

Modelos de Previsão da Taxa de Câmbio

Paulo Viegas de Carvalho*

1. Da teoria ...

O acréscimo da volatilidade das divisas, ao aumentar o risco dos intervenientes no mercado cambial, conduziu ao aparecimento de técnicas e instrumentos de cobertura do risco. Sobre uma outra perspectiva, incentivou também o desenvolvimento de modelos de previsão sobre o valor da taxa de câmbio à vista (*spot*) no futuro.

Actualmente, existe um grande número de serviços de previsão cambial¹, o que vem confirmar a necessidade que os agentes económicos neste mercado sentem em relação à previsão da taxa de câmbio. Significa isto, que este problema não deverá ser descurado numa análise do risco cambial, como tentativa de descortinar incertezas quanto à evolução da taxa de câmbio e, conseqüentemente, reduzir a exposição ao risco cambial.

De acordo com Richard Levich², as instituições afectam cada vez mais recursos (humanos, financeiros, etc.) à previsão da taxa de câmbio. Investimentos, empréstimos e outras operações que envolvam moeda estrangeira requerem uma previsão da taxa de câmbio futura, para efeitos de

* Professor Auxiliar da Universidade Autónoma de Lisboa. Exceptuando alguns ajustamentos de estilo, o presente trabalho corresponde ao terceiro capítulo da dissertação de mestrado apresentada pelo autor na Universidade Nova de Lisboa, em Outubro de 1994. Um agradecimento especial é devido ao Professor João da Silva Ferreira, pela orientação da tese, e aos Professores Vasco de Orey, Luís Campos e Cunha e Ferreira Machado, pelos comentários e sugestões sobre os modelos de previsão da taxa de câmbio e análise de eficiência de mercado.

¹ Muitos destes serviços surgem de entidades que directamente se encontram ligadas à actividade cambial, como é o caso dos bancos e das grandes multinacionais.

² Levich, Richard; "Evaluation of Foreign Exchange Rate Forecasts", in Antl, B. [9]

comparação dos *cash-flows* resultantes previstos, com os que resultariam dessas operações se realizadas, alternativamente, em moeda nacional.

A quantificação dos riscos criados pela exposição numa moeda cuja posição esteja aberta (não saldada), devido a operações comerciais ou de capitais, é um outro benefício da previsão. Assim, parece ser razoável admitir que por detrás das estratégias assumidas para o futuro deverão estar expectativas quanto à evolução da taxa.

A credibilidade atribuída aos modelos utilizados pode determinar a natureza das operações a realizar. Deste modo, embora dependendo sempre da aversão individual ao risco, alguns agentes definirão as suas estratégias com base na comparação das perspectivas futuras das taxas de câmbio à vista, com os valores da taxa de câmbio resultante de Operações a Prazo (contratos *forward*), Opções, Futuros, ou outras operações de cobertura.

A forma como os agentes económicos reagem às perturbações que ocorrem no mercado e o grau de difusão da informação, são alguns dos factores que devem ser considerados na escolha de um modelo de previsão. Quer isto dizer que deverá ser observada a maior ou menor eficiência que caracterizar o mercado.

Assim, um mercado será tanto mais eficiente quanto mais os preços reflectirem a informação disponível, verificando-se que num mercado perfeitamente eficiente não existem oportunidades de lucro por explorar. Por isso, se o mercado cambial for eficiente, a cotação de uma taxa de câmbio não deverá apresentar diferenças significativas entre diferentes localizações e entre instrumentos financeiros alternativos com características idênticas³ (e.g. *forwards* e futuros), devido ao perfeito acesso à informação que caracteriza um mercado eficiente. Consequentemente, as oportunidades de

³ As possíveis diferenças deverão ser unicamente explicadas pelos custos de transacção, pelas diferenças de liquidez dos mercados e pelo prémio de risco.

realizar lucro através de arbitragem no espaço e triangular serão praticamente nulas.

Sob uma outra perspectiva, atendendo ao contexto de incerteza em que evoluem as taxas de câmbio e ao serem consideradas as expectativas sobre a taxa de câmbio futura, o estudo da eficiência do mercado cambial exige uma análise contínua. Apesar de esta análise se afastar um pouco do âmbito pretendido para este estudo, podemos todavia adiantar considerações acerca de alguns dos aspectos mais relevantes sobre o assunto.

Apresentaremos então a eficiência de mercado dividida em três formas: a) eficiência fraca, que sustenta que o preço actual reflecte a informação resultante da sequência histórica dos preços; b) eficiência semi-forte, em que toda a informação pública deve estar reflectida nos preços; c) eficiência forte, quando não só a informação pública, mas toda a informação, está totalmente reflectida nos preços.

Mais concretamente, haverá eficiência no mercado cambial se o valor esperado em $t-1$ da taxa de câmbio *spot* para o período t ($E_{t-1}(S_t)$), sujeito à informação disponível no momento $t-1$ (I_{t-1}), tender a igualar a taxa de câmbio *forward* de $t-1$ para t ($F_{t-1,t}$). Isto, porque num mercado eficiente a taxa *forward* deverá incorporar e reflectir as expectativas quanto à taxa *spot* futura e corresponderá à previsão de equilíbrio. Caso contrário, os investidores optarão por não cobrir as suas posições em moeda estrangeira, tornando-se vantajoso especular com base no modelo de previsão da taxa *spot* futura que integrar mais informação.

A partir deste ponto, iremos considerar várias vezes as taxas de câmbio em logaritmos neperianos, o que se justifica pelas vantagens que este tratamento apresenta em relação a um modelo linear, nomeadamente devido às relações entre taxas recíprocas (S e $1/S$). Num modelo linear verifica-se

que $1/E(S) \neq E(1/S)$, enquanto num modelo com logaritmos $E[\ln(1/S)] = E(-\ln S) = -E(\ln S)$. Adicionalmente, representaremos também os logaritmos das taxas de câmbio *spot* e *forward* no período t por s_t e f_t , respectivamente.

A seguinte expressão sintetiza o anterior referido quanto à eficiência do mercado cambial:

$$E_{t-1}(s_t | I_{t-1}) = f_{t-1,t} \quad (1)$$

A expressão (1) não é mais do que a conjugação de duas hipóteses:

1. A expectativa do mercado sobre a taxa de câmbio *spot* futura (s_t^e) é racional⁴:

$$E_{t-1}(s_t) = s_t^e \quad (2)$$

De acordo com isto, a expectativa sobre a taxa *spot* deve reflectir a informação disponível.

2. Os movimentos especulativos fazem com que a expectativa gerada pelo mercado⁵ iguale a taxa *forward*:

$$s_t^e = f_{t-1,t} \quad (3)$$

Segundo esta expressão, a taxa *forward* incorpora e reflecte as expectativas (não observáveis) sobre a taxa de câmbio *spot* futura.

