

---

# TEORIAS DA PREVISÃO DA TAXA DE CÂMBIO: UM TESTE DE EFICIÊNCIA NO BRASIL, CHILE E MÉXICO NA SEGUNDA METADE DOS ANOS 90

---

ARTIGO

*Rubens Famá*

Professor Doutor do Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, nos programas de graduação e pós-graduação.

*Alexandre Jorge Chaia*

Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.  
ajchaia@attglobal.net

## RESUMO

Um dos principais problemas enfrentados pelos modernos gestores financeiros é o estabelecimento de políticas eficazes para a administração das transações cambiais. Isto ocorre porque, desde a queda do sistema de Bretton Woods e das crises do petróleo no início da década de 70, a variável taxa de câmbio passou a apresentar um maior grau de volatilidade.

Apesar de essa taxa apresentar grande importância na gestão financeira, seus mecanismos de precificação e gestão ainda estão passando por processos de melhoria, de forma a torná-los mais confiáveis. O objetivo deste trabalho é testar a eficiência desses mecanismos de previsão nos mercados do Brasil, Chile e México durante a segunda metade da década de 90.

## 1. INTRODUÇÃO

Desde o início da década de 70, as pesquisas no campo das finanças internacionais apresentaram um enorme salto evolutivo. Isso aconteceu em razão das grandes variações nas taxas de câmbio dos países desenvolvidos ocorridas após a quebra do sistema de Bretton Woods e as crises do petróleo. Essas oscilações nas taxas de câmbio afetaram não somente os resultados das transações realizadas com moedas, mas a própria capacidade de competitividade dos países (COPELAND e

WESTON, 1988). Apesar de apresentarem grande influência sobre a vida econômica das nações, os mecanismos que envolvem a precificação<sup>1</sup> e gestão das taxas de câmbio ainda estão passando por processos de ajuste fino, de forma a torná-los mais confiáveis.

O objetivo deste trabalho é verificar a eficiência de algumas das principais teorias da previsão da taxa de câmbio em relação ao dólar norte-americano no Brasil, Chile e México durante a segunda metade da década de 90. Para obter o resultado esperado, este trabalho foi dividido em mais quatro itens além desta introdução. No item 2 é apresentado um resumo do processo histórico de mudança da taxa de câmbio fixa para flexível. Na sequência serão apresentadas as bases conceituais das teorias utilizadas no item 5, das considerações finais. Finalmente, no item 4 serão apresentados os dados extraídos dos bancos centrais desses países sobre taxa de câmbio, juros e inflação.

## 2. HISTÓRICO RECENTE DO MERCADO FINANCEIRO INTERNACIONAL

O Sistema Financeiro Internacional é o segmento do Sistema Financeiro Geral que realiza operações

---

<sup>1</sup> A palavra precificação não está contida nos dicionários da língua portuguesa utilizados no Brasil. É utilizada aqui como tradução da palavra inglesa *pricing*, que significa estabelecer o preço de um determinado instrumento.

de intermediação e financiamento de bens e serviços domésticos e externos. Nele são feitas as transações comerciais e financeiras entre empresas e governos de diferentes países, e seu principal mecanismo de equilíbrio é a taxa de câmbio. Esta expressa o valor monetário de troca de uma moeda por outra e resume, em si, as principais informações sobre as finanças dos países.

Um dos fatores formadores das taxas de câmbio é a procura de vantagem competitiva entre as nações, a qual pode ocorrer por meio de preços, custos, serviços ou canais de distribuição. Considerando que os produtos X e Y custem respectivamente US\$ 3 e US\$ 1 nos Estados Unidos e DM 12 e DM 6 na Alemanha, o câmbio deverá oscilar entre 4 e 6 marcos por dólar para que um produto tenha vantagem na Alemanha e outro nos Estados Unidos (COPELAND e WESTON, 1988).

As bases conceituais para a administração financeira internacional são as mesmas aplicadas na gestão tradicional, independentemente do país no qual é realizada. Contudo, um administrador financeiro deve considerar sempre o risco envolvido na opção de investir fora de seu país de origem (*country risk*).<sup>2</sup>

Um dos principais fatores de risco<sup>3</sup> para a gestão financeira internacional é representado pela taxa de câmbio. Isto acontece porque qualquer oscilação na taxa gerará variações nos valores de mercado dos investimentos quando estes retornarem ou forem apurados no país de origem. O fator de risco cambial começou a apresentar grande importância a partir do início dos anos 70, em decorrência da mudança do sistema de câmbio fixo para o de câmbio flutuante ocorrida após o colapso do Sistema de Bretton Woods e conseqüente quebra do padrão-ouro.

Além disso, a ocorrência de duas crises mundiais, que alteraram sensivelmente o preço

do petróleo, fez com que cada país redimensionasse sua expectativa de geração de fluxos internacionais de bens e serviços, de forma a ajustar o patamar da sua taxa de câmbio ao nível desejado. Esse ajuste ocorreu em virtude do alto peso da importação de petróleo na balança de pagamento, que, para se equilibrar, levou a uma depreciação da taxa de câmbio. A principal conseqüência dessa depreciação foi o aumento da taxa de inflação pela elevação do custo dos produtos importados.

O Sistema Bretton Woods surgiu com o objetivo de modelar a nova ordem econômica internacional que se iniciaria após o término da Segunda Guerra Mundial. Esse sistema baseava-se em acordos firmados entre os principais países participantes do comércio internacional dessa época para manter a paridade das taxas de câmbio fixas entre eles. Esses acordos foram selados na conferência de 1944, na cidade americana de Bretton Woods, New Hampshire, e os dois principais economistas que participaram dessa conferência foram John Maynard Keynes, do Reino Unido, e Harry Dexter White, do tesouro americano.

Segundo HALL e TAYLOR (1989), a decisão de utilizar um sistema de paridade de taxas de câmbio fixas foi baseada, em grande parte, na percepção existente na época de que o sistema de taxa de câmbio flutuante, que existia antes da primeira guerra mundial, foi um dos grandes responsáveis pelo mau desempenho da economia mundial no início do século XX.

