

ANÁLISE COMPARATIVA DE RISCO DO CÂMBIO E DAS TAXAS DE JUROS NA CRISE CAMBIAL DE 1999

*Hélto Rosetti Júnior **

INTRODUÇÃO

É nos momentos de crise que os novos paradigmas surgem em substituição aos antigos, ocorrendo, assim, o renovar das formas de se entender os mecanismos de funcionamento da sociedade, as relações de produção e os modelos de consumo.

A crise cambial brasileira de 1999 trouxe dificuldades para a população e para o país, exigindo mudanças de postura do governo e dos organismos da sociedade. A crise provocou uma retração de produção do Brasil, uma elevação dos juros e, por conseguinte, do endividamento do país. Uma crise que teve como centro a taxa de câmbio acabou tendo seus maiores desdobramentos nas taxas de juros, tanto do governo como do mercado.

Este trabalho de pesquisa procura analisar o comportamento dos juros efetivamente praticados no mundo financeiro nacional, a partir da flutuação das taxas de câmbio, no ano da crise. Para tanto, são estudados os números diários e mensais de relatórios do Banco Central e os dados da evolução financeira dessas taxas.

Os números – resultantes da pesquisa em periódicos e *sites* na rede mundial de computadores – recebem uma análise matemática e estatística na busca do entendimento das flutuações ocorridas no período de tempo estudado. Esse estudo matemático/estatístico busca ajudar a explicar, quantitativamente, o fenômeno da crise com suas conseqüências financeiras e possibili-

* Mestre em Administração. Professor da FAESA. Endereço eletrônico: rosettij@escelsa.com.br

tar inferências com a evolução dos números no mercado nos dias atuais.

Neste artigo, foram levantados dados sobre dois aspectos da crise:

1. a crise internacional e nacional ao longo da década de 90, com um breve histórico dos países afetados, assim como os fatos importantes da crise no Brasil;
2. a análise dos números que refletiram a crise em 1999, com os respectivos argumentos na busca da análise quantitativa, tendo como objetivo a interpretação numérica dos fatos econômicos e financeiros.

Nosso objetivo é efetuar um estudo sobre *a existência ou não de correlação entre os valores do câmbio real/dólar e as taxas de juros durante a crise cambial de 1999*. Para o estudo da taxa de juros, são considerados como representativos do comportamento do mercado os valores diários das taxas Selic e do Certificado de Depósito Interbancário – CDI.

Objetivando discutir esse questionamento importante para a compreensão do fenômeno econômico-financeiro de 1999, procuramos interpretar as flutuações dos indicadores financeiros no Brasil com a ocorrência da crise no câmbio. Neste sentido, as flutuações foram estudadas por meio da avaliação da dispersão dos valores.

O artigo busca também, com o alcance do objetivo geral, atingir os objetivos específicos seguintes:

1. obter indicadores do risco financeiro dos ativos em dólar e das taxas de juros em 1999;
2. montar um modelo matemático que relacione o câmbio com as taxas de juros em 1999; e
3. efetuar a interpolação e extrapolação de valores das taxas de juros no período da crise cambial brasileira.

O estudo do comportamento das taxas de juros na crise cambial de 1999 é importante para a compreensão do mercado financeiro nos momentos de crises nacionais ou internacionais.

Nesses instantes de turbulência econômico-financeira, os grandes investidores – detentores de enormes ativos financeiros – passam a exigir maior remuneração nos seus investimentos, o que proporciona um aumento das dívidas, sejam elas públicas ou particulares.

Na crise de 1999, o governo brasileiro adotou um conjunto de medidas que propiciou um agravamento das incertezas no Brasil, possibilitando o aumento do clima de especulação, com elevação das taxas de juros e restrições à produção e ao consumo (Krugman, 1999, pp. 149-151).



A CRISE CAMBIAL NO MUNDO

HISTÓRICO DAS CRISES

A primeira grande crise financeira da década ocorreu no México, entre 1994 e 1995, repercutindo sobretudo na América Latina. A crise dos Tigres Asiáticos, iniciada em 1997, foi mais grave e propagou-se pelos grandes mercados financeiros do mundo com enorme velocidade. As turbulências na Ásia resultaram numa crise internacional caracterizada pela desconfiança generalizada dos investidores, por quedas contínuas nas bolsas de todo o mundo, por fugas de capitais dos mercados emergentes e por forte desvalorizações cambiais (Averburg & Giambiagi, 2000, pp. 6-8).

Na crise do México, a manutenção de uma taxa cambial fixa, ancorada no dólar, tornou-se um incentivo aos empréstimos externos em moeda estrangeira, aumentando o risco do país diante dos investidores. O aumento da pressão sobre a moeda contribuiu para a redução de reservas internacionais, em virtude das vendas de moeda estrangeira feitas com a finalidade de defender o valor do peso. A evasão de reservas acabou forçando as autoridades monetárias a alterarem o regime cambial para o sistema de livre flutuação, o que ocorreu em 22 de dezembro de 1994.

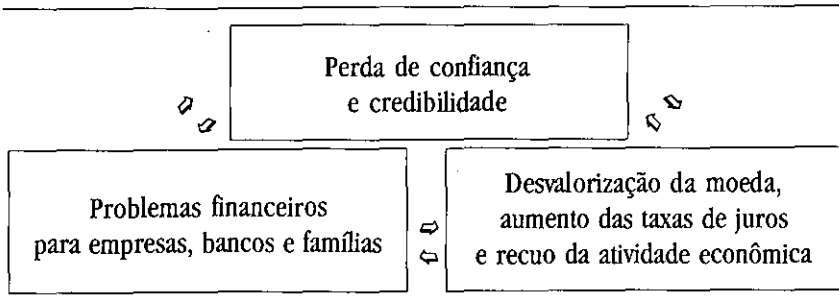
Apesar da economia de reservas internacionais, a mudança do regime cambial para o sistema de livre flutuação constituiu fator adicional para a perda de confiança da comunidade financeira mundial na capacidade do governo mexicano em honrar a sua dívida de curto prazo. As pressões contra o peso levaram a violenta depreciação da moeda, em relação ao dólar, no final de 1998. A dívida dos setores público e privado cresceu consideravelmente em moeda local logo após a desvalorização. As importações declinaram, enquanto os exportadores recebiam maior quantidade de pesos por dólar proveniente de suas vendas ao exterior (Treuhertz, 2000, p.19).

A Figura 1 mostra, resumidamente, o processo que ocorreu nas economias afligidas pela crise. Foi um processo circular, com realimentação rápida, provocando a deterioração financeira e criando a perda de confiança no sistema financeiro da economia atacada, podendo ter como sintomas as corridas aos sistemas bancários, elevação das taxas de juros e grande queda da moeda local (Krugman, 1999, p. 128).

Um exemplo claro desse ciclo negativo foi também a crise tailandesa de julho de 1997. A moeda, o baht, entrou em declínio.

Os cálculos típicos indicavam que o baht teria de cair algo em torno de 15%

FIGURA 1
PROCESSO NAS ECONOMIAS AFLIGIDAS



Fonte: Krugman, 1999, p.128.

para tornar a indústria tailandesa novamente competitiva; e, assim, parecia provável um declínio mais ou menos daquela magnitude. Mas, ao contrário, a moeda entrou em queda livre: o preço do dólar em baht disparou 50% nos poucos meses seguintes... (Krugman, 1999, p. 127).

O Banco Central tailandês não era capaz de sustentar a moeda frente ao dólar, por meio de sua compra no mercado de moedas estrangeiras. A maneira de limitar o declínio da moeda foi aumentar as taxas de juros e a retirada de moeda em circulação. A queda de valor do dinheiro e a elevação das taxas de juros criaram problemas financeiros nas empresas, tanto para as instituições financeiras como para outros setores da economia. Esses fatos levaram a economia tailandesa a entrar em colapso, necessitando de ajuda externa para romper o ciclo de deterioração econômica.

Também a Indonésia, semelhantemente à Tailândia, enfrentou uma crise em 1997. A instabilidade econômica e a demanda por moeda estrangeira para cobrir posições a descoberto em seu sistema econômico resultaram em ataque especulativo de grande monta à rúpia indonésia, propiciando crise no terceiro semestre de 1997 (Treuherz, 2000, p. 49).

Na Coreia do Sul, como ocorreu em outros países emergentes da Ásia, as empresas privadas coreanas estavam pesadamente endividadas com fornecedores de recursos estrangeiros. Ao mesmo tempo, os bancos do país obtinham crédito fácil em moeda forte de investidores externos para financiar aplicações de capitais a longo prazo. Essa situação afetou grandemente a confiança da comunidade financeira internacional, especialmente após a Standard & Poors (agência de classificação de risco bancário internacional)

rebaixar o conceito de diversos bancos da Coreia. O governo, por sua vez, procurou reconquistar a credibilidade perdida por meio da emissão de bônus nacionais a serem subscritos por investidores estrangeiros, pela ampliação da banda cambial de 2,5% para 10% e de uma capitalização maior da Korean Asset Management Corporation (Empresa Coreana de Administração de Ativos), um fundo de reestruturação financeira. Essas ações, no entanto, não surtiram os efeitos desejados. Inexoravelmente, em 20 de novembro de 1997, a moeda coreana foi desvalorizada, causando uma intensa queda nas cotações da bolsa de valores (Treuherz, 2000, p. 77).