Tal como se referiu antes, a hipótese das expectativas racionais postula que o conteúdo de I_{t-1} deverá corresponder a toda a informação disponível no momento $t-1$. Se, por exemplo, I_{t-1} apenas contiver

⁴ Em termos práticos, a hipótese das expectativas racionais sustenta que a expectativa de um investidor será racional se este fizer o melhor que souber na previsão para o futuro, mesmo que isso se baseie apenas na intuição ou na experiência. Por outras palavras, as expectativas racionais serão iguais ao valor esperado da variável, condicionado a toda a informação disponível.

⁵ As expectativas racionais têm como requisito a propriedade da consistência, i.e. as predições de um agente económico particular serão consistentes se forem consistentes com as do mercado.

informação sobre a série passada de cotações, i.e. $I_{t-1} = \{s_{t-1}, s_{t-2}, s_{t-3}, \dots\}$, o mercado será caracterizado por eficiência fraca e as expectativas racionais serão também fracas.

Dado a taxa *forward* ter implícito o uso de toda a informação pública, a eficiência de mercado subjacente será pelo menos semi-forte. No entanto, a informação privada no mercado cambial não assume um papel tão importante como noutros mercados, pelo que a distinção entre eficiência forte e semi-forte neste mercado será, de certa forma, ténue. De facto, o uso de informação privada (*inside information*) no mercado cambial é efectuada principalmente pelos Bancos Centrais, os quais poderão fazer uso de informação de que unicamente eles disponham, para efeitos da condução das respectivas políticas monetárias.

Resulta então das expectativas racionais, que será irracional utilizar qualquer método de previsão que tente superar a taxa *forward*, como projecção da correspondente taxa *spot* futura.

Assim, atendendo à especificação implícita na hipótese das expectativas racionais, teremos:

$$s_t - f_{t-1,t} = s_t - E_{t-1}(s_t) = \varepsilon_t \quad (4)$$

onde ε se refere a uma variável aleatória residual, que deverá representar um "ruído branco" (variável aleatória não correlacionada com as variáveis explicativas do modelo que, como iremos ver, neste caso se resumem apenas a f_{t-1} , e cuja função autocorrelação teórica é nula). As anteriores hipóteses sobre a variável residual resultam da presença de expectativas racionais implicar que o erro das expectativas deve ser, ele próprio, imprevisível. Por isso, não deverá apresentar uma comportamento sistemático de variação ao longo do tempo pois, caso tal não aconteça, informação potencialmente lucrativa permanece por explorar.

Em termos empíricos, alguns dos estudos sobre a eficiência do mercado cambial parecem apontar para a existência de algum grau de eficiência. Como ilustração de resultados empíricos obtidos sobre esta questão, temos o estudo de Frankel⁶. O tipo de especificação utilizado pertence a uma categoria de análises, que pressupõem que o mercado cambial será eficiente se a taxa *forward* com vencimento no período h for um estimador não enviesado da taxa *spot* em h . De acordo com isto, recorrendo a observações mensais sobre taxas de câmbio, Frankel efectuou uma regressão das taxas de câmbio *spot* de um determinado mês sobre as taxas de câmbio *forward* a um mês calculadas no mês anterior:

$$s_t = a + b f_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

tendo para o efeito utilizado um diferimento temporal de um mês.

A condição para que se verifique eficiência do mercado, expressa por (1), é que os valores dos parâmetros a e b não deverão ser estatisticamente diferentes de 0 e de 1, respectivamente⁷ (há que considerar, no entanto, que a existência de prémios de risco associados à aquisição de activos em moeda estrangeiros sem que haja cobertura, pode justificar que a seja diferente de zero). Mais, assume-se que variável residual respectiva (ε) se ajusta a uma distribuição normal e não deverá conter informação, verificando-se esta

⁶ Frankel, J., «Flexible Exchange Rates, Prices, and the role of "News": Lessons from the 1970s», in Lessard, D. [7]

⁷ O facto de se utilizar o modelo em logaritmos significa que o ajustamento original entre a taxa *spot* e a taxa *forward* seria não linear. Ou seja, $S_t = e^a F_{t-1}^b V$, onde V tem distribuição log-normal, i.e. $\ln V \sim N(0, \sigma^2)$. Atendendo a que $E(V) = e^{0.5\sigma^2}$, podemos aplicar valores esperados, obtendo-se: $E_{t-1}(S_t) = e^a F_{t-1}^b E_{t-1}(V) = e^{(a+0.5\sigma^2)} F_{t-1}^b$. Quer isto dizer, que um ensaio estatístico sobre a análise de eficiência de mercado, em rigor, deveria testar $a = -0.5\sigma^2$ e $b = 1$.

última situação se não estiver serialmente correlacionada. Por isso, f_{t-1} deverá conter toda a informação disponível no período $(t-1)$ ⁸.

O estudo efectuado por Frankel consistiu na análise do comportamento de três taxas de câmbio (Dólar/Libra, Dólar/Franco e Dólar/Marco) no período entre Junho de 1973 e Julho de 1979. Os resultados obtidos não foram porém homogêneos para as três taxas de câmbio consideradas. Analisando individualmente cada uma das hipóteses anteriores, verificou-se que apenas no caso do USD/DEM aquelas não podem ser rejeitadas. No entanto, analisadas em conjunto, as hipóteses não foram rejeitadas a um nível de confiança de 95%, no caso do USD/DEM e USD/GBP e, a 99%, no caso do USD/FRF. Os resultados de estimação foram obtidos pelo método dos mínimos quadrados (OLS)⁹.

A estatística h de Durbin¹⁰ revelou que os resíduos não se encontram correlacionados, para os níveis de significância convencionais, o que significa assumir que f_{t-1} contém toda a informação disponível. O quadro seguinte resume estes resultados (entre parêntesis são apresentadas os correspondentes desvio padrão).

⁸ Esta informação incluirá também informação sobre os períodos anteriores, não havendo por isso a necessidade em adicionar à taxa *forward* desfasamentos de ordem superior.

⁹ Alternativamente, Frankel recorreu ao método das variáveis instrumentais (IV), procurando precaver eventuais erros de especificação (e evitando obter estimativas enviesadas). Os resultados obtidos não foram significativamente diferentes dos do OLS.

¹⁰ Utilizada quando considerados desfasamentos de ordem superior na taxa a prazo, em que $\ln F_{t-1}$ se encontra altamente correlacionada com $\ln S_{t-1}$, pois as duas variáveis respondem ao mesmo tempo ao mesmo fluxo de informação.

