



Universidade de Brasília
Departamento de Economia

Série Textos para Discussão

**Metas de Inflação, Crescimento e Estabilidade
Macroeconômica**

**Uma análise a partir de um modelo pós-
keynesiano macrodinâmico não-linear**

Breno Santana Lobo
José Luis Oreiro

Texto No. 360
Brasília, Abril de 2011

Department of Economics Working Paper 360
University of Brasilia, April 2011

Metas de Inflação, Crescimento e Estabilidade Macroeconômica

Uma análise a partir de um modelo pós-keynesiano macrodinâmico não-linear

Breno Santana Lobo^{*}
José Luis Oreiro^{**}

Resumo: O presente artigo tem por objetivo analisar os efeitos da adoção de um regime de metas de inflação, no qual o Banco Central estabelece a taxa de juros de curto prazo da economia como uma reação a desvios da inflação em relação à sua meta e do produto em relação ao seu potencial, sobre o crescimento econômico de longo-prazo de uma determinada economia. Para esse fim, constrói-se um modelo de crescimento pós-keynesiano não-linear, que possibilita a existência de mais de um ponto de equilíbrio no curto-prazo. Chega-se à conclusão que a manutenção de uma trajetória de crescimento equilibrado no curto prazo após a introdução de choques exógenos depende, em larga medida, da condução da política fiscal. No longo prazo, obtemos três configurações possíveis de equilíbrio, duas das quais são inerentemente instáveis. A estabilidade da posição de equilíbrio de longo prazo na terceira configuração dependerá da forma como o Banco Central reage a desvios da inflação e do produto. Em particular, mostra-se que um comportamento mais cauteloso por parte do Banco Central, no sentido de elevar a taxa de juros de curto prazo apenas em momentos realmente necessários, pode ajudar essa economia a trilhar uma trajetória de crescimento balanceada de longo-prazo.

Palavras-chave: metas de inflação, crescimento, dinâmica, economia pós-keynesiana

Abstract: The aim of this paper is to analyze the effects of adopting an inflation targeting regime, in which central banks set the short-term interest rate as a response to deviations of inflation from its target and of output from its potential, over economic growth. To this end, we build a non-linear post-keynesian growth model which allows the existence of more than one short-term equilibrium point. We conclude that maintaining a balanced short-term growth path after exogenous shocks depends largely on fiscal policy. Besides that, there are three possible long-term equilibrium configurations, two of which are inherently unstable. Long-term equilibrium stability of the third configuration depends on how central banks respond to deviations on inflation and output. More precisely, we show that a more cautious behavior from the Central Bank in a manner that it only increases short term interest rates when it is really required to do so could help the economy to have a balanced growth-path in the long-run.

Key words: inflation targeting, economic growth, dynamics, post-keynesian economics

JEL: E12, E42, E43, E52, O41

MARÇO DE 2011

* Aluno do programa de pós-graduação em economia da Universidade de Brasília. E-mail: brenolobo@ig.com.br.

** Professor do Departamento de Economia da Universidade de Brasília, Pesquisador Nível I do CNPq e Diretor da Associação Keynesiana Brasileira. E-mail: joreiro@unb.br. Página Pessoal: www.joseluisoreiro.ecn.br.

1. Introdução

A adoção do sistema de metas de inflação como regime de política monetária tem se tornado cada vez mais popular entre países desenvolvidos e em desenvolvimento ao longo das duas últimas décadas. No Brasil, em particular, o regime foi adotado em 1999¹ e vem obtendo um sucesso relativo na tarefa de manter a inflação dentro da meta estabelecida².

Apesar de o regime de metas ter sido construído no Brasil de forma a atender um único objetivo, qual seja assegurar a estabilidade do poder de compra da moeda, a sua operacionalização tem efeitos diretos sobre o crescimento econômico do país. Nesse sentido, a construção de modelos teóricos que procurem analisar os efeitos da adoção de um regime de metas de inflação sobre o crescimento econômico de uma dada economia pode ajudar a explicitar alguns pontos relevantes associados a esse tipo de regime.

O objetivo desse artigo é analisar os efeitos da adoção pelo Banco Central de uma função de reação baseada numa regra de Taylor (1993) para a determinação da taxa de juros de curto prazo sobre o crescimento econômico de uma determinada economia. Para tanto, constrói-se um modelo pós-keynesiano de crescimento baseado em Taylor e O'Connell (1985). Contudo, a introdução de algumas modificações no setor monetário da economia, como (i) a introdução da figura dos bancos comerciais, que devem decidir como alocar os recursos à sua disposição; e (ii) a introdução da necessidade de os capitalistas tomarem decisões relativas a (a) fonte de financiamento de novos investimentos – autofinanciamento, mercado de ações ou mercado de empréstimos bancários, e (b) o que fazer com os recursos que dispõem – realizar novos investimentos ou agir como rentistas e comprar títulos públicos; levam a uma configuração na qual é possível estabelecer uma relação não-linear entre a taxa de juros de longo prazo e o grau de utilização da capacidade produtiva.

Como consequência dessa relação não-linear é possível a existência de dois pontos de equilíbrio no curto prazo, o que permite que o governo faça uso da política fiscal para manter ou levar a economia para um ponto de maior crescimento econômico. Demonstra-se ainda a importância desse instrumento, no curto prazo, como forma de reagir a variações exógenas no estado de confiança da economia e na inflação e manter a economia em um ponto de equilíbrio.

Adicionalmente, analisa-se o comportamento da economia no longo prazo, admitindo-se que o Banco Central utiliza uma função de reação baseada numa regra de Taylor em suas decisões relativas a variações da taxa de juros de curto prazo ao longo do tempo. Apesar de encontrarmos duas posições possíveis de *steady-state* que são inerentemente instáveis, existe uma terceira posição potencialmente estável. Essa posição pode ser

¹ Para conhecer mais sobre o contexto macroeconômico sob o qual o regime de metas foi adotado, bem como seus arranjos institucionais e seu quadro operacional, ver Bogdanski, Tombini e Werlang (2000).

² A inflação não se manteve dentro da meta estabelecida pelo Conselho Monetário Nacional entre os anos 2001 e 2004. Ainda assim, o regime tem sido alvo de algumas críticas em razão de problemas relacionados ao alcance de seus objetivos e aos seus elevados custos em termos sociais e de desenvolvimento econômico (Bresser-Pereira e Gomes, 2009), bem como de propostas de melhorias em sua estrutura de governança (Oreiro *et al.*, 2009).

alcançada com a ajuda do Banco Central, caso a autoridade monetária não seja excessivamente interventora, no sentido de promover alterações na taxa de juros de curto prazo a qualquer sinal de desvio da inflação em relação à sua meta e do produto em relação ao seu potencial. No âmbito da economia aqui modelada, a melhor política monetária de longo prazo é agir de forma cautelosa, procurando evitar uma volatilidade excessiva da taxa de juros de curto prazo.

Além dessa introdução e da conclusão, o presente artigo apresenta mais duas seções. A segunda seção apresenta a estrutura do modelo, seu setor real e seu setor monetário, e analisa seu funcionamento no curto-prazo. Questões relativas a variações exógenas em alguns parâmetros-chave do modelo também são levadas em consideração. Na terceira seção analisamos a dinâmica de longo prazo do modelo, apresentando suas possíveis configurações em *steady-state* e analisando a estabilidade de seus pontos de equilíbrio.

2. Estrutura do modelo – funcionamento da economia no curto-prazo

Existem três classes sociais na economia: capitalistas, trabalhadores e rentistas. Os capitalistas poupam parte de seu lucro para ser reinvestido na forma de capital fixo. Essa poupança é determinada por sua propensão marginal/média a poupar, que é dada por um parâmetro constante e exógeno. Os trabalhadores, seguindo a tradição Kaleckiana/kaldoriana, gastam toda a renda que possuem (Kaldor, 1956). Os rentistas devem decidir como alocar sua riqueza financeira nos diversos ativos existentes. Supõe-se que os rentistas também poupam parcela de sua renda financeira. Essa poupança, contudo, é recolocada na esfera financeira da economia, sem se traduzir diretamente em novos investimentos em capital fixo.

O setor real da economia segue Taylor e O'Connell (1985), com a diferença que o governo é incorporado ao modelo nos moldes realizados por Oreiro (2002). No setor monetário, são incorporados novos fatores que determinam a decisão da composição de portfólio dos rentistas. Mais especificamente, supõe-se a existência de duas taxas de juros. A taxa de juros de curto prazo (i_{cp}) é uma função crescente da taxa de inflação, de forma que:

$$i_{cp} = i_{cp}(\pi); \frac{\partial i_{cp}}{\partial \pi} > 0 \quad (1)$$

Em que π representa a inflação observada.

Essa é a taxa de juros que prevalece no mercado de reservas bancárias e que remunera os títulos públicos. Supõe-se que 100% da dívida emitida pelo governo seja remunerada pela taxa de juros de curto prazo³. Nesse sentido, essa é a taxa que vai influenciar os rentistas em sua decisão de composição de portfólio. Já a taxa de juros de longo prazo é a taxa determinada no mercado de empréstimos bancários. Ou seja, trata-se da taxa que

³ Essa hipótese é formulada com o intuito de se obter algum *insight* a respeito da atual estrutura do endividamento público brasileiro, no qual as Letras Financeiras do Tesouro (LFT) representavam, em dezembro de 2010, 30,8% do estoque da dívida pública federal em mercado (STN, 2011). As LFTs são remuneradas de acordo com a taxa Selic, que é a taxa determinada no mercado de reservas e que é utilizada como meta operacional de política monetária no atual sistema de metas de inflação.

vai influenciar as decisões de novos investimentos por parte dos capitalistas e que vai influenciar na decisão de qual fonte de financiamento utilizar para a realização de novos investimentos em capital fixo. Além disso, introduzimos a figura dos bancos comerciais no modelo, que também terão que decidir como alocar os depósitos que recebem.

