

COPPEAD/UFRJ

RELATÓRIO COPPEAD Nº 14

"INFLAÇÃO E O MERCADO DE LETRAS DO  
TESOURO NACIONAL"

Ney O. Brito\*

Abril de 1978

(revisto em Dezembro de 1978)

\* COPPEAD - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Este trabalho beneficiou-se de comentários de José Luiz de Carvalho, Walter Ness e Antonio Carlos Sabóia. A base de dados deste trabalho foi organizada por André Zabłudowski e os dados foram gentilmente fornecidos pela Associação Nacional dos Dirigentes de Instituições do Mercado Aberto (ANDIMA). A assistência de pesquisa de Nelson Baptista e André Zabłudowski e o suporte financeiro da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) devem ser reconhecidos. A todos o agradecimento do autor.

## "Inflação e o Mercado de Letras do Tesouro Nacional"

Ney O. Brito

### SUMÁRIO

Este trabalho examina a formação de expectativas de inflação no mercado de Letras do Tesouro Nacional (LTNs) no período 1972-1976. Neste passado recente a inflação no Brasil variou dentro de limites muito amplos, de 0,4% a 5,12% numa base mensal, e apresentou características de volatilidade que diferem das características dos processos inflacionários de outros países e, em particular, do processo dos EUA. O trabalho generaliza a metodologia de Fama para o caso de múltiplos períodos com a consideração explícita de prêmios de risco demandados por investidores para aceitarem uma inflação incerta. Os resultados de testes empíricos sugerem que prêmios de risco no mercado brasileiro de LTNs são relevantes e não seguem um processo estocástico do tipo "random walk".

## "Inflation and the Treasury Bills Market"

Ney O. Brito

### ABSTRACT

This paper examines the process that determines inflation expectations in the Brazilian Treasury Bills market in the 1972-1976 period. In this recent past inflation in Brazil varied within fairly broad limits, from 0.4% to 5.12% on a monthly basis. Moreover, it has shown characteristics of volatility that differ from the characteristics of the inflationary processes of other countries and, in particular, from the US process. The paper generalizes the methodology of Fama to the case of multiple periods explicitly considering the risk premiums demanded by investors to bear uncertain inflation. The empirical results suggest that risk premiums are relevant in the Brazilian Treasury Bills market and they do not appear to follow a random walk process.

## I. INTRODUÇÃO

Este trabalho irá examinar a eficiência de expectativas de inflação no mercado brasileiro de Letras do Tesouro (LTNs) no período de 1972 a 1976. Neste passado recente a inflação no Brasil variou dentro de limites amplos, de 0,4% a 5,12% numa base mensal ou de 4,91% a 82,06% numa base ajustada anual. Além disso, a inflação brasileira parece seguir um processo muito volátil dominado por um forte componente auto-regressivo de primeira ordem. As características da nossa inflação diferem das características dos processos inflacionários nos outros países e, em particular, do processo dos E.U.A.. O estudo do processo inflacionário brasileiro pode, portanto, contribuir para uma melhor compreensão geral da inflação.

O trabalho revê a metodologia desenvolvida por Fama [4] para testar a eficiência de previsões para um único período no mercado de LTNs. A metodologia é, então, generalizada para o caso de múltiplos períodos. Será argumentado que, em geral, é relevante considerar dois componentes da taxa real total demandada por investidores num ambiente econômico sujeito à inflação incerta. Ela é a soma da taxa real total exigida pelos investidores para manter um título perfeitamente indexado e um prêmio de risco exigido pelos investidores para suportar o "puro" risco de inflação. Supondo que a soma destes componentes (e a taxa real total) seja constante o trabalho passa a examinar a eficiência das taxas de juros nominais como um previsor da inflação no mercado de LTNs brasileiro. Mostra-se que a hipótese conjunta de que as taxas reais totais são constantes e de que as expectativas de inflação são eficientes é rejeitada pelos dados.

Supondo que o componente básico da taxa real seja constante e também supondo que as expectativas de inflação sejam eficientes, os resultados sugerem que os prêmios de risco exigidos pelos investidores para suportar o risco de inflação não têm sido constantes ou, mais geralmente, não seguem um processo "random

walk" sem tendência. O trabalho examina, então, as possíveis características do processo seguido pelos prêmios de risco que são compatíveis com os resultados.

