O desvio deflacionista na ausência de cooperação internacional em contexto de incerteza

FRANCISCO SILVA TORRES *

PEDRO PINHO DE TELES **

1. Introdução

O problema da coordenação internacional das políticas económicas como resposta a uma economia mundial interdependente tem sido, após os trabalhos pioneiros de Niehans (1968) e Hamada (1974, 1976 e 1979), objecto de crescente análise teórica. O reconhecimento da inferioridade da solução não cooperativa [1] obriga os decisores a levarem em conta a interacção entre países na escolha, magnitude e

---

* Universidade Católica Portuguesa e Banco de Portugal

** Universidade Católica Portuguesa e Universidade Nova de Lisboa.

Agradece-se a disponibilidade do Prof. Braga de Macedo na discussão crítica deste trabalho e o incentivo e acompanhamento dados por Fernando Pacheco bem como o apoio financeiro da Fundação Maria Amélia de Melo. Os eventuais erros e imperfeições são da exclusiva responsabilidade dos autores.

[1] Vaubel (1983) e Rogoff (1985) poêm em causa a superioridade da solução cooperativa apontando situações em que a cooperação pode ser contra-produtiva.

oportunidade dos instrumentos de política disponíveis. Tal comportamento estratégico pode ser analisado no âmbito da teoria dos jogos. Após dez anos, contudo, continua surpreendentemente, e ao contrário da tendência evidenciada noutras áreas da teoria económica, a faltar um corpo de literatura analisando o efeito de incerteza. Nesse sentido, pretende-se analisar como pode a introdução da incerteza alterar as conclusões de alguns trabalhos realizados. Em particular, usando o quadro analítico desenvolvido por Macedo e Cooper, mostra-se aqui que os ganhos potenciais do processo de coordenação são substancialmente reduzidos.

O modelo utilizado, da responsabilidade de Macedo, (1983, 1985), insere-se no quadro geral dos modelos de equilíbrio estático do tipo linear-quadrático, com dois países; cada país visa dois objectivos através da manipulação de um único instrumento. Há interdependência na medida em que os dois instrumentos determinam conjuntamente os quatro objectivos. Os objectivos são conflituais, o que significa que não é possível atingir simultaneamente os valores óptimos dessas variáveis nos dois países. Nestas condições, a solução cooperativa é um óptimo de Pareto sendo ineficientes todas as outras Ela é tipicamente confrontada, em termos de eficiência, com as soluções de equilíbrio de Nash-Cournot e de Stackelberg.

A hipótese de comportamento de equilíbrio de Nash-Cournot é de que cada jogador vai maximizar a sua função de utilidade tomando como dado o comportamento do outro jogador. Na solução de equilíbrio de Stackelberg um dos jogadores (o 'líder') integra no seu problema de maximização a função de reacção do outro jogador (o 'seguidor'), o que lhe permite obter uma solução superior à de Nash. O seguidor pode perder ou ganhar, sendo posível até que esse benefício seja superior ao do então chamado «líder relutante».

No contexto deste tipo de modelos, Eichengreen (1984, 1985) [2] analisa as vantagens da coordenação económica em câmbios fixos sob o regime do padrão ouro. Os dois países controlam as respectivas taxas de desconto procurando maximizar uma função de utilidade que depende do nível de preços e das reservas de ouro, que são por hipótese

[2] Fernando Pacheco, em seminário realizado em 1985 na classe de Economia Monetária Internacional, UNL, assinalou algumas imprecisões na formulação apresentada por Eichegreen (1984, 1985).

limitadas para a economia mundial. Nestas condições, os dois países vão sofrer um desvio deflacionista ao tentarem assegurar um nível de reservas superior ao do outro país.

Cooper (1985) apresenta um modelo formalmente idêntico ao de Macedo (1983), sendo as variáveis definidas, no entanto, como taxas de crescimento. Esta opção limita as possibilidades de análise estática deste modelo de taxas de câmbio flexíveis.

Canzonery e Gray (1985) analisam a evolução do Sistema Monetário Internacional com base num modelo estático do tipo linear-quadrático em que os decisores económicos dos dois países — Estados Unidos (E.U.) e Resto do Mundo (R. M.) — manipulam as respectivas taxas de crescimento da oferta de moeda em resposta a um choque exógeno não antecipado no preço do petróleo, com o objectivo de maximizar as respectivas funções de utilidade, que dependem do emprego doméstico e das perspectivas de longo prazo para a taxa de inflação interna.