2.1 Setor real⁴

Seguindo Taylor e O'Connell (1985), existem n firmas inseridas num mercado oligopolista e produzindo um único bem de consumo homogêneo. O preço do bem é definido por meio de uma taxa de *mark-up* decidida pelas firmas, a qual incide sobre o seu custo variável. Supõe-se que o único insumo variável utilizado na produção do bem é o trabalho e que a taxa de *mark-up* é constante e igual para todas as firmas, de forma que:

$$P = (1 + \tau)wb \quad (2)$$

Em que P é o preço dos bens, τ é a taxa de *mark-up*, w é a taxa nominal de salários e b é o requisito unitário de mão-de-obra, representando a razão entre a quantidade de trabalhadores e o produto total.

Supõe-se que o preço de oferta dos bens de consumo e o preço de oferta de novos bens de capital é o mesmo, de forma que a taxa corrente de lucro r , definida como a relação entre o lucro das firmas Π e o valor nominal do estoque de capital PK , pode ser escrita como:

$$\begin{aligned} r &= \frac{\Pi}{PK} \\ r &= \frac{PY - wbY}{PK} \frac{PY}{PY^*} \frac{PK}{PK} \frac{PY^*}{PK} \\ r &= \frac{[(1 + \tau)wb]Y - wbY}{PY} u \\ r &= \frac{wbY + \tau wbY - wbY}{(1 + \tau)wbY} u \\ r &= \frac{\tau}{(1 + \tau)} u \end{aligned} \quad (3)$$

Onde: Y é o produto total e Y^* é o produto potencial, de forma que $u = \frac{Y}{Y^*}$ representa o grau de utilização da capacidade produtiva na economia.

Como a taxa de *mark-up* é constante e maior que zero, conseguimos estabelecer uma relação monotônica e positiva entre a taxa de lucro e o grau de utilização da capacidade produtiva, o que nos permite trabalhar com a taxa de lucro para fazer inferências sobre o crescimento do produto da economia. Note que a razão entre o produto potencial e o estoque de capital foi normalizado para 1 a fim de simplificar a expressão.

⁴ Essa subseção é baseada em Oreiro (2002), que faz uma análise detalhada do modelo Taylor-O'Connell.

A decisão de investimento é baseada na diferença entre o preço de demanda e o preço de oferta dos bens de capital. Seguindo Minsky, Taylor e O'Connell (1985) definem o preço de demanda dos bens de capital P_K como o valor presente dos lucros que se espera obter no futuro com a compra dos novos bens de capital, de forma que:

$$P_K = \frac{r + \rho}{i_{lp}} \quad (4)$$

Em que ρ representa a expectativa dos capitalistas a respeito do lucro futuro e i_{lp} é a taxa de juros de longo prazo, definida no mercado de empréstimos bancários, que funciona aqui como o fator de desconto das expectativas de lucro. Note que a expectativa dos capitalistas não depende apenas do melhor prognóstico que eles podem fazer sobre o futuro, mas também da confiança que eles têm que suas previsões de fato se concretizem. Nesse sentido, ρ pode ser entendido como um parâmetro que representa o estado de confiança na economia.

Logo, a demanda por investimento em capital fixo, em termos nominais (PI), pode ser especificada da seguinte forma:

$$PI = [g_o + h(r + \rho - i_{lp})]PK \quad (5)$$

Em que g_o representa o investimento autônomo da economia, ou seja, aquele que não depende das expectativas dos capitalistas sobre a taxa de lucro corrente e futura, e h representa a sensibilidade do investimento a variações na sua rentabilidade.

Como mencionado anteriormente, a poupança agregada privada da economia S é determinada exclusivamente pelas decisões de poupança dos capitalistas. Assim, pode-se especificar a função poupança da seguinte forma:

$$\begin{aligned} S_p &= s\Pi \\ S_p &= s \frac{\Pi}{K} K \\ S_p &= srK \end{aligned} \quad (6)$$

Em que s é a propensão a poupar dos capitalistas.

Introduzindo o governo nessa economia conforme Oreiro (2002), definimos a poupança pública como a diferença entre o montante arrecadado pelo governo por meio de impostos T e o seu montante de gastos G , de forma que a poupança do governo S_G é dada por:

$$S_G = T - G \quad (7)$$

O mercado de bens estará em equilíbrio quando $I = S_p + S_G$. Logo, somando (6) e (7), igualando o resultado a (5) e dividindo ambos os lados por K , teremos:

$$g_o + h(r + \rho - i_{lp}) = sr - \frac{G - T}{K}$$

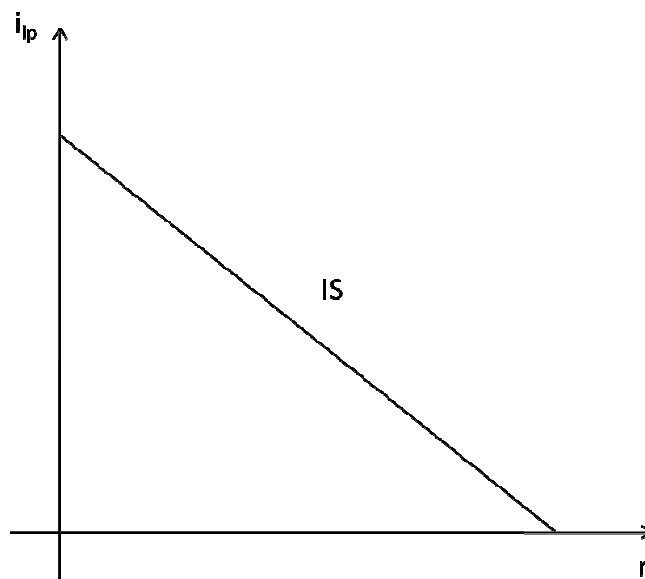
$$r = \frac{g_o + \Gamma + h\rho}{s - h} - \frac{h}{s - h} i_{lp} \quad (8)$$

Em que Γ representa o déficit fiscal do governo como proporção do estoque de capital. Resolvendo (8) para i_{lp} temos que:

$$i_{lp} = \frac{g_o + \Gamma + h\rho}{h} - \frac{s - h}{h} r \quad (9)$$

A equação (9) mostra o lócus das combinações entre a taxa de juros de longo prazo e o grau de utilização de capacidade produtiva para os quais o mercado de bens está em equilíbrio. Supondo que a sensibilidade da poupança seja maior que a sensibilidade do investimento a variações na taxa de lucro, ou seja, $s > h$, temos uma relação inversa entre i_{lp} e r , como pode ser visualizado na curva abaixo, que chamamos de IS, representada na figura 1.

Figura 1 – Curva IS



2.2 Setor monetário

Vamos começar a análise do setor monetário dessa economia pela introdução dos bancos comerciais. Os bancos comerciais recebem depósitos à vista (D) dos rentistas. Com esse montante de recursos, eles devem decidir em que ativos aplicar. Existem três opções disponíveis. Parte desses recursos deve ser mantida, sem remuneração, na conta de reservas bancárias (R) junto ao Banco Central. Desse montante mantido em reservas, uma parcela tem caráter compulsório, determinada por meio de uma alíquota imposta pelo Banco Central, e parcela se constitui como reserva voluntária. Do montante que resta, os bancos devem escolher entre ofertar esses recursos sob a forma de empréstimos

(*L*) aos capitalistas ou comprar títulos públicos (*B*). Como já mencionado, os empréstimos são remunerados pela taxa de juros de longo prazo e os títulos pela taxa de juros de curto prazo. Além desses fatores, o estado de confiança na economia vai determinar a composição de portfólio dos bancos, que vai ser dada por:

$$R = \Psi D + \gamma(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})D; \gamma_{r+\rho} < 0, \gamma_{i_{cp}} < 0, \gamma_{i_{lp}} < 0 \quad (10)$$

$$L = \beta(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})D; \beta_{r+\rho} > 0, \beta_{i_{cp}} < 0, \beta_{i_{lp}} > 0 \quad (11)$$

$$B = \alpha(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})D; \alpha_{r+\rho} < 0, \alpha_{i_{cp}} > 0, \alpha_{i_{lp}} < 0 \quad (12)$$

Em que Ψ é a alíquota de recolhimentos compulsórios imposta pelo Banco Central e $\gamma(\cdot)$, $\beta(\cdot)$ e $\alpha(\cdot)$ são a fração dos depósitos que os bancos desejam manter sob a forma de reservas, empréstimos e títulos públicos, respectivamente⁵. Iremos supor que $\beta_{r+\rho} > 0$ uma vez que o aumento do estado de confiança na economia deverá aumentar a demanda dos capitalistas por empréstimos, o que incentiva os bancos a destinarem uma maior parcela de seus recursos para esse fim. Esse comportamento se justifica devido à suposição de que a taxa de juros de longo prazo é maior que a taxa de juros de curto prazo.