O Japão também entrou em crise. Contudo, a economia japonesa apresentou características diferentes, pois vem refletir o esgotamento de um ciclo de aproximadamente 40 anos de crescimento ininterrupto. Devido à abundância de capitais, os ativos japoneses estavam excessivamente valorizados. Tudo isso gerou uma bolha de especulação que se rompe no início dos anos 90. Ocorre um intenso movimento de vendas de ativos para evitar prejuízos futuros, desencadeando um processo de queda dos preços de produtos (Krugman, 1999, p. 124).

Na década de 1990, o crescimento real das exportações japonesas alcançou níveis modestos, se comparados ao comportamento das três décadas

anteriores. Isso se combinou com um rápido aumento nas importações. Em 1996, o superávit comercial representava 56% do obtido em 1991. A renda das vendas para os Estados Unidos baixava e as compras subiam. Entre 1986 e 1996, a primeira caiu 21%, a segunda aumentou 55% e o superávit comercial foi reduzido em 64% (Beinstein, 2001, pp. 151-152).

Diante da crise, o Japão passou a atuar mais intensamente em seu espaço regional e a Ásia começou a absorver crescentes parcelas de suas exportações. A supereconomia japonesa inundou esses países emergentes com mercadorias e investimentos diretos e financeiros. Isso contribuiu para o reaquecimento de suas estruturas subdesenvolvidas, agravando as distorções e empurrando-as para a crise (Beinstein, 2001, pp. 154-155).

Em setembro de 1998, a Rússia torna-se o centro da crise mundial. Com a economia à beira da ruptura, declara moratória da dívida externa das empresas privadas, estimada em US\$ 40 bilhões, e adia o pagamento de US\$ 32 bilhões de títulos que estavam vendendo. O rublo sofre uma desvalorização de 75%, com desdobramentos sociais e políticos internos na Rússia. As bolsas de todo o mundo experimentam quedas.

A Rússia foi afetada pela crise asiática de 1997, em meio a uma considerável instabilidade política ocorrida em

virtude das mudanças instituídas por Yeltsin. Após sua reeleição e por conta de sua cirurgia cardíaca, a moeda russa foi submetida a intensa pressão especulativa devido à perda de confiança nos destinos do país pelos investidores internacionais. A credibilidade russa reduziu-se principalmente devido às acusações de corrupção nos altos escalões do governo e também em vista da dissolução do governo pelo presidente Yeltsin, em março de 1998 (Treuhertz, 2000, p. 89).

O Brasil sofreu – ao longo dessas crises anteriores a 1999 – um processo de perda de competitividade motivado pelos juros elevados e pelas desconfianças dos investidores externos. A economia brasileira, não preparada estrategicamente para o novo cenário econômico-financeiro, viveu a iminência da crise ao longo de 1997 e de 1998, com o Banco Central elevando a taxa de juros para manter os investidores externos que já estavam temerosos com a crise (Rigolon & Giambiagi, 1999, pp. 13-15).

O SISTEMA FINANCEIRO BRASILEIRO NA CRISE

Os desdobramentos da crise russa atingem o Brasil, que a partir de setembro de 1998, tem o nível de suas reservas internacionais reduzido. Os efeitos das crises mundial e regional são sentidos na retração do PIB brasi-

leiro em 1998 (*O Estado de São Paulo*, 22 abr 98).

A política cambial brasileira já vinha enfrentado crises, com as flutuações e as incertezas do sistema financeiro mundial. O Plano Real foi submetido ao seu primeiro teste internacional com a crise mexicana de dezembro de 1994 e medidas governamentais urgentes de defesa foram implementadas pelo governo para prevenir um ataque semelhante à moeda nacional, consistindo num aumento imediato da taxa de juros pelo Banco Central, para 39%, a fim de inibir a fuga de capital estrangeiro. O consenso da comunidade financeira internacional era de que o real estava sobrevalorizado, à semelhança do que ocorrera no México. De fato, o real estava com a relação US\$ 1,00 = R\$ 0,83.

Antes de 1997, a desvalorização média no Brasil ficava abaixo dos aumentos da taxa de inflação. Normalmente, a contínua pressão inflacionária forçava o Banco Central a desvalorizações ocasionais para auxiliar os exportadores a manterem sua competitividade no mercado internacional. O sistema de bandas atenderia a esse propósito fundamental mediante desvalorizações graduais, e provocaria a reversão do crescimento da inflação, o que realmente ocorreu no período 1995-1998. Em 1997, a inflação chegou a 1% ao ano. A seqüência dos fatos políticos e econômicos que afeta-

ram a economia frustrou as expectativas e resultou na crise de janeiro de 1999 (Treuherz, 2000, pp.106-107).¹

O conceito de “defesa da política cambial” mudou de “defesa de um certo nível real da taxa de câmbio” para a “continuidade das desvalorizações nominais de aproximadamente 0,6% ao mês ao longo de 1998”. A contrapartida da estabilidade da política cambial, em um contexto externo marcado por crises sucessivas, foi a significativa instabilidade das taxas de juros, com destaque para a violenta alta das taxas, seguida de uma suave tendência declinante, em março de 1995, novembro de 1997 e setembro de 1998, após as crises financeiras internacionais do México, da Ásia e da Rússia, respectivamente (Giambiagi & Moreira, 1999, p. 20).

A partir de 13 de janeiro de 1999, o mercado cambial passa a operar sob regime de livre flutuação do câmbio. O governo brasileiro vinha contendo, até o início de 1999, a flutuação do câmbio com uma estratégia de desvalori-

zações por intervalos de bandas cambiais, para manter o mercado com liquidez, nos instantes de maior especulação. Na segunda semana de janeiro de 1999, esse trabalho com as minibandas cambiais não logrou êxito diante da intensa especulação financeira. Com isso, a reunião de eventos negativos, tanto de ordem econômica como política,² levaram à instabilidade do mercado, promovendo um ambiente que acenava para a *iminência de mudanças na política cambial então vigente* (Banco Central do Brasil, 1999).

Para conter os efeitos da crise de credibilidade enfrentada pelo país no exterior – agravados pela moratória do governo de Itamar Franco –, o governo trocou o presidente do Banco Central e mudou o sistema de bandas que regia a política cambial, provocando uma desvalorização imediata do real de 8,9%. O lugar de Gustavo Franco, no Banco Central, foi ocupado por Francisco Lopes, que assumiu, interinamente, anunciando que as mudan-

1 Em 1998, o Brasil foi afetado pela campanha da reeleição presidencial que desviou a atenção da luta contra o déficit público e da agilização das reformas, apesar da crise internacional. Durante aquele ano, qualquer alteração na política cambial foi evitada visando a não modificar o Plano Real, importante bandeira na campanha do presidente Fernando Henrique Cardoso.

2 O ex-presidente Itamar Franco, recém-eleito governador de Minas Gerais, declarou moratória da dívida interna de curto prazo de seu estado ao governo federal. Com isso, o receio de uma reestruturação da dívida interna dos estados, e externa do Brasil, provocou grave apreensão nos meios financeiros internacionais.

ças no câmbio poderiam abrir espaço para a redução das taxas de juros.

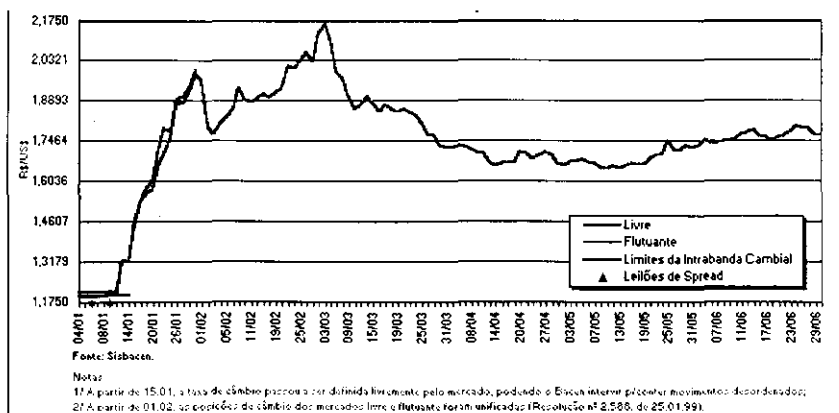
O mercado financeiro, entretanto, reagiu essas alterações e, pela manhã, o dólar subiu ao teto da nova banda, fixada pelo Banco Central em R\$ 1,32; os juros no mercado futuro aumentaram, atingindo mais de 50% ao ano; os títulos da dívida externa brasileira chegaram à menor cotação registrada nos últimos cinco meses; a bolsa de valores de São Paulo caiu mais de 10% e o pregão teve que ser interrompido (*O Estado de São Paulo*, 15 jan 99).

Conforme pode ser observado no Gráfico 1, de 15 de janeiro 1^a de fevereiro de 1999, o dólar subiu ininterruptamente, chegando a quase R\$ 2,00, num intenso movimento de desvalorização do real.

