Econômicos n.5” em: <http://wp.ufpel.edu.br/economia/textos-didaticos/>. Esta nota expande uma das seções daquele texto.

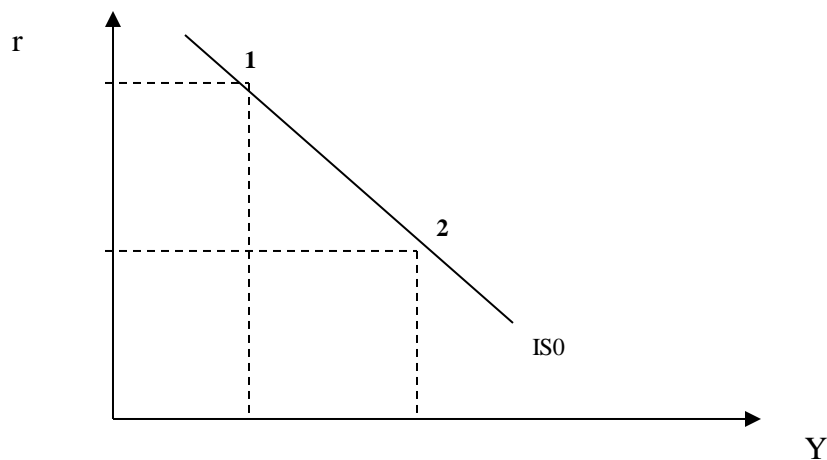
³ Embora a versão atual do texto seja de 2006, o texto original é de 1999.

⁴ Lembre-se: o balanço de pagamentos de um país, como qualquer balanço, tem que “zerar”.

economia gera uma resposta de contenção inflacionária da política monetária segundo a seguinte regra:

$$r = r\left(\frac{Y}{\bar{Y}}\right) \quad (4)$$

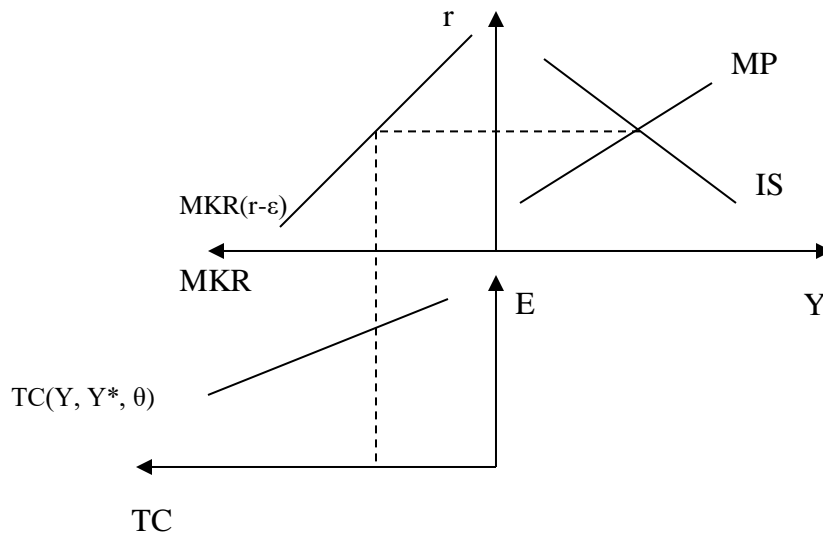
Assim, movimentos ao longo da curva IS implicam em mudanças na taxa de câmbio. Por exemplo, no diagrama abaixo, partindo do ponto 1 para o ponto 2, o que ocorre com a taxa de câmbio nominal (E) na nova IS expandida?



De 1 para 2 há uma queda da taxa de juros juntamente com um aumento da renda interna. A queda de juros faz com que o capital tenda a sair do país enquanto o aumento da renda pressiona a balança comercial através da tendência ao aumento de importações. Em outras palavras, como $TC(Y, Y^*, \theta) = MKR(r + \pi^e - \varepsilon)$ a queda em “r”, *ceteris paribus*, gera maior entrada de capitais, diminuindo a diferença entre saídas e entradas de capitais externos. Como as contas devem se igualar, isto significa que o lado esquerdo também deve estar diminuindo. Isto, de fato, ocorre, pois o aumento da renda aumenta as importações de bens e serviços. Para que o equilíbrio externo seja mantido, deverá ocorrer uma desvalorização do câmbio nominal, “E”, *ceteris paribus* desvalorizando o câmbio real θ .