O Sistema de Bretton Woods não estabelecia o sistema de câmbio fixo entre as moedas, estabelecendo apenas a paridade com relação ao dólar norte-americano, chamada de valor ao par. Além disso, o sistema estabelecia a paridade fixa entre o dólar norte-americano e o ouro, com conversão a US\$ 35 por onça (oz.) de ouro. Apesar de esse sistema não estabelecer as paridades entre as outras taxas de câmbio, a existência de uma arbitragem triangular entre as moedas, que será explicada a seguir, no item 3, manteria as cotações das taxas de câmbio fixas entre as demais moedas.

---

<sup>2</sup> *Country Risk* representa o risco de interrupção do pagamento dos empréstimos feitos no exterior em razão da interferência de governos (SAUNDERS, 1993).

<sup>3</sup> Fatores de risco representam parâmetros básicos de um instrumento cuja variação pode acarretar impacto no seu resultado financeiro (MALUF FILHO, 1999)

Mesmo com a paridade fixa esse sistema não era totalmente engessado, sendo aceitáveis variações de -1% a 1% na taxa, em razão de pressões dos participantes do mercado internacional. Esses valores passíveis de oscilações criavam a chamada faixa de intervenção, que pode ser observada na Figura 1, extraída de HALL e TAYLOR (1989). Sempre que a taxa oscilasse além dos pontos extremos da faixa, as autoridades monetárias dos países envolvidos atuavam para recolocá-la no patamar aceitável.

**Figura 1: Faixa de Oscilação Cambial do Sistema Bretton Woods**

	Faixa Superior de Oscilação
	Paridade (valor ao par)
	Faixa Inferior de Oscilação

Pelo sistema de paridade fixa, se um país apresentasse taxa de inflação superior à dos demais, começaria a haver aumento das importações e redução das exportações em virtude da perda da vantagem competitiva dos bens e serviços desse país, forçando uma depreciação da moeda perante o dólar. Para manter a paridade fixa, a única saída para os governos centrais seria a melhoria da balança de pagamento através de políticas monetárias e fiscais recessivas, para a redução da demanda pelos importados e/ou a adoção de políticas de substituição de importações e incentivo à exportação.

Como consequência dos efeitos negativos da adoção de políticas recessivas, os governos centrais mantiveram políticas fiscais e monetárias bastante austeras, de forma a evitar que as taxas de inflação disparassem. Segundo HALL e TAYLOR (1989), apesar de o Sistema de Bretton Woods gerar austeridade fiscal, os seus criadores sabiam que, ocasionalmente, seria necessário um realinhamento de paridades por causa dos efeitos da inflação nos países. Assim, eles estabeleceram o chamado desequilíbrio fundamental, pelo qual seria possível o realinhamento das paridades dos diversos países.

O Sistema de Bretton Woods começou a falir com o processo inflacionário ocorrido nos Estados Unidos nos anos 60, que tornou a manutenção da

paridade US\$ 35/oz. insuportável em consequência da queda da vantagem competitiva dos produtos americanos perante os seus competidores internacionais.

Essa queda de competitividade gerou significativos déficits comerciais nos Estados Unidos que, para serem equilibrados, necessitariam que todos os países concordassem conjuntamente em mudar suas paridades em relação ao dólar. Como isso não foi possível, os Estados Unidos, em 15 de agosto de 1971, através do governo Nixon, rompeu com a livre convertibilidade dólar/ouro ao preço original e forçou os demais participantes do comércio internacional a se reunirem, nesse ano, no Instituto Smithsonian em Washington, para tratar do realinhamento das paridades.

Apesar de todos os esforços realizados pelos diversos países, após o acordo Smithsonian, para a manutenção do sistema de câmbio fixo de Bretton Woods, a ocorrência da crise mundial do petróleo entre os anos de 1973 e 74, agravada pelos processos recessivos de diversos países, fez com que o sistema de paridade de taxa de câmbio fixa fosse gradualmente abandonado ante a necessidade de os governos centrais adotarem políticas monetárias e fiscais alternativas para o combate à inflação e à recessão.

Assim, em janeiro de 1976, durante congresso internacional do FMI na Jamaica, foram selados os acordos pelos quais as taxas de câmbio passaram a flutuar livremente. Com a introdução do sistema de câmbio livre, tornou-se essencial para as gestões econômico-financeiras dos países compreender o processo de formação das taxas de câmbio.

Por essa razão, as teorias que serão listadas a seguir tornaram-se alvo de intensas pesquisas, para a previsão dos movimentos que as taxas de câmbio irão apresentar no futuro. Apesar de famosas, as teorias não conseguiram explicar, por si sós, as oscilações ocorridas nas taxas de câmbio nos últimos anos, sendo necessária a utilização de modelos complementares para uma melhor compreensão.

### 3. TEORIAS DE FORMAÇÃO DA TAXA DE CÂMBIO

A base conceitual para explicar a formação das taxas de câmbio é a hipótese de não arbitragem. Esta supõe não haver possibilidade de ganhos sem a assunção de riscos. O conceito de não-arbitragem mais conhecido no mercado cambial é o da arbitragem triangular de moedas, ou seja, se são gastos 120 ¥/US\$ e 2 DM/US\$, então a taxa de câmbio de ¥/DM será 60. Se a taxa de câmbio ¥/DM fosse 58, então se comprariam 2 marcos alemães com 116 yens. Com esses marcos é adquirido 1 dólar norte-americano, que é convertido em 120 yens, resultando em um ganho nominal de 2 yens por marco alemão sem assunção de riscos financeiros<sup>4</sup>, ou seja, a diferença entre 60 ¥/DM da triangulação com o dólar americano e 58 ¥/DM da paridade.

Apesar de a hipótese de não arbitragem constituir a base conceitual das teorias de precificação cambial apresentadas nos subitens a seguir, algumas simplificações devem ser utilizadas para se obter melhores explicações sobre o processo formador da taxa de câmbio. As principais simplificações são, conforme ROSS, WESTERFIELD, e JAFFE (1995):

- Mercado de operações financeiras eficiente
  - Mercados com muitos tomadores e doadores de recursos;
  - Custo de transação para aquisição e venda de moeda inexistente;
  - Simetria fiscal para compradores e vendedores.
- Mercado de transações comerciais perfeito
  - Mercados com muitos compradores e vendedores;
  - Custos de estocagem e transporte inexistentes ou inexpressivos;

---

<sup>4</sup> Risco financeiro pode ser definido como qualquer perda associada aos mercados financeiros. Nesses riscos não estão incluídos os riscos associados ao negócio ou os riscos estratégicos (JORION, 1997).