Em 1^a de fevereiro, o secretário do Tesouro Nacional, Eduardo Guimarães, divulgou o resultado fiscal do Tesouro de 1998, que era um superávit primário de aproximadamente de R\$ 12,9 bilhões (quase 1,40% do PIB). Esse foi um resultado significativo em relação ao superávit alcançado no ano anterior (R\$ 4,2 bilhões, 0,5% do PIB), resultado dos esforços do governo para aumentar a arrecadação e reduzir as despesas em 1998, além da atuação do Tesouro no controle dos gastos públicos. A cotação do dólar começou a cair e as bolsas reagiram em alta (*O Estado de São Paulo*, 1^a fev 99). No Gráfico 1, pode-se perceber uma primeira tendência de queda da moeda americana para o patamar de R\$ 1,80, no dia 5 de feve-

GRÁFICO 1
POLÍTICA CAMBIAL

INTRABANDAS E COTAÇÕES CAMBIAIS



reiro de 1999 (*O Estado de São Paulo*, 3 fev 99).

A saída de Francisco Lopes da Presidência do Banco Central – substituído por Armínio Fraga – fez com que aumentasse a especulação, trazendo instabilidade para o câmbio e as taxas de juros. Esses fatos são observados no Gráfico 1 da seguinte forma: ocorre a elevação do dólar do valor aproximado de R\$ 1,76 ao patamar de R\$ 2,175, no período de 1^o de fevereiro a 3 de março de 1999, ocorrendo, nessa última data, o maior pico de desvalorização do dólar desde a implantação do real. A partir de 3 de março de 1999 ocorre uma lenta e contínua queda do dólar, que vai se estabilizar ao longo de 1999, no intervalo de R\$ 1,75 a R\$ 1,88.

Em 30 de junho, o dólar já estava sendo vendido a R\$ 1,7695 – desvalo-

rização acumulada de 46,5%, em relação à cotação vigente no início do ano.

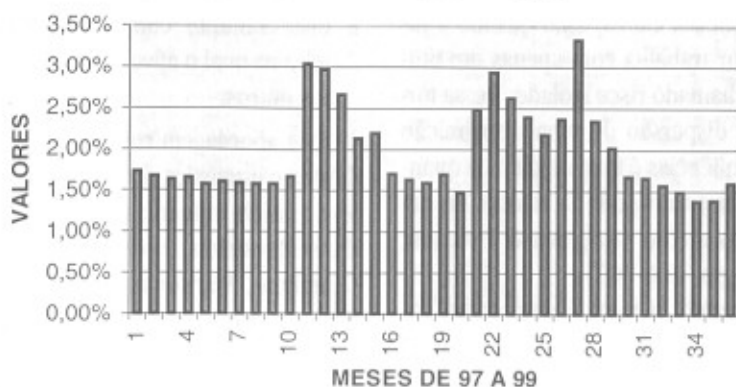
No Gráfico 2, pode-se verificar a flutuação da taxa de juros Selic, mês a mês, de janeiro de 1997 a dezembro de 1999, no momento em que a economia foi afetada por fatos internacionais de repercussão econômica.

Nota-se que os pontos máximos do Gráfico 2 ocorrem, respectivamente, em momentos de especulação intensa e de incerteza dos investidores, quais sejam:

- em novembro de 1997, quando o Banco Central dobra a taxa de juros para conter a saída de investimentos do país, em plena crise asiática;
- em março de 1999, quando o presidente do Banco Central eleva a taxa de juros para conter a crise cambial e a inflação, que já dava sinais de elevação.

GRÁFICO 2

TAXA DE JUROS SELIC (1997-1999)



O Gráfico 2 mostra ainda as taxas médias mensais de 1997 a 1999. No gráfico, percebe-se que o ano de 1998 foi o que maior taxas de juros apresentou no período, descontado março de 1999.

Isso foi o resultado da estratégia utilizada pelo Banco Central de elevar os juros para conter a fuga de dólares da economia. O círculo vicioso apresentado anteriormente na Figura 1 rapidamente provocou uma quebra do PIB nacional, alimentando as expectativas

de crescimento zero para 1999, e o câmbio desvalorizado influenciou razoavelmente custos e preços na indústria nacional, conectada ao mercado internacional.

Assim, a crise de 1999 agiu como um dreno, transferindo recursos dos setores populares da economia, representados nos salários, poupança, imóveis de menor valor e bens duráveis, para os detentores de ativos em dólar, aumentando a concentração de renda do país.



O RISCO DO CÂMBIO EM COMPARAÇÃO COM AS TAXAS DE JUROS EM 1999

As taxas de juros podem ser analisadas por meio do risco apresentado pelos ativos no mercado. O risco em ativos financeiros pode ser obtido pelo cálculo do grau de dispersão da distribuição de frequências, em especial quando o investidor trabalha com apenas um título, o chamado risco isolado. Dessa forma, a dispersão de uma distribuição de frequências é uma medida de quanto um retorno pode se afastar de um retorno médio (Brigham & Houston, 1997, pp. 206-207).

Portanto, o risco é visto como casualidade, perigo ou possibilidade de que ocorra um evento desfavorável. O

risco de um ativo pode ser estudado de duas formas (Brigham & Houston, 1997, pp. 158-159):

1. como risco de um ativo único, em que o ativo é tomado isoladamente para análise;
2. num conjunto, compondo uma carteira na qual o ativo é um entre muitos outros.

Essa abordagem rigorosamente numérica e estatística do estudo do risco teve grande influência do modelo de Harry Markowitz, na década de 50. Basicamente, Markowitz propõe que o risco no investimento em ações pode ser anulado por meio de uma diversificação apropriada, isto é, seria possível

montar uma carteira "ótima" entre ações, de tal maneira que se consiga um retorno superior à taxa pura de juros e, ao mesmo tempo, não correndo risco algum. Segundo Paula Leite (1986, pp. 256-257), na prática, o modelo de Markowitz mostrou-se inviável.³

Há um risco que não se pode evitar, por mais que seja feita a diversificação da carteira. É o risco de mercado, também conhecido como o risco sistemático. O risco de mercado vem do fato de haver outros riscos a serem considerados na economia, colocando em perigo os investimentos. Essa é uma das fortes razões por que os investidores estão expostos às incertezas do mercado, independentemente do número de ativos que possuem (Brealey & Myers, 1992, p. 138).

Numa visão estritamente financeira, o risco é calculado pela variabilidade ou pela dispersão dos retornos relacionados com um dado ativo. Essa variabilidade pode ser obtida com o cálculo do desvio padrão, da variância ou

do coeficiente de variação de uma distribuição de frequências. Assim, se uma distribuição apresentar uma dispersão muito grande, isso pode indicar que um retorno pode se afastar do retorno médio no tempo (Sanvicente e Mellagi, 1988, p. 21).

Pode-se afirmar, que a variância é uma medida estatística da oscilação do rendimento de um ativo em torno da média. O conceito está matematicamente ligado a desvio padrão; na verdade, ambos são intercambiáveis. Quanto maior a variância ou o desvio padrão ao redor da média, menos o retorno médio indicará qual deverá ser o resultado. Uma situação de alta variância traz-nos de volta à síndrome da cabeça no forno e os pés no refrigerador (Bernstein, 1997, p. 252).

Essa análise estatística é possível com a utilização de séries históricas de dados, havendo a possibilidade de se estabelecer a distribuição objetiva das probabilidades. Quando não há uma série no tempo, é feito um estudo de distribuição subjetiva de probabilidade.

3 Como demonstra ele, se ações tiverem correlação absolutamente negativa, ou seja, se suas cotações se movimentarem de maneira oposta (quando uma sobe 5%, a outra declina 5%), é possível montar uma carteira "ótima" entre estas duas ações de forma que se consiga um retorno superior à taxa pura de juros e, ao mesmo tempo, não se corra nenhum nível de risco. Naturalmente, embora teoricamente precisa, a teoria de Markowitz encontra séria restrição prática: localizadas as ações de correlação perfeitamente negativa, o mercado passará a procurar estas ações para compor seus portfólios. Quando esta procura conjunta ocorrer, é provável que a correlação perfeitamente negativa desapareça, pois a tendência será as cotações dessas duas ações se movimentarem conjuntamente, uma vez que estão sendo procuradas por forças idênticas de mercado (Leite, 1986, pp. 255-256).

des. Em muitos casos, são considerados tanto dados históricos quanto opiniões, na busca de um maior grau de representatividade da análise (Leite, 1986, pp. 258-260).

No caso dos portfólios para aplicações, o cálculo financeiro do "beta" é mais recomendado como dimensionamento do risco, tendo em vista os outros componentes da carteira com seus respectivos pesos (Ross *et alii*, 1995, pp. 193-194). Assim, o "beta", obtido pela aplicação da covariância, designa a sensibilidade da rentabilidade de um investimento às variações do mercado (Brealey & Myers, 1992, p. 139).

Neste trabalho, o foco de análise reside na taxa de câmbio. Diante disso, a análise de risco fica num ativo isolado, para estudo do seu comportamento no período de tempo em questão.

O cálculo da variabilidade do câmbio, no intervalo de tempo estudado, permite dimensionar financeiramente o risco dos investidores com ativos em dólar.

As taxas de juros são uma referência para as organizações no processo decisório de investimento. Conforme Keynes, as taxas de juros concorriam para o equilíbrio geral da economia. Por isso, deveriam ficar sempre em

valores moderados, para que os investimentos empresariais fossem favorecidos, gerando-se, assim, o pleno emprego (Leite, 1986, p. 256).