Estes dois autores analisam, do ponto de vista da utilidade dos dois países, a solução de Nash e dois regimes em que os E. U. actuam como líder e o R. M. age como seguidor — a solução de Stackelberg e um regime de taxa de câmbio fixa em que o R. M. fixa a taxa de câmbio bilateral, adoptando a mesma taxa de crescimento monetário dos E. U.

A referida análise é feita para três casos típicos de influência recíproca entre os dois países de acordo com a importância relativa dos vários canais de transmissão propostos: influência simétrica (positiva e negativa) e influência assimétrica.

Num modelo de equilíbrio estático, não linear quadrático, Johansen (1982) discute o carácter sub-óptimo da solução não cooperativa assim como a possibilidade de esse equilíbrio não existir, num modelo com preços fixos em que dois países manipulam a despesa autónoma de forma a maximizar uma função utilidade que depende da balança comercial e do rendimento nacional. Introduzindo restrições de capacidade e formulando hipóteses razoáveis acerca do comportamento dos dois países quando estas restrições são violadas, Johansen conclui acerca da possibilidade da solução não cooperativa, quando existir, ser subóptima.

2. O modelo

Trata-se de um modelo macroeconómico convencional com dois países simétricos e interdependentes, quer no mercado dos bens quer no mercado dos activos.

A estrutura comum das duas economias é dada, no estado estacionário, por:

(1.1)	$q = \gamma\,(c + p^* - p) - \lambda\, i$	curva IS
(1.2)	$m - p = \alpha\, q - \beta\, i$	curva LM
(1.3)	$p_c = \mu\,(p^* + e) + (1 - \mu)\, p$	média ponderada dos preços dos bens internos e importados
(1.4)	$i = i^*$	condição de arbitragem da taxa de juro

Onde:

$q\ (q^*)$	é o rendimento real no país A (B).
e	a taxa de câmbio nominal (unidades de moeda A. por moeda B).
$p\ (p^*)$	preço do bem produzido no país A (B).
$i\ (i^*)$	taxa de juro nominal no país A (B).
$Pc\ (Pc^*)$	índice de preços no consumidor no país A (B).
$m\ (m^*)$	massa monetária no país A (B).

As equações do outro país são fáceis de obter por simetria.

Os parâmetros são todos definidos como positivos.

As variáveis são expressas em desvios logarítmicos entre uma situação de equilíbrio estacionário realizável e uma situação de equilíbrio estacionário óptimo.

Relativamente à condição de arbitragem, utilizou-se a hipótese de substituição perfeita dos activos desprezando-se os aspectos de escolha de carteira e de risco, sendo $\dot{e}$ sempre igual a zero[3] no estado estacionário.

Assume-se igualmente uma certa rigidez nos preços: $p = p^* = \overline{p} \neq 0$.

---

[3] Sendo E_1 a taxa de câmbio na situação realizável e E_0 a taxa de câmbio na situação de referência (óptima) — ambas equilíbrios estacionários — $\dot{e}$ é por definição igual a zero, mesmo que $E_1 \neq E_0$ (com $e \neq 0$ e $m \neq m^*$).

As equações (1.1) a (1.4) podem ser resolvidas de modo a obtermos a forma reduzida do sistema em termos dos dois instrumentos de política (m e m^*) e da rigidez nos preços.

(1.5) $q = am - bm^* + cp$

(1.6) $e = \frac{1}{2\alpha\gamma}(m - m^*)$

(1.7) $p_c = \mu e + \overline{p}$

onde $a > b > 0$ e $c = b - a < 0$[4].

Suponha-se agora que os dois países escolhem m e m^* por forma a minimizar uma função quadrática dos desvios do produto e do índice de preços no consumidor em relação ao estado estacionário óptimo:

$$L = q^2 + \omega p_c^2$$

Ao minimizar $\Omega = \Theta\, L + (1 - \Theta)\, L^*$ (com $0 \leqslant \Theta \leqslant 1$) é possível garantir uma combinação de políticas eficiente no sentido de Pareto, i.e., situadas na curva de contrato.[5]

Exceptuando os casos de imposição de simetria nas políticas ou de possibilidade de transferência de utilidade entre países — casos em que $\Theta = 1 - \Theta$ (ponto de desutilidade conjunta mínima) — a solução cooperativa pode situar-se em qualquer ponto da curva contratual, traduzindo Θ e $(1 - \Theta)$ a capacidade negocial de cada um dos países. No entanto, dada a similitude em tudo o resto, é razoável admitir o mesmo poder negocial ($\Theta = 0.5$) para cada país.