- Inexistência de qualquer forma de barreira comercial entre os países.
- Informações futuras são conhecidas e não existem incertezas sobre elas (teoria das expectativas racionais)
  - Os acontecimentos correntes não afetam a tomada de decisão dos participantes do mercado.
- Mercados competitivos em equilíbrio
  - Os mercados de negócios entre os países e/ou empresas estão em equilíbrio estático, ou seja, no momento inicial da análise não há desequilíbrios iniciais.

#### 3.1. Teoria da Paridade do Poder de Compra

As bases conceituais da Teoria da Paridade do Poder de Compra remontam ao início do século XV, quando esta foi chamada de paridade do poder aquisitivo. Um dos primeiros economistas a estudar esta teoria como processo para formação da taxa de câmbio à vista flutuante foi, conforme WILLIAMSON (1983), o sueco Gustav Cassel (1866-1945).

A Teoria da Paridade do Poder de Compra possui, como um dos seus principais pilares, a chamada Lei do Preço Único. Esta determina que uma mercadoria deverá ter o mesmo custo, independentemente do país em que seja adquirida, e o desequilíbrio entre seus valores nominais compensado pela taxa de câmbio (S), conforme a Equação 1 abaixo.

$$\text{Preço de X}_{\text{USA}} = \frac{\text{Preço de X}_{\text{Alemanha}}}{S_{\text{DM por US\$}}}$$

De acordo com essa equação, se uma maçã em Nova York custar 2 dólares e em Londres 1 libra, a taxa de câmbio será 0,50 US\$/£, pois, caso contrário, os comerciantes a levarão da cidade onde ela apresentar o valor relativo inferior, até que essa condição de arbitragem desapareça por alteração na taxa de câmbio ou no preço de equilíbrio da maçã.

Essa teoria só é válida se os bens transacionáveis forem completamente iguais e transportáveis. Caso contrário, eles não podem ser comparáveis. Não é possível explicar a diferença de valor entre um

Mercedes e um Ford pela taxa de câmbio, pois eles não são iguais, apesar de ambos serem automóveis. Outro exemplo desse problema é a comparação de duas usinas nucleares idênticas, uma está nos Estados Unidos e outra na França: o fato de estarem em locais diferentes impede que a usina mais barata possa ser transportada ou possa transmitir energia ao outro país, na busca de um novo preço de equilíbrio.

A aplicação individual da lei do preço único em cada produto da economia tornaria a análise do processo formador da taxa de câmbio extremamente difícil. Por isso, os economistas deixaram de estudar as diferenças nos preços individuais e passaram à comparação entre cestas de produtos de acordo com os hábitos médios de consumo, ou seja, entre os preços das cestas básicas, isto é, a taxa de inflação. Essa análise recebeu o nome de Teoria da Paridade do Poder de Compra.

Assim a Teoria da Paridade do Poder de Compra não se refere a diferentes preços de produtos, mas às taxas de inflação dos países, conforme a Equação 2 abaixo.

$$\frac{S_{\text{Futura}}}{S_{\text{à Vista}}} = \frac{\text{Preço Futuro}_{\text{Alemanha}} / \text{Preço à Vista}_{\text{Alemanha}}}{\text{Preço Futuro}_{\text{USA}} / \text{Preço à Vista}_{\text{USA}}}$$

Estudos empíricos realizados em diversos países para testar a eficiência da Teoria da Paridade do Poder de Compra não têm apresentado, em geral, os resultados esperados. Apesar de esta teoria não explicar corretamente o comportamento futuro da taxa de câmbio à vista, ela pode ser considerada como um bom indicador dos movimentos esperados dessas taxas.

O principal motivo de essa teoria não conseguir explicar, de forma eficiente, os movimentos ocorridos no mercado cambial, é a existência de outros fatores determinantes na sua formação, como por exemplo os citados por COPELAND e WESTON (1988):

- As diferenças na renda entre os países - Esse fator é relevante porque em países mais ricos existe uma tendência a se consumir cestas de produtos de valor relativo mais elevado; logo, as populações mais ricas reduzirão o consumo

de produtos de menor valor relativo pelo efeito substituição, inviabilizando a comparação das funções-utilidade;

- Diferenciação no tipo de cesta de consumo ou de gosto - Esse fator, junto com as diferenças na renda, torna a comparação entre cestas mais difícil em virtude do problema da diferenciação nas funções-utilidade. Considerando que uma população adora maçã e outra laranja, os valores relativos para igualar utilidades marginais não se equilibrariam só com a taxa de câmbio;
- Mudança nas políticas adotadas pelos governos - Mudanças nas políticas fiscais e monetárias adotadas por diferentes países podem influenciar numa maior ou menor demanda por determinada moeda em comparação a outra. Esse fator justifica a existência de arbitragem, pois existem riscos soberanos que devem ser considerados na análise, como por exemplo o *spread*<sup>5</sup> de títulos do governo brasileiro sobre os do governo americano. As incertezas sobre uma determinada atitude possível do governo com relação ao fluxo de recursos entre países podem fazer com que haja uma saída maciça de recursos, depreciando o valor de conversão da moeda;
- Custos e perdas em razão do transporte - Representa o custo ou a perecibilidade dos bens quando transportados de um país para outro. Esse fator impede que seja feita uma arbitragem perfeita entre mercados, pois, mesmo que um bem custe relativamente menos em um país, ele não será adquirido para ser negociado no exterior em razão de custos ou perdas que ocorrerão durante a exportação. Esse tipo de arbitragem pode ser chamada de operacional;
- Diferenciação em razão da disparidade entre a realidade e a percepção das pessoas - Representa a assimetria de informações que as sociedades apresentam no curto prazo. Mesmo

<sup>5</sup> *Spread*, ou Risco País, representa o sobrepreço que o emissor de um título de um país emergente paga a investidores internacionais em relação ao emissor de mesmo risco de crédito em um país desenvolvido, por operar em uma economia que apresenta, em geral, riscos operacionais mais elevados (FRALETTI, 1999).

que uma mercadoria custe relativamente menos em um país, essa informação pode não ser percebida em outra comunidade. Apesar de representar um agravante, essa restrição tende a diminuir em razão da maior transparência de informações trazida pela *internet*.