Note que usamos a taxa de juros real no gráfico acima. Isto porque o Banco central, neste modelo, procura influir na taxa de juros real. A maneira de fazer isto consiste em mudar a base monetária para alterar a taxa de juros nominal “i” e também as expectativas de inflação. Obviamente, isto só é possível se o nível geral de preços não for completamente flexível.

O resumo gráfico do modelo de Romer é feito na figura seguinte.



Como analisar a crise de 2008 com este modelo? A seção seguinte é uma tentativa de se pensar neste problema. Divide-se o problema em duas partes: primeiro, na primeira parte, discute-se uma versão alterada do modelo que busca acomodar uma possível meta adicional do governo brasileiro na época da crise. Já na segunda parte, discute-se os impactos da crise⁵.

2. Crise de 2008 no arcabouço IS-MP-IA

Primeiramente, façamos uma longa – mas precisa – exposição de uma versão expandida do modelo IS-MP-IA que nos ajudará a entender melhor o impacto da crise mundial no Brasil. Em seguida, um resumo dos principais resultados é feito para que possamos verificar os argumentos levantados na discussão que tivemos em 2008⁶. Caso a matemática lhe pareça difícil, vá direto à seção 2.2.

2.1. Uma detalhada visão do modelo

Para introduzir a crise mundial no modelo, é interessante ampliar o modelo de Romer para incluir a globalização das bolsas de valores e, portanto, a possibilidade de que os consumidores carreguem ativos financeiros e não apenas renda. Hsing (Hsing (2005b)) desenvolveu um modelo que inclui não apenas estas possibilidades mas também uma meta cambial. Vamos analisar a crise mundial, portanto, com este modelo.

⁵ Uma nota pessoal importante: ao revisar estas notas percebo que desenvolvi pouco a explicação da crise na seção 2.2. Há um bom motivo para isto que é o de que as análises de um modelo como este são análises de curto prazo. Além disso, uma das intenções originais era motivar os alunos a usarem mais a *Estática Comparativa* em seus estudos. O leitor que quiser colaborar com comentários sobre a crise de 2008 na seção 2, ajudando a melhorar a ligação das proposições teóricas à análise é bem-vindo a fazê-lo. Para contato, use o meu endereço de *email*: claudio [dot] shikida [at] ufpe [dot] edu [dot] br.

⁶ Os argumentos foram originalmente trazidos à discussão no NEPOM por Christiane Dolabella e resumidos por Pedro Henrique Sant'Anna no tempo da crise (2008).

Primeiramente, o modelo é definido por três equações, a IS, a regra de política monetária acrescida da meta cambial (poderíamos adaptar o argumento para atuações do banco central no sentido tradicional de “dirty floating”). Finalmente, a última equação é a curva IA acrescida de um possível impacto da taxa de câmbio sobre a inflação (o último termo do lado direito da equação).

$$Y = C(Y - T, r, S) + I(r, S) + G + TC(EP^* / P, Y^*)$$

$$r = r(\pi - \pi^T, Y - Y^{pot}, E - E^T, r^*)$$

$$\pi = \pi^e + \alpha(Y - Y^{pot}) + \lambda E$$

Em resumo, introduz-se o efeito-riqueza no consumo agregado, bem como metas para o câmbio nominal, inflação e produto (no caso deste último, o produto potencial). A variável “S” (*share*) refere-se ao índice da bolsa de valores e se relaciona positivamente com o consumo e com o investimento privados. Os asteriscos representam as variáveis no “resto do mundo”. A última equação é a chamada IA (*inflation adjustment*) e, mostra que a inflação depende das expectativas de inflação, do excesso de demanda agregada e, nesta versão⁷, da taxa de câmbio nominal. Quanto maior esta última (mais desvalorizada), maior a inflação. Observe também que a reação do banco central, agora, inclui uma meta cambial. É fácil ver que a inexistência desta meta, no modelo de Hsing (2005), implicaria, a princípio, apenas no fato de que $r_{E-E^T} = 0$.