	Constante	$\ln F_{t-1}$	R ²	DW	F* ¹¹
USD/GBP	0.033 (0.017)	0.956 (0.024)	0.96	1.72	1.86
USD/FRF	-0.237 (0.078)	0.843 (0.051)	0.79	2.23	4.83
USD/DEM	-0.023 (0.027)	0.971 (0.032)	0.93	2.12	0.51

Quadro 1 Estimação da equação (5) para o caso de 3 taxas de câmbio

Muito embora estes resultados pareçam apontar para a existência de eficiência semi-forte no mercado cambial, constata-se que, em determinadas circunstâncias, pode haver afastamentos relativamente à relação de equilíbrio da eficiência. A ausência de resultados concludentes, deriva do facto de um teste empírico convincente sobre a eficiência do mercado cambial ser de difícil concretização, devido à ausência de um consenso quanto ao modelo mais apropriado sobre a taxa de câmbio de equilíbrio.

Com o propósito de confirmar os anteriores resultados, através da inclusão de dados mais recentes, efectuou-se um estudo idêntico ao de Frankel no caso do USD/DEM. Ainda com o mesmo conjunto de observações, foi efectuada uma regressão alternativa, substituindo a taxa *forward* a 1 mês pela taxa *forward* a 3 meses. Se o mercado cambial verificar eficiência, pelo menos semi-forte, as condições de eficiência analisadas em (5) deverão confirmar-se em ambos os casos.

Desta forma, foi compilado um conjunto de observações mensais (observações de final de mês), correspondentes ao período que vai de

¹¹ Este resultado permite testar a hipótese conjunta de $a=0$ e $b=1$, devendo, os valores fornecidos, ser comparados com o valor crítico de $F(2,71)$ que, a 95%, é igual a 3.13 e, a 99%, é igual a 4.92.

Fevereiro de 1989 a Agosto de 1994, em que, quando se utilizou a taxa *forward* a 1 mês, se obteve o seguinte modelo estimado pelo método OLS:

$$\hat{s}_t = 0.0462 + 0.9015 f_{t-1} \quad R^2 = 0.80$$

(0.0286) (0.0553)

em que t se refere ao mês em questão.

Analisando os anteriores resultados, verifica-se que a inclusão de observações mais recentes não parece alterar significativamente as conclusões obtidas por Frankel ($a \approx 0$ e $b \approx 1$).

Tal como referido antes, efectuou-se uma regressão adicional, tomando observações correspondentes ao período que decorreu entre Abril de 89 e Agosto de 94 e considerando-se a relação entre a taxa *spot* em t e a taxa *forward* de t-3 para t. Representando o logaritmo da taxa *forward* a três meses por f_{t-3} , apresentam-se de seguida os resultados da regressão:

$$\hat{s}_t = 0.1838 + 0.6201 f_{t-3} \quad R^2 = 0.37$$

(0.0526) (0.1007)

Constata-se que a anterior expressão apresenta resultados substancialmente diferentes dos que se obtiveram com a taxa *forward* a 1 mês, verificando-se que, no caso da taxa *forward* a 3 meses, o grau de aderência é significativamente inferior e a e b são estatisticamente diferentes de 0 e 1, respectivamente. De facto, a taxa *forward* a 3 meses parece apontar para menor grau de eficiência de mercado do que a taxa *forward* a 1 mês. Poderá isto querer dizer que, quanto maior for o prazo implícito na taxa *forward* maior o afastamento desta relativamente à taxa *spot* correspondente à sua maturidade.

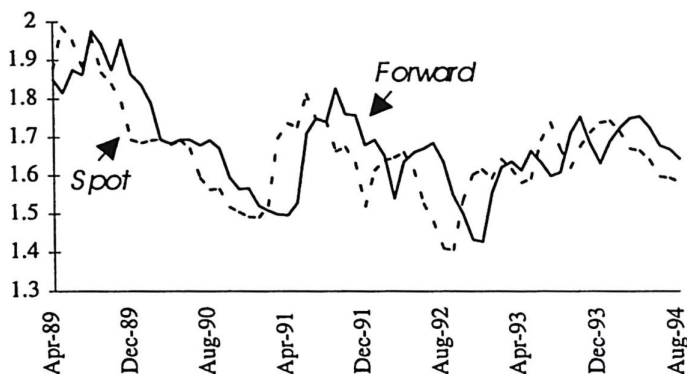


Figura 1 Evolução da taxa *spot* e da taxa *forward* de $t-3$ para t .

Se analisarmos graficamente a evolução de S_t e F_{t-3} (Figura 1), verificaremos que a evolução da taxa *forward* acompanha a da taxa *spot*, mas com um desfasamento temporal considerável. Este acompanhamento existe, aliás, porque a própria determinação da taxa *forward* toma como base a taxa *spot*.

O facto da problemática do grau de eficiência que caracteriza o mercado cambial não ser uma questão pacífica pode ser devido à forte possibilidade da informação disponível não ser toda a que deveria ser incorporada na formação de expectativas, para que estas demonstrem a existência de eficiência no mercado. Consequência natural disto, é que poderá ser vantajoso utilizar modelos de previsão como projecção da taxa de câmbio futura.

Os dois grupos de modelos de previsão a analisar de seguida, a análise fundamental e a análise técnica, pressupõem diferente eficiência de mercado. A análise fundamental pressupõe um mercado eficiente, embora num sentido fraco, pois, em cada momento, a taxa de câmbio reflecte unicamente a informação disponível sobre as cotações de períodos

anteriores. Segundo esta hipótese, normalmente haverá oportunidades de lucro explorando a informação adicional não contida na série passada de preços.

A análise técnica pressupõe mercados não eficientes, na medida em que supõe que a taxa de câmbio actual não reflecte toda a informação disponível sobre as cotações passadas.

Após esta alusão preliminar à eficiência do mercado cambial, passemos a analisar, no caso concreto do mercado cambial, alguns dos principais aspectos teóricos de cada um dos dois grupos de modelos referidos antes.

1.1 A análise fundamental

A análise fundamental toma como premissas os mecanismos de racionalidade económica e procura detectar relações estáveis de causa-efeito entre a taxa de câmbio e outras variáveis, essencialmente macroeconómicas.

A principal metodologia usada surge dos modelos econométricos. Nestes, a partir de observações históricas, pretende-se prever a influência das variáveis macroeconómicas sobre a evolução futura da taxa de câmbio *spot*.

Nestes termos, a obtenção de previsões não enviesadas passa pela estimação eficiente¹² dos valores dos designados coeficientes de regressão, correspondendo estes à influência individual de cada uma das variáveis explicativas seleccionadas sobre a taxa de câmbio. A escolha das variáveis

¹² Algumas das propriedades que um modelo de estimação eficiente deve apresentar são possuir uma variável aleatória residual não correlacionada com a parte explicativa do modelo, com função de autocorrelação nula e ausência de heterocedasticidade, i.e. variância constante no conjunto de observações. Adicionalmente, a correlação entre variáveis explicativas deve ser baixa para se evitarem os efeitos da multicolinearidade. Sobre o assunto, ver Pindyck e Rubinfeld [10].

explicativas e da própria forma do modelo deve obedecer a uma selecção rigorosa, obrigando por isso a fazer várias simulações e testes estatísticos.