Além dos fatores importantes listados acima, outra explicação pode ajudar a entender a dificuldade na aplicação da paridade do poder de compra. Segundo WILLIAMSON (1983), durante a década de 60 a inflação do Japão foi sempre superior à dos demais parceiros comerciais; logo, se essa teoria fosse aplicada para prever o movimento das taxas de câmbio japonesas, deveria ocorrer uma depreciação perante as demais moedas, contudo o que se viu foi uma apreciação. Um dos motivos de tal fato é um erro na medida utilizada, pois se fosse comparada apenas a taxa de inflação dos produtos exportados ocorreria o inverso, dado que a taxa de inflação observada nesses bens era inferior à dos demais parceiros comerciais.

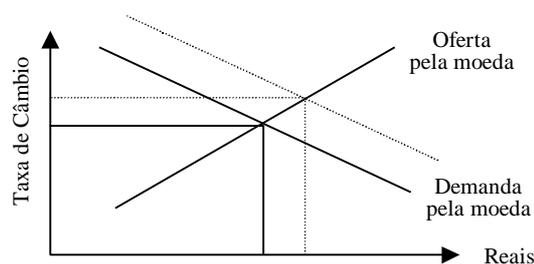
### 3.2. Teoria do Saldo de Contas Correntes

Outra teoria importante para explicar a taxa de câmbio é a dos saldos nas balanças de pagamento. Essa teoria, assim como o modelo do Sistema de Bretton Woods, esperava que a ocorrência de diferenças no saldo da balança de pagamento entre países geraria pressões de oferta e demanda pelas moedas cujas taxas se equilibrariam em uma determinada cotação.

A diferença do modelo atual para o antigo sistema de taxa de câmbio fixa é que, de acordo com este último, os governos dos dois países atingidos pela diferença nos saldos das contas correntes agiriam de forma a oferecer condições para que o preço de equilíbrio ficasse no patamar preestabelecido pelo sistema.

No caso da Teoria do Saldo de Conta Corrente, a hipótese é que não há qualquer forma de intervenção estatal, e que a taxa de câmbio flutuante se ajustará, no nível de equilíbrio da oferta e da demanda, pela moeda, conforme a Figura 2, adaptada de WILLIAMSON (1983).

**Figura 2 - Modelo de Equilíbrio da Taxa de Câmbio pela Teoria dos Saldos de Conta Corrente**



Para que o modelo de saldo de conta corrente apresentasse o valor esperado seria preciso que não houvesse fluxo de capitais entre países. Isso seria necessário porque, caso as diferenças de saldos não pudessem ser financiadas, o câmbio teria que se alterar para que ao final do período o total de recursos gerados pelas exportações fosse igual ao dos gerados pelas importações.

Com a possibilidade de financiamento com fluxos de capitais internacionais, o desequilíbrio momentâneo nos saldos da balança de transações correntes pode ser ajustado pela entrada de recursos externos, o que torna a demanda e/ou a oferta da moeda pouco sensível aos ajustes necessários no modelo de importação/exportação. Na prática, a imobilidade do capital financeiro internacional não acontece. Se forem observadas as estatísticas dos últimos anos, pode-se notar que a maior parte das movimentações cambiais está relacionada a transações financeiras, o que limita a aplicação dessa teoria.

Estudos empíricos realizados sobre a cotação da maioria das moedas internacionais parecem induzir a essa conclusão. Esse fato fica mais claro quando são analisados os resultados da balança de transações dos Estados Unidos e comparados com os do resto do mundo.

Os Estados Unidos apresentaram nos últimos anos um contínuo déficit das importações sobre as suas exportações e, contudo, a sua taxa de câmbio não se alterou na mesma magnitude no mesmo período. Isto ocorre porque, como o resto do mundo mantém em estoque dólares norte-americanos, o governo dos Estados Unidos está liberado para se financiar por meio da emissão de moeda, só que

sem o ônus da geração de inflação. É importante notar que cada dólar americano entesourado pelos diversos agentes econômicos é retirado de circulação da economia, o que funciona como um antídoto à inflação que essa emissão monetária poderia causar.

### 3.3. Teoria da Paridade da Taxa de Juros

A paridade da taxa de juros representa uma das principais bases teóricas para a explicação do processo de formação da taxa de câmbio futura. De acordo com FISHER, *apud* COPELAND e WESTON (1988), o retorno real de um título em qualquer país deve ser igual, e o fator de ajuste dos seus valores nominais será a taxa de câmbio.

Na Teoria da Paridade da Taxa de Juros, o valor do câmbio no futuro é função da taxa de câmbio à vista e do diferencial de taxas de juros praticadas nos dois países, conforme a Equação 3 a seguir.

$$F_{\text{DM por US\$}} = S_{\text{DM por US\$}} \cdot \frac{(1 + \text{Taxa de Juros Alemanha})}{(1 + \text{Taxa de Juros USA})}$$

Por essa fórmula, a taxa a termo do marco alemão por dólar é uma função do valor do marco-dólar *spot* e do diferencial de juros entre Estados Unidos e Alemanha. De acordo com a equação, o valor do dólar-marco de um ano deveria ser 1,7657 DM/US\$ quando a taxa de câmbio à vista for 1,80 DM/US\$ e a taxa de juros dos Estados Unidos e Alemanha for, respectivamente, 5% e 3% a.a..

A Teoria da Paridade da Taxa de Juros pode ser dividida em duas vertentes, em razão da aversão ao risco de mercado<sup>6</sup> de seus participantes. A primeira vertente é a Paridade da Taxa de Juros Coberta, e a segunda, a Descoberta.

A Teoria da Paridade da Taxa de Juros Coberta pode ser definida pela análise de uma operação financeira não arbitrada. Considerando que um investidor, que tem aversão a risco de mercado,

pudesse investir, por um ano, 100 dólares nos Estados Unidos, à taxa de 5% a.a., seu resultado final seria 105 dólares. Como alternativa, ele poderia converter os 100 dólares em marcos alemães pela taxa de 1,80 DM/US\$ e investir na Alemanha pelo mesmo prazo à taxa de 3% a.a. Seu resultado final seria 185,40 marcos alemães.