Graficamente, a curva IA complementa o modelo IS-MP fornecendo-nos o lado da oferta do modelo. Trata-se de uma curva paralela ao eixo horizontal e este formato decorre da observação de que, a cada momento do tempo, a inflação é dada, independente do nível de produção da economia. Se a produção está acima da taxa natural de desemprego, a IA desloca-se para cima e vice-versa.

Neste modelo, as novas derivadas relevantes são:

$$C_r < 0, C_S > 0, I_S > 0, r_i > 0, \pi_j > 0 \quad \forall i, j$$

A estática comparativa deste modelo (lembrando que metas são fixas) é dada pela diferenciação total do sistema acima:

$$dY = C_{Y-T} d(Y - T) + C_r dr + C_S dS + I_r dr + I_S dS + dG + \frac{(P^* TC_E dE + ETC_{P^*} dP^*)P - EP^* TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*} dY^*$$

$$dr = r_\pi d\pi + r_Y dY + r_E dE + r_{r^*} dr^*$$

$$d\pi = d\pi^e + \alpha dY + \lambda dE$$

⁷ No modelo original de Romer, a extensão se dá na função de reação do Banco central, que passa a considerar não apenas Y, mas também a taxa de inflação, π .

As variáveis endógenas são Y , r e π . Neste caso, devemos rearrumar os termos da seguinte forma:

$$\begin{aligned} dY(1 - C_{Y-T}) - (C_r + I_r)dr &= -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\ &\frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \\ -r_Y dY + dr - r_\pi d\pi &= r_E dE + r_{r^*} dr^* \\ -\alpha dY + d\pi &= d\pi^e + \lambda dE \end{aligned}$$

Esta se traduz na seguinte forma matricial:

$$\begin{bmatrix} (1 - C_{Y-T}) & -(C_r + I_r) & 0 \\ -r_Y & 1 & -r_\pi \\ -\alpha & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dY \\ dr \\ d\pi \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \\ \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \\ r_E dE + r_{r^*} dr^* \\ d\pi^e + \lambda dE \end{bmatrix}$$

E o determinante relevante é positivo:

$$\Delta = \underbrace{(1 - C_{Y-T})}_+ - \underbrace{\alpha r_\pi (C_r + I_r)}_- - \underbrace{r_Y (C_r + I_r)}_- > 0$$

A solução do sistema pode ser feita pela regra de Cramer. Assim, para variações de Y , temos:

$$\begin{aligned} dY &= \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + & -(C_r + I_r) & 0 \\ \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* & 1 & -r_\pi \\ r_E dE + r_{r^*} dr^* & 0 & 1 \\ d\pi^e + \lambda dE & 0 & 1 \end{vmatrix} \\ &= \frac{1}{\Delta} \left[-C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* + \right. \\ &\quad \left. (C_r + I_r)(d\pi^e + \lambda dE)r_\pi + (r_E dE + r_{r^*} dr^*)(C_r + I_r) \right] \end{aligned}$$

Aqui a Estática Comparativa nos mostra impactos interessantes. Vejamos alguns:

$$\begin{aligned} \frac{dY}{dr^*} &= \frac{1}{\Delta} r_{r^*} (C_r + I_r) < 0 \\ \frac{dY}{dP} &= \frac{1}{\Delta} \left(-\frac{EP^*TC_p}{P^2} \right) > 0 \\ \frac{dY}{dS} &= \frac{1}{\Delta} (C_s + I_s) > 0 \\ \frac{dY}{dE} &= \frac{1}{\Delta} \left[\frac{P^*TC_E}{P} + (\lambda + r_E)(C_r + I_r) \right] \\ \frac{dY}{dG} &= \frac{1}{\Delta} > 0 \\ \frac{dY}{dY^*} &= \frac{1}{\Delta} TC_{Y^*} > 0 \end{aligned}$$