A diferença entre taxas de juros de curto prazo e taxas de longo prazo é basicamente explicada pelo risco presente na maturidade do empréstimo. Um empréstimo com prazo maior de resgate implica maior risco ao credor, em comparação com aquele que devolve, por compromisso, o principal num curto prazo. Assim, o devedor a longo prazo tem o comprometimento de remunerar as expectativas de flutuações nas taxas de juros por um maior tempo, responsabilizando-se pela incerteza associada à duração do empréstimo (Assaf Neto e Silva, 1997, p. 26).

Pode-se chamar taxa de juros real a taxa com a qual fornecedores e tomadores de fundos são indiferentes aos prazos dos empréstimos, pois não têm preferência por liquidez e a totalidade dos resultados é certa, sem perigo (Gitman, 1997, p. 42).

A taxa de juros nominal ou corrente, também conhecida como retorno, é a efetiva taxa de juros cobrada pelo fornecedor de fundos e paga pelo tomador.

A taxa nominal é dada pela equação:

$$\text{Taxa de juros nominal} = \text{Taxa de juros real} + \text{Inflação} + \text{Prêmio pelo risco}$$

As taxas de juros livres de risco são o retorno requerido de um ativo sem risco. São as letras do Tesouro ou papéis do governo. Uma referência para

essas taxas livres de risco são as letras do Tesouro dos Estados Unidos, as conhecidas T-Bills, consideradas um ativo tipicamente sem risco, mas com baixíssimo retorno (Gitman, 1997, pp. 43-44).

O prêmio pela inflação é uma remuneração pela expectativa inflacionária, significando a taxa média esperada de inflação no período. Não é uma inflação passada, mas uma previsão de inflação para o intervalo de tempo em questão.

No sistema econômico, a taxa de juros pode ser vista, de forma mais ampla, como custo de oportunidade dos fundos disponíveis para investimento, ou seja, pode ser enxergada como taxa referencial a partir da qual todas as outras taxas de retorno oferecidas

pelos diversos projetos de investimentos possíveis deverão ser comparadas, para a verificação da viabilidade econômica (Leite, 1986, pp. 248-249).

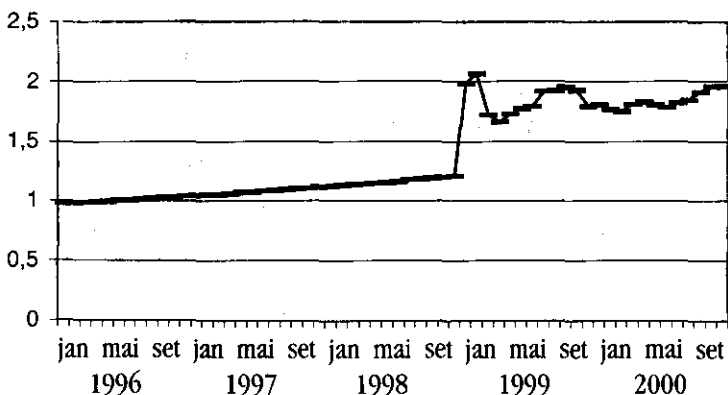
O CÂMBIO EM 1999

A seguir, estará sendo analisado o comportamento do câmbio entre os anos 1996 e 2000, de acordo com o Gráfico 3. Percebe-se, numa análise temporal do câmbio, que o comportamento no ano de 1999 é significativamente diferente dos três anteriores.

Por conta desse contexto, a rentabilidade das exportações depende dos preços em dólares dos produtos brasileiros, do custo da exportação e da taxa de câmbio

Na segunda metade dos anos 90, a

GRÁFICO 3
COMPORTAMENTO MENSAL DO CÂMBIO (1996-2000)



Fonte: Bacen.

estratégia de abertura comercial, financeira e cambial do governo provocou uma significativa apreciação cambial – entre 1994 e 1998 – seguida de uma maxidesvalorização, em 1999. O índice de rentabilidade do total das exportações brasileiras caiu 11,1% entre a primeira e a segunda metade dos anos 90.

A apreciação cambial foi o determinante principal desse resultado. No mesmo período, a apreciação cambial média foi da ordem de 12,1%. Descon-

tando-se a maxidesvalorização de 1999, a apreciação cambial média na segunda metade dos anos 90 foi de 18,5% (Gonçalves, 2000, p. 99).

No ano da crise cambial, o dólar flutuou, com uma variabilidade distinta dos históricos anteriores. Nessa flutuação, nota-se que os meses de janeiro, fevereiro e março de 1999 foram os que apresentaram maior variação de valores, em comparação com o restante do gráfico. Esses foram os meses

TABELA 1
MÉDIA E DISPERSÃO DA TAXA DE CÂMBIO (BRASIL, 1996-2000)

| Medida | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Desvio Padrão | 0,020 | 0,023 | 0,029 | 0,125 | 0,070 |
| Média | 1,008 | 1,081 | 1,164 | 1,851 | 1,835 |
| Coefficiente de Variação% | 1,996 | 2,140 | 2,450 | 6,741 | 3,840 |

Fonte: Bacen.

mais acentuados da crise, que acabou afetando significativamente o restante do ano de 1999.

Na Tabela 1, nota-se o grande salto da variabilidade do câmbio. Tomando-se o coeficiente de variação, constata-se que, no ano da crise cambial, esse coeficiente foi em torno de três vezes maior que a média do coeficiente dos outros anos. Esses dados indicam uma elevação do risco financeiro dos ativos em dólar. Analisando-se o desvio padrão, percebe-se que o seu valor, em 1999, é aproximadamente cinco vezes a média do valor registrado nos anos anteriores, indicando que esse cálculo

de dispersão foi mais sensível à flutuação que o coeficiente de variação percentual.

O fato é que, para uma elevação média do câmbio de aproximadamente 60% (Tabela 1), constatou-se uma elevação em torno de 180% no coeficiente de variação, e de 500% no desvio padrão, indicando que a evolução de variabilidade do câmbio não acompanhou a evolução da média do câmbio no período da crise.

Na Tabela 2, percebe-se a grande variação da dispersão no ano de 1999. Isso indica uma substancial elevação do risco dos ativos na moeda estran-

TABELA 2
VARIABILIDADE DO CÂMBIO (1998 E 1999)

| | (a) 1998 | (b) 1999 | b/a | % |
|---------------------------|----------|----------|--------|------|
| Desvio Padrão | 0,005 | 0,273 | 57,907 | 5691 |
| Média | 1,123 | 1,744 | 1,553 | 55 |
| Coefficiente de Variação% | 0,419 | 15,624 | 37,285 | 3628 |

Fonte: Bacen.

geira. Nota-se a magnitude do salto experimentado pelo desvio padrão nos anos 1998-1999, indicando a elevada flutuação do câmbio.

Um outro aspecto importante da variação do câmbio em 1999 é sua grande flutuação nos três primeiros meses do ano, quando a crise foi acentuada, assumindo um perfil mais dramático para o mercado.

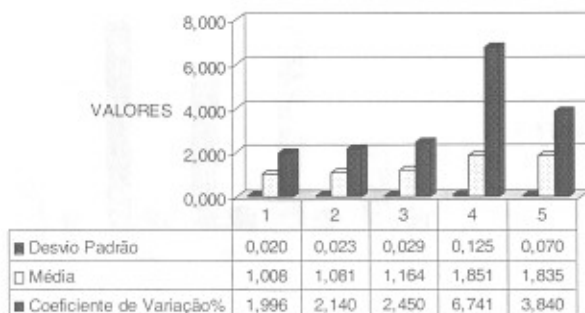
Pode-se perceber, no Gráfico 3 e na Tabela 2, para dados mensais, o quanto a variabilidade foi significativa nos meses de janeiro, fevereiro e março de

1999, atingindo números aproximadamente 5.600% e 3.600% maiores, respectivamente, para o desvio padrão e o coeficiente de variação, relativamente às mesmas medidas calculadas ao longo do ano de 1998.

AS TAXAS DE JUROS

São analisadas, na Tabela 2 e no Gráfico 5, as taxas de juros Selic, definidas pelo governo federal. A Selic indica o posicionamento financeiro do governo diante do comportamento do

GRÁFICO 4
COMPARAÇÃO ENTRE O DESVIO PADRÃO, MÉDIA
E COEFICIENTE DE VARIAÇÃO % DO CÂMBIO (1996-2000)



1996 a 2000

Fonte: Bacen.