Para evitar incertezas, esse investidor compra marcos futuros para eliminar o seu risco de mercado. Se a cotação futura for diferente de 1,7657 DM/US\$ (185,40/105), conforme apurado no exemplo, haverá a possibilidade de arbitragem descrita no início deste item 3. Considerando que o marco futuro para um ano esteja cotado a 1,75 dólares, o investidor receberá no vencimento 105,94 dólares (185,40/1,75), gerando um ganho extraordinário de 0,94 dólares, que todos os investidores procurarão, sem aumento do risco financeiro. Este ganho só desaparecerá quando a taxa futura retornar a 1,7657 DM/US\$.

Estudos empíricos realizados em diversos países desenvolvidos para testar a aderência da teoria da Paridade da Taxa de Juros Coberta têm apresentado os resultados esperados. Contudo, quando os testes são realizados nos países em desenvolvimento aparece o problema do *spread* (prêmio de risco soberano associado a esses países, descrito na nota de rodapé 5). Essa restrição torna o processo de comprovação desta teoria um pouco mais trabalhoso nesses países porque é necessário coletar as cotações das operações em moeda estrangeira dentro desses países para que se capturem esses *spreads*.

É importante ressaltar que apesar de a taxa de câmbio futura representar apenas uma relação de não-arbitragem, como foi observado no exemplo acima, ela pode ser um estimador não viesado do valor da taxa de câmbio no futuro. Essa hipótese é conhecida como a Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta.

A Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta considera que, no momento da definição da taxa de câmbio futura, só existe um conjunto de informações disponíveis para análise, e com base nele os agentes econômicos fazem as projeções sobre o valor do câmbio. Com o passar do tempo

<sup>6</sup> Risco de Mercado (CHAIA e FERREIRA, 1999) pode ser definido como as possíveis alterações nos parâmetros básicos dos instrumentos, determinadas pelo mercado financeiro, que afetam o valor da carteira. Estes parâmetros recebem o nome de fatores de risco e são geralmente as taxas de juros, o câmbio, as ações e as *commodities*.

novas informações vão sendo agregadas às projeções, fazendo com que o câmbio no futuro altere seu valor. Para testar essa hipótese, estabeleceu-se uma regressão considerando o valor previsto e o ocorrido, conforme a Equação 4 abaixo, expressa na forma de logaritmo neperiano.

$$\ln \frac{Futuro}{Spot} = \ln \left( \frac{Juros\ Doméstico}{Juros\ Externos} \right) + e$$

Por essa fórmula existirá sempre um erro em relação ao valor previsto; no entanto, se o mercado for eficiente na sua previsão, esse erro terá média igual a zero. Por eficiência de mercado entende-se o descrito por HODRICK e HANSEN, *apud* MIGUEL, 1999: “a proposição de que o retorno esperado da especulação no mercado futuro de câmbio, dado o conjunto de informações disponíveis em t, é zero”.

De acordo com MIGUEL (1999), estudos empíricos sobre a Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta foram realizados em países desenvolvidos e o erro encontrado é significativamente diferente de zero, ou seja, a hipótese de eficiência do mercado na previsão do câmbio não é realista. Contudo, esse erro mantém-se em patamares estáveis, o que pode significar a possibilidade de elaboração de um modelo que consiga estabelecer corretamente o valor futuro da taxa de câmbio.

#### 4. SÉRIE DE DADOS HISTÓRICOS

Neste item serão realizados testes de eficácia da Teoria da Paridade do Poder de Compra, na

**Tabela 1: Séries históricas mensais das taxas de câmbio e juros do Brasil, Chile, Estados Unidos e México**

Período	Taxa dos Títulos Governamentais				Taxa de Câmbio			Erro PTJ - (E(Fut <sub>t</sub> )/Spot <sub>t+1</sub> )-1		
	USA	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México
jan 95	5,94	48,36	5,52	40,61	0,845	402,920	5,000	3,08%	-1,96%	-5,21%
fev 95	6,13	45,09	7,80	50,94	0,843	410,790	5,400	1,78%	0,19%	-6,87%
mar 95	6,13	48,94	7,68	69,71	0,850	410,490	5,970	-3,08%	1,71%	-8,31%
abr 95	6,19	69,05	8,40	92,63	0,902	404,010	6,770	2,57%	4,34%	21,81%
mai 95	6,06	67,53	8,28	74,85	0,914	387,820	5,840	4,56%	2,86%	-1,73%
jun 95	6,06	59,56	7,44	53,75	0,908	377,630	6,195	2,10%	1,08%	2,22%
jul 95	6,13	60,45	7,80	44,19	0,920	373,950	6,250	1,72%	-1,75%	4,50%
ago 95	5,88	57,78	8,64	37,51	0,936	381,040	6,135	1,74%	-2,98%	0,31%

previsão da taxa de câmbio futura de três meses e da Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta na previsão da taxa de câmbio futura de um mês, conforme as equações 2 e 3 apresentadas respectivamente nos itens 3.1. e 3.3.

Para geração das análises utilizaram-se dados extraídos das seguintes fontes de informações:

- Brasil - Site do Banco Central ([www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br)), site da Bolsa de Mercadorias e Futuros ([www.bmf.com.br](http://www.bmf.com.br)) e do provedor de informações Econômica.
- Chile - Site do Banco Central ([www.bcentral.cl](http://www.bcentral.cl)).
- México - Site do Banco Central ([www.banxico.gov.mx](http://www.banxico.gov.mx)).
- Estados Unidos - Site do Centro de Estatística do Trabalho ([ftp.bls.gov/pub/special.requests/cpi/cpiat.txt](http://ftp.bls.gov/pub/special.requests/cpi/cpiat.txt)) e Site do Banco Central ([www.bog.frb.fed.us/releases/H15/data/b/ed1m.txt](http://www.bog.frb.fed.us/releases/H15/data/b/ed1m.txt)).