Sendo assim, e dada a rigidez exógena nos preços, minimizar Ω é equivalente a minimizar os desvios do produto (desemprego ou sobreemprego) relativamente à solução óptima. A solução cooperativa

---

4 $$a = \frac{\beta + 2\alpha\lambda}{2\alpha(\beta + \alpha\lambda)} \qquad b = \beta / 2\,\alpha(\beta + \alpha\lambda) \qquad c = -\lambda / (\beta + \alpha\lambda)$$

5 $$\frac{\partial L}{\partial m} \Big/ \frac{\partial L}{\partial m^*} = \frac{\partial L^*}{\partial m} \Big/ \frac{\partial L^*}{\partial m^*}$$

vem então forçosamente simétrica em termos dos instrumentos de política:

$$m = m^* = \bar{p}\ ^6$$

As funções de reacção dos dois países são dadas por R e R*.

$$R : \frac{\partial L}{\partial m} = 0 \Rightarrow m = Am^* - B\bar{p} \Rightarrow m^* = \frac{1}{A}m + \frac{B}{A}p$$

$$R^*: \frac{\partial L^*}{\partial m^*} = 0 \Rightarrow m^* = Am - B\bar{p}$$

onde $0 < A < 1$

e $B \gtrless 0$ consoante $c \gtrless -\frac{wk}{2a}$ [7]

A solução não cooperativa mais contraccionista (no caso de $\bar{p}>0$) ou inflacionista (no caso de $\bar{p} < 0$) é a solução de Cournot-Nash (ponto N nas figs. 1, 2 e 3), que ignora as variações conjecturais.

$$N: \quad m = m^* = \left[-B \,/\, (1 - A)\right] \bar{p} = \psi\ \bar{p}\ ,\ \psi<1\ ^8$$

A função de perda pode ser representada por uma família de elipses no plano $m - m^*$, uma vez que q e p_c são lineares em m e m*.[9]

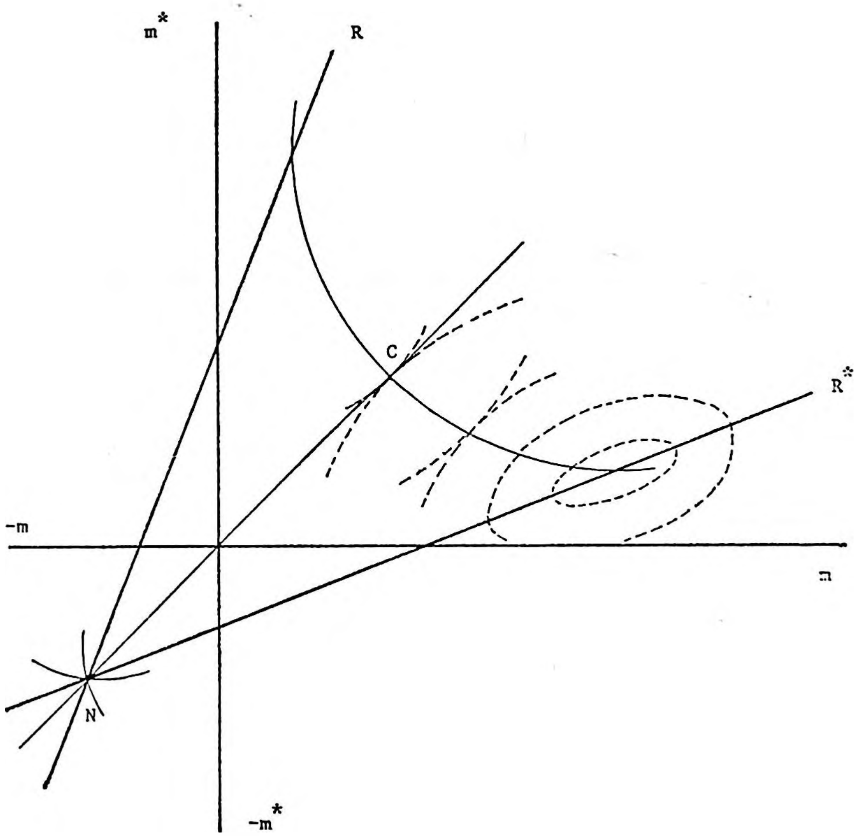
---

[6] Ponto C nas figuras 1, 2, e 3.

[7] $A = \dfrac{2ab + \frac{w}{2}k^2}{2a^2 + \frac{w}{2}k^2}$, $B = \dfrac{2ac + wk}{2a^2 + \frac{w}{2}k^2}$ e $k = {}^{\mu}/_{\alpha\gamma}$

[8] $\psi \gtrless 0$ consoante $B \lessgtr 0$

[9] Para efeitos comparativos não se apresentam ainda as várias soluções no espaço dos instrumentos de política deflacionados pela rigidez nos preços, o que se fará adiante.