TABELA 3
TAXA MENSAL SELIC (1996-2000)

| MÊS / ANO | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Jan. | 2,58% | 1,73% | 2,67% | 2,18% | 1,46% |
| Fev. | 2,35% | 1,67% | 2,13% | 2,38% | 1,45% |
| Mar. | 2,22% | 1,64% | 2,20% | 3,33% | 1,45% |
| Abr. | 2,07% | 1,66% | 1,71% | 2,35% | 1,30% |
| Mai | 2,01% | 1,58% | 1,63% | 2,02% | 1,49% |
| Jun. | 1,98% | 1,61% | 1,60% | 1,67% | 1,39% |
| Jul. | 1,93% | 1,60% | 1,70% | 1,66% | 1,31% |
| Ago. | 1,97% | 1,59% | 1,48% | 1,57% | 1,41% |
| Set. | 1,90% | 1,59% | 2,49% | 1,49% | 1,22% |
| Out. | 1,86% | 1,67% | 2,94% | 1,38% | 1,29% |
| Nov. | 1,80% | 3,04% | 2,63% | 1,39% | 1,22% |
| Dez. | 1,80% | 2,97% | 2,40% | 1,60% | 1,20% |
| MÉDIA | 2,04% | 1,86% | 2,13% | 1,92% | 1,35% |
| D. Padr. | 0,24 | 0,54 | 0,50 | 0,57 | 0,10 |
| C.Var.% | 11,55 | 28,76 | 23,33 | 29,72 | 7,77 |

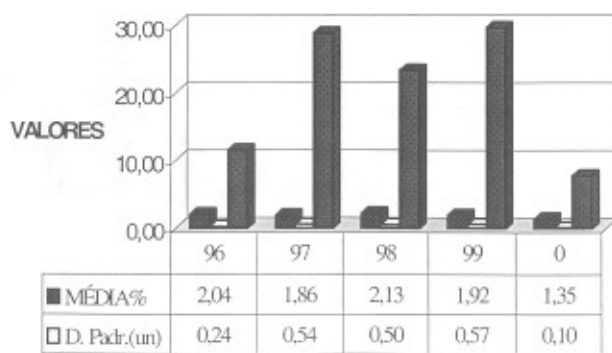
Fonte: Secretaria da Receita federal.

mercado. A taxa Selic tem origem em taxas de juros efetivamente observadas no mercado que refletem as condições instantâneas de liquidez no mercado monetário.

O comportamento da taxa Selic no

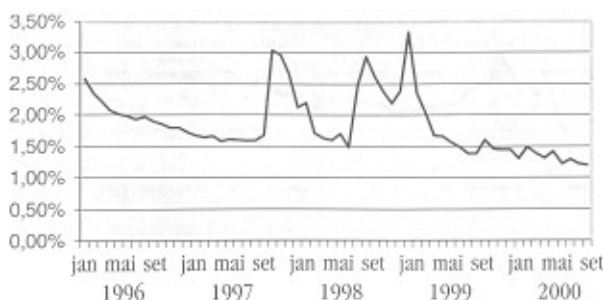
período 1996-2000 – mesmo com taxas controladas pelo governo diariamente e das variações do mercado – indica uma flutuação acentuada dos valores mensais, sobretudo no final de 1998 e início de 1999.

GRÁFICO 5
VARIABILIDADE DA SELIC (1996-2000)



Fonte: Bacen.

GRÁFICO 6
TAXA SELIC MENSAL (1996-2000)



Fonte: Bacen.

Essa variabilidade pode ser mais bem ilustrada com os dados da média, desvio padrão e coeficiente de variação percentual, na Tabela 2. Para os dados de variabilidade da Selic, nota-se que o maior desvio padrão dos quatro anos ocorreu em 1999, o mesmo acontecendo com o coeficiente de variação percentual. Vale ressaltar a flutuação acentuada da taxa em questão no ano da crise, apesar da ação do Banco Central, no sentido de minimizar as reverberações provocadas pelo câmbio em livre flutuação a partir de janeiro de 1999.

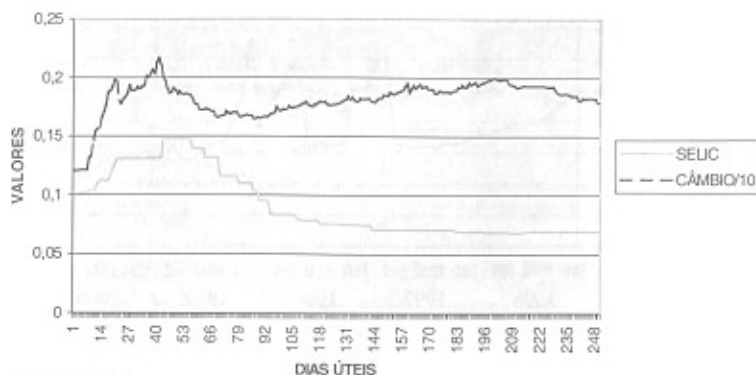
O Gráfico 5 mostra bem o comportamento com elevada variabilidade dessa taxa oficial de juros. Observa-se que as taxas médias anuais da Selic sofreram menor flutuação do que os dados de dispersão anuais. Isso indica o esforço do governo, numa perspectiva keynesiana,⁴ de oferecer estabilidade média e um padrão de variabilidade ao panorama econômico, diante de uma economia mundial globalizada com surtos de crises no período.⁵

Com o Gráfico 7, pode-se efetuar uma comparação diária entre o câmbio e a taxa Selic, no ano de 1999. Per-

4 Preocupação governamental em desestimular a especulação e em incentivar o aumento da capacidade produtiva do sistema econômico, como estratégia de equilíbrio e crescimento da economia.

5 “[...] a herança institucional da era keynesiana foi mantida e até aperfeiçoada para evitar risco. A intervenção do FMI, do BID, do Banco Mundial etc., puxando atrás de si renegociações ‘forçadas’ das dívidas vencidas com a banca privada global, teve sucesso até agora em evitar que crises financeiras nacionais contaminem os países mais ricos” (Singer, 2000, p. 141).

GRÁFICO 7
CÂMBIO/10 E SELIC% (1999)



Fonte: Bacen.

cebe-se uma flutuação da taxa Selic, acompanhando os valores do dólar. Pode-se verificar que a Selic e o dólar apresentaram, para o período, 8,5 / e 29,35, respectivamente, de coeficiente de variação percentual, demonstrando assim que a Selic, para dados diários, teve uma variabilidade aproximadamente 3,4 vezes maior que a variabilidade do dólar.

Os dados até aqui apresentados remetem à pergunta feita no início deste artigo sobre a existência ou não de correlação entre o câmbio e as taxas de juros, no ano de 1999. Esse ponto será esclarecido a seguir.

Para se responder a essa questão da correlação, é preciso efetuar uma análise nas séries temporais que representam o comportamento do câmbio e das taxas Selic no período em estudo.

Feito o teste de regressão linear simples, nota-se que a correlação entre os

valores do câmbio e as taxas Selic apresenta um R múltiplo de 0,17, com um F de significação de 0,0067, para um nível de significância $\alpha = 0,05$, caracterizando a elevada probabilidade de correlação entre as duas séries estudadas.

Apesar da regressão linear do Teste 1 ser aceita pelos resultados do Teste F e pelos de t (Stevenson, 1981, pp. 255-263), vale ressaltar que, com R múltiplo de 0,17, a equação de regressão do câmbio \times Selic, no período estudado, tem a maior parte de explicação da variável dependente não contemplada pelo modelo matemático (Stevenson, 1981, p. 360). Esse resultado indica a necessidade da busca de um modelo que melhor represente a relação entre câmbio e juros.

A regressão linear simples entre as séries câmbio e Selic pode ser repre-

sentada pela função:

$$y = -0,0304x + 0,14646.^6$$

Assim, a Selic prevista simples, obtida pela correlação simples, é calculada pela equação de regressão

$$Selic = -0,0304Câmbio + 0,14646.$$

Esse modelo matemático pode representar razoavelmente a relação câmbio \times Selic em 1999, dados os pequenos valores dos resíduos. A partir dessa equação, pode-se extrapolar ou interpolar valores dos juros no ano em estudo. A Selic prevista simples pode ser visualizada no Gráfico 8.

Na busca de um modelo matemático que conieple melhor a relação estudada, e com a finalidade de se efetuar uma análise mais detalhada do comportamento do câmbio \times Selic, procurou-se fazer o teste de regressão linear múltipla,⁷ utilizando a variável Dummy em quatro séries, na representação de períodos do ano de 1999, com características de comportamentos seme-

lhantes do câmbio e da Selic.

Os períodos se justificam pela facilidade que criam para uma melhor análise das tendências e do estudo da regressão, tendo em vista que a crise cambial apresentou características financeiras intervalares marcadamente distintas ao longo do ano de 1999.

Percebe-se a significativa correlação entre o câmbio e as taxas

Selic, expressa nos resultados:

R múltiplo de 0,95;

R -quadrado de 0,91;

R -quadrado ajustado de 0,91;

com F de significação de 5,76E-126.

Isso enfatiza o nível de correlação que o teste simples (teste 1) já havia indicado, com o F de significação.

Como resultado da regressão múltipla feita no Teste 2, chegou-se à função:

$$y = 0,037545x + 0,7856Dummy1 + 0,790774Dummy2 + 0,737982Dummy3 + 0,726563Dummy4 - 0,72892$$

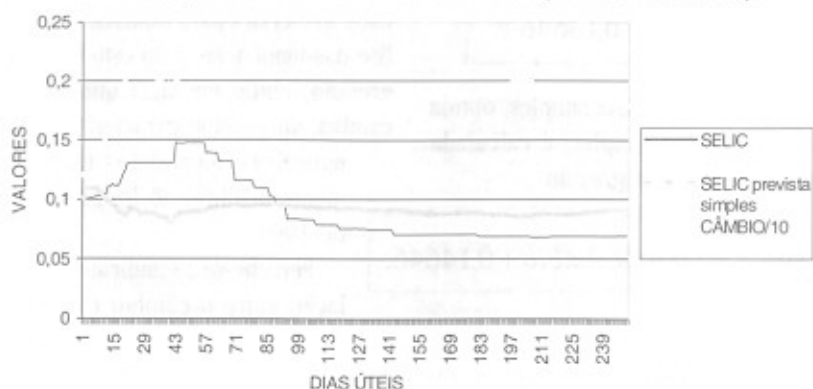
Com isso, a Selic prevista múltipla, obtida pela regressão múltipla, é calculada pela equação de regressão.