Para a análise da Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta utilizou-se as séries de retornos dos títulos governamentais de 30 dias e da taxa de câmbio mensal de Janeiro/1995 a Abril/2000. A taxa de câmbio esperada (E(Fut<sub>t</sub>)) foi calculada aplicando-se a Equação 3. Os valores gerados são apresentados a seguir:

Período	Taxa dos Títulos Governamentais				Taxa de Câmbio			Erro PTJ - (E(Fut <sub>t</sub> )/Spot <sub>t+1</sub> )-1		
	USA	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México
set 95	5,88	46,29	11,64	36,10	0,951	393,530	6,250	2,23%	-1,01%	-1,79%
out 95	5,88	43,40	9,84	41,18	0,956	399,260	6,498	1,75%	-3,53%	-8,72%
nov 95	5,83	39,40	11,04	47,89	0,963	415,070	7,290	1,93%	0,77%	-0,99%
dez 95	5,94	38,03	7,92	50,07	0,967	413,500	7,570	1,59%	1,76%	1,49%
jan 96	5,63	35,67	6,60	45,98	0,973	406,910	7,678	1,47%	-1,24%	6,39%
fev 96	5,38	32,01	7,56	39,80	0,979	412,290	7,413	1,33%	0,09%	0,26%
mar 96	5,31	30,31	8,28	45,58	0,984	412,580	7,569	1,36%	0,45%	3,55%
abr 96	5,44	27,37	10,68	39,08	0,988	411,640	7,509	1,13%	1,47%	2,78%
mai 96	5,44	26,96	13,68	32,48	0,993	407,280	7,475	0,93%	0,21%	2,27%
jun 96	5,46	25,81	11,64	29,61	0,999	408,930	7,449	0,87%	0,02%	-0,43%
jul 96	5,48	25,60	10,32	31,32	1,005	410,730	7,610	0,82%	0,30%	2,30%
ago 96	5,44	25,70	8,16	32,79	1,011	411,000	7,575	0,90%	0,18%	2,33%
set 96	5,44	25,07	8,40	28,90	1,017	411,070	7,545	0,93%	-0,31%	1,98%
out 96	5,44	24,64	9,24	26,11	1,022	413,250	7,523	0,75%	-1,61%	-4,00%
nov 96	5,38	23,94	10,08	34,20	1,028	421,210	7,953	0,85%	0,36%	2,96%
dez 96	5,56	23,66	9,96	30,58	1,033	421,190	7,881	0,69%	-0,54%	1,56%
jan 97	5,50	23,15	8,40	27,65	1,040	424,870	7,898	0,69%	1,35%	2,54%
fev 97	5,44	22,31	8,76	24,33	1,046	420,110	7,825	0,68%	1,94%	-0,78%
mar 97	5,44	21,39	10,08	23,02	1,052	413,130	7,995	0,42%	-0,27%	2,32%
abr 97	5,69	21,13	7,20	23,25	1,059	415,690	7,914	0,67%	-0,71%	1,33%
mai 97	5,69	21,29	7,20	20,75	1,064	419,090	7,910	0,52%	0,15%	1,02%
jun 97	5,69	21,28	5,16	20,68	1,071	418,920	7,917	0,56%	0,53%	0,93%
jul 97	5,69	21,29	4,56	23,80	1,077	416,470	7,930	0,54%	-0,20%	2,48%
ago 97	5,63	21,15	7,08	20,38	1,084	416,870	7,840	0,41%	0,51%	2,01%
set 97	5,66	21,42	6,12	21,32	1,091	415,190	7,769	0,66%	0,20%	1,34%
out 97	5,66	21,27	8,76	17,93	1,097	414,470	7,754	0,57%	-1,36%	-5,45%
nov 97	5,66	41,95	11,28	24,16	1,103	421,140	8,275	1,87%	-3,30%	2,61%
dez 97	5,97	41,92	6,24	20,48	1,110	437,360	8,173	1,82%	-0,41%	2,73%
jan 98	5,72	38,03	10,08	20,04	1,117	439,180	8,040	1,59%	-3,00%	-3,45%
fev 98	5,62	29,48	8,64	19,50	1,124	454,250	8,415	1,08%	0,80%	-0,19%
mar 98	5,68	32,13	4,32	20,62	1,131	451,670	8,517	1,24%	-0,71%	1,18%
abr 98	5,69	22,58	6,72	21,51	1,138	454,340	8,510	0,64%	0,35%	1,63%
mai 98	5,66	22,11	8,88	19,25	1,144	453,080	8,470	0,52%	-0,19%	-4,04%
jun 98	5,66	23,33	9,72	21,11	1,152	455,030	8,915	0,83%	-2,48%	0,78%
jul 98	5,66	23,03	12,84	22,43	1,157	468,020	8,946	0,65%	0,94%	1,02%
ago 98	5,66	19,29	10,08	21,39	1,164	466,160	8,964	-0,10%	-1,20%	-8,46%
set 98	5,63	20,76	20,64	39,75	1,177	473,370	9,905	0,81%	2,43%	-2,48%
out 98	5,38	38,61	13,08	38,36	1,181	467,250	10,395	1,25%	1,56%	6,43%
nov 98	5,25	34,65	13,68	34,84	1,193	462,740	9,990	1,32%	-0,51%	1,89%
dez 98	5,63	32,46	8,76	37,08	1,202	468,040	10,008	1,37%	-0,69%	3,93%
jan 99	5,06	28,23	8,40	34,23	1,208	472,410	9,840	-37,47%	-3,02%	-0,54%
fev 99	4,94	43,40	3,96	35,90	1,964	488,340	10,097	-0,64%	-2,64%	3,87%
mar 99	4,97	49,44	5,04	29,88	2,028	501,150	9,932	21,08%	3,52%	6,77%
abr 99	4,94	32,13	9,96	24,00	1,725	484,080	9,468	5,07%	0,41%	3,50%
mai 99	4,90	29,54	7,44	21,97	1,674	483,920	9,275	-1,76%	-1,26%	-3,97%
jun 99	4,94	21,81	4,68	23,47	1,734	491,040	9,780	-0,14%	-5,22%	5,45%
jul 99	5,18	21,32	4,56	22,95	1,758	517,930	9,400	-1,83%	0,89%	1,03%
ago 99	5,20	21,16	3,96	23,04	1,812	513,040	9,425	-4,63%	-0,97%	1,87%
set 99	5,38	19,62	5,16	22,48	1,922	517,490	9,373	-0,75%	-2,72%	0,80%

Período	Taxa dos Títulos Governamentais				Taxa de Câmbio			Erro PTJ - (E(Fut <sub>t</sub> )/Spot <sub>t+1</sub> )-1			
	USA	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México	
out 99	5,40	18,41	4,68	21,75	1,957	531,830	9,415	1,66%	-3,11%	-0,93%	
nov 99	5,41	17,94	5,88	19,78	1,943	548,510	9,617	2,03%	0,34%	2,55%	
dez 99	6,48	21,53	5,04	19,49	1,922	546,790	9,477	7,88%	3,02%	1,56%	
jan 00	5,81	19,10	4,68	18,76	1,801	530,070	9,420	1,42%	2,27%	-0,89%	
fev 00	5,91	18,85	5,40	19,26	1,793	517,790	9,595	2,40%	3,22%	3,59%	
mar 00	5,93	18,90	8,04	17,75	1,768	501,360	9,353	2,53%	-0,02%	1,63%	
abr 00	6,13	16,41	8,52	14,64	1,741	502,220	9,283	-	-	-	
								<b>Média</b>	0,82%	-0,14%	0,89%
								<b>Desvio</b>	5,76%	1,88%	4,37%

Fonte: Brasil – Câmbio (Banco Central) e Juros (BM&F); Chile – Câmbio e Juros (Banco Central); Estados Unidos – Câmbio e Juros (Banco Central); México – Câmbio e Juros (Banco Central).