Vejamos com mais pormenor a questão da escolha das variáveis. A teoria económica e financeira permite retirar ilações sobre o comportamento da taxa de câmbio e a sua relação com o comportamento de outras componentes económicas, que eventualmente a influenciem. Das múltiplas variáveis passíveis de explicar ou influenciar a evolução da taxa de câmbio, podem ser salientadas algumas.

Diferença nas taxas de inflação

Em equilíbrio, a taxa de câmbio deve exprimir a igualdade dos poderes de compra reais ou valor real de duas moedas distintas (Paridade dos Poderes de Compra, na sua forma mais simples representada pela Lei do Preço Único), ou:

$$S_{i/j} = \frac{P_j}{P_i} \quad (6)$$

onde P_i e P_j indicam o nível de preços do país i e do país j , respectivamente. Considerando a anterior expressão em termos evolutivos, através da introdução de taxas de variação (\dot{S} para a taxa de câmbio e \dot{P} para os preços), obtém-se:

$$S_{i/j} (1 + \dot{S}_{i/j}) = \frac{P_j (1 + \dot{P}_j)}{P_i (1 + \dot{P}_i)} \quad (7)$$

Adicionalmente, tendo em conta a expressão (6), teremos:

$$\dot{S}_{i/j} (1 + \dot{P}_i) = \dot{P}_j - \dot{P}_i$$

Considerando que, apesar de haver excepções, o produto entre $\dot{S}_{i/j}$ e \dot{P}_i tende a reduzir-se a valores insignificantes, podemos formular a seguinte

relação entre a evolução da taxa de câmbio e a diferença entre as taxas de inflação:

$$\dot{S}_{i/j} = \dot{P}_j - \dot{P}_i \quad (8)$$

A explicação teórica para a utilização da diferença de taxas de inflação como variável explicativa da evolução da taxa de câmbio deriva de, na ausência de entraves ao comércio internacional, se verificar um incentivo para que as aquisições dos bens e serviços sejam efectuadas nos países que apresentem preços mais baixos.

A utilização deste indicador é, no entanto, criticável sob alguns pontos de vista. Em primeiro lugar, mesmo havendo disparidades significativas no nível de preços entre países, os fluxos de comércio internacional muito dificilmente se realizarão de imediato. Para além dos custos de transporte, há que ter em conta que o período de tempo que vai desde a encomenda de bens e o seu recebimento pode ser considerável, pois as diferentes localizações obrigam a que o transporte de mercadorias leve algum tempo. Além disto, verifica-se ainda a existência de várias barreiras aduaneiras ao comércio internacional, o que por vezes desincentiva alguns fluxos de comércio entre diferentes países.

Em segundo lugar, os bens ou serviços envolvidos limitam-se apenas a uma proporção da totalidade das necessidades de cada país, pois existem necessidades (bens não transaccionáveis) que apenas podem ser satisfeitas internamente.

Por último, podem existir diferentes especificidades entre países, tais como as diferenças na medição da taxa de inflação, criando uma ausência de uniformidade. Temos também as próprias diferenças na elasticidade preço da procura, ou a medida em que a procura é sensível a variações percentuais no preço dos bens ou serviços.

Diferentes taxas de juro

Caso existam desfasamentos significativos nos rendimentos reais associados a duas divisas, estes tenderão a ser esbatidos pela realização de operações de arbitragem. Admitamos duas hipóteses de investimento, efectuadas por um período de um ano, por um residente no país da moeda j:

- investir na moeda j e, por cada unidade investida, receber ao fim de um ano $(1+r_j)$;
- investir na moeda i, havendo por isso que converter as unidades domésticas em unidades de i, e receber ao fim de um ano, por cada unidade investida, $S_{i/j}(1+r_i)$.

Se os rendimentos resultantes das duas alternativas, ajustados pela expectativa de variação na taxa de câmbio, forem significativamente diferentes, haverá lugar a um excesso de procura de unidades de j ou de i, consoante os rendimentos gerados pela primeira hipótese sejam superiores ou inferiores aos da segunda.

Na base deste raciocínio está a teoria da Paridade das Taxas de Juro, segundo a qual a remuneração entre diferentes moedas tende a aproximar-se:

$$r_j = r_i + \dot{S}_{i/j}^e \quad (9)$$

de onde se pode inferir que as moedas com taxas de juro (nominais) elevadas tendem a depreciar-se em relação a moedas com taxas de juro inferiores ($\dot{S}_{i/j}^e$ representa a variação anualizada esperada na taxa de câmbio). Esta teoria pressupõe uma perfeita mobilidade de capitais, o que não acontece no caso de muitos países que impõem restrições ao movimento de capitais com o exterior.

Se tivermos em conta que $\dot{S}^e = \frac{S_t^e - S_{t-1}}{S_{t-1}} \approx \ln S_t^e - \ln S_{t-1}$ e se representarmos, mais um vez, as variáveis em logaritmos através de minúsculas, teremos $\dot{S}^e \approx s_t^e - s_{t-1}$. Assumindo o modelo de Dornbusch, segundo o qual a expectativa sobre a variação da taxa de câmbio depende positivamente da diferença entre a taxa de câmbio de longo prazo (\bar{s}) e a taxa actual (considerando ambas as taxas em logaritmos):

$$\dot{S}^e = \theta (\bar{s} - s) \quad \theta > 0 \quad (10)$$

e se, adicionalmente, acrescentarmos a derivação de Frankel, que introduz o efeito das diferenças de inflação, teremos:

$$\dot{S}^e = \theta (\bar{s} - s) + (\dot{P}_j - \dot{P}_i) \quad (11)$$

Admitindo ainda a hipótese das expectativas racionais, através da expressão (3), retiramos que $\dot{S}_{i/j}^e = fd$, onde fd representa o desconto (ou o prémio) implícito na taxa *forward*. Contudo, é possível demonstrar que o desconto *forward* tende a igualar a diferença de taxas de juro, i.e. $fd = r_j - r_i$. Assim, incorporando estes elementos adicionais em (11), podemos apresentar a seguinte expressão:

$$s = \bar{s} - \frac{1}{\theta} [r_j - r_i - (\dot{P}_j - \dot{P}_i)] \quad (12)$$

Desta expressão, retiram-se dois efeitos sobre a taxa de câmbio:

- se houver um aumento da taxa de juro nominal de j , mantendo-se inalterada a respectiva taxa de inflação (i.e. um aumento na taxa de juro real de j), o efeito sobre a taxa de câmbio será de apreciação (ou seja, S diminui);
- se, por outro lado, houver um aumento da taxa de inflação de j , mantendo-se a respectiva taxa de juro (i.e. uma diminuição na taxa de juro real), a taxa de câmbio tenderá a depreciar-se (S aumenta).