Como já mencionado, a escolha da composição de portfólio dos bancos está sujeita à seguinte restrição orçamentária:

$$D = R + L + B \quad (13)$$

De forma que:

$$\Psi + \gamma(\cdot) + \beta(\cdot) + \alpha(\cdot) = 1 \quad (14)$$

Ao modelarmos o comportamento dos bancos comerciais na economia, temos o propósito de analisar de que forma a taxa de juros de longo prazo é determinada. Para chegarmos à curva de oferta de empréstimos bancários, devemos, em primeiro lugar, substituir (10) e (11) em (13). Com isso, obtemos:

$$D = \Psi D + \gamma(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})D + \beta(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})D + B$$

$$D = \frac{B}{1 - \Psi - \gamma(r + \rho, i_{cp}, i_{lp}) - \beta(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})} \quad (15)$$

Substituindo (15) em (11) obtemos a curva de oferta de empréstimos bancários:

$$L^S = \frac{\beta(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})}{1 - \Psi - \gamma(r + \rho, i_{cp}, i_{lp}) - \beta(r + \rho, i_{cp}, i_{lp})} B \quad (16)$$

Para determinar a inclinação dessa curva no plano $\langle L, i_{lp} \rangle$, devemos calcular a diferencial total de (16):

⁵ A esse respeito ver Oreiro (2002, p. 485).

$$dL = \frac{\partial L}{\partial \beta} d\beta + \frac{\partial L}{\partial \Psi} d\Psi + \frac{\partial L}{\partial \gamma} d\gamma + \frac{\partial L}{\partial B} dB \quad (17)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \beta} = (1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^{-1} B + \beta(\cdot) B (-1) (1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^{-2} (-1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial \beta} &= \frac{B}{(1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))} + \frac{\beta(\cdot) B}{(1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^2} \\ \frac{\partial L}{\partial \beta} &= \frac{(1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot)) B + \beta(\cdot) B}{(1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^2} \\ \frac{\partial L}{\partial \beta} &= \frac{(1 - \Psi - \gamma(\cdot)) B}{(1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^2} \\ \frac{\partial L}{\partial \beta} &= \frac{(\alpha(\cdot) + \beta(\cdot)) B}{\alpha(\cdot)^2} > 0 \end{aligned} \quad (18)$$

$$d\beta = \frac{\partial \beta}{\partial (r + \rho)} d(r + \rho) + \frac{\partial \beta}{\partial i_{cp}} di_{cp} + \frac{\partial \beta}{\partial i_{lp}} di_{lp} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial \gamma} &= \beta(\cdot) B (-1) (1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^{-2} (-1) \\ \frac{\partial L}{\partial \gamma} &= \frac{\beta(\cdot) B}{(1 - \Psi - \gamma(\cdot) - \beta(\cdot))^2} \\ \frac{\partial L}{\partial \gamma} &= \frac{\beta(\cdot) B}{\alpha(\cdot)^2} > 0 \end{aligned} \quad (20)$$

$$d\gamma = \frac{\partial \gamma}{\partial (r + \rho)} d(r + \rho) + \frac{\partial \gamma}{\partial i_{cp}} di_{cp} + \frac{\partial \gamma}{\partial i_{lp}} di_{lp} \quad (21)$$

Fazendo $d\Psi = dB = d(r + \rho) = di_{cp} = 0$, e substituindo (18)-(21) em (17), obtemos:

$$\begin{aligned} dL &= \frac{(\alpha(\cdot) + \beta(\cdot)) B}{\alpha(\cdot)^2} \beta_{i_{lp}} di_{lp} + \frac{\beta(\cdot) B}{\alpha(\cdot)^2} \gamma_{i_{lp}} di_{lp} \\ \frac{di_{lp}}{dL} &= \frac{\alpha(\cdot)^2}{\left(\beta_{i_{lp}} (\alpha(\cdot) + \beta(\cdot)) + \gamma_{i_{lp}} \beta(\cdot) \right) B} \end{aligned} \quad (22)$$

Para definirmos o sinal de (22), devemos notar que $\beta_{i_{lp}} > 0$ e $\gamma_{i_{lp}} < 0$. Porém, como $\alpha(\cdot) + \beta(\cdot) \geq \beta(\cdot)$, e supondo que os empréstimos são mais sensíveis a variações na taxa de juros de longo prazo do que a demanda por reservas voluntárias, o que parece uma hipótese razoável, podemos afirmar que $\frac{di_{lp}}{dL} > 0$, ou seja, a curva de oferta de empréstimos bancários é positivamente inclinada.

Para sabermos como a taxa de juros de longo prazo é determinada, devemos agora calcular a inclinação da curva de demanda por empréstimos. Como os capitalistas são os únicos demandantes, devemos modelar o seu processo de composição de portfólio.

Os capitalistas têm três fontes de financiamento à sua disposição: a parcela de seu lucro que foi poupada, o crédito ofertado pelos bancos comerciais e a emissão de ações. Supõe-se que os capitalistas têm duas alternativas de aplicação desses recursos: podem investi-los sob a forma de novos equipamentos em capital fixo ou podem simplesmente comprar títulos do governo. Temos, portanto, que:

$$F = s\Pi + L + P_E E \quad (23)$$

Em que F é o montante de financiamento efetivamente tomado pelos capitalistas, E é o estoque de ações emitidas por eles e P_E é o preço das ações. Os capitalistas vão escolher qual fonte de financiamento utilizar da seguinte forma:

$$L = \theta(r + \rho, i_{lp})F; \theta_{r+\rho} > 0, \theta_{i_{lp}} < 0 \quad (24)$$

$$P_E E = \delta(r + \rho)F; \delta_{r+\rho} > 0 \quad (25)$$

$$s\Pi = [1 - \theta(r + \rho, i_{lp}) - \delta(r + \rho)]F \quad (26)$$

Em que $\theta(\cdot)$ e $\delta(\cdot)$ representam a proporção do financiamento que foi efetivamente tomado pelos capitalistas sob a forma de empréstimos bancários e de emissão de ações, respectivamente. Note que os capitalistas sempre têm um montante de recursos, dado pelo montante de lucro poupado, à sua disposição para aplicação. Eles só procurarão por outras fontes de financiamento a depender do estado de confiança na economia e do nível da taxa de juros de longo prazo. Supõe-se que para níveis muito baixos no estado de confiança, $\theta(\cdot) = 0$ e $\delta(\cdot) = 0$.

Por outro lado, os capitalistas não vão necessariamente comprar novos equipamentos de capital fixo com o montante de recursos à sua disposição. Além da possibilidade do investimento para ampliação da capacidade produtiva, os capitalistas podem simplesmente preferir aplicar seus recursos em títulos públicos. Assim, dado o montante de financiamento efetivamente tomado pelos capitalistas, eles decidem como alocar esses recursos da seguinte forma:

$$P_K K = \lambda(r + \rho, i_{cp})F \quad (27)$$

$$B = [1 - \lambda(r + \rho, i_{cp})]F \quad (28)$$

Em que $\lambda(\cdot)$ é a proporção do montante de financiamento que os capitalistas desejam alocar em novos investimentos. Temos que $\lambda_{r+\rho} > 0$ e que $\lambda_{i_{cp}} < 0$.

De (27), temos que:

$$F = \frac{P_K K}{\lambda(r + \rho, i_{cp})} \quad (29)$$

Substituindo (24) e (26) em (23), temos que:

$$\begin{aligned}
F &= [1 - \theta(.) - \delta(.)]F + \theta(.)F + P_E E \\
F &= \frac{P_E E}{1 - 1 + \theta(.) + \delta(.) - \theta(.)} \\
F &= \frac{P_E E}{\delta(.)} \tag{30}
\end{aligned}$$

Para chegarmos à forma de definição do preço das ações, devemos substituir (4) em (29) e a resultante em (30), de forma que:

$$\begin{aligned}
\frac{r + \rho}{i_{tp}} \frac{K}{\lambda(.)} &= \frac{P_E E}{\delta(.)} \\
P_E &= \frac{r + \rho}{i_{tp}} \frac{\delta(.) K}{\lambda(.) E} \tag{31}
\end{aligned}$$

Substituindo (31) em (30) e a resultante em (24), temos que:

$$\begin{aligned}
L &= \theta(.) \frac{r + \rho}{i_{tp}} \frac{\delta(.) K}{\lambda(.) E} \frac{E}{\delta(.)} \\
L^D &= \frac{\theta(.)}{\lambda(.)} \frac{r + \rho}{i_{tp}} K \tag{32}
\end{aligned}$$

Para descobrirmos a inclinação da curva de demanda por empréstimos bancários, devemos calcular a diferencial total de (32), que é dada por:

$$dL = \frac{\partial L}{\partial \theta} d\theta + \frac{\partial L}{\partial \lambda} d\lambda + \frac{\partial L}{\partial (r + \rho)} d(r + \rho) + \frac{\partial L}{\partial i_{tp}} di_{tp} + \frac{\partial L}{\partial K} dK \tag{33}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \theta} = \frac{1}{\lambda(.)} \frac{r + \rho}{i_{tp}} K \tag{34}$$

$$d\theta = \frac{\partial \theta}{\partial (r + \rho)} d(r + \rho) + \frac{\partial \theta}{\partial i_{tp}} di_{tp} \tag{35}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = -\frac{\theta(.)}{[\lambda(.)]^2} \frac{r + \rho}{i_{tp}} K \tag{36}$$

$$d\lambda = \frac{\partial \lambda}{\partial (r + \rho)} d(r + \rho) + \frac{\partial \lambda}{\partial i_{cp}} di_{cp} \tag{37}$$

$$\frac{\partial L}{\partial i_{tp}} = -\frac{\theta(.)}{\lambda(.)} \frac{r + \rho}{i_{tp}^2} K \tag{38}$$

Fazendo $dK = di_{cp} = d(r + \rho) = 0$, e substituindo (34)-(38) em (33), temos que:

$$\begin{aligned}
dL &= \frac{1}{\lambda(.)} \frac{r + \rho}{i_{tp}} K \frac{\partial \theta}{\partial i_{tp}} di_{tp} - \frac{\theta(.)}{\lambda(.)} \frac{r + \rho}{i_{tp}^2} K di_{tp} \\
dL &= \frac{(r + \rho) K}{\lambda(.) i_{tp}} \left(\theta_{i_{tp}} - \frac{\theta(.)}{i_{tp}} \right) di_{tp}
\end{aligned}$$

$$\frac{di_{tp}}{dL} = \frac{\lambda(.)i_{tp}}{(r + \rho)K i_{tp} \theta_{i_{tp}} - \theta(.)} \frac{i_{tp}}{i_{tp}} \quad (39)$$

Temos, portanto, que $\frac{di_{tp}}{dL} < 0$, já que $\theta_{i_{tp}} < 0$. Ou seja, a demanda por empréstimos bancários é negativamente inclinada no plano $\langle L, i_{tp} \rangle$.

Para fecharmos o setor monetário do modelo devemos considerar ainda os mecanismos que determinam a oferta de títulos públicos e o processo de decisão da composição de portfólio dos rentistas.

Como estamos supondo que os títulos públicos são remunerados pela taxa de juros de curto prazo, e essa taxa é definida no mercado de reservas bancárias, temos que supor que o governo sempre oferta toda a quantidade demandada por bancos, capitalistas e rentistas no nível da taxa de juros de curto prazo que equilibra o mercado de reservas.