Para a análise da Teoria da Paridade do Poder de Compra foi aplicada a Equação 2, utilizando-se as séries de taxas de inflação e câmbio trimestrais de Janeiro/1995 a Abril/2000. Optou-se por analisar

trimestralmente essa teoria em virtude da grande instabilidade que existe nos índices de inflação. Os valores gerados são apresentados abaixo:

**Tabela 2: Séries históricas trimestrais das taxas de câmbio e inflação do Brasil, Chile, Estados Unidos e México**

Período	Índice de Inflação por Países				Taxa de Câmbio			Índice PPC		
	USA	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México
jan 95	100,00	100,00	100,00	100,00	0,845	402,920	5,000	100,00	100,00	100,00
abr 95	101,06	104,68	101,73	119,18	0,902	404,010	6,770	97,03	100,39	87,09
jul 95	101,46	109,84	103,97	130,71	0,920	373,950	6,250	99,43	110,41	103,06
out 95	102,26	112,04	107,13	138,42	0,956	399,260	6,498	96,89	105,72	104,16
jan 96	102,73	116,16	107,81	151,72	0,973	406,910	7,678	98,24	103,92	96,18
abr 96	103,99	118,14	110,26	163,19	0,988	411,640	7,509	97,15	103,78	104,50
jul 96	104,46	122,83	111,95	171,27	1,005	410,730	7,610	98,91	105,13	107,73
out 96	105,32	123,53	113,78	178,52	1,022	413,250	7,523	97,02	105,33	112,66
jan 97	105,85	126,89	115,22	191,84	1,040	424,870	7,898	97,44	103,23	114,73
abr 97	106,59	129,77	116,94	199,62	1,059	415,690	7,914	97,11	106,34	118,33
jul 97	106,79	131,13	118,20	205,00	1,077	416,470	7,930	96,33	107,08	121,04
out 97	107,52	132,36	121,24	211,07	1,097	414,470	7,754	94,85	109,62	126,59
jan 98	107,52	135,62	122,42	221,14	1,117	439,180	8,040	95,46	104,46	127,91
abr 98	108,12	136,30	123,23	229,77	1,138	454,340	8,510	93,65	101,08	124,87
jul 98	108,58	136,77	124,41	236,60	1,157	468,020	8,946	91,98	98,64	121,78
out 98	109,12	136,55	126,48	246,23	1,181	467,250	10,395	89,56	99,96	108,54
jan 99	109,31	137,88	126,82	263,18	1,208	472,410	9,840	88,24	98,95	122,34
abr 99	110,58	147,94	128,20	271,67	1,725	484,080	9,468	65,53	96,50	129,74
jul 99	110,91	150,34	128,62	276,92	1,758	517,930	9,400	65,17	90,22	132,81
out 99	111,91	157,53	129,63	282,95	1,957	531,830	9,415	60,80	87,76	134,27

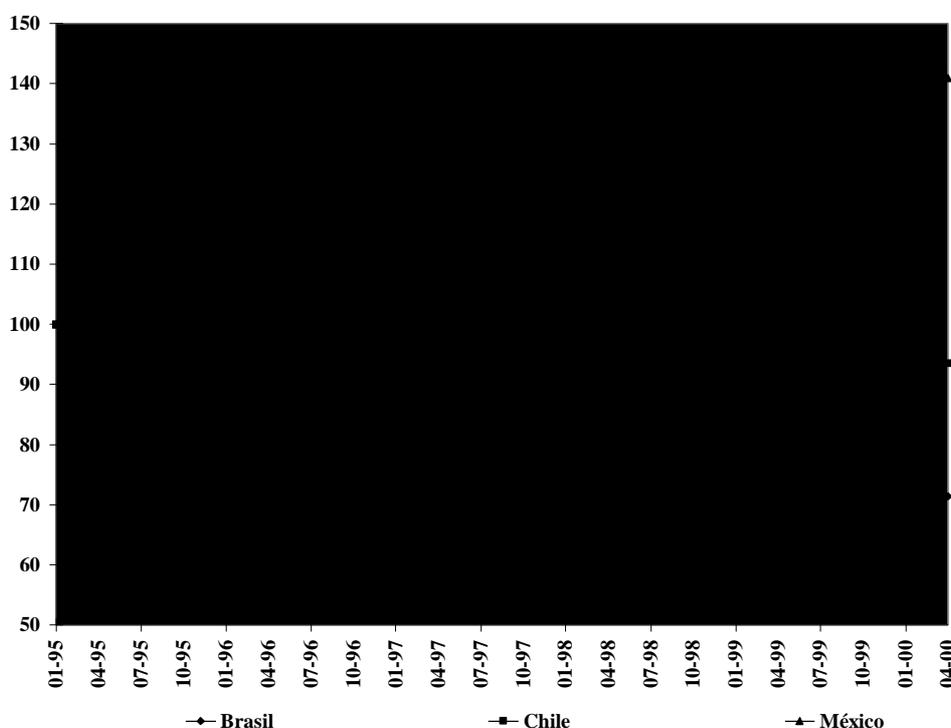
Período	Índice de Inflação por Países				Taxa de Câmbio			Índice PPC		
	USA	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México	Brasil	Chile	México
jan 00	112,24	166,25	130,42	292,20	1,801	530,070	9,420	69,49	88,32	138,18
abr 00	113,91	167,47	132,73	298,11	1,741	502,220	9,283	71,37	93,49	140,96

Fonte: Brasil – Inflação (IGP-M e Economática) e Câmbio (Ptax e Banco Central); Chile – Inflação (IPC) e Câmbio (Banco Central); Estados Unidos – Inflação (CIP - Centro de Estatística do Trabalho); México – Inflação (IPC) e Câmbio (Banco Central).