Observe que a derivada dY/dP nada mais é que a inclinação da curva de oferta agregada. Por sua vez, dY/dr^* mostra que aumentos da taxa de juros mundial, *ceteris paribus*, geram reação similar do banco central, aumentando a taxa de juros interna gerando pressões recessivas. O mercado de ações, por sua vez, possui, *ceteris paribus*⁸, impacto positivo sobre o produto doméstico. Já o efeito de uma desvalorização cambial é ambíguo no modelo. A política fiscal, como esperado, tem um impacto direto no produto. Finalmente, o produto interno se relaciona positivamente com o produto mundial.

Antes de se passar adiante, observe o que acontece quando o efeito do câmbio sobre a inflação não existe ($\lambda = 0$)⁹. Neste caso, teríamos:

$$\frac{dY}{dE} = \frac{1}{\Delta} \left[\underbrace{\frac{P^*TC_E}{P}}_{+} + \underbrace{r_E(C_r + I_r)}_{-} \right]$$

A indeterminação fica dependendo basicamente da força relativa dos termos aditivos no colchete. Em bom português, o efeito dependeria da interação entre o efeito da taxa de juros sobre a demanda interna (incluindo a reação do banco central às variações no câmbio) e o efeito-câmbio sobre as transações correntes.

Supor que há efeitos do câmbio sobre a inflação, mas que o banco central não tenha meta cambial é simplesmente supor que:

$$\frac{dY}{dE} = \frac{1}{\Delta} \left[\underbrace{\frac{P^*TC_E}{P}}_{+} + \underbrace{\lambda(C_r + I_r)}_{-} \right]$$

⁸ Como se tratam de derivadas parciais, não vou insistir no *ceteris paribus*. Qualquer aluno sabe que ambos são sinônimos.

⁹ Ou seja, não existe *pass-through*.

Observa-se, da expressão anterior, que o efeito-riqueza é essencial na determinação do impacto do câmbio sobre o produto, o que sugere a importância de se estudar o mercado financeiro e suas implicações macroeconômicas.

Posto isto, vejamos agora os multiplicadores para a taxa de juros.

$$dr = \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} -C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + & & 0 \\ (1 - C_{Y-T}) \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* & & \\ -r_Y & r_E dE + r_{r^*} dr^* & -r_\pi \\ -\alpha & d\pi^e + \lambda dE & 1 \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta} \left\{ (1 - C_{Y-T})(r_E dE + r_{r^*} dr^* + (d\pi^e + \lambda dE)r_\pi) + \right.$$

$$\left. (\alpha r_\pi + r_Y) \left[-C_{Y-T}dT + (C_S + I_S)dS + dG + \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \right] \right\}$$

$$\frac{dr}{dr^*} = \frac{1}{\Delta} (1 - C_{Y-T})r_{r^*} > 0$$

$$\frac{dr}{dP} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y) \frac{EP^*TC_P}{P^2} < 0$$

$$\frac{dr}{dS} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y)(C_S + I_S) > 0$$

$$\frac{dr}{dE} = \frac{1}{\Delta} (1 - C_{Y-T})(r_E + \lambda r_\pi) + (\alpha r_\pi + r_Y) \frac{P^*TC_E}{P} > 0$$

$$\frac{dr}{dG} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y) > 0$$

$$\frac{dr}{dY^*} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y)TC_{Y^*} > 0$$

A primeira derivada ilustra a regra de ação do banco central diante de uma mudança na taxa de juros mundial. A segunda ilustra o efeito de mudanças do nível de preços sobre a taxa de juros de equilíbrio da economia. A terceira mostra que um aumento no preço dos ativos tende a aumentar a taxa de juros, provavelmente por causa do efeito-riqueza. Uma desvalorização do câmbio está associada a uma taxa de juros de equilíbrio mais alta.