## II. A METODOLOGIA BÁSICA

Num meio econômico exposto a uma inflação certa, a relação entre taxas de juros futuras reais e nominais em qualquer momento no tempo é fornecida aproximadamente pela expressão fisheriana, isto é, a taxa nominal futura exigida é igual à taxa real futura exigida mais a inflação certa no período relevante. Com inflação incerta as coisas não são tão simples. Para qualquer período de investimento  $t$  defina:

$\tilde{\Delta}_t$  = inflação observada durante o período  $t$ , uma variável aleatória antes do final do período, como indicado pelo til:

$\phi_{t-n}$  = o conjunto de todas as informações disponíveis para os investidores no final do período  $t-n$ ;

$E(\tilde{\Delta}_t | \phi_{t-n})$  = valor esperado de  $\tilde{\Delta}_t$  no final do período  $t-n$ ;

$\tilde{\varepsilon}_{t-n} = \tilde{\Delta}_t - E(\tilde{\Delta}_t | \phi_{t-n})$  = erro nas previsões de inflação para o período  $n$ ;

${}_{t-n}r_t$  = taxa de juros real futura demandada pelos investidores em  $t-n$  para manter em carteira um título sem riscos perfeitamente indexado<sup>1</sup> durante o período  $t^2$ ;

${}_{t-n}p_t$  = prêmio de risco real futuro (sobre  ${}_{t-n}r_t$ ) exigido pelos investidores em  $t-n$  para suportar o risco "puro" de inflação (mas nenhum risco de inadimplência) durante o período  $t$ ;

${}_{t-n}r_t^* = {}_{t-n}r_t + {}_{t-n}p_t$  = taxa de juros real futura exigida pelos investidores em  $t-n$  para manter em carteira um título nominalmente sem riscos durante o período  $t$ ;

${}_{t-n}R_t$  = taxa de juros nominal futura exigida pelos investidores em  $t-n$  para manter em carteira um título nominalmente sem riscos durante o período  $t$ .

Sob condições de inflação incerta<sup>3</sup>  ${}_{t-n}R_t = {}_{t-n}r_t + {}_{t-n}p_t + E(\tilde{\Delta}_t | \phi_{t-n})$  o que implica em  $\Delta_t = -{}_{t-n}r_t^* + {}_{t-n}R_t + \varepsilon_{t-n}$ . Num mercado eficiente os erros nas previsões não deveriam ser serialmente correlacionados e deveriam ter média zero<sup>4</sup>.

O processo gerador de inflação pode, portanto, ser assim descrito:

$$\tilde{\Delta}_t = -{}_{t-n}\tilde{p}_t - {}_{t-n}\tilde{r}_t + {}_{t-n}\tilde{R}_t + \tilde{\varepsilon}_n, \text{ para todo } n, \quad (1)$$

onde  $\tilde{\varepsilon}_n$  é um erro nas previsões satisfazendo as suposições comuns de "ruído branco"<sup>5</sup> (para todo n) e os tils indicam variáveis aleatórias. Testes gerais da eficiência das expectativas de inflação deveriam ser, portanto, baseados na relação (1). Infelizmente, estes testes exigiriam a disponibilidade de dados sobre as taxas de juros reais e prêmios de risco, e estes dados não estão disponíveis na maioria dos países<sup>6</sup>.

Para passar aos testes empíricos da eficiência das expectativas de inflação utilizando apenas taxas de juros nominais futuras, uma nova estrutura tem que ser imposta ao problema. Supondo que  $t-n r_t + t-n p_t = t-n r_t^* = -a_{0n}$  é uma constante (para todo t) definida como  $a_{0n}$ , então, líquido de erros de previsão, quaisquer mudanças nas taxas nominais futuras deveriam refletir mudanças nas expectativas de inflação. Uma versão da relação (1) que pode ser testada utilizando-se apenas taxas de juros nominais futuras é, então, obtida<sup>7</sup>:

$$\tilde{\Delta}_t = a_{0n} + a_{1n} t-n \tilde{R}_t + \tilde{\varepsilon}_n \quad (2)$$

Testes empíricos desta relação deveriam suportar as hipóteses de que  $a_{1n} = 1$  e de que  $\tilde{\varepsilon}_n$  não apresenta auto-correlação serial, para todo n, se as expectativas de inflação forem eficientes e as taxas reais totais futuras forem constantes. Além disso,  $-a_{0n}$  seria a estimativa da taxa real futura constante.