6 Essa é a equação da reta de correlação simples entre o câmbio e a taxa Selic.

7 A regressão linear múltipla possibilita um estudo por partes do conjunto de dados em 1999. Esse estudo, auxiliado pela aplicação da variável Dummy, permite uma análise mais detalhada das flutuações do câmbio e dos juros, por intervalos de tempo. Dessa forma, é possível uma interpretação segmentada das séries temporais investigadas.

GRÁFICO 8

CÂMBIO/10, SELIC E SELIC PREVISTA SIMPLES (DIÁRIOS EM 1999)



Fonte: Bacen.

$$\begin{aligned}
 Selic = & (0,037545)C\grave{a}mbio + 0,7856Dummy\ 1 + \\
 & 0,790774Dummy\ 2 + 0,737982Dummy\ 3 + \\
 & 0,726563Dummy\ 4 - 0,72892
 \end{aligned}$$

A variável Dummy foi aplicada nos seguintes períodos de 1999, com os respectivos quantitativos de dias úteis, adotados pelo Banco Central:

de 4 jan 99 a 3 mar 99 – 41 dias;
 de 4 mar 99 a 17 mai 99 – 50 dias;
 de 18 mai 99 a 31 ago 99 – 75 dias;
 e de 01 set 99 a 31 dez 99 – 84 dias.

Esses períodos foram obtidos a partir do estudo, acompanhamento e observação das tendências entre as séries numéricas do câmbio e da Selic, registradas na evolução do Gráfico 7.

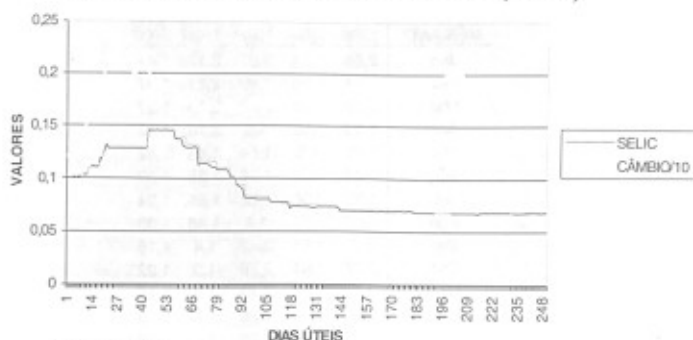
Como técnica de observação das tendências, acompanhou-se ponto a

ponto nas séries a evolução dos valores das variáveis, analisando o crescimento ou decréscimo dos números, bem como o nível da variação dos valores estudados, qual seja: acelerado, brando ou inexistente. Assim, o início e o término de um intervalo ocorreu com o princípio e o fim de uma tendência entre os dados.

Como exemplo, pode-se tomar a técnica de constituição do primeiro intervalo do ano, de 4 de janeiro de 1999 a 3 de março de 1999, com 41 observações. Nota-se, a partir de 4 de janeiro, tanto na evolução das séries como no comportamento do Gráfico 7, que os valores predominantemente crescem

GRÁFICO 9

CÂMBIO/10, SELIC% E SELIC% PREVISTA (1999)



Fonte: Bacen.

de forma acelerada, com interrupção dessa evolução no dia 3 de março. Dessa maneira, foram constituídos os demais intervalos.

A comparação entre os valores diários da taxa Selic, o câmbio e a taxa Selic prevista pelo teste de regressão múltipla pode ser visualizada no Gráfico 9.

Dessa forma, percebe-se a grande proximidade de valores entre a Selic e a Selic prevista múltipla, uma vez que os resíduos obtidos no Teste 2 são muito pequenos. Isso indica uma aproximada similaridade de comportamento nas flutuações de valores, efetuando-se a comparação entre a Selic real e a taxa Selic calculada em 1999.

CERTIFICADOS DE DEPÓSITOS BANCÁRIOS – CDI

Os CDI são títulos de emissão de instituições financeiras que lastreiam as operações do mercado interbancário. Têm características idênticas às de um

CDB, sendo sua negociação limitada ao mercado interbancário.

O CDI, em verdade, é a taxa de juros da intermediação bancária, quando um banco empresta a outro banco, normalmente dentro do espaço de 24 horas – um possui recursos financeiros sobrando, o outro não possui para fazer seus negócios. Com isso, o CDI afeta todo o mercado financeiro.

Dessa forma, as instituições financeiras executam um serviço de financiamento, estabelecendo taxas de juros sobre os ativos emprestados, com elevado poder de repercussão sobre a economia como um todo. O CDI juntamente com a taxa Selic são taxas de juros referenciais para o mercado, orientando as tendências para a remuneração dos ativos. A Selic, tem um significado importante por representar orientações financeiras de governo. Já o CDI merece destaque, por indicar a percepção do mercado finan-

TABELA 4
CDI MENSAL (1996-2000)

| MÊS/ANO | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| Jan | 2,56 | 1,74 | 2,67 | 2,17 | 1,44 |
| Fev | 2,18 | 1,66 | 1,99 | 2,21 | 1,37 |
| Mar | 2,09 | 1,54 | 2,06 | 3,15 | 1,37 |
| Abr | 1,93 | 1,58 | 1,6 | 2,14 | 1,22 |
| Mai | 1,91 | 1,5 | 1,54 | 1,85 | 1,42 |
| Jun | 1,94 | 1,52 | 1,52 | 1,55 | 1,32 |
| Jul | 1,83 | 1,54 | 1,62 | 1,55 | 1,24 |
| Ago | 1,87 | 1,51 | 1,4 | 1,48 | 1,33 |
| Set | 1,8 | 1,51 | 2,42 | 1,4 | 1,16 |
| Out | 1,77 | 1,61 | 2,79 | 1,3 | 1,22 |
| Nov | 1,7 | 2,83 | 2,43 | 1,3 | 1,15 |
| Dez | 1,71 | 2,78 | 2,26 | 1,51 | 1,13 |
| Média | 1,94 | 1,78 | 2,03 | 1,8 | 1,28 |
| Desv. Padrão | 0,24 | 0,49 | 0,49 | 0,54 | 0,11 |
| C.Var | 12,48 | 27,46 | 23,99 | 30,03 | 8,45 |

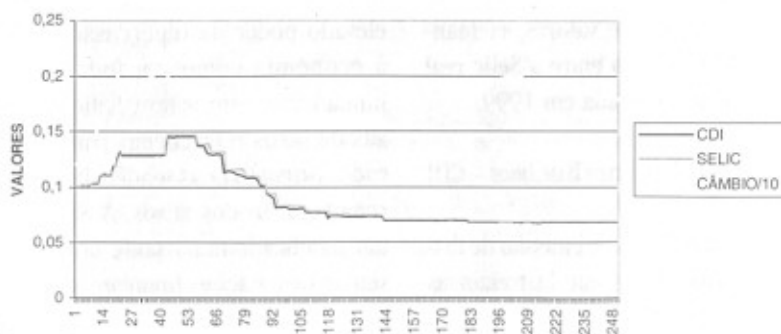
Fonte: Bacen.

ceiro – comércio, indústria e sistema bancário – às tendências econômico-financeiras para o retorno de ativos.

No período 1996-2000, o CDI teve um comportamento mensal conforme mostrado na Tabela 4.

Numa comparação do CDI com a Selic, em 1999, percebe-se um comportamento quase idêntico das duas séries, com resultados estatísticos bem próximos, como pode ser constatado do Gráfico 10.

GRÁFICO 10
CÂMBIO/10, SELIC% E CDI% (1999)



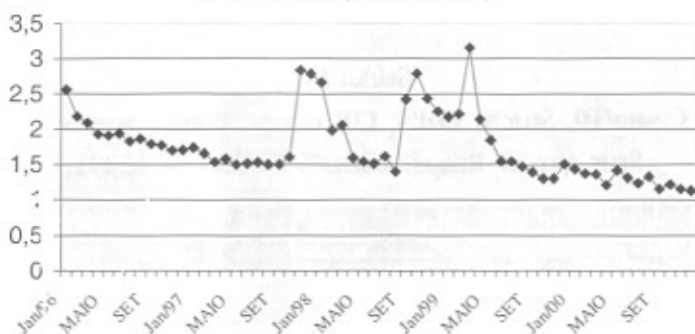
Fonte: Bacen.

O Gráfico 11 mostra o comportamento isolado do CDI para os dados mensais no período 1996-2000, com destaque para as elevadas flutuações no primeiro semestre de 1999.

Nos dados de variabilidade da Tabela 4, percebe-se um maior valor no ano de 1999, com o Desvio Padrão e o Coeficiente de Variação Percentual

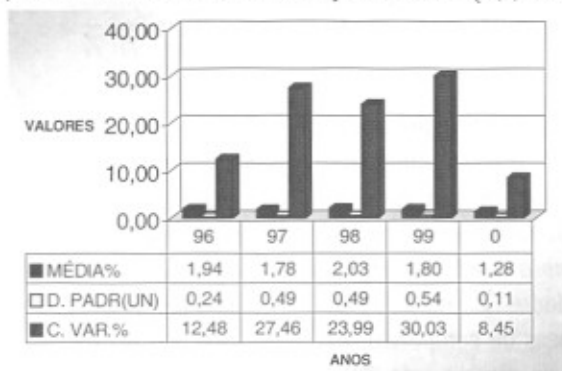
medindo, respectivamente, 0,54 e 30,03%. Esses números são muito próximos, respectivamente, do Desvio Padrão e do Coeficiente de Variação da Selic. Este destaque da maior variabilidade em 1999 pode ser visualizado melhor no Gráfico 12, que apresenta a elevada variabilidade do CDI em 1999, tomando-se o intervalo 1996-2000.