Observe que, mesmo que o banco central fosse insensível à meta cambial ($\lambda = 0$), ainda assim a desvalorização afetaria a taxa de juros. A política fiscal tende a aumentar os juros e, claro, este impacto é maior se existe a meta cambial ($r_E \neq 0$), o que ilustra bem o problema de uma política fiscal que se proponha a manter algum valor da taxa de câmbio como meta.

Finalmente, um aumento da renda do resto do mundo pressiona a taxa de juros para cima no país, o que pode ser explicado pelo esforço do banco central em conter o impacto de um aumento da atividade produtiva doméstica em face do aumento da demanda externa.

E a para a taxa de inflação? Para esta temos:

$$d\pi = \frac{1}{\Delta} \begin{vmatrix} (1 - C_{Y-T}) & -(C_r + I_r) & -C_{Y-T}dT + (C_s + I_s)dS + dG + \\ & & \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \\ -r_Y & 1 & r_E dE + r_{r^*} dr^* \\ -\alpha & 0 & d\pi^e + \lambda dE \end{vmatrix} =$$

$$\frac{1}{\Delta} \left\{ (1 - C_{Y-T})(d\pi^e + \lambda dE) + \alpha(C_r + I_r)(r_E dE + r_{r^*} dr^*) - (d\pi^e + \lambda dE)(C_r + I_r)r_Y + \right.$$

$$\left. \alpha \left[-C_{Y-T}dT + (C_s + I_s)dS + dG + \frac{(P^*TC_E dE + ETC_{P^*}dP^*)P - EP^*TC_P dP}{P^2} + TC_{Y^*}dY^* \right] \right\}$$

E as derivadas de nosso interesse são as que se seguem.

$$\frac{d\pi}{dr^*} = \frac{1}{\Delta} \alpha (C_r + I_r) r_{r^*} < 0$$

$$\frac{d\pi}{dP} = -\frac{1}{\Delta} \alpha \frac{EP^*TC_P}{P^2} > 0$$

$$\frac{d\pi}{dS} = \frac{1}{\Delta} \alpha (C_s + I_s) > 0$$

$$\frac{d\pi}{dE} = \frac{1}{\Delta} \lambda (1 - C_{Y-T}) - \lambda (C_r + I_r) r_Y + \alpha \frac{P^*TC_E}{P} > 0$$

$$\frac{d\pi}{dG} = \frac{1}{\Delta} \alpha > 0$$

$$\frac{d\pi}{dY^*} = \frac{1}{\Delta} \alpha TC_{Y^*} > 0$$

Um aumento na taxa de juros do resto do mundo tem como resposta um aumento da taxa de juros pelo banco central, o que gera queda da inflação. Aumentos no nível geral de preços, por sua vez, geram aumento da inflação, o que é bastante óbvio. Aumento no preço dos ativos gera aumento da inflação e, finalmente, a desvalorização cambial gera mais inflação, um resultado comum em modelos macroeconômicos. A política fiscal (obviamente expansionista), por sua vez, tem impacto positivo na inflação. Novamente, o crescimento da renda externa pressiona a taxa de inflação. Note que α é o impacto do hiato do produto sobre a inflação.

2.2. A crise de 2008 na ótica deste modelo

A crise mundial se traduz em uma queda nas bolsas e na renda do resto do mundo. O primeiro impacto possivelmente pode ser pensado em uma queda na bolsa brasileira. O modelo prevê queda no produto e na inflação (tanto pela bolsa quanto pela renda mundial). O banco central reagiria diminuindo os juros para compensar a queda nas exportações.

Os bancos centrais agiram diminuindo os juros e no caso do Brasil não foi diferente. Aliás, o modelo prevê que o Banco Central do Brasil (BCB) seguiria o movimento de seus similares baixando os juros, mas o impacto sobre o produto e a inflação de uma menor taxa de juros mundial é um aumento de ambos. Vale dizer, existem dois sinais contraditórios, neste caso, para guiar a ação do BCB.

Desnecessário dizer que se o governo trabalhar com metas para o câmbio, o impacto será ambíguo, pelo menos no caso do produto, embora uma desvalorização seja inequivocamente geradora de mais inflação e, portanto, de uma reação mais forte do BCB em termos de adoção de uma taxa de juros maior¹⁰.