Quanto aos rentistas, eles podem alocar sua riqueza financeira (W) em três ativos: depósitos à vista, títulos públicos ou ações. A sua decisão vai depender da rentabilidade de cada um desses ativos e da sua preferência pela liquidez. Supondo que a preferência pela liquidez dos rentistas é função do estado de confiança que eles têm na economia, eles irão alocar sua riqueza da seguinte forma⁶:

$$D = \sigma(r + \rho, i_{cp})W; \sigma_{r+\rho} < 0, \sigma_{i_{cp}} < 0 \quad (40)$$

$$B = \varphi(r + \rho, i_{cp})W; \varphi_{r+\rho} > 0, \varphi_{i_{cp}} > 0 \quad (41)$$

$$P_E E = \phi(r + \rho, i_{cp})W; \phi_{r+\rho} > 0, \phi_{i_{cp}} < 0 \quad (42)$$

Em que $\sigma(.)$, $\varphi(.)$ e $\phi(.)$ representam, respectivamente, a fração da riqueza financeira que os rentistas desejam manter sob a forma de depósitos à vista, títulos públicos e ações. Como a taxa de juros que remunera os títulos públicos é a taxa de juros de curto prazo, esse é o parâmetro relevante de observação por parte dos rentistas para a decisão de composição de seu portfólio. Seguimos Taylor e O'Connell (1985) para a definição de $\varphi_{r+\rho} > 0$. Os demais sinais são claramente intuitivos. Essa decisão de composição de portfólio está sujeita à seguinte restrição orçamentária:

$$W = D + B + P_E E \quad (43)$$

Substituindo (40) e (42) em (43) obtemos:

$$\begin{aligned} W &= \sigma(.)W + B + \phi(.)W \\ W &= \frac{B}{1 - \sigma(.) - \phi(.)} \end{aligned} \quad (44)$$

Substituindo (44) em (42) obtemos a equação que define o preço das ações pelo lado da demanda:

⁶ Aqui estamos seguindo, com algumas modificações, Oreiro (2002).

$$P_E E = \phi(.) \frac{B}{1 - \sigma(.) - \phi(.)}$$

$$P_E = \frac{\phi(.) B}{\varphi(.) E} \quad (45)$$

Temos agora duas equações para o preço das ações: (31) e (45). Igualando-as obtemos:

$$\frac{r + \rho}{i_{lp}} \frac{\delta(.) K}{\lambda(.) E} = \frac{\phi(.) B}{\varphi(.) E}$$

$$i_{lp} = (r + \rho) \frac{\delta(.) \varphi(.) K}{\phi(.) \lambda(.) B} \quad (46)$$

A equação (46) define o lócus geométrico das combinações entre a taxa de juros de longo prazo e o grau de utilização da capacidade produtiva (representada pela taxa corrente de lucro) para os quais os mercados monetários – de empréstimos bancários, de ações, de títulos públicos e de reservas bancárias – estão em equilíbrio. Fazendo a diferenciação total de (46) obtemos:

$$di_{lp} = \frac{\partial i_{lp}}{\partial r} dr + \frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} d\rho + \frac{\partial i_{lp}}{\partial \delta} d\delta + \frac{\partial i_{lp}}{\partial \varphi} d\varphi + \frac{\partial i_{lp}}{\partial \phi} d\phi + \frac{\partial i_{lp}}{\partial \lambda} d\lambda + \frac{\partial i_{lp}}{\partial K} dK$$

$$+ \frac{\partial i_{lp}}{\partial B} dB \quad (47)$$

$$\frac{\partial i_{lp}}{\partial r} = \frac{\delta(.) \varphi(.) K}{\phi(.) \lambda(.) B} \quad (48)$$

$$\frac{\partial i_{lp}}{\partial \delta} = (r + \rho) \frac{\varphi(.) K}{\phi(.) \lambda(.) B} \quad (49)$$

$$d\delta = \delta_{r+\rho} dr + \delta_{r+\rho} d\rho \quad (50)$$

$$\frac{\partial i_{lp}}{\partial \varphi} = (r + \rho) \frac{\delta(.) K}{\phi(.) \lambda(.) B} \quad (51)$$

$$d\varphi = \varphi_{r+\rho} dr + \varphi_{r+\rho} d\rho + \varphi_{i_{cp}} di_{cp} \quad (52)$$

$$\frac{\partial i_{lp}}{\partial \phi} = - \left[(r + \rho) \frac{\delta(.) \varphi(.) K}{[\phi(.)]^2 \lambda(.) B} \right] \quad (53)$$

$$d\phi = \phi_{r+\rho} dr + \phi_{r+\rho} d\rho + \phi_{i_{cp}} di_{cp} \quad (54)$$

$$\frac{\partial i_{lp}}{\partial \lambda} = - \left[(r + \rho) \frac{\delta(.) \varphi(.) K}{\phi(.) [\lambda(.)]^2 B} \right] \quad (55)$$

$$d\lambda = \lambda_{r+\rho} dr + \lambda_{r+\rho} d\rho + \lambda_{i_{cp}} di_{cp} \quad (56)$$

Fazendo $dr = d\rho = dK = dB = 0$ e substituindo (48)-(56) em (47) obtemos:

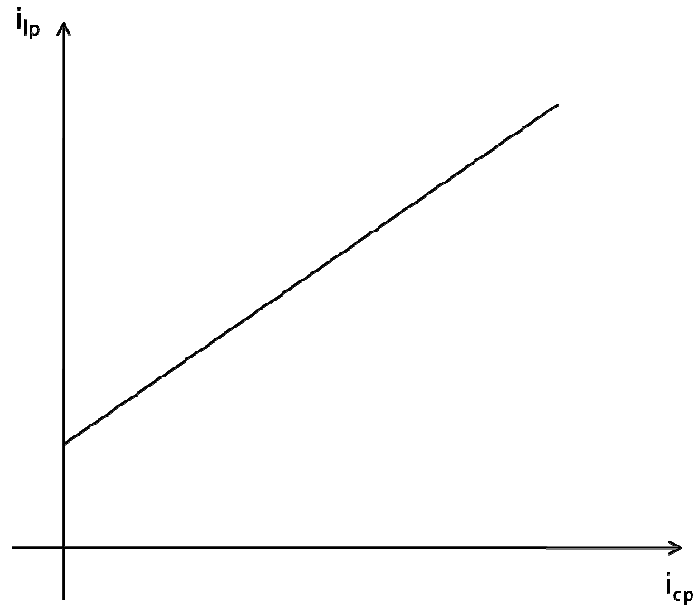
$$\begin{aligned}
dt_{lp} &= (r + \rho) \frac{\delta(.)}{\phi(.)\lambda(.)} \frac{K}{B} \varphi_{i_{cp}} dt_{cp} - \left[(r + \rho) \frac{\delta(.)\varphi(.)}{[\phi(.)]^2\lambda(.)} \frac{K}{B} \right] \phi_{i_{cp}} dt_{cp} \\
&\quad - \left[(r + \rho) \frac{\delta(.)\varphi(.)}{\phi(.)[\lambda(.)]^2} \frac{K}{B} \right] \lambda_{i_{cp}} dt_{cp} \\
dt_{lp} &= dt_{cp} (r + \rho) \frac{\delta(.)}{\phi(.)\lambda(.)} \frac{K}{B} \left[\varphi_{i_{cp}} - \frac{\varphi(.)}{\phi(.)} \phi_{i_{cp}} - \frac{\varphi(.)}{\lambda(.)} \lambda_{i_{cp}} \right] \\
\frac{dt_{lp}}{dt_{cp}} &= (r + \rho) \frac{\delta(.)}{\phi(.)\lambda(.)} \frac{K}{B} \left[\varphi_{i_{cp}} - \varphi(.) \left[\frac{\phi_{i_{cp}}}{\phi(.)} + \frac{\lambda_{i_{cp}}}{\lambda(.)} \right] \right] \quad (57)
\end{aligned}$$

A equação (57) representa a *yield curve* dessa economia. Como $\varphi_{i_{cp}} > 0$, $\phi_{i_{cp}} < 0$ e $\lambda_{i_{cp}} < 0$ temos que $\frac{dt_{lp}}{dt_{cp}} > 0$, ou seja, existe uma relação linear e crescente entre as taxas de juros de longo e de curto prazo, conforme ilustrado pela figura 2.

Para determinarmos a curva LM, devemos fazer $dt_{cp} = d\rho = dK = dB = 0$ e substituir (48)-(56) em (47). Com isso, podemos obter:

$$\begin{aligned}
dt_{lp} &= \frac{\delta(.)\varphi(.)K}{\phi(.)\lambda(.)B} dr + (r + \rho) \frac{\varphi(.)}{\phi(.)\lambda(.)} \frac{K}{B} \delta_{r+\rho} dr + (r + \rho) \frac{\delta(.)}{\phi(.)\lambda(.)} \frac{K}{B} \varphi_{r+\rho} dr \\
&\quad - \left[(r + \rho) \frac{\delta(.)\varphi(.)}{[\phi(.)]^2\lambda(.)} \frac{K}{B} \right] \phi_{r+\rho} dr - \left[(r + \rho) \frac{\delta(.)\varphi(.)}{\phi(.)[\lambda(.)]^2} \frac{K}{B} \right] \lambda_{r+\rho} dr \\
dt_{lp} &= dr \frac{K}{B} \left[\frac{\phi(.)\lambda(.)\delta(.)\varphi(.)}{(\phi(.)\lambda(.))^2} + \frac{(r + \rho)\phi(.)\lambda(.)\varphi(.)\delta_{r+\rho}}{(\phi(.)\lambda(.)^2)} \right. \\
&\quad \left. + \frac{(r + \rho)\phi(.)\lambda(.)\delta(.)\varphi_{r+\rho}}{(\phi(.)\lambda(.)^2)} - \frac{(r + \rho)\lambda(.)\delta(.)\varphi(.)\phi_{r+\rho}}{(\phi(.)\lambda(.)^2)} \right. \\
&\quad \left. - \frac{(r + \rho)\phi(.)\delta(.)\varphi(.)\lambda_{r+\rho}}{(\phi(.)\lambda(.)^2)} \right] \\
\frac{dt_{lp}}{dr} &= \frac{K}{B} \frac{1}{(\phi(.)\lambda(.)^2)} (\phi(.)\lambda(.)\delta(.)\varphi(.)) \\
&\quad + \frac{K}{B} \frac{1}{(\phi(.)\lambda(.)^2)} (r + \rho) [\phi(.)\lambda(.) (\varphi(.)\delta_{r+\rho} + \delta(.)\varphi_{r+\rho}) \\
&\quad - \delta(.)\varphi(.) (\lambda(.)\phi_{r+\rho} + \phi(.)\lambda_{r+\rho})] \quad (58)
\end{aligned}$$