Diferentes níveis de rendimento

Justifica-se a sua inclusão como variável explicativa devido aos efeitos esperados sobre a taxa de câmbio no longo prazo. Por um lado, um aumento do rendimento nacional, ou crescimento económico, induz a um maior nível de importações do país e, conseqüentemente, a uma maior procura por moeda estrangeira para pagar essas importações aos países dos quais se importa (efeito de depreciação da moeda nacional). O mesmo efeito irá resultar de uma diminuição do rendimento no exterior, pois tende a provocar uma redução do nível de exportações, que reduzirão a procura por moeda nacional¹³.

Por outro lado, verifica-se que o crescimento económico de um país pode transmitir maior confiança aos investidores estrangeiros e atrair assim um volume razoável de investimento estrangeiro que, através dos efeitos sobre a Balança de Capitais do país, provocará uma apreciação da moeda desse país. Por exemplo, a diferença de crescimento económico entre os EUA e a Alemanha tem influenciado positivamente a cotação do USD/DEM, segundo a análise de 26 de Maio de 1994 da Merrill Lynch.

Os efeitos da variação do nível de rendimento sobre a taxa de câmbio fazem-se sentir sobretudo no longo prazo, devido a serem exercidos indirectamente através de outras variáveis.

Para além dos anteriores, existem outros factores explicativos tais como as políticas económicas (monetária e fiscal) dos governos, a pressão exercida pelas forças de mercado e, ainda, as particularidades existentes em algumas zonas monetárias, tais como, o caso do Mecanismo de Taxas de Câmbio do Sistema Monetário Europeu, cuja variação da taxa de câmbio é

¹³ Os efeitos da variação do rendimento sobre o comércio externo diferem de país para país, consoante a maior ou menor abertura do país ao exterior.

limitada entre determinadas bandas de flutuação. Lugar de destaque cabe ainda a mais algumas teorias económicas sobre o assunto.

Abordagem monetária da taxa de câmbio

Destas teorias, salienta-se a abordagem monetária da taxa de câmbio, segundo a qual esta variável representa a preço relativo de duas moedas. Assim, considerando a função de procura de moeda no país de j , com a seguinte formulação:

$$M_j = \frac{1}{V_j} P_j Y_j^n e^{-a r_j} \quad (13)$$

onde M representa a procura nominal de moeda (que, em equilíbrio, é igual à oferta de moeda), V a velocidade de circulação da moeda, Y é o rendimento nacional e n e a são parâmetros ($n, a > 0$), podemos extrair da abordagem monetária o seguinte:

$$P_j = M_j V_j / (Y_j^n e^{-a r_j}) \quad (14)$$

Se se tiver em conta uma expressão idêntica para o país de i :

$$P_i = M_i V_i / (Y_i^n e^{-a r_i})$$

e dividirmos (14) por esta última expressão, assumindo também a existência de um preço único, implícito em (6), obtém-se:

$$S_{i/j} = \left(\frac{M_j}{M_i} \right) \left(\frac{Y_i}{Y_j} \right)^n \left(\frac{V_i}{V_j} \right) e^{a (r_j - r_i)} \quad (15)$$

Linearizando (15), teremos:

$$s_{i/j} = (m_j - m_i) + n (y_i - y_j) + (v_j - v_i) + a (r_j - r_i) \quad (16)$$

onde s , m , y e v representam os logaritmos neperianos da taxa de câmbio, da quantidade de moeda em circulação, do nível de rendimento e da velocidade de circulação da moeda.

Segundo esta abordagem, a equação anterior permite antecipar o comportamento da taxa de câmbio no futuro, a partir das expectativas geradas sobre a evolução das variáveis explicativas nela incluídas.

Modelo de termos de troca

Tal como foi referido antes, pressupor a existência de um preço único é uma hipótese altamente criticável e restritiva. Considerando, alternativamente, a relação entre os termos de troca entre países (assumindo o caso de existência de dois países apenas) e fazendo:

$$Z_{i/j} = (m_j - m_i) + n (y_i - y_j) + (v_j - v_i)$$

obtém-se o seguinte resultado:

$$s_{i/j} = Z_{i/j} + (\alpha_j - \alpha_i) \phi \quad (17)$$

onde α_j e α_i representam as proporções dos gastos despendidos em bens do país da moeda j , respectivamente pelos nacionais do país da moeda j e do país da moeda i . ϕ será igual a $s_{i/j} + p_j - p_i$.

De acordo com este modelo, o logaritmo do deflactor da despesa nacional (representado por q), será uma média ponderada dos preços internos e externos. Para o país da moeda j , teremos:

$$q_j = \alpha_j p_j + (1 - \alpha_j)(s_{i/j} + p_i)$$

sendo a expressão correspondente para o país da moeda i equivalente a:

$$q_i = (1 - \alpha_i)p_i + \alpha_i(p_j - s_{i/j})$$

Por sua vez, as condições de equilíbrio do mercado monetário estabelecem que:

$$q_j = m_j + v_j - n y_j$$

o que nos permite obter (16).

Modelo generalizado de activos

Outro tipo de abordagem para prever a taxa de câmbio é a do modelo generalizado de activos, que analisa a procura de uma moeda segundo as suas qualidades (meio de troca, reserva de valor e unidade de conta) enquanto activo durável. Neste âmbito, considerando que $r_j - r_i \approx f_{i/j} - s_{i/j}$, abstraindo das moedas transaccionadas e se a hipótese de eficiência de mercado representada por (1) se verificar, (16) poderá ser reescrita na seguinte forma:

$$s_t = Z_t + a [E(s_{t+1}) - s_t] \quad (18)$$

A diferença afecta ao parâmetro a ($a > 0$) em (18) identifica a variação esperada da taxa de câmbio entre o período t e $t+1$. Se se tiver em conta uma relação entre as expectativas quanto ao futuro, i.e. que $E(s_{t+1})$ depende de $E(s_{t+2})$ e assim sucessivamente, pode-se encontrar a seguinte expressão:

$$s_t = \frac{1}{1+a} \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{a}{1+a} \right)^k E(Z_{t+k}) \quad (19)$$

em que a taxa de câmbio no presente reflecte o que é conhecido nesse momento ou que é esperado acontecer no futuro relativamente a Z . Acontecimentos não antecipados (não reflectidos, por isso, na formação de expectativas), assim como a existência de incertezas que induzam em oscilações nas expectativas, provocam desvios na trajectória de evolução da taxa de câmbio.