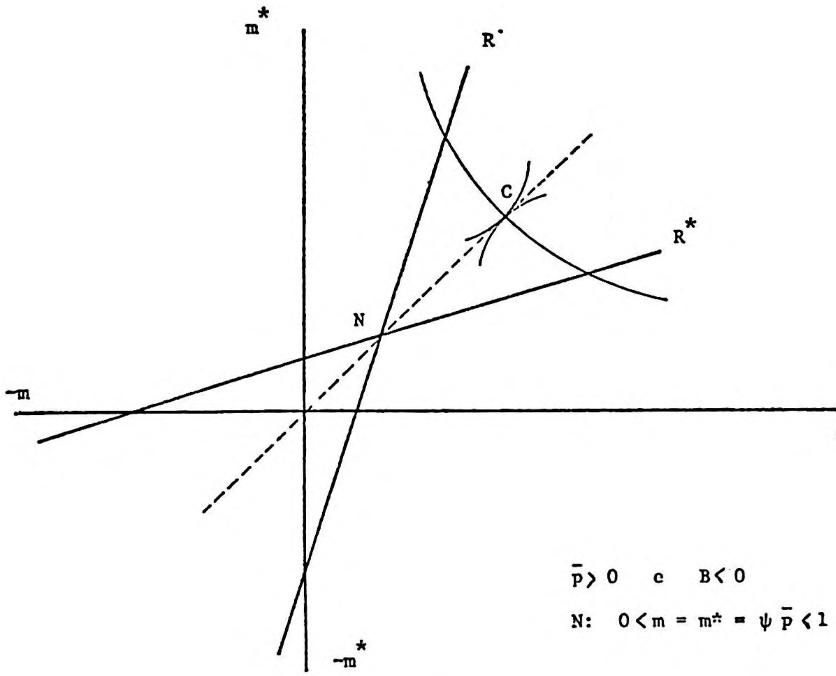


$\bar{p} > 0$ e $B > 0$

N: $m = m^* = \psi\,\bar{p} < 0$

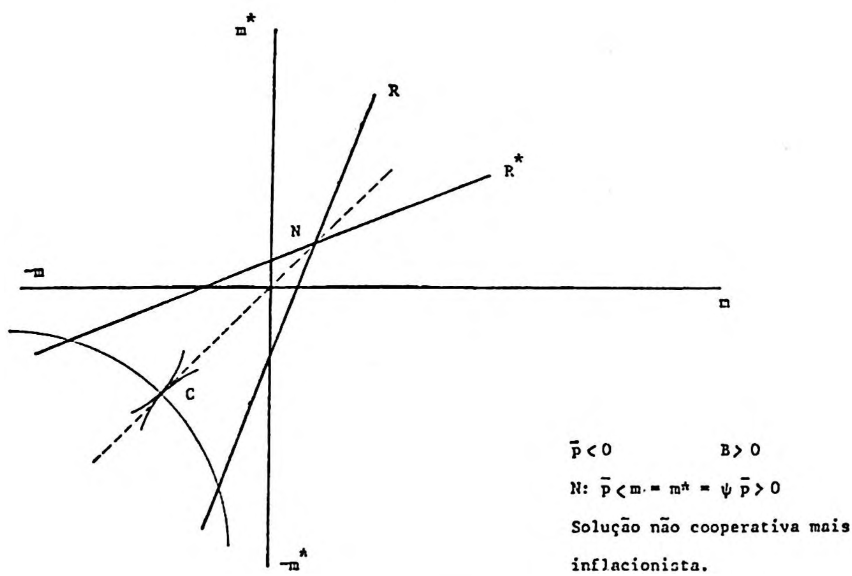
Solução não cooperativa mais deflacionista

fig. 1(a)