Figura 2 – Yield curve



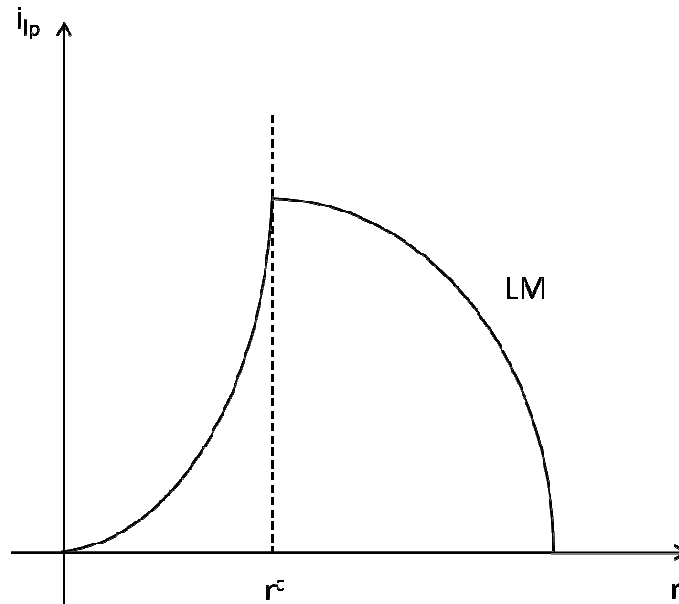
Para determinarmos o sinal de (58), devemos lembrar que assumimos que, para valores baixos da taxa de lucro, $\delta(\cdot) = 0$, ou seja, os capitalistas não tem incentivo para emitir ações, financiando novos investimentos exclusivamente por meio de sua própria poupança. Assim, para níveis baixos da taxa de lucro, a inclinação da curva LM no plano $\langle r, i_{lp} \rangle$ é dada por:

$$\frac{di_{lp}}{dr} = \frac{K(r + \rho)\varphi(\cdot)\delta_{r+\rho}}{B \phi(\cdot)\lambda(\cdot)} \quad (59)$$

Como $\delta_{r+\rho} > 0$, temos que $\frac{di_{lp}}{dr} > 0$. Contudo, a partir de um determinado nível da taxa de lucro, dado por r^c , temos que $\delta(\cdot) > 0$, o que implica que a inclinação da curva LM é dada por (58). Para determinarmos a inclinação de (58) devemos notar que $\delta_{r+\rho} > 0$, $\varphi_{r+\rho} > 0$, $\phi_{r+\rho} > 0$ e $\lambda_{r+\rho} > 0$. Isso implica que não podemos definir, *a priori*, qual a inclinação da curva LM para pontos em que $r > r^c$. Contudo, se supusermos que $\phi_{r+\rho} > \varphi_{r+\rho}$ e que $\lambda(\cdot)$ é extremamente sensível a variações na expectativa de rentabilidade futura, ou seja, o parâmetro $\lambda_{r+\rho}$ deve assumir um valor elevado, podemos afirmar que, para $r > r^c$, $\frac{di_{lp}}{dr} < 0$ ⁷. Portanto, aumentos na taxa corrente de lucro têm efeito ambíguo sobre a taxa de juros de longo prazo, a depender da posição em que a economia se encontra inicialmente, como pode ser visualizado por meio da figura 3.

⁷ A primeira hipótese pode ser justificada pelo fato de que os rentistas devem preferir alocar seus ativos proporcionalmente mais em ações que em títulos públicos quando o estado de confiança aumenta. Isso se dá em razão da remuneração pela posse de ações ser dada diretamente pelas expectativas de lucro futuro, conforme (31). A segunda hipótese se justifica pela característica intrínseca aos capitalistas, que, em condições normais, preferem investir na compra de novos equipamentos em capital fixo a se comportarem como rentistas e simplesmente comprarem títulos públicos.

Figura 3 – Curva LM



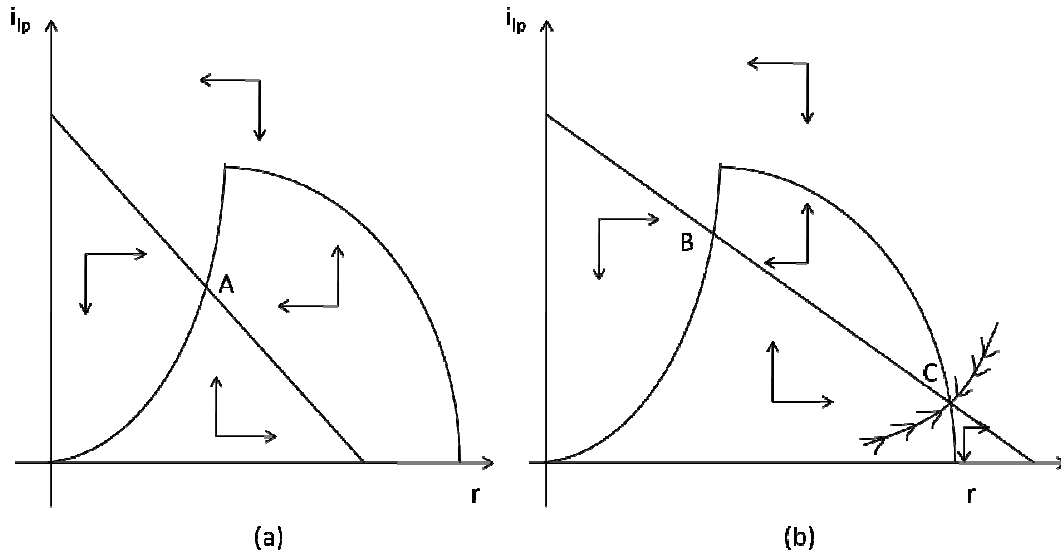
2.3 Equilíbrio de curto prazo

Plotando as curvas IS e LM simultaneamente no plano $\langle r, i_p \rangle$, encontramos o ponto de equilíbrio de curto prazo para o qual os mercados de bens e monetários estão simultaneamente em equilíbrio. Existem duas configurações possíveis. Caso a curva IS seja mais inclinada que a curva LM em sua parte descendente, a economia apresenta apenas um equilíbrio de curto prazo. Como podemos perceber pela figura 4(a), esse equilíbrio, representado pelo ponto A, é estável. Caso a curva IS seja menos inclinada que a curva LM em sua parte descendente, a economia apresenta dois equilíbrios de curto prazo, como pode ser visualizado por meio da figura 4(b). O ponto B é um ponto de equilíbrio estável, enquanto o ponto C é um ponto de sela instável.

2.4 Comportamento do modelo no curto prazo

No curto prazo, o estado de confiança, a taxa de juros de curto prazo e o estoque dos diversos ativos financeiros são mantidos fixos. Assim, podemos analisar o comportamento dessa economia em face de um aumento exógeno no estado de confiança e de um aumento exógeno da inflação.

Figura 4 – Equilíbrio simultâneo nos mercados de bens e monetários



Um aumento no estado de confiança aumenta a demanda por investimentos, o que irá deslocar a curva IS para cima e para a direita, conforme (9). Para analisarmos o efeito de uma variação no estado de confiança sobre a curva LM, devemos fazer $di_{cp} = dr = dK = dB = 0$ e substituir (48)-(56) em (47). Com isso, podemos obter:

$$\frac{di_{cp}}{d\rho} = \frac{K \delta(.) \varphi(.)}{B \phi(.) \lambda(.)} + \frac{K}{B} \frac{1}{(\phi(.) \lambda(.))^2} (r + \rho) [\phi(.) \lambda(.) (\varphi(.) \delta_{r+\rho} + \delta(.) \varphi_{r+\rho}) - \delta(.) \varphi(.) (\lambda(.) \phi_{r+\rho} + \phi(.) \lambda_{r+\rho})] \quad (60)$$

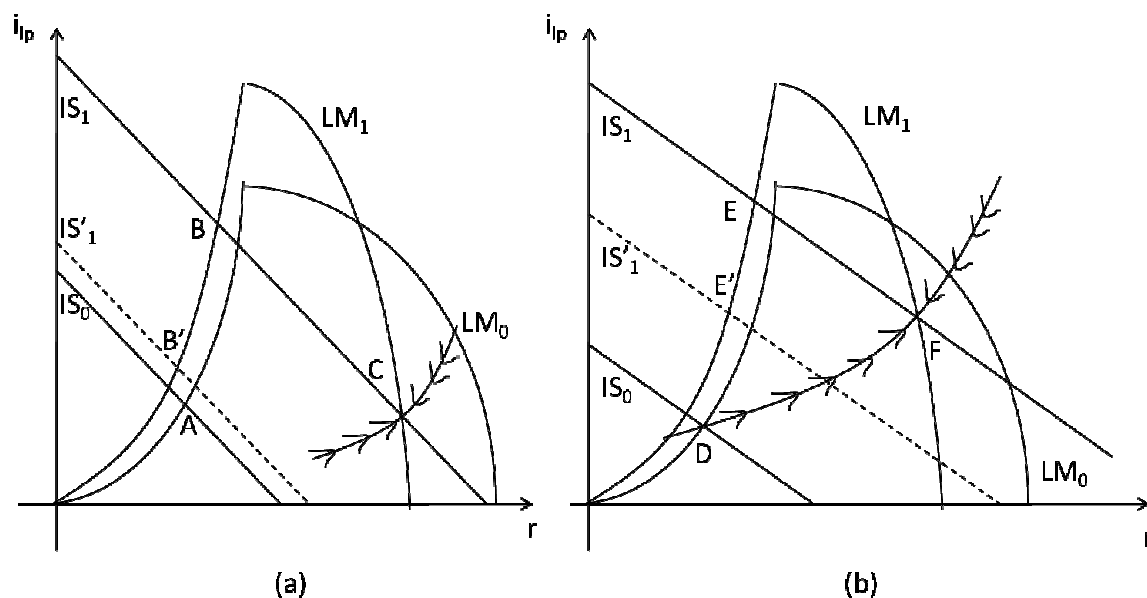
Logo, seguindo as mesmas hipóteses utilizadas anteriormente para a definição da inclinação da curva LM, temos que, para níveis baixos da taxa de lucro, $\frac{di_{cp}}{d\rho} > 0$, enquanto que, para $r > r^c$, $\frac{di_{cp}}{d\rho} < 0$.