Bibliografia

- COSTA JR, C. J. Análise da Dinâmica do Modelo IS-MP para a Economia Brasileira Contemporânea. **Análise Econômica**, v. 28, n. 54, p. 141–161, 2010.
- HSING, Y. Application of the IS–MP–IA model to the Singapore economy and policy implications. **Economics Bulletin**, v. 15, n. 6, p. 1–9, 2005b.
- HSING, Y. Application of the IS–MP–IA model to the German economy and policy implications. **Economics Bulletin**, v. 15, n. 5, p. 1–10, 2005a.
- ROMER, D. Keynesian Macroeconomics without the LM Curve. **Journal of Economic Perspectives**, v. 14, n. 2, p. 149–170, 2000.
- ROMER, D. Short-Run Fluctuations. , 2013.
- SHIKIDA, C. D.; PAIVA, A. L. V.; ARAUJO JR., A. F. DE. Déficit Nominal Zero: Uma Avaliação Crítica a partir do Modelo IS-MP. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 31, p. 81–96, 2008.

¹⁰ Após a revisão desta nota em 2016, oito anos depois da crise, devo dizer que deixo aos leitores interessados a tarefa de analisar o poder preditivo do modelo. Uma versão do modelo que seria muito útil para alunos é Costa Jr (2010). Digo “seria” porque o artigo usa uma curva MP negativamente inclinada, que o autor tenta justificar conforme os resultados do seu modelo econométrico, estimado apenas por um método (MQ2E). Um outro exercício usando o modelo é a análise da proposta do “déficit nominal zero” feita por Delfim Netto em 2005. Para detalhes, ver Shikida et al. (2008).

Principais Multiplicadores

Impactos de variáveis exógenas (denominador) sobre variáveis endógenas (numerador)

Produto	Juros	Inflação
$\frac{dY}{dr^*} = \frac{1}{\Delta} r_{r^*} (C_r + I_r) < 0$	$\frac{dr}{dr^*} = \frac{1}{\Delta} (1 - C_{Y-T}) r_{r^*} > 0$	$\frac{d\pi}{dr^*} = \frac{1}{\Delta} \alpha (C_r + I_r) r_{r^*} < 0$
$\frac{dY}{dP} = \frac{1}{\Delta} \left(-\frac{EP^*TC_P}{P^2} \right) > 0$	$\frac{dr}{dP} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y) \frac{EP^*TC_P}{P^2} < 0$	$\frac{d\pi}{dP} = -\frac{1}{\Delta} \alpha \frac{EP^*TC_P}{P^2} > 0$
$\frac{dY}{dS} = \frac{1}{\Delta} (C_S + I_S) > 0$	$\frac{dr}{dS} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y) (C_S + I_S) > 0$	$\frac{d\pi}{dS} = \frac{1}{\Delta} \alpha (C_S + I_S) > 0$
$\frac{dY}{dE} = \frac{1}{\Delta} \left[\frac{P^*TC_E}{P} + (\lambda + r_E)(C_r + I_r) \right]$	$\frac{dr}{dE} = \frac{1}{\Delta} (1 - C_{Y-T})(r_E + \lambda r_\pi) + (\alpha r_\pi + r_Y) \frac{P^*TC_E}{P} > 0$	$\frac{d\pi}{dE} = \frac{1}{\Delta} \lambda (1 - C_{Y-T}) - \lambda (C_r + I_r) r_Y + \alpha \frac{P^*TC_E}{P} > 0$
$\frac{dY}{dG} = \frac{1}{\Delta} > 0$	$\frac{dr}{dG} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y) > 0$	$\frac{d\pi}{dG} = \frac{1}{\Delta} \alpha > 0$
$\frac{dY}{dY^*} = \frac{1}{\Delta} TC_{Y^*} > 0$	$\frac{dr}{dY^*} = \frac{1}{\Delta} (\alpha r_\pi + r_Y) TC_{Y^*} > 0$	$\frac{d\pi}{dY^*} = \frac{1}{\Delta} \alpha TC_{Y^*} > 0$