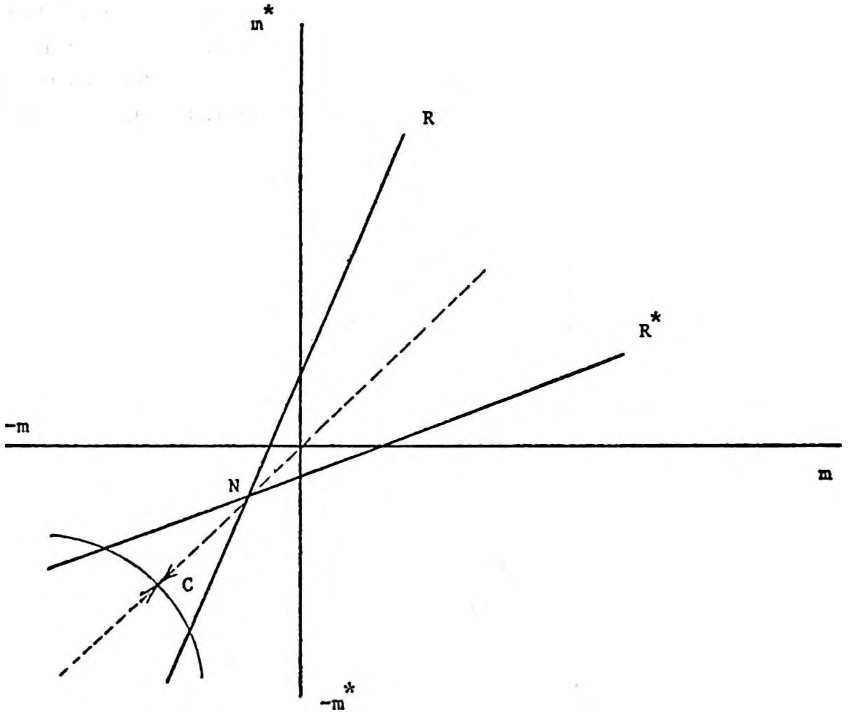
m^*
$R^{\cdot}$
C
R^*
N
$-m$
m
$-m^*$
$\bar{p} > 0$ e $B < 0$
N: $0 < m = m^* = \psi\,\bar{p} < 1$

fig. 1(b)



m^*
R
R^*
N
$-m$
m
C
$-m^*$
$\bar{p} < 0$ $B > 0$
N: $\bar{p} < m = m^* = \psi\,\bar{p} > 0$
Solução não cooperativa mais
inflacionista.

fig. 1(c)



$\bar{p} < 0$ $B < 0$

N: $\bar{p} < m = \dot{m}^* = \psi \bar{p} < 0$

fig. 1(d)

Só um acordo credível de fixação da taxa de câmbio (como o Sistema Monetário Europeu — ver Steinherr, 1984) permite a permanência numa solução cooperativa como C. Caso contrário cada país pode ser levado a contraír (expandir) a sua massa monetária de modo a apreciar (depreciar) a sua moeda (única forma de alterar os preços no consumidor). Este incentivo à «batota», conhecido pelo dilema do prisioneiro na teoria dos jogos, constitui uma dificuldade adicional da coordenação de políticas.

Com efeito, se um decisor se deixar tentar por esta possibilidade gerar-se-á um afastamento progressivo da solução cooperativa C levando a economia mundial a N.

Representa-se na figura 2 uma possível evolução, admitindo-se que as decisões de política são tomadas alternadamente num e noutro país. Como cada decisor maximiza, a cada passo, a sua função de utilidade, estar-se-á ora sobre uma função de reacção, ora sobre a outra, até se alcançar N.