Vamos examinar o efeito de um aumento exógeno no estado de confiança sobre a taxa de juros de longo prazo e a taxa de lucro nas duas configurações de equilíbrio possíveis. Caso a curva IS seja mais inclinada que a curva LM em sua parte descendente, é possível que, após os deslocamentos das curvas, a economia passe a apresentar dois pontos de equilíbrio. Logo, temos duas trajetórias possíveis para o novo ponto de equilíbrio. Uma dessas trajetórias está representada pela figura 5(a). A economia endogenamente se move do ponto de equilíbrio original A para seu novo ponto de equilíbrio B. Todavia, nesse ponto, apesar da taxa de juros de longo prazo ser inequivocamente maior, a nova taxa de lucro vai depender dos deslocamentos das curvas IS e LM, podendo, portanto, ser maior ou menor que a taxa de lucro de equilíbrio original. Dadas as modificações na inclinação da curva LM, quanto maior o deslocamento da curva IS, ou seja, quanto maior for o aumento no estado de confiança

da economia, maior a probabilidade da nova taxa de lucro de equilíbrio ser superior à original, como mostrado na figura 5(a). As linhas pontilhadas representando a curva IS_1' mostra um possível deslocamento da curva IS para o qual o novo ponto de equilíbrio B' está situado numa posição em que a nova taxa de lucro de equilíbrio é inferior à original.

A outra trajetória está representada na figura 5(b). Nessa trajetória, o deslocamento das curvas é tal que o ponto de equilíbrio original D está justamente sobre a trajetória de sela do ponto de equilíbrio F . Nessa configuração, tanto a taxa de juros de longo prazo quanto a taxa de lucro de equilíbrio serão maiores que no ponto D . Note que não é uma feliz coincidência que o ponto D esteja justamente sobre a trajetória de sela do ponto F . Caso o governo conheça exatamente essa trajetória, ele pode, via política fiscal, fazer com que a curva IS se desloque exatamente até esse ponto. Logo, dado um aumento exógeno no estado de confiança, é possível que o governo, via política fiscal, atue no sentido de levar a economia a um ponto de equilíbrio Pareto superior ao que a economia se encontraria sem intervenção. Na figura 5(b), por exemplo, podemos supor que o aumento no estado de confiança seria suficiente para deslocar a curva IS_0 apenas até a curva IS_1' . Caso isso ocorresse, a economia seguiria uma trajetória em direção ao ponto E' . Caso o governo deseje e tenha informação perfeita a respeito da trajetória de sela que leva a economia até o ponto F , ele poderia utilizar uma política fiscal expansionista, por meio de um aumento nos gastos públicos, para fazer com que a curva IS_1' se deslocasse até a curva IS_1 , fazendo com que a economia convirja para o ponto F , no qual a taxa de lucro é maior que aquela do ponto E' .

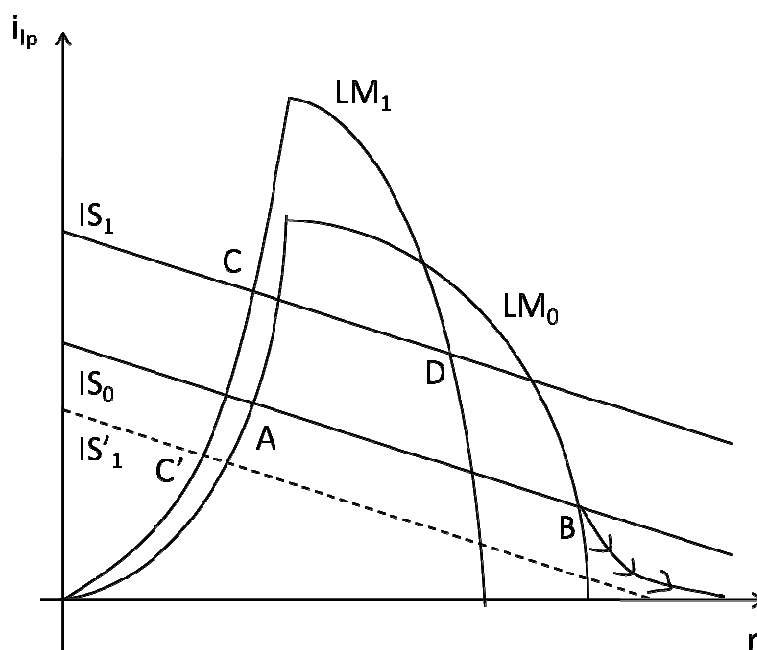
Figura 5 – Efeito de um aumento exógeno no estado de confiança – curva IS mais inclinada que curva LM



Caso a curva IS seja menos inclinada que a curva LM em sua parte descendente, duas situações podem ocorrer, conforme ilustrado na figura 6. Caso a economia se encontre originalmente no ponto A , ela se moverá endogenamente até alcançar o novo ponto de equilíbrio em C , numa situação idêntica àquela descrita pela figura 5(a). Todavia, caso a economia se encontre no ponto de equilíbrio B , o aumento no estado de confiança fará

com que a economia não consiga seguir uma trajetória rumo a um novo equilíbrio. Mais uma vez, a atuação do governo por meio da política fiscal pode fazer com que a economia encontre novamente um ponto de equilíbrio no curto prazo. Na figura 6, essa política está representada por uma redução suficientemente grande dos gastos públicos de forma a deslocar a curva IS_1 até IS'_1 . Dessa forma, a economia passará endogenamente do ponto B para o novo ponto de equilíbrio C' .

Figura 6 – Efeito de um aumento exógeno no estado de confiança – curva IS menos inclinada que curva LM

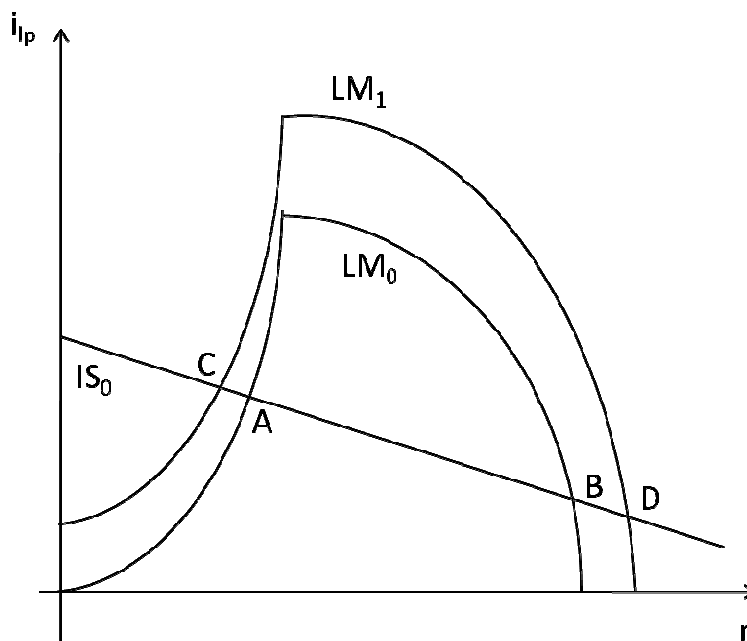


Vamos agora analisar os efeitos no equilíbrio de curto prazo de variações exógenas na inflação. Um aumento da inflação irá aumentar a taxa de juros de curto prazo da economia, conforme (1). Por (57), sabemos que um aumento na taxa de juros de curto prazo levará a um aumento na taxa de juros de longo prazo. Portanto, a curva LM se deslocará para cima, como pode ser visualizado por meio da figura 7. Esse deslocamento fará com que, independentemente do ponto de equilíbrio original (A ou B), a economia convirja para o novo ponto de equilíbrio C, no qual a taxa de juros de longo prazo é maior e a taxa de lucro é menor⁸. Note que o sacrifício em termos de crescimento do produto imposto pelo aumento da taxa de juros de curto prazo pelo Banco Central como reação a um aumento da inflação é bastante elevado caso a economia se encontre originalmente no ponto B.

Temos, portanto, que $i_{cp} = i_{cp}(\rho, i_{cp})$ e que $r = r(\rho, i_{cp})$, com $\frac{\partial i_{cp}}{\partial \rho} > 0$, $\frac{\partial r}{\partial \rho} < 0$, $\frac{\partial i_{cp}}{\partial i_{cp}} > 0$ e $\frac{\partial r}{\partial i_{cp}} < 0$.

⁸ Caso a curva IS seja mais inclinada que a curva LM, o mecanismo de ajuste é o mesmo.