Na utilização dos modelos da análise fundamental alguns cuidados deverão ser observados. Em primeiro lugar, há que ter em conta que, ainda que o modelo seleccionado seja o que produz melhores resultados estatísticos, a necessidade de efectuar previsão sobre os valores futuros das variáveis explicativas pode introduzir enviesamentos (ou erros adicionais) sobre o resultado final.

Por seu turno, quanto à natureza das variáveis, a despeito de se apontar a análise fundamental para a previsão da taxa de câmbio no médio prazo, deve ser tomado em conta que as variáveis explicativas consideradas têm impactos diferenciados no tempo sobre esta taxa.

Por exemplo, a percepção da existência de diferentes rendimentos por divisa e a conseqüente realização de operações de arbitragem, tende a ser mais imediata do que a percepção da existência de diferentes poderes de compra. Na verdade, esta última medição é mais complexa. A ausência, por vezes, de um índice comparável de inflação e, inclusivamente, o facto dos bens não transaccionáveis não contarem para os fluxos de comércio internacional, dificultam uma comparação directa entre realidades económicas de diferentes países.

Além disto, existe também a impossibilidade de efectuar medições diárias de algumas variáveis (e.g. o Rendimento Nacional, a procura de moeda e a velocidade de circulação da moeda), e de quantificar outras devido à sua natureza (e.g. efeitos psicológicos e sociais).

Num outro plano, temos as dificuldades associadas ao próprio método utilizado. A não verificação dos pressupostos ou hipóteses inerentes aos modelos econométricos (e.g. ruídos brancos e respectiva distribuição), pode ter conseqüências indesejáveis sobre a dimensão dos erros de previsão. Alterações de estrutura também provocam desvios significativos, apesar do modelo ter revelado bons ajustamentos em períodos passados.

Finalmente, em determinadas circunstâncias, o comportamento da taxa de câmbio pode aconselhar a utilização de modelos multiequacionais. Apesar de estes modelos se caracterizarem por maior detalhe de análise, há que considerar as vantagens de simplicidade de percepção e actualização associadas aos modelos uniequacionais.

1.2 A análise técnica

Por oposição à análise fundamental, nesta abordagem não se procura detectar as causas fundamentais da evolução da taxa de câmbio para efeitos de previsão. Procura-se, alternativamente, identificar configurações na evolução dos valores passados da taxa para posterior extrapolação para o futuro. Algumas das metodologias utilizadas não têm como preocupação prioritária a previsão de um valor para a taxa de câmbio, preferindo apontar os sinais de inversão de tendência.

O horizonte de previsão desta metodologia, de uma forma geral, é inferior ao da análise fundamental. É argumentado, pelos defensores da análise técnica, que em prazos suficientemente curtos, não houve ainda tempo para a incorporação de alterações nas variáveis económicas nas expectativas dos agentes económicos.

Apesar de este tipo de análise ser criticável em determinada medida, devido à ausência de fundamentos de teor económico na sua formulação, referiremos, ainda que muito sucintamente, alguns dos seus principais aspectos. A apreciável aceitação que verifica por parte dos operadores de mercado, parece-nos razão justificável para a consideração desta forma de previsão. Não devemos deixar de referir que alguns pontos desta análise (os métodos numéricos, ou mais concretamente, os modelos autoregressivos), têm vindo a ser objecto de análise académica.

Podemos fazer a subdivisão da análise técnica em duas categorias:

Análise de configurações gráficas com um carácter estável

Consiste na representação gráfica efectuada a partir da construção de gráficos de linhas (obtidos de valores pontuais ou valores em média - médias móveis). Como refinamento destes, surgem outros gráficos. Temos, como exemplo, os gráficos com a cotação mais elevada, a mais baixa e a de fecho

do dia (*high/low/close charts*), os gráficos de pontos e cruces (onde "x" indica subida da taxa e "o" indica descida e a mudança de tendência se representa por deslocamentos para a direita).

Nestes gráficos é procurado detectar algumas configurações, a partir das quais se projecta o valor da taxa de câmbio para o futuro. Constituem exemplo as linhas de suporte e resistência, que delimitam uma zona de flutuação da taxa de câmbio durante um determinado período de tempo, os túneis e os triângulos, respectivamente, quando as linhas de suporte e resistência evoluem paralelamente, ou quando tendem a interceptar-se. Subjacente às configurações tipo desta análise está o estudo do comportamento humano e a actuação de massas.

Os métodos numéricos

Destacamos, neste caso, o papel das médias móveis (média aritmética da cotação em n períodos, ajustada sucessivamente com a obtenção de cada nova cotação):

$$\bar{S}_t = \frac{1}{n} (S_t + S_{t-1} + S_{t-2} + \dots + S_{t-n+1}) \quad (20)$$

A intersecção de curvas/ondas curtas com as longas, obtida a partir da construção de diferentes tipos de médias móveis (e.g. representando ondas curtas por médias móveis simples e ondas longas por médias móveis duplas, resultando estas últimas da construção de médias móveis sobre os valores das médias móveis simples), permite detectar inversões de tendência e apontar sinais de baixa ou subida da cotação.

Adicionalmente, para efeitos de previsão, temos ainda outros modelos muitas vezes utilizadas para previsão de séries cronológicas, que se diferenciam dos anteriores pelo facto de aqueles não considerarem componente estocástica. Temos como exemplo destes últimos os modelos

auto-regressivos, cuja utilização passa pela aplicação de «regressões lineares» dos valores da taxa de câmbio, num determinado momento, sobre os valores passados desta ou, em termos analíticos:

$$S_t = \alpha + \beta_1 S_{t-1} + \beta_2 S_{t-2} + \dots + \beta_n S_{t-n} + U_t \quad (21)$$

onde U representa a variável aleatória residual deste modelo.

2. ... à prática

A ausência de um consenso quanto à eficiência do mercado cambial, tem conduzido à utilização de ambas as categorias de análise referidas anteriormente. A distinção entre ambas tem derivado mais do horizonte temporal da previsão do que propriamente da eficiência do mercado.

A análise fundamental é apontada por alguns autores para previsões de médio prazo, de horizonte temporal usualmente superior a um mês. É aqui que esta tem encontrado algum sucesso.

À análise técnica cabe um papel de destaque na obtenção de previsões de muito curto prazo (horizonte temporal até um mês), incluindo por isso os cenários de previsão formulados para variações da taxa de câmbio dentro de cada dia.

Na prática, verifica-se que uma multiplicidade de serviços de previsão de câmbios, ao fornecerem uma previsão pontual ou tendência sobre a taxa de câmbio, têm subjacente nos valores sugeridos uma das duas análises, ou as duas conjugadas, bem como outro tipo de análises (e.g. análises qualitativas).