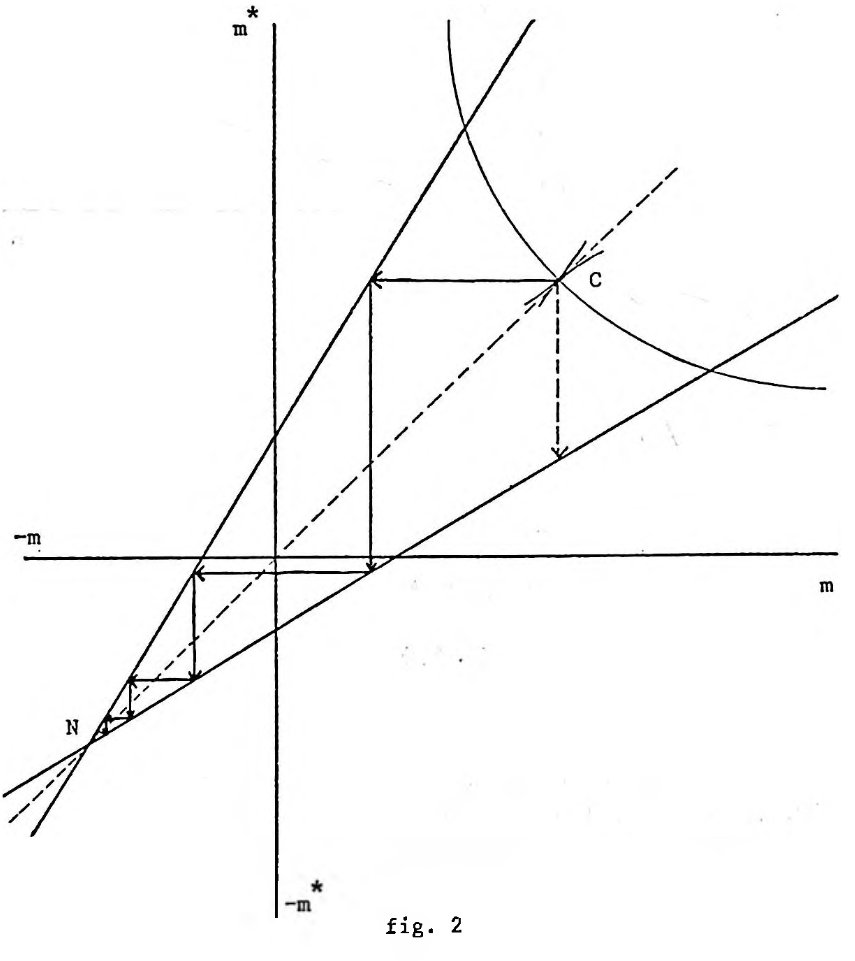


fig. 2

3. Introdução de aleatoriedade no modelo

Nesta secção pretende-se analisar a influência de um choque real nos equilíbrios cooperativo e não cooperativo, assumindo-se a massa monetária como perfeitamente controlável.[10] O valor do instrumento monetário é definido antes da ocorrência do choque.

Representando o estado estacionário de referência pelo índice *0* e o estado estacionário realizável pelo índice *1* e sendo ε uma variável aleatória de média nula (significando uma barra por cima de uma variável o seu valor esperado) obtêm-se as expressões seguintes:

(2.1) $q_0 = x_0 + \varepsilon \bar{q}_0$, com $E(x_0) = \bar{q}_0$

(2.2) $q_1 = x_1 + \varepsilon \bar{q}_1$, com $E(x_1) = \bar{q}_1$

Introduzindo o termo aleatório expresso em (2.1) e (2.2) no modelo apresentado na secção 1 obtêm-se as equações (2.3) a (2.10).

(2.3) $q = \gamma\,(p^* + e - p) - \lambda\, i + \bar{q}\,\varepsilon$

(2.4) $m - p = \alpha\, q - \beta i$

(2.5) $q^* = \gamma\,(p - e - p^*) - \lambda i^* + \bar{q}^*\,\varepsilon^*$

(2.6) $m^* - p^* = \alpha\, q^* - \beta i^*$

(2.7) $p_c = \mu\,(p^* + e) + (1 - \mu)\, p$

(2.8) $p_c^* = \mu\,(p - e) + (1 - \mu)\, p^*$

(2.9) $i = i^*$

(2.10) $p = p^* = \bar{p}$

---

10 Poder-se-ia considerar um choque nominal com forma análoga ao choque real. A introdução deste choque não alteraria, no entanto, as conclusões tiradas à frente.

A forma reduzida do modelo é representada pelo seguinte sistema de equações:

(2.11) $q = am - bm^* + c\bar{p} + \alpha b\,(\bar{q}^*\ \varepsilon^* + \bar{q}\,\varepsilon)$

(2.12) $e = \dfrac{1}{2\gamma}\left[\dfrac{1}{\alpha}(m - m^*) - (\bar{q}\varepsilon - \bar{q}^*\varepsilon^*)\right]$

(2.13) $p_c = \mu\, e + p$

(2.14) $q^* = am^* - bm + c\bar{p} + \alpha b\,(\bar{q}\varepsilon + \bar{q}^*\varepsilon^*)$

(2.15) $p_c^* = -\mu e + \bar{p}$

O valor esperado da função perda é representado pela seguinte expressão:

(2.16) $$E[L] = (am - bm^* + c\bar{p})^2 + \omega\left[\frac{\mu}{2\alpha\gamma}(m - m^*) + \bar{p}\right]^2 +$$
$$+ \left(\alpha^2 b^2 + \omega\frac{\mu^2}{(2\gamma)^2}\right)\left(\bar{q}^2\,\sigma\varepsilon^2 + \bar{q}^{*2}\,\sigma^2\varepsilon^*\right) +$$
$$+ \left(\alpha^2 b^2 + \omega\frac{\mu^2}{(2\gamma)^2}\right)\left(\bar{q}^2\,\sigma_\varepsilon^2 + \bar{q}^{*2}\,\sigma^2_{\varepsilon^*}\right)$$

A solução cooperativa mantém-se $m_A = m_A^* = p$, aproximando-se desta a solução de equilíbrio não cooperativa. Com efeito obtém-se para essa solução de equilíbrio, a expresão (2.17), quando, pela condição de simetria, $\sigma\varepsilon^2 = \sigma\varepsilon^{2*}$ [11].