Figura 7 – Efeito de um aumento exógeno da inflação



3. Dinâmica de longo-prazo

No longo prazo, o estado de confiança na economia e a taxa de juros de curto prazo não são mais constantes. Eles se ajustam de forma contínua ao longo do tempo. Iremos supor, como Taylor e O’Connell (1985), que a evolução do estado de confiança ao longo do tempo ($\hat{\rho} = \frac{d\rho}{dt}$) é dada por:

$$\hat{\rho} = c(i_{ip} - i_{ip}^*) \quad (61)$$

Em que c é o parâmetro que indica a sensibilidade da variação do estado de confiança aos desvios da taxa de juros de longo prazo em relação à taxa de juros de longo prazo “normal” (i_{ip}^*). Keynes (1936) define taxa de juros normal como a taxa que os indivíduos acreditam que irá prevalecer no mercado ao longo de certo período de tempo. Assim, quando a taxa de juros de mercado estiver acima da taxa de juros normal, os indivíduos irão antecipar uma redução futura da taxa de juros de mercado. Consequentemente, também irão antecipar um aumento futuro da taxa de lucro, dado que as duas variáveis são negativamente correlacionadas, conforme (9). Nesse caso, o estado de confiança deve aumentar ao longo do tempo, o que implica que $c > 0$. Ao analisarmos a evolução do estado de confiança desta forma, estamos aceitando a crítica de Oreiro (2002) ao modelo Taylor-O’Connell. Em seu modelo original, Taylor e O’Connell (1985) especificam (61) de forma que $c < 0$, o que é incompatível com a definição de taxa de juros “normal” de Keynes.

Já a variação da taxa de juros de curto prazo ao longo do tempo ($\dot{i}_{cp} = \frac{di_{cp}}{dt}$) é dada pela função de reação baseada numa regra de Taylor que o Banco Central segue. Essa regra pode ser especificada da seguinte maneira:

$$\dot{i}_{cp} = a(\pi - \pi^*) + b(r - r^*) \quad (62)$$

Em que a e b são parâmetros positivos, π^* é a meta de inflação que o Banco Central deve perseguir e r^* é a taxa de lucro associada à plena utilização da capacidade produtiva, que, por sua vez, determina tecnicamente o produto potencial da economia. π^* e r^* são variáveis exógenas. Contudo, a inflação (π) é uma variável endógena. Para encontrarmos a forma como π é determinada, devemos linearizar a equação (2) e derivar a resultante em relação ao tempo, de forma que:

$$\begin{aligned} \ln P &= \ln(1 + \tau) + \ln w + \ln b \\ \frac{\dot{P}}{P} &= \frac{\dot{(1 + \tau)}}{(1 + \tau)} + \frac{\dot{w}}{w} + \frac{\dot{b}}{b} \\ \pi &= (\dot{1 + \tau}) + \dot{w} + \dot{b} \end{aligned} \quad (63)$$

A equação (63) apresenta a inflação como função das taxas de variação da taxa de *mark-up*, da taxa de salário nominal e do requisito unitário de mão-de-obra. Considerando que as firmas não variam sua taxa de *mark-up* ao longo do tempo e que a produtividade do trabalho se mantém constante, ou seja, $(\dot{1 + \tau}) = 0$ e $\dot{b} = 0$, podemos reescrever (63) de forma que a inflação corresponda exclusivamente à taxa de variação da taxa de salário nominal:

$$\pi = \dot{w} \quad (64)$$

Seguiremos Oreiro e Neves (2010) e suporemos que a força de trabalho dessa economia está organizada em sindicatos os quais, nas negociações salariais com as firmas, têm como objetivo alcançar uma meta de participação dos salários na renda agregada. Caso essa participação esteja abaixo da meta, os sindicatos pressionarão por melhores salários. Logo, existe uma pressão sobre a inflação advinda de uma insatisfação distributiva por parte dos trabalhadores. Além disso, se a economia estiver operando com um nível de utilização da capacidade produtiva próxima da plena utilização, haverá uma escassez de trabalhadores, o que forçará as firmas a aumentar seu salário nominal. Supõe-se ainda que os sindicatos também buscam repor as perdas em seu poder aquisitivo decorrentes da inflação por meio da incorporação em suas reivindicações da inflação esperada π^e . Logo, a equação da taxa de variação da taxa de salário nominal pode ser escrita como:

$$\pi = \dot{w} = d(\tau - \tau^*) + e(r - r^*) + \pi^e \quad (65)$$

Em que τ^* é a taxa de *mark-up* que proporciona aos trabalhadores a taxa desejada de participação dos salários na renda.

Temos, portanto, um sistema de equações diferenciais formado por (61) e (62). Em *steady-state*, $\dot{\rho} = 0$, o que implica que:

$$i_{lp}^* = i_{lp}(\rho, i_{cp}) \quad (66)$$

Calculando a diferencial total de (66), temos que:

$$\begin{aligned} di_{lp}^* &= \frac{\partial i_{lp}^*}{\partial i_{lp}} di_{lp} \\ \frac{\partial i_{lp}^*}{\partial i_{lp}} &= 1 \\ di_{lp} &= \frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} d\rho + \frac{\partial i_{lp}}{\partial i_{cp}} di_{cp} \\ di_{lp}^* &= \frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} d\rho + \frac{\partial i_{lp}}{\partial i_{cp}} di_{cp} \end{aligned} \quad (67)$$

Fazendo $di_{lp}^* = 0$, podemos obter o *locus* das combinações entre ρ e i_{cp} para os quais a economia em consideração se encontra em *steady-state*:

$$\frac{d\rho}{di_{cp}} = - \frac{\partial i_{lp} / \partial i_{cp}}{\partial i_{lp} / \partial \rho} \quad (68)$$

Como $\frac{\partial i_{lp}}{\partial i_{cp}} > 0$ e $\frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} > 0$, temos que $\frac{d\rho}{di_{cp}}|_{\dot{\rho}=0} < 0$.

Em *steady-state*, $\dot{i}_{cp} = 0$, o que implica que:

$$\begin{aligned} a\pi(\tau, \tau^*, r, r^*, \pi^e) - a\pi^* &= br(\rho, i_{cp}) - br^* \\ a\pi^* &= a\pi(\tau, \tau^*, r, r^*, \pi^e) - br(\rho, i_{cp}) + br^* \\ \pi^* &= \pi(\tau, \tau^*, r, r^*, \pi^e) - \frac{b}{a}r(\rho, i_{cp}) + \frac{b}{a}r^* \end{aligned} \quad (69)$$

Calculando a diferencial total de (69) obtemos:

$$d\pi^* = \frac{\partial \pi^*}{\partial \pi} d\pi + \frac{\partial \pi^*}{\partial r} dr + \frac{\partial \pi^*}{\partial r^*} dr^* \quad (70)$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \pi} = 1 \quad (71)$$

$$d\pi = \frac{\partial \pi}{\partial \tau} d\tau + \frac{\partial \pi}{\partial \tau^*} d\tau^* + \frac{\partial \pi}{\partial r} dr + \frac{\partial \pi}{\partial r^*} dr^* + \frac{\partial \pi}{\partial \pi^e} d\pi^e \quad (72)$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial r} = -\frac{b}{a} \quad (73)$$

$$dr = \frac{\partial r}{\partial \rho} d\rho + \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} di_{cp} \quad (74)$$

Fazendo $d\pi^* = d\tau = d\tau^* = dr^* = d\pi^s = 0$ e substituindo (71)-(74) em (70), obtemos:

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{\partial \pi}{\partial r} \left(\frac{\partial r}{\partial \rho} d\rho + \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} di_{cp} \right) - \frac{b}{a} \left(\frac{\partial r}{\partial \rho} d\rho + \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} di_{cp} \right) \\ d\rho \frac{\partial r}{\partial \rho} \left(\frac{\partial \pi}{\partial r} - \frac{b}{a} \right) &= -di_{cp} \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} \left(\frac{\partial \pi}{\partial r} - \frac{b}{a} \right) \\ \frac{d\rho}{di_{cp}} &= - \frac{\partial r / \partial i_{cp}}{\partial r / \partial \rho} \end{aligned} \quad (75)$$

Sabemos que $\frac{\partial r}{\partial i_{cp}} < 0$. Contudo, não podemos definir a priori qual o sinal de $\frac{\partial r}{\partial \rho}$. Caso $\frac{\partial r}{\partial \rho} > 0$, então $\frac{\partial \rho}{\partial i_{cp}} \Big|_{i_{cp}=\rho} > 0$. Caso $\frac{\partial r}{\partial \rho} < 0$, então $\frac{\partial \rho}{\partial i_{cp}} \Big|_{i_{cp}=\rho} < 0$.

Existem, portanto, três configurações possíveis de equilíbrio de longo prazo, como pode ser visualizado na figura 8.

Para finalizar a análise, devemos examinar a estabilidade das posições de equilíbrio⁹. A matriz Jacobiana do sistema de equações diferenciais formado por (61) e (62) é dada por:

$$J = \begin{bmatrix} \frac{\partial \hat{\rho}}{\partial \rho} & \frac{\partial \hat{\rho}}{\partial i_{cp}} \\ \frac{\partial \widehat{i_{cp}}}{\partial \rho} & \frac{\partial \widehat{i_{cp}}}{\partial i_{cp}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c \frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} & c \frac{\partial i_{lp}}{\partial i_{cp}} \\ \frac{\partial r}{\partial \rho} (ae + b) & \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} (ae + b) \end{bmatrix} \quad (76)$$