GRÁFICO 11
CDI MENSAL (1996-2000)



Fonte: Bacen.

GRÁFICO 12
MÉDIA, DESV. PADRÃO E C. DE VARIAÇÃO DO CDI (1996-2000)



Fonte: Bacen.

A correlação simples entre as séries câmbio e o CDI pode ser representada pela função

$$y = -0,02834x + 0,14121.$$

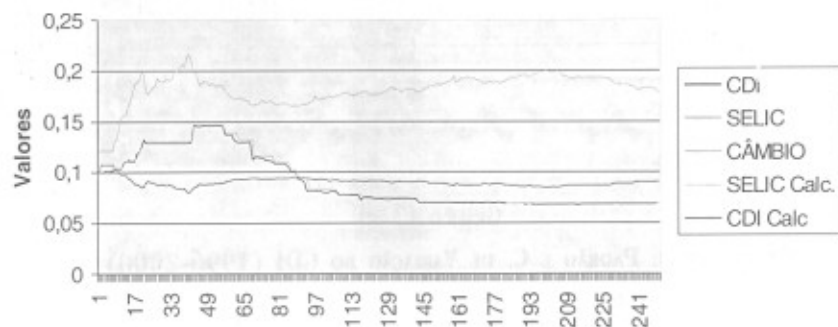
Assim, o CDI previsto simples, obtido pela correlação simples, é calculado pela equação de regressão

$$CDI = -0,02834Câmbio + 0,14121.$$

O comportamento do CDI, o CDI previsto simples, obtido pela regressão linear simples, o câmbio/10, a taxa Selic prevista simples e a taxa Selic, em dados diários de 1999, podem ser visualizados no Gráfico 13. Percebe-se a similaridade de comportamento das taxas Selic prevista e CDI previsto, obtidas pela regressão linear simples.

Buscando-se uma análise mais completa do comportamento do câmbio \times CDI e a construção de um

GRÁFICO 13
CÂMBIO/10, SELIC%, CDI%, CDI CALC. P/ REGRES. SIMPLES%,
SELIC CALC. P/ REGRES. SIMPLES% (DIÁRIOS EM 1999)



Fonte: Bacen.

modelo mais representativo, procurou-se fazer o teste de regressão múltipla, utilizando a variável Dummy em quatro séries, acompanhando o estudo feito com o *Câmbio* \times *Selic*, na representação de períodos do ano de 1999, com características de comportamentos semelhantes do câmbio e do CDI.

A variável Dummy foi aplicada nos

períodos que seguem, com os mesmos quantitativos de dias adotados na análise da taxa Selic:

de 4 jan 99 a 3 mar 99;
de 4 mar 99 a 17 mai 99;
de 18 mai 99 a 31 ago 99;
e de 01 set 99 a 31 dez 99.

Neste estudo estatístico, percebe-se a significativa correlação entre câmbio e CDI. O R múltiplo resultou em 0,96 e o F de significação deu 5,55E-128, reafirmando o que o teste de correlação simples (Teste 3) já havia indicado com o F de significação.

Por meio do Teste 4, de regressão múltipla, obteve-se a função:

$$y = 0,038167x + 3,500225Dummy1 + 3,507489Dummy2 + 3,455762Dummy3 + 3,445312Dummy4 - 3,449556$$

Dessa forma, o CDI previsto múltiplo, obtido pela regressão múltipla, é calculado pela equação de regressão:

$$CDI = (0,038157)Câmbio + 3,500225Dummy1 + 3,507489Dummy2 + 3,455762Dummy3 + 3,445312Dummy4 - 3,449556$$

Com as equações resultantes da regressão múltipla, tanto do câmbio \times Selic como do câmbio \times CDI, pode-se fazer um exercício de interpolação e de extrapolação.

Para tanto, serão tomados os dados do câmbio e dos juros no mês de janeiro de 1999. Esse mês foi escolhido como exercício pelos seguintes motivos:

a. por ser um mês da ruptura de política do câmbio;

b. por apresentar elevada variabilidade nos dados do câmbio e juros.

Os resultados da interpolação, por meio das equações de regressão, estão na Tabela 5. Para a obtenção dos valores do câmbio nos dias sem cotação, foi adotado o seguinte critério:

1. Na interpolação, o câmbio foi tomado pela razão média aproximada extraída a partir dos cinco valores anteriores e posteriores, numa progressão aritmética. Assim, foram calculados os dados dos dias 9, 10, 16, 17, 23 e 24, com as aproximações necessárias.

2. Na extrapolação, os valores do câmbio foram calculados por meio de razões médias, obtidas com progressões aritméticas a partir de dados posteriores, nos dias 1, 2 e 3, ou dos dados anteriores,

nos dias 30 e 31.

3. Dessa forma, todos os valores do câmbio foram estimados, com as pertinentes aproximações, por interpolação aritmética.

Pode-se notar que os números calculados no exercício de interpolação e extrapolação apresentam coerência com os demais dados da tabela e do ano, indicando uma significativa representatividade das equações de regressão obtidas.

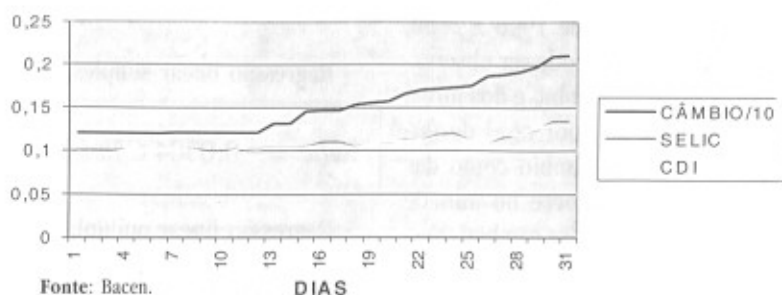
TABELA 5
TABELA DE INTERPOLAÇÃO E DE EXTRAPOLAÇÃO
DE VALORES DA SELIC E CDI (JAN 1999)

| | DIA | SELIC | CDI | CÂMBIO | D1 | D2 | D3 | D4 |
|---------|----------|----------|----------|---------|----|----|----|----|
| EXTRAP. | 1 | 0,099959 | 0,096698 | 1,206 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| EXTRAP. | 2 | 0,099982 | 0,096721 | 1,2066 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| EXTRAP. | 3 | 0,100004 | 0,096744 | 1,2072 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 04.01.99 | 0,101223 | 0,1008 | 1,2078 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 05.01.99 | 0,100884 | 0,1007 | 1,2085 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 06.01.99 | 0,100915 | 0,1007 | 1,2096 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 07.01.99 | 0,10113 | 0,1012 | 1,2101 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 08.01.99 | 0,1015 | 0,1012 | 1,2104 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| INTERP. | 9 | 0,100132 | 0,096874 | 1,2106 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| INTERP. | 10 | 0,100139 | 0,096882 | 1,2108 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 11.01.99 | 0,102145 | 0,1019 | 1,2119 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 12.01.99 | 0,102114 | 0,1015 | 0,2114 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 13.01.99 | 0,103586 | 0,1032 | 1,3193 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 14.01.99 | 0,103647 | 0,1032 | 1,3194 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 15.01.99 | 0,104442 | 0,1036 | 1,4659 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| INTERP. | 16 | 0,109762 | 0,106664 | 1,4671 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| INTERP. | 17 | 0,109881 | 0,106713 | 1,4684 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 18.01.99 | 0,103708 | 0,1032 | 1,5384 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 19.01.99 | 0,110322 | 0,1098 | 1,558 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 20.01.99 | 0,110743 | 0,1112 | 1,5735 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 21.01.99 | 0,1132 | 0,1115 | 1,6602 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 22.01.99 | 0,111674 | 0,1111 | 1,7049 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| INTERP. | 23 | 0,119389 | 0,11645 | 1,7235 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| INTERP. | 24 | 0,120083 | 0,117156 | 1,742 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 25.01.99 | 0,111644 | 0,1111 | 1,7606 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 26.01.99 | 0,111674 | 0,111 | 1,877 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 27.01.99 | 0,115791 | 0,1194 | 1,8886 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 28.01.99 | 0,12057 | 0,1199 | 1,9206 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 29.01.99 | 0,124829 | 0,1261 | 1,9832 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| EXTRAP. | 30 | 0,133667 | 0,130965 | 2,1038 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| EXTRAP. | 31 | 0,133874 | 0,131175 | 2,10932 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Bacen.

GRÁFICO 14

INTERPOLAÇÃO: CÂMBIO/10, SELIC%, CDI (JANEIRO 1999)



Esses resultados podem ser mais claramente visualizados no Gráfico 14. Nesse gráfico, percebe-se a evolução dos dados calculados no exercício por meio dos estudos de regressão, seguindo a tendência dos demais números dos juros.

Esse exercício pode ser feito em todo o ano de 1999, para obtenção das tendências de taxas de juros ao longo dos finais de semanas e feriados.