---

[11] A função de reacção para o país A é a seguinte:

$$m^* = \frac{2a^2 + \dfrac{\omega}{2}\,\dfrac{\mu^2}{\mu^2(\alpha\gamma)^2} + 2\,(a^2 + b^2)\left[\alpha^2 b^2 + \omega\dfrac{\mu^2}{(2\gamma)^2}\right]\sigma^2\varepsilon}{2ab + \dfrac{\omega}{2}\,\dfrac{\mu^2}{(\alpha\gamma)^2} + 4ab\left[\alpha^2 b^2 + \omega\dfrac{\mu^2}{(2\gamma)^2}\right]\sigma^2\varepsilon}\, m +$$

$$+ \frac{2ac + \omega\dfrac{\mu}{\alpha\gamma} - 2c^2\left(\alpha^2 b^2 + \omega\dfrac{\mu^2}{(\alpha\gamma)^2}\right)\sigma^2\varepsilon}{2ab + \dfrac{\omega}{2}\,\dfrac{\mu^2}{(\alpha\gamma)^2} + 4ab\left[\alpha^2 b^2 + \omega\dfrac{\mu^2}{(2\gamma)^2}\right]\sigma^2\varepsilon}$$

em que $\dfrac{\partial m^*}{\partial m} > 1$ e $\dfrac{\partial}{\partial \sigma^2_\varepsilon}\left[\dfrac{\partial m^*}{\partial m}\right] \gtrless 0$

$$(2.17)\quad m = \left[\frac{2ac + \dfrac{\omega\mu}{\alpha\gamma} - 2c^2 \left(\alpha^2 b^2 + \omega \dfrac{\mu^2}{(2\gamma)^2} \right) \sigma\, \varepsilon^2}{2ac - 2c^2 \left(\alpha^2 b^2 + \omega \dfrac{\mu^2}{(2\gamma)^2} \right) \sigma\, \varepsilon^2} \right] p$$

Comparando a expressão para m_A (2.17) com $m = \dfrac{2ac + \dfrac{\omega\mu}{\alpha\gamma}}{2ac}\, p$ da solução sem aleatoriedade verifica-se que $m_A > m$. De facto

$$\frac{dm_A}{d\,\sigma^2_\varepsilon} = \frac{p - m_A}{-\dfrac{a}{c\left[\alpha^2 b^2 + \omega \dfrac{\mu^2}{(2\gamma)^2}\right]} + \sigma^2_\varepsilon} > 0$$

Com o objectivo de evitar as flutuações em torno de q, as autoridades monetárias vão-se aproximar de situações em que $q = 0$, ou seja, em que $m = m^* = \overline{p}$. Nesse ponto anula-se a perturbação aleatória real na diferença entre o equilíbrio estacionário realizável e o equilíbrio estacionário óptimo.

A figura 3 apresenta as soluções cooperativa e não cooperativa com e sem aleatoriedade para o caso em que o declive sobe com σ_{ϵ}^{2} e $\bar{p} > 0$ (sendo a análise para $\bar{p} < 0$ perfeitamente simétrica). O índice A aplica-se ao caso em que há aleatoriedade.