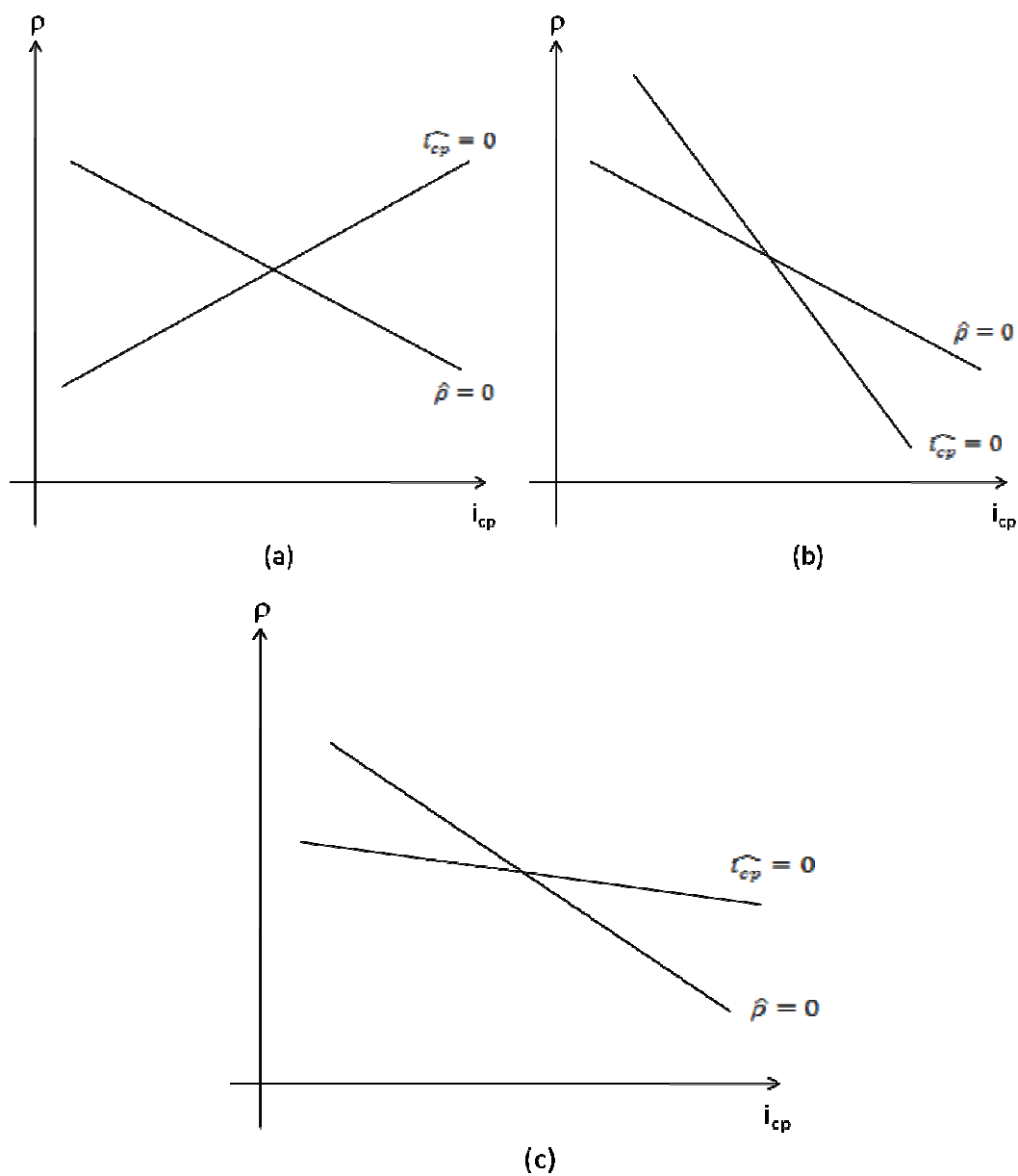
O determinante da matriz Jacobiana é dado por:
 $\det|J| = c(ae + b) \left(\frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} - \frac{\partial i_{lp}}{\partial i_{cp}} \frac{\partial r}{\partial \rho} \right)$.

No primeiro caso, representado na figura 8(a), temos que $\det|J| < 0$. Logo, o ponto de equilíbrio de longo prazo é um ponto de sela instável.

No segundo caso, representado na figura 8(b), temos também que $\det|J| < 0$ ¹⁰, o que implica que o ponto de equilíbrio de longo prazo também é um ponto de sela instável.

⁹ A esse respeito ver Gandolfo (1997).

Figura 8 – Configurações do equilíbrio de longo prazo



¹⁰ No segundo caso temos que $\frac{\partial \rho}{\partial i_{cp}} \Big|_{\hat{i}_{cp}=0} = \left| -\frac{\partial r / \partial i_{cp}}{\partial r / \partial \rho} \right| > \left| -\frac{\partial i_{cp} / \partial i_{cp}}{\partial i_{cp} / \partial \rho} \right| = \frac{\partial \rho}{\partial i_{cp}} \Big|_{\hat{\rho}=0}$. Logo, temos que $\partial r / \partial i_{cp} > \partial i_{cp} / \partial i_{cp}$ e/ou $\partial r / \partial \rho < \partial i_{cp} / \partial \rho$, o que implica que o determinante da matriz Jacobiana é negativo. O inverso é válido para o terceiro caso, em que a curva $\hat{i}_{cp} = 0$ é menos inclinada que a curva $\hat{\rho} = 0$.

No terceiro caso, representado na figura 8(c), temos que $\det|J| > 0$. Logo, a estabilidade da posição de equilíbrio de longo-prazo depende do sinal do traço da matriz Jacobiana que é dado por: $tr|J| = c \frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} + \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} (ae + b)$. O sinal do traço da matriz Jacobiana é ambíguo, pois $\frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} > 0$, enquanto $\frac{\partial r}{\partial i_{cp}} < 0$. Para que o ponto de equilíbrio de longo prazo seja um nó estável, é necessário que o traço da matriz Jacobiana seja negativo, de forma que:

$$c \frac{\partial i_{lp}}{\partial \rho} + \frac{\partial r}{\partial i_{cp}} (ae + b) < 0$$

$$c < \frac{\partial r / \partial i_{cp}}{\partial i_{lp} / \partial \rho} (ae + b) \quad (77)$$

Logo, quanto maior (i) a sensibilidade da taxa de lucro a variações na taxa de juros de curto prazo; (ii) os valores dos parâmetros a e b na função de reação do Banco Central, ou seja, quanto maior a disposição do Banco Central em elevar a taxa de juros de curto prazo em face de desvios da inflação em relação à sua meta e do produto em relação ao seu potencial; e (iii) a sensibilidade da inflação a desvios do produto em relação ao seu potencial; e quanto menor a sensibilidade da taxa de juros de longo prazo a variações no estado de confiança da economia; menor será a probabilidade de essa economia se encontrar em um ponto de equilíbrio de longo prazo estável.

Dessa análise podemos concluir que, das três configurações possíveis de equilíbrio de longo prazo, apenas a terceira, representada pela figura 8(c), é potencialmente estável. Nesse sentido, um comportamento mais cauteloso por parte do Banco Central no sentido de variar a taxa de juros de curto prazo apenas em momentos realmente necessários pode ajudar essa economia a trilhar uma trajetória de crescimento balanceada de longo prazo.

4. Conclusão

Neste artigo apresentamos um modelo macrodinâmico não-linear de inspiração pós-keynesiana para analisar os efeitos da utilização de um regime de metas de inflação, no qual a taxa de juros de curto prazo responde a variações na inflação, sobre o crescimento e a estabilidade macroeconômica de uma determinada economia.

A partir desse modelo macrodinâmico, chegamos a dois resultados interessantes. No curto prazo, a depender da posição de equilíbrio na qual a economia se encontre, o manejo da política fiscal pode ser imprescindível para que a mesma se mantenha numa trajetória de equilíbrio. Além disso, a política fiscal é capaz de levar a economia a um ponto de equilíbrio de curto prazo Pareto superior ao que ela estaria caso não houvesse intervenção.

Já no longo prazo, existe uma elevada probabilidade de que os pontos de equilíbrio em *steady-state* sejam instáveis. Isso é verdade para duas das três configurações de *steady-state* possíveis. Contudo, para uma das configurações, o comportamento do Banco

Central pode influenciar na estabilidade do ponto de equilíbrio de longo-prazo. Caso o Banco Central não reaja fortemente aos desvios da inflação em relação à sua meta e do produto em relação ao seu potencial, é possível que a economia tenda para uma configuração na qual o equilíbrio em *steady-state* seja estável.

Referências

BOGDANSKI, J.; TOMBINI, A.; WERLANG, S. R. C. *Implementing inflation targeting in Brazil*. Brasília: Banco Central do Brasil, jul. 2000. (Working Paper Series, 1)

BRESSER-PEREIRA, L. C.; GOMES, C. “O regime de metas de inflação no Brasil e a armadilha da taxa de juros/ taxa de câmbio”. In: OREIRO, J. L.; de PAULA, L. F.; SOBREIRA, R. (orgs.). *Política monetária, bancos centrais e metas de inflação: teoria e experiência brasileira*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

GANDOLFO, G. *Economic Dynamics*. Springer Verlag: Berlim, 1997.

KALDOR, N. “Alternative theories of distribution”. *Review of Economic Studies*, XXIII, p.83-100, 1956.

KEYNES, J. M. *The general theory of employment, interest and money*. Cambridge: McMillan Press, 1936.

OREIRO, J. L. “Fragilidade financeira, equilíbrios múltiplos e flutuações endógenas: um modelo pós-keynesiano não-linear de ciclos econômicos”. *Estudos Econômicos*, v.32, n.3, 2002.

OREIRO, J. L.; PASSOS, M. P.; LEMOS, B. P.; PADILHA, R. A. “Metas de inflação, independência do banco central e a governança da política monetária no Brasil: análise e proposta de mudança”. In: OREIRO, J. L.; de PAULA, L. F.; SOBREIRA, R. (orgs.). *Política monetária, bancos centrais e metas de inflação: teoria e experiência brasileira*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

OREIRO, J. L.; NEVES, A. L. “Acumulação de capital, utilização da capacidade produtiva e inflação: uma análise a partir de um modelo pós-keynesiano não-linear”. *Economia e Sociedade*, Campinas, v.19, n.1 (38), p.1-28, abr. 2010.

SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL (STN). *Relatório anual da dívida pública 2010*. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, jan. 2011, n.8.

TAYLOR, J. B. “Discretion versus policy rules in practice”. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, v.39, p.195-214, 1993.

TAYLOR, L.; O’CONNELL, S. “A Minsky crisis”. *The Quarterly Journal of Economics*, v.100, (Supplement), p.871-885, 1985.