Diante dos estudos de regressão, tanto com o teste de regressão simples como com o de regressão múltipla das séries câmbio \times CDI, percebe-se a existência de correlação, seguindo a tendência do estudo feito com a relação câmbio \times Selic.

Efetuando-se um estudo comparativo da Selic \times CDI, com o Teste 5 de regressão linear simples, nota-se uma significativa correlação entre as duas séries. Nesse teste estatístico, percebe-

se a existência de correlação entre a Selic e CDI: R múltiplo de 0,998 com F de significação de 3,78E-296. Isso indica numericamente a similaridade de comportamento entre a Selic e o CDI, conforme já se pode observar nos Gráficos 9 e 13.

A equação obtida na regressão simples é dada por

$$y = 0,978988x + 0,000455,$$

o que indica uma correspondência quase de identidade entre as taxas Selic e CDI. Com isso, chega-se à expressão

$$Selic = (0,978988) CDI + 0,000455.$$

Os valores dos resíduos são praticamente insignificantes, indicando que o y previsto é bem representativo das séries Selic e CDI.



CONCLUSÃO

Ao se analisar as séries mensais no período de 1996 a 2000, conforme pode ser observado nos gráficos do câmbio e dos juros, percebe-se que o maior nível de flutuação – tanto do câmbio como das taxas de juros – ocorre no ano de 1999, sinalizando a crise cambial. Nesse ano, observa-se uma elevada variabilidade do câmbio, com destaque para as variações do primeiro semestre. Com os juros, ocorre da mesma forma. O ano de 1999 foi marcado pelas maiores taxas mensais de juros dos cinco anos em estudo.

Vale destacar, de acordo com o Gráfico 3, que o câmbio vinha, num processo de repressão governamental, mantido artificialmente sem flutuações, sendo liberado a partir do início de 1999. Com as taxas de juros não aconteceu o mesmo. Ao longo de 1997 e 1998, os juros já vinham mostrando elevadas variabilidades, conforme mostram os Gráficos 4, 5 e 6, indicando uma inquietação no mercado financeiro, influenciado pelo risco a que estão submetidos os ativos.

A par dos estudos estatísticos incrementados e das aplicações matemáticas feitas, pode-se concluir que existe correlação linear entre as séries dos dados diários do câmbio e dos juros na crise cambial de 1999.

Os testes de regressão linear feitos resultaram nas seguintes equações:

CÂMBIO × SELIC:

Regressão linear simples:

$$Selic = -0,0304 \text{ Câmbio} + 0,14646 .$$

Regressão linear múltipla:

$$Selic = (0,037545)Câmbio + 0,7836 \text{ Dummy } 1 + 0,790774 \text{ Dummy } 2 + 0,737982 \text{ Dummy } 3 + 0,726563 \text{ Dummy } 4 - 0,72892 .$$

CÂMBIO × CDI:

Regressão linear simples:

$$CDI = -0,02834 \text{ Câmbio} + 0,14121 .$$

Regressão linear múltipla:

$$CDI = (0,038167)Câmbio + 3,500225 \text{ Dummy } 1 + 3,507489 \text{ Dummy } 2 + 3,455762 \text{ Dummy } 3 + 3,445312 \text{ Dummy } 4 - 3,449556 .$$

Pelas características do câmbio e dos juros no período, houve correlação mais significativa com o teste de regressão linear múltipla. Esse teste

fornece os menores valores para o F de significação, e maiores valores para o R múltiplo, quando a análise é feita nos seguintes intervalos de tempo ordenados, que reúnem uma série com 250 dias úteis:

1. 4 jan 99 a 3 mar 99;
2. de 4 mar 99 a 17 mai 99;
3. de 18 mai 99 a 31 ago 99
4. e de 1 set 99 a 31 dez 99.

A análise dos dados nos períodos é feita em quatro séries, com o auxílio da variável Dummy.

No primeiro intervalo, percebe-se um crescimento muito acelerado do câmbio e dos juros, indicando um período crítico da crise cambial que apresentou também uma elevada variabilidade das séries em estudo, marcando uma elevação do risco dos ativos. No plano político de enfrentamento da crise, o período foi identificado por mudanças de equipe de governo e por conseqüentes mudanças de atitudes de governo diante da perda de valor da moeda. Isso resultou em grande especulação, afetando os indicadores de risco. O ápice do comportamento crítico ocorreu no final do período, com o câmbio ultrapassando a barreira dos R\$ 2.

O segundo período foi um momento de queda do câmbio, num ritmo acelerado, acompanhada da queda dos juros. Nesse intervalo, observou-se uma diminuição da variabilidade do câmbio e dos juros, diminuindo, des-

sa forma, o nível de risco dos ativos financeiros. Verificou-se, ainda, a continuidade das posturas de governo, trazendo uma relativa estabilidade ao mercado.

No terceiro período, observou-se uma pequena e lenta elevação do câmbio com uma pequena e lenta queda dos juros. Nesse período, as tendências dos juros e do câmbio foram opostas, porém em baixa intensidade. É o único dos quatro períodos em que ocorre esse fenômeno de tendências inversas. O período apresenta uma variabilidade do câmbio e dos juros muito baixa, comparativamente aos períodos anteriores, com o risco em declínio. Nesse intervalo de tempo, não ocorreram mudanças de atitudes de governo com um mercado em estabilidade.

O último intervalo apresentou leves flutuações do câmbio, com uma tendência de queda. Os juros permaneceram estáveis com pequena tendência de queda. A variabilidade do câmbio permaneceu pequena, diminuindo o risco dos ativos financeiros. O intervalo apresentou continuidade das posturas de governo, não ocorrendo inquietação no mercado quanto ao câmbio.

Cabe ressaltar que as taxas de juros – passado o ápice da crise, com o câmbio excedendo aos r\$ 2 – apresentaram uma contínua e ininterrupta queda diária com estabilidade, quase em valores constantes, nos últimos quatro meses do ano de 1999.

Passado o período máximo da crise, com o câmbio começando a declinar de valor, os juros apresentaram um retardo⁸ de aproximadamente duas semanas até também iniciarem a queda, conforme pode ser observado no Gráfico 10.

Os valores previstos pelas regressões simples e múltiplas mostram resíduos pequenos, ensejando a possibilidade de extrapolação, interpolação ou infe-

rências das taxas de juros com o câmbio, a partir das equações algébricas de regressão⁹ obtidas nos testes. Nesse sentido, os exercícios de interpolação e extrapolação – Tabela 5 – indicaram a não-existência de discrepâncias ou de quebra de tendências entre os dados das séries obtidas no Banco Central e os números resultantes dos cálculos com as equações de regressão múltipla.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSAF NETO, Alexandre & SILVA, César Augusto Tib'ircio. *Administração do capital le Giro*, São Paulo, Atlas, 1997.
- AVERBUG, A. & GIAMBIAGI, F. *A crise brasileira de 1998/1999: origens e conseqüências*, Rio de Janeiro, BNDES, 2000.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. *Relatório do Banco Central de jan./99 a jun./99*. Disponível em: < <http://www.bc.gov.br> >
- BEINSTEIN, Jorge. *Capitalismo senil: a grande crise da economia global*, Rio de Janeiro, Record, 2001.
- BERNSTEIN, Peter L. *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*, Rio de Janeiro, Campus, 1997.
- BREALEY, Richard & MYERS, Stewart C. *Princípios de finanças empresariais*, Lisboa, McGraw-Hill, 1992.
- GIAMBIAGI, F. & MOREIRA, M. M. *Taxas de juros e de câmbio real após a desvalorização do Real: um cenário tentativo para 1999/2002*, Rio de Janeiro, BNDES, 1999.
- GITMAN, Lawrence J. *Princípios de administração financeira*, São Paulo, Harbra, 1997.

8 Retardo aqui é tomado como diferença de tempo no comportamento, no sentido de defasagem ou descompasso.

9 Equações das retas de regressão, obtidas nos testes de regressão linear.

- GONÇALVES, Reinaldo. *O Brasil e o comércio exterior: transformações e perspectivas*, São Paulo, Contexto, 2000.
- KRUGMAN, Paul R. *Uma nova recessão? O que deu errado*, Rio de Janeiro, Campus, 1999.
- LEITE, Hélio de Paula. *Introdução à administração financeira*, São Paulo, Atlas, 1986
- LEVY, H. & Sarnat M. *Capital investment and financial decisions*, Londres, Prentice Hall, 1994.
- O ESTADO DE SÃO PAULO, "Contínua reação negativa à perda de valor do real", São Paulo, 15 jan 1999, "Economia".
- RIGOLON, Francisco J. Z. & GIAMBIAGI, F. *A economia brasileira: panorama geral*. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.
- ROSS, Stephen A. *et alii. Administração financeira*, São Paulo, Atlas, 1995.
- SANVICENTE, Antônio Zoroatto & MELLAGI, Armando Filho. *Mercado de capitais e estratégias de investimento*, São Paulo, Atlas, 1988.
- SINGER, Paul. *Para entender o mundo financeiro*, São Paulo, Contexto. 2000.
- STEVENSON, Willian J. *Estatística aplicada à administração*, São Paulo, Harper & Row do Brasil, 1981.
- TREUHERZ, Rolf Mario. *Manual das crises para países emergentes: sinais de alerta e medidas preventivas*, São Paulo, Futura, 2000.