As variações visuais do Índice da Paridade do Poder de Compra (relação entre a diferença de inflação acumulada no país e nos Estados Unidos –  $\frac{\text{Índice}_{\text{País}}}{\text{Índice}_{\text{Americano}}}$  – e a variação acumulada da

taxa de câmbio desse país –  $\frac{\text{câmbio}_t}{\text{câmbio}_0}$  – multiplicada por 100) no tempo podem ser observadas no gráfico a seguir:

**Gráfico 1: Índice de Paridade do Poder de Compra Trimestral dos países Brasil, Chile e México - Valor de Equilíbrio = 100**



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Antes de iniciar os comentários relativos ao grau de eficiência das teorias descritas no item 3, é necessário ressaltar que durante o período

estudado ocorreram crises no Brasil (início de 1999) e no México (início de 1995) que fizeram com que se verificassem alterações significativas nos seus regimes cambiais. Os

efeitos das crises serão melhor detalhados a seguir, na análise dos países.

Em relação ao Brasil, pode-se observar que após a início do Plano Real, adotado em 1994, houve uma relativa estabilidade no Índice Paridade do Poder de Compra (IPPC), que se manteve entre 90 e 95. Essa estabilidade foi quebrada no início de 1999, quando aconteceu a mudança do regime cambial para a política de não-intervenção do Banco Central. Imediatamente após essa liberação houve uma forte depreciação da taxa de câmbio, que pôde ser vista na queda de 88 para 65 do IPPC brasileiro em apenas 3 meses; contudo, após esse período inicial de depreciação teve início um processo de apreciação lento que está em curso até hoje.

Em relação ao Chile, observa-se que existe uma grande estabilidade do IPPC, que ficou entre 105 e 95 até a crise brasileira. Após essa crise, houve um pequeno processo de depreciação do câmbio para tornar os seus produtos mais competitivos; entretanto, o índice já está retornando ao seu patamar de estabilidade, passado 1 ano dessa crise.

Em relação ao México, observa-se que desde a crise de 1995 houve um contínuo processo de apreciação da moeda, temporariamente interrompido com a crise da Rússia no final de 1998 e a crise brasileira no início de 1999. Após esse período de depreciação rápida, houve uma retomada do processo de apreciação que perdura até hoje.

Em consequência da longa estabilidade econômica que o Chile vem obtendo nos últimos anos, seu IPPC foi o que melhor representou, diante dos demais países, essa teoria de previsão da taxa de câmbio. É importante ressaltar que houve no período analisado dois regimes cambiais no Brasil, o que dificulta uma comparação mais minuciosa quanto à eficácia dessa teoria entre esses dois

regimes. Outro ponto importante a ressaltar é que no final de 1994 houve uma forte depreciação da moeda mexicana, o que pode fazer com que seu IPPC do período de análise seja apenas um processo de correção da crise do início de 1995. Se for mantida a estabilidade econômica nesses dois países será necessário realizar novos testes para reavaliar a eficiência dessa teoria.

Em relação à Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta, observa-se que nos três países houve uma certa previsibilidade durante o período de estabilidade econômica verificado entre 1995 e 1999; no entanto, é importante ressaltar que até a mudança do regime cambial brasileiro houve um constante erro positivo do valor esperado em relação ao valor real, que pode ser explicado pela incerteza gerada em razão do regime cambial supervisionado exercido pelo Banco Central brasileiro, que fazia com que o investidor que internasse seus recursos exigisse um maior prêmio. Se forem retirados os períodos de crise no Brasil e no México, os desvios-padrões desses dois países reduzem-se substancialmente, o do Brasil, em particular, cai a 1/3 do valor atual.

O que se pode deduzir dos dados analisados é que a Teoria da Paridade da Taxa de Juros Descoberta é mais eficiente na previsibilidade da taxa de câmbio futura do que a Teoria da Paridade do Poder de Compra. Isso acontece porque a taxa de juros é um parâmetro econômico muito mais fácil de observar e antecipar do que a taxa de inflação. Essa diferença de antecipabilidade faz com que ocorram muitos erros de expectativa da taxa de inflação e, por conseguinte, da taxa de câmbio. Apesar disso, pode-se deduzir que os fundamentos econômicos influenciam uma maior apreciação ou depreciação da paridade cambial.

## 6. BIBLIOGRAFIA

CHAIA, A. J. e FERREIRA, F. P. Metodologias Alternativas de Geração de Cenários na Apuração do V@R de Instrumentos Nacionais. In: SEMEAD, 4º, *Anais do IV SEMEAD*. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração

e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 1999.

COPELAND, T. e WESTON, F. *Financial Theory and Corporate Policy*. 3. ed. New York: Addison-Wesley, 1988.

FRALETTI, P. B. Estrutura Temporal das Taxas de Juros em US Dólar no Mercado Doméstico. In: SECURATO, José Roberto. *Cálculo Financeiro em Tesourarias: Bancos e Empresas*. São Paulo: Saint Paul, 1999.

HALL, R. e TAYLOR, J. *Macroeconomia: Teoria, Desempenho e Política*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

JORION, P. *Value-at-Risk: The New Benchmark for Controlling Market Risk*. Chicago: Irwin, 1997.

MALUF FILHO, J. A. Introdução ao Value-at-Risk. In: SECURATO, José Roberto. *Cálculo Financeiro em Tesourarias: Bancos e Empresas*. São Paulo: Saint Paul, 1999.

MIGUEL, P. P. *Paridade de Juros, Fluxo de Capitais e Eficiência do Mercado de Câmbio no Brasil: Evidência dos Anos 90*. Dissertação (Mestrado em Economia) Departamento de Economia da FEA/USP. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999.

ROSS, S. A., WESTERFIELD, R. W. e JAFFE, J. *Corporate Finance*. São Paulo: Atlas, 1995.

SAUNDERS, A. *Financial Institutions Management: a Modern Perspective*. 2. ed. Chicago: Irwin, 1996.

SÖDERSTEN, B. *Economia Internacional*. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

WILLIAMSON, J. *The Open Economy and The World Economy*. New York: Basic Books Inc., 1983.