Dentro desta metodologia Fama [4] passa a examinar a eficiência das expectativas de inflação no mercado de Letras do Tesouro dos E.U.A. no período de 1953 a 1971. Infelizmente, ele testa apenas a eficiência de previsões para um período<sup>8</sup>. Para este caso seus testes empíricos da relação (2) suportam a hipótese conjunta de que a taxa de juros real para um período é constante e de que as expectativas de um período de inflação são eficientes. Fama também testa a eficiência para um período fazendo uso de uma outra relação que pode ser generalizada para o caso de múltiplos períodos. Defina

${}_{t-n}\hat{\Delta}_t = f(\phi_{t-n})$  = qualquer estimativa de  $\Delta_t$  no final do período  $t-n$ , uma função do conjunto de informações  $\phi_{t-n}$

e relembre que num mercado eficiente as expectativas de inflação deveriam estar completamente refletidas em  ${}_{t-n}R_t$ . Logo, os testes empíricos da relação

$$\Delta_t = a_{0n} + a_{1n} {}_{t-n}R_t + a_{2n} {}_{t-n}\hat{\Delta}_t + u_n \quad (3)$$

deveriam suportar a hipótese de que  $a_{2n} = 0$  se as expectativas de inflação forem eficientes. Fama [4] mostra que os testes empíricos da relação (3) suportam esta hipótese no mercado de Letras do Tesouro dos E.U.A., para o caso de um período e definindo-se  ${}_{t-1}\hat{\Delta}_t = \Delta_{t-1}$ . Seria de interesse testar se estes resultados podem ser generalizados para o caso de múltiplos períodos no mercado dos E.U.A. .

Os resultados de Fama [4] foram questionados por Carlson [3], Joines [8] e Nelson e Schwert [11]. No contexto de um único período eles argumentam que

- (i) a taxa de juros real total para um período não é constante<sup>9</sup> e que
- (ii) se o processo inflacionário não for auto-regressivo de primeira ordem então a estimativa mais eficiente de inflação no período seguinte ( ${}_{t-1}\hat{\Delta}_t$ ) não é uma função linear da inflação no último período e o procedimento de Fama ( ${}_{t-1}\hat{\Delta}_t = \Delta_{t-1}$ ) é tendencioso no sentido de favorecer a hipótese de que  $a_{2n} = 0$  nos testes da relação (3)<sup>10</sup>.

Contudo, conforme indicado por Fama [5] na sua réplica, parece existir um acordo quanto ao fato de que "a taxa de juros (nominal) continua sendo o melhor previsor simples da taxa de inflação; e ninguém descobriu variáveis que façam contribuições substanciais à previsão da inflação além das fornecidas somente pela taxa de juros. Ademais, a proposição de que a maior parte da variação nas taxas de juros nominais reflete a variação nas taxas de inflação esperadas, parece intacta." Este trabalho irá mostrar que este acordo deve ser restrito ao mercado do E.U.A. e não deveria ser generalizado a todos os outros mercados.

### III. AS CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO INFLACIONÁRIO BRASILEIRO

No período de 1968 a 1976 a inflação mensal no Brasil variou entre 0,40% a 5,12%. Numa base ajustada anual isto representou uma variação entre 4,91% a 82,06%. Com a inflação variando dentro destes limites, a relevância de expectativas eficientes de inflação parece óbvia. A experiência brasileira pode, portanto, contribuir para uma melhor compreensão do impacto da inflação sobre mercados financeiros. Vários índices de preços são reportados mensalmente no Brasil. Dois deles são os mais amplos e representativos: o Índice Geral de Preços (IGP) e o Índice de Preços por Atacado (IPA). Para cada índice de preços dois índices de inflação podem ser obtidos: o índice de variação no poder aquisitivo de dinheiro e a variação relativa no índice de preços. O segundo índice de inflação é o comumente usado e este trabalho seguirá esta prática<sup>11</sup>.

A estrutura de auto-correlação da inflação no Brasil até a 10.<sup>a</sup> defasagem é apresentada na Tabela 1 para os dois índices e períodos de até 90 dias<sup>12</sup>. Para o IGP e taxas de inflação mensais, os coeficientes de correlação são significativos ao nível de 1% para defasagens até a 4.<sup>a</sup> ordem e em geral significativos ao nível de 5% para defasagens até a 9.<sup>a</sup> ordem. Para o IPA e taxas de inflação mensais, os coeficientes de correlação são, em geral, menores e significativos ao nível de 1% apenas para defasagens até a 2.<sup>a</sup> ordem. Para ambos os índices, os resultados para as defasagens iniciais comprovam a hipótese de que a inflação é um processo de primeira ordem. Os coeficientes de correlação para defasagens até a 4.<sup>a</sup> ordem diminuem numa progressão geométrica quase perfeita. Para defasagens até a 9.<sup>a</sup> ordem os coeficientes de correlação parecem oscilar em torno de 0,20 para ambos os índices, sendo significativos no nível de 5% para o IGP e insignificantes para o IPA. Para defasagens de 10.<sup>a</sup> ordem para cima os coeficientes de correlação caem e não são significativos. Os mesmos resultados se aplicam aos períodos de 60 dias e 90 dias. Durante um período de 6 meses a inflação<sup>13</sup> é, em geral