Em relação à fiabilidade das estimativas apontadas, a experiência tem revelado que os melhores resultados de previsão parecem surgir de uma análise pluridisciplinar¹⁴, onde se combinam vários tipos de abordagens. A

¹⁴ Sobre a *performance* de modelos de previsão veja-se Interfinance, *Technical Analysis Seminar, Interfinance*, pp.7

dispersão conjunta dos vários modelos de previsão, tendencialmente, é inferior à soma das várias dispersões individuais, o que pode constituir uma vantagem que incentive a aplicação de um modelo agregado.

Desta forma, a melhor solução poderá ser procurar o melhor *portfolio* de soluções de previsão. Relativamente a previsões compósitas, John Bilson¹⁵ refere ainda que a criação de um *portfolio* de informação, do qual se procura extrair um consenso quanto à projecção da taxa de câmbio, evita tomar posições extremas, que poderiam vir a estar bastante afastadas da evolução real¹⁶.

Segundo Jack Schwager [11], a análise fundamental deve ser utilizada como um primeiro instrumento de previsão ao qual será associada a análise técnica, que, se confirmar o valor/tendência apontado pela análise fundamental, permite tomar decisões. Ao procurar identificar as causas dos movimentos, a análise fundamental permite também sugerir movimentos de grande oscilação, enquanto a análise técnica trata os sinais de mercado de igual modo, não distinguindo as causas subjacentes.

Os resultados de vários (m) serviços de previsão podem ser sintetizados num único valor (\hat{S}_{t+n}), através da ponderação ou influência marginal (w_i) de cada previsão individual ($\hat{S}_{i,t+n}$, $i = 1, \dots, m$):

$$\hat{S}_{t+n} = w_1 \hat{S}_{1,t+n} + w_2 \hat{S}_{2,t+n} + \dots + w_m \hat{S}_{m,t+n} \quad (22)$$

Na aplicação desta análise, deve observar-se que as ponderações devem variar consoante o horizonte de previsão (dar mais ou menos importância a determinada análise).

¹⁵ Bilson, J., «The Evaluation of Foreign Exchange Rate Forecasting Services», in Herring, R. [1]

¹⁶ Uma publicação, que apresenta mensalmente a média das previsões sobre taxas de câmbio (entre outras) sugeridas por vários serviços de previsão é a *Consensus Forecasts*, publicada por Consensus Economics Inc., London.

Uma outra hipótese de previsão é a que é efectuada por limites ou intervalos de confiança, cuja amplitude será tanto menor quanto menos exigente for a tolerância de erro. Os limites de variação deverão dar uma aproximação à exposição máxima ao risco. Este tipo de análise apresenta como vantagem a flexibilidade de actuação dentro de determinadas bandas.

A análise da eficácia dos modelos de previsão pode ser efectuada de várias formas. Um dos critérios utilizáveis é o do erro quadrático médio da previsão¹⁷ (*Mean Squared Forecast Error*), que tem subjacente a precisão dos resultados da previsão e que é representado pela seguinte expressão:

$$MSFE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (\hat{S}_{t+n} - S_{t+n})^2 \quad (23)$$

onde \hat{S}_{t+n} se refere ao valor previsto no período t da taxa de câmbio *spot* para o período t+n, e S_{t+n} se refere ao valor efectivo da taxa de câmbio *spot* no período t+n.

Tomando o tratamento que Elton e Gruber [5] dão a este indicador, a anterior expressão pode ainda ser apresentada em termos evolutivos, se adicionarmos e subtrairmos simultaneamente a taxa de câmbio no momento da previsão:

$$MSFE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N [(\hat{S}_{t+n} - S_t) - (S_{t+n} - S_t)]^2$$

Esta nova expressão apresenta como vantagem a possibilidade de construção de um indicador que permite analisar a fiabilidade das estimativas em termos relativos, designado de coeficiente de desigualdade de Theil (*Theil's Inequality Coefficient*):

$$TIC = \left(\sum_{t=1}^N [(\hat{S}_{t+n} - S_t) - (S_{t+n} - S_t)]^2 \right) / \left(\sum_{t=1}^N (S_{t+n} - S_t)^2 \right) \quad (24)$$

¹⁷ Theil, H., *Applied Economic Forecasting*, North-Holland, Amsterdam, 1966

medida que, quando igual a 1, indica que a previsão efectuada é tão fiável quanto a previsão de não haver qualquer alteração na taxa¹⁸. Quanto mais o valor do TIC se aproximar de 0 maior o grau de previsão perfeita. Uma hipótese de aplicação deste indicador é fazer uma análise dentro da amostra. Mais concretamente, numa amostra de dimensão T pode ser estimado o modelo com as primeiras T- τ observações, retirando-se conclusões através da aplicação do critério às restantes τ observações.

Outro critério resulta da comparação da magnitude e sentido de variação dos desvios, entre o valor previsto pelo modelo utilizado e o valor fornecido pela taxa de câmbio *forward*. Se considerarmos os desvios:

$$e_{t,n} = S_{t+n} - F_{t,n} \quad (25)$$

estes não serão mais do que o lucro especulativo dos agentes que compram a prazo e vendem à vista no futuro. Este tipo de atitudes especulativas pode resultar de uma tentativa de superar a eficácia da previsão através da taxa *forward*.

Sobre este aspecto, Levich¹⁹ concluiu que vários serviços de previsão obtiveram piores resultados do que a taxa *forward*. Apenas cinco, em dezasseis serviços de previsão profissionais, superaram a taxa *forward* na previsão da taxa de câmbio futura de quatro moedas. Acresce a este aspecto, a desvantagem de custo que as alternativas apresentam, comparativamente à taxa *forward*.

¹⁸ Tomar o valor presente da taxa de câmbio como projecção do seu valor futuro implica assumir que a taxa de câmbio segue um "passeio aleatório" (*random walk*), i.e. $S_t = S_{t-1} + \varepsilon_t$, em que ε se assume ser um "ruído branco".

¹⁹ Levich, R., «Analysing the Accuracy of Foreign Exchange Advisory Services: Theory and evidence» in Levich e Wihlborg, (eds.), *Exchange Risk and Exposure*, Lexington Books, 1980
Levich, R., *How to Compare Chance With Forecasting Expertise*, Euromoney, August 1981, pp. 61-78

Na tentativa de examinar a eficiência da previsão através da taxa *forward*, Levich²⁰ obteve um erro de previsão médio correspondente a essa previsão igual a 15%. Como se viu antes, num mercado perfeitamente eficiente, estes erros têm origem em alterações na taxa *spot* causadas por informações sobre acontecimentos não esperados.