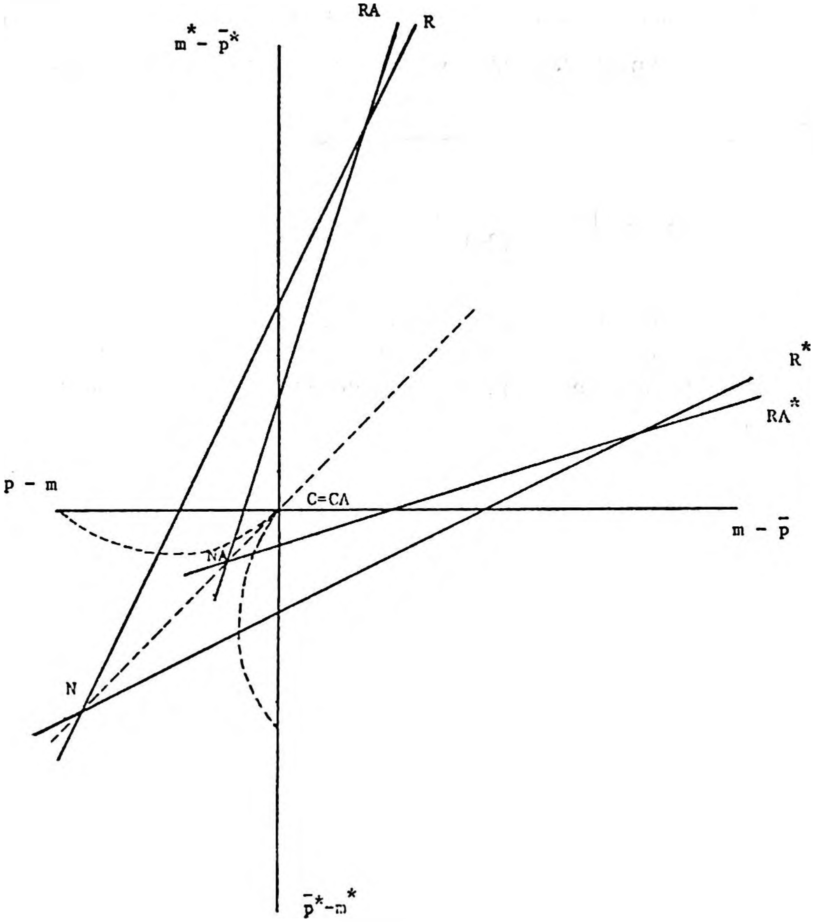


fig. 3

4. Conclusão

No modelo desenvolvido em Macedo (1985a,b), onde se prova que a ausência de coordenação traz um desvio deflacionista à economia mundial, a introdução de um choque real aleatório atenua a discrepância entre os equilíbrios cooperativo e não cooperativo. Este resultado deve-se ao facto de as autoridades monetárias pretenderem minimizar não só o valor esperado do desvio em relação à solução óptima de longo prazo, mas também a variância dessa variável aleatória. Num caso limite em que a variância do choque aleatório seja muito alta as duas soluções serão coincidentes e a defesa da cooperação económica internacional fica desvalorizada.

References

CANZONERY, M. B. and GRAY, J. A. (1985), «Monetary Policy Games and the Consequences of Non-Cooperative Behavior». In. International Economic Review, vol. 26 N.º 3

COOPER, Richard N. (1985), «Economic Interdependence and Coordination of Economic Policies».». In: The Handbook of *International Economics*, vol. 2, edited by R. W. Jones and P. B. Kenen. Amsterdam: North — Holland.

EICHENGREEN, Barry J. (1984), «International Policy Coordination in an Historical Perspective: A View from the Interwar years». Paper presented at the CEPR/NBER conference, London, June.

EICHENGREEN, Barry J. (1985), «International Policy Coordination in an Historical Perspective: A View from the Interwar years». In Buiter and Marston (eds.) *International Economic Coordination.* Cambridge University Press.

HAMADA, Koichi (1974), «Alternative Exchange Rate Systems and the Interdependence of Monetary Polices». In: Robert Aliber (ed.), *National Monetary Polices and the International Financial System.*

HAMADA, Koichi (1976), «A Strategic Model of Monetary Interdependence». *Jounal of Political Economy* 84: 677-700.

HAMADA, Koichi (1979), «Macroeconomic Strategy and Coordination under Alternative Exchange Rates». In: Rudiger Dornbush and Jacob Frenkel (eds.), *International Economic Policies.*

JOHANSEN, Leif (1982), «A note on the possibility of an International Equilibrium with Low Levels of Activity», *Journal of International Economics* 13: 257-265.

MACEDO, Jorge Braga de (1983), «Policy Interdependence Under Flexible Exchange Rates». Princeton University: Discussion Papers in Economics. n.º 62.

MACEDO, Jorge Braga de (1985a), «Políticas Anti-Inflacionistas no Processo de Ajustamento». Universidade Nova de Lisboa, Working Paper n.º 28.

MACEDO, Jorge Braga de (1985b), «Políticas Anti-Inflacionistas no Processo de Ajustamento». In *Ajustamento e Crescimento na Actual Conjuntura Económica Mundial,* Fundo Monetário Internacional.

NIEHANS, J. (1968), «Monetary and Fiscal Policies in Open Economics under Fixed Exchange Rates: An Optimizing Approach», In: *Jornal oj Political Economy,* 76 : 893-920.

ROGOFF, Kenneth (1985), «Can International Monetary Policy Cooperation Be Counterproductive?», Journal of International Economics 18: 199-217.

STEINHERR, Alfred (1984), «Convergence and Coordination: Some Basic Issues». European Economy 20: 69-110.

VAUBEL, R. (1983), «International Coordination or Competition of Macroeconomic Policies?». Machlup, Fels, Muller-Groeling (eds.), Reflections on a Troubled World Economy, London, Basingstoke: 3-28.

Summary

This note is an extension of Macedo's two-country static equilibrium model (1983) on international coordination of economic policies under flexible exchange rates.

We test the influence of uncertainty on the (in) deflationary bias that characterizes the non-cooperative Nash-Cournot equilibrium.

The gap between this solution and the cooperative one is shortened. Both countries cooperate tacitly against «nature» minimizing the involved risk.