Índice Defasagem \ dias	IPG			IPA		
	30	60	90	30	60	90
1	0,688 <sup>A</sup> (9,66)	0,558 <sup>A</sup> (4,75)	0,523 <sup>A</sup> (3,48)	0,657 <sup>A</sup> (8,07)	0,459 <sup>A</sup> (3,31)	0,438 <sup>B</sup> (2,49)
2	0,492 <sup>A</sup> (5,74)	0,297 <sup>B</sup> (2,17)	0,322 (1,89)	0,385 <sup>A</sup> (3,84)	0,219 (1,43)	0,336 (1,78)
3	0,345 <sup>A</sup> (3,72)	0,212 (1,50)	0,224 (1,26)	0,217 <sup>B</sup> (2,04)	0,190 (1,20)	0,207 (1,04)
4	0,276 <sup>A</sup> (2,88)	0,276 (1,96)	0,288 (1,62)	0,184 (1,70)	0,257 (1,64)	0,221 (1,09)
5	0,212 <sup>B</sup> (2,18)	0,190 (1,30)	0,182 (0,98)	0,235 <sup>B</sup> (2,19)	0,187 (1,16)	0,152 (0,72)
6	0,167 (1,69)	0,259 (1,80)	0,141 (0,74)	0,134 (1,22)	0,095 (0,57)	0,164 (0,77)
7	0,210 <sup>B</sup> (2,12)	0,118 (0,78)	0,224 (1,17)	0,192 (1,74)	0,148 (0,88)	0,200 (0,91)
8	0,237 <sup>B</sup> (2,41)	0,152 (1,01)	0,332 (1,76)	0,192 (1,74)	0,084 (0,48)	0,187 (0,83)
9	0,202 <sup>B</sup> (2,02)	0,084 (0,54)	0,349 (1,83)	0,197 (1,79)	0,118 (0,69)	0,435 (2,05)
10	0,138 (1,36)	0,173 (1,12)	0,071 (0,33)	0,170 (1,51)	0,187 (1,07)	0,141 (0,59)
No. de Obs.	107	53	35	89	44	29

TABELA 1

## ESTRUTURA DE AUTO-CORRELAÇÃO DA INFLAÇÃO

valores-t dos coeficientes de regressão aparecem em parênteses abaixo dos coeficientes de correlação. A, B indicam significância aos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

bastante auto-correlacionada para ambos os índices. Os coeficientes de auto-correlação declinam com muita rapidez nos períodos iniciais, começam a oscilar em torno de 0,20 durante um certo tempo e depois caem para níveis mais baixos.

Estes resultados sugerem que as expectativas de inflação no Brasil são dominadas por um componente de curto prazo e auto-regressivo de primeira ordem. Para ser justo, parece haver um componente suave de longo prazo que não é auto-regressivo de primeira ordem, ele explicaria os coeficientes de auto-correlação para defasagens além de um período de 6 meses, que são geralmente positivos e in significantes<sup>14</sup>, variando em torno de 0,20. É possível examinar a hipótese de que o processo é predominantemente de primeira ordem. Se este for o caso, a auto-correlação na série das primeiras diferenças na inflação ( $\Delta_t - \Delta_{t-1}$ ) deveria ser igual à auto-correlação na série de inflações, para todas as defasagens<sup>15</sup>. O nível de auto-correlação na série das primeiras diferenças na inflação está nota velmente próximo do nível de auto-correlação na série de inflações, para todas as defasagens e todos os períodos. Para períodos de 60 dias, a auto-correlação das primeiras diferenças para as cinco primeiras defasagens e o IGP são 0,56; 0,30; 0,23; 0,31 e 0,22. Estes resultados estão muito próximos dos resultados apresentados na Tabela 1 para a auto-correlação da série de inflações. Evidência adicional de que o processo inflacionário brasileiro é de primeira ordem pode ser obtida através do exame da especificação do modelo auto-regressivo de primeira ordem  $\tilde{\Delta}_t = \gamma_0 + \gamma_1 \tilde{\Delta}_{t-1} + \tilde{\epsilon}$ . O modelo não apresenta problemas de especificação significativos para todos os períodos, os resíduos não parecem ser auto-correlacionados e o estatístico Durbin-Watson é 1,87; 1,80 e 2,08 para períodos de 30 dias, 60 dias e 90 dias, respectivamente. O processo inflacionário dos E.U.A. parece possuir características diferentes. Os resultados de Fama [4] sugerem que o processo dos E.U.A. é dominado por um componente de longo prazo que não é auto-regressivo de primeira ordem<sup>16</sup>. Dadas as características do processo dos E.U.A. deveríamos esperar descobrir que, nos E.U.A., a eficiência de previsão do modelo