Dornbusch²¹, por sua vez, confirma o anterior, referindo que os desvios na previsão apontada pela taxa *forward* são gerados por acontecimentos inesperados e que, por isso, ainda não foram incorporadas na taxa, revelando a importância que as notícias não antecipadas têm sobre as variáveis económicas. De acordo com o anterior, à expressão (5), que tem implícita a previsão pela taxa *forward*, deverá ser acrescentado, especialmente nas previsões de curto prazo, o efeito das notícias (N) sobre a evolução da taxa de câmbio:

$$s_t = a + b f_{t-1} + c N_t + \varepsilon_t \quad (26)$$

As notícias não antecipadas reportam-se, neste contexto, à divergência entre a expectativa criada sobre a diferença entre as taxas de juro de dois países e o seu valor efectivo:

$$N_t = (r_j - r_i)_t - E_{t-1}[(r_j - r_i)_t] \quad (27)$$

Para efeitos de análise, Frankel²² obteve $E_{t-1}[(r_j - r_i)_t]$ a partir de uma regressão da diferença de juros existente, sobre uma constante, dois desfasamentos desta diferença e ainda sobre o logaritmo de F_{t-1} . Pela utilização dos método dos mínimos quadrados em dois passos (2SLS), os resultados obtidos não se revelaram uniformes, variando consoante as moedas, havendo casos que apontam para a existência de uma relação

²⁰ Levich, R., *Currency Forecasters Rose Their Way*, Euromoney, 1983

²¹ Dornbusch, R., «Equilibrium and Disequilibrium Exchange Rates», in Lessard, D. [3]

²² Frankel, op. cit.

significativa entre as notícias não antecipadas e a evolução da taxa de câmbio.

Resumindo as conclusões dos estudos efectuados sobre os modelos de previsão de taxa de câmbio, podemos dizer que, quanto menos desenvolvido for o mercado (portanto, com menor grau de eficiência), maior a probabilidade de os serviços de previsão possibilitarem lucro especulativo. Contudo, não deve deixar de ser referido que, apesar da magnitude dos desvios entre a previsão e o valor efectivo poder ser irrisória em termos absolutos, há que ter presente que desvios infinitesimais (e.g. de centésimas) na taxa de câmbio se podem traduzir em prejuízos de milhares de unidades monetárias, caso as operações sejam de elevado montante.

A teoria do caos

Dada a elevada imprevisibilidade das taxas de câmbio, por vezes, um simples modelo baseado num passeio aleatório consegue superar os resultados de alguns dos mais sofisticados modelos de previsão. O facto de nenhum dos modelos económicos conseguir prever sistematicamente a taxa de câmbio, verificando-se que, em determinadas circunstâncias, existe mesmo dificuldade em explicar economicamente determinadas reacções nesta variável, tem levado alguns investigadores a procurar outras justificações para a sua evolução.

Das abordagens mais recentes, salienta-se a tentativa de analisar a taxa de câmbio segundo a teoria do caos. De acordo com esta teoria, existe um comportamento caótico na evolução de uma variável se esta demonstrar uma dependência sensível em relação às condições iniciais, que faça com que exista uma divergência significativa entre trajectos temporais, que tiveram início perto uns dos outros. A modelização recente do caos tende a recorrer a modelos não lineares. Neste âmbito, se a teoria do caos tiver

aplicação à evolução das taxas de câmbio, então estas deverão registar movimentos bastante imprevisíveis e sujeitos a alterações súbitas, em reposta a choques aparentemente sem importância.

Um dos modelos que procura estabelecer uma relação entre a evolução da taxa de câmbio e a teoria do caos é o de Jenny Ellis [4]. O objectivo da análise, subjacente à apresentação deste modelo, foi demonstrar que até o mais simples sistema determinístico de taxa de câmbio pode apresentar um comportamento dinâmico bastante complexo. Baseado num conjunto de premissas²³, de onde se salienta o pressuposto da taxa de câmbio resultar de uma interacção entre especuladores e *traders*, o modelo introduz relações não lineares através da função de procura de moeda estrangeira para especulação.

Ainda que não seja aplicado a nenhuma taxa de câmbio em particular, este modelo demonstra a existência de períodos de elevada volatilidade seguidos de períodos de relativa estabilidade. Adicionalmente, a autora demonstra a existência, no seu modelo determinístico de taxa de câmbio, de uma elevada sensibilidade da evolução desta variável em relação aos parâmetros do modelo e às condições iniciais.

Assim, ao revelar algumas das características da evolução das taxas de câmbio, o modelo não exclui a possibilidade de existência de caos na evolução destas variáveis. Consequentemente, caso exista caos na evolução da taxa de câmbio, verifica-se que a sua previsão só será possível para horizontes temporais muito curtos, mesmo que o modelo seja o mais adequado.

²³ Em nossa opinião, algumas destas hipóteses são demasiado simplificadoras: a autora assume que o saldo da balança comercial é exclusivamente explicado pelo desvio da taxa de câmbio nos dois últimos períodos em relação a uma taxa de câmbio de *steady-state* (a taxa de câmbio sugerida pelos fundamentos económicos) e, para além disto, pressupõe que a variação da procura de moeda estrangeira para especulação é igual ao saldo da balança comercial.

Bibliografia

- [1] Bilson, J., «The Evaluation of Foreign Exchange Rate Forecasting Services», in Herring, R., (ed.), *Managing Foreign Exchange Risk*, Cambridge University Press, 1983
- [2] Copeland, L., *Exchange Rates and International Finance*, Addison-Wesley Publishing Company, 1989
- [3] Dornbusch, R., «Equilibrium and Disequilibrium Exchange Rates», in Lessard, D. (ed.), *International Financial Management - Theory and applications*, John Wiley & Sons, 1985
- [4] Ellis, J., «Non-linearities and Chaos in Exchange Rates», in Creedy, J. e V. Martin (eds.), *Chaos and Non-linear Models in Economics*, , 1994,
- [5] Elton, E., e M. Gruber, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, John Wiley & Sons, 1991, pp. 690-691
- [6] Frankel, J., «International Financial Integration: Relations between interest rates and exchange rates», in Das, D. (ed.), *International Finance - Contemporary Issues*, Routledge, Londres, 1993
- [7] Frankel, J., «Flexible Exchange Rates, Prices, and the role of "News": Lessons from the 1970s», in Lessard, D. (ed.), *International Financial Management - Theory and applications*, John Wiley & Sons, 1985
- [8] Levi, M., *International Finance: The Markets and Financial Management of Multinational Business*, McGraw-Hill, 1990, pp. 123-183; 515-523
- [9] Levich, R., «Evaluation of Foreign Exchange Rate Forecasts», in Antl, B., (ed.), *Management of Currency Risk (volume I)*, Euromoney Publications, London, 1989
- [10] Pindyck, R. e D. Rubinfeld, *Econometric Models and Economic Forecasts*, McGraw-Hill, 1991
- [11] Schwager, J., *A Complete Guide to the Futures Markets*, John Wiley & Sons, 1984, pp. 136-146