ARIMA é maior do que a eficiência de previsão do modelo auto-regressivo de primeira ordem, com observado implicitamente por Nelson e Schwert [11]. Além disso, dados os resultados acima, não deveríamos esperar uma eficiência de previsão significativamente maior do modelo ARIMA geral no Brasil. Em suma, a inflação no Brasil não apenas varia dentro de limites bem amplos, mas varia de uma forma muito volátil<sup>17</sup>. Num meio econômico deste tipo, a importância de expectativas de inflação eficientes parece aparente.

Qualquer trabalho empírico sobre inflação enfrenta os problemas técnicos e conceituais associados aos índices de preços. Dentre os problemas técnicos, que podem introduzir uma falsa auto-correlação nos índices de preços, podemos mencionar a amostragem inadequada, a utilização de preços não equilibrantes<sup>18</sup> e demoras na publicação dos índices. Estes problemas são extensivamente discutidos por Fama [4] e [5]. Dentre os problemas conceituais poderíamos mencionar os problemas estáticos e dinâmicos da determinação da composição da cesta de "mercado" bem como o problema de agrupamento de índices. Num mundo com múltiplos bens e vários indivíduos com gostos diferentes não está claro como poderíamos determinar com exatidão a composição da cesta de "mercado" para um determinado conjunto de preços sem informações extensivas sobre preferências de cada indivíduo. Ademais, à medida que o vetor de preços se modifica, a composição da cesta relevante para determinar o nível de inflação pode diferir da composição da nova cesta de "mercado". Por fim, dependendo das preferências dos indivíduos a estrutura do índice de preços adequado pode ser multiplicativa e não aditiva como nas médias ponderadas usuais<sup>19</sup>. Estes problemas conceituais parecem ser tão relevantes quanto os problemas técnicos discutidos por Fama. Este trabalho não é nenhuma exceção e enfrenta estes problemas. No entanto, para minimizar qualquer problema de auto-correlação espúria no índice de preços, este trabalho passará aos testes empíricos utilizando o IPA brasileiro. Como mostrado na Tabela 1 ele apresenta níveis de auto-correlação serial menores do que o IGP<sup>20</sup>.

#### IV. OS DADOS E RESULTADOS EMPÍRICOS

Esta seção irá examinar a eficiência das expectativas de inflação utilizando as relações (2) e (3) para maturidades de 30, 60 e 90 dias. Para estas maturidades, as taxas de retorno de Letras do Tesouro Nacional no último dia comercial de cada mês foram obtidas na Associação Nacional dos Dirigentes de Instituições do Mercado Aberto (ANDIMA), elas formam a base de dados deste estudo<sup>21</sup>. As negociações regulares com Letras do Tesouro no Brasil tiveram início em 1971 e o mercado cresceu rapidamente. Hoje o montante total de letras emitidas é maior do que o agregado de todos os outros títulos do governo<sup>22</sup>. Como em qualquer mercado recentemente estabelecido, as negociações com Letras do Tesouro, no final de 71 e início de 72, podem ter apresentado peculiaridades. Para evitar problemas eventuais de amadurecimento do mercado, este trabalho examinou o mercado apenas após agosto de 1972 e até novembro de 1976. Alguns resultados sobre a inflação e as Letras neste período aparecem na Tabela 2. As quatro primeiras linhas mostram as médias ( $\mu$ ) e os desvios padrão ( $\sigma$ ) da inflação e taxas de retorno das Letras. A inflação média é maior do que o retorno nominal médio das Letras para as três maturidades. Isto sugere que o retorno real esperado sobre as Letras é negativo, um resultado aparentemente incompatível com um mercado de investidores racionais sem "ilusão monetária". Os bancos comerciais brasileiros podiam depositar no Banco Central até 55% de seus depósitos compulsórios em Letras do Tesouro, ao seu valor nominal, durante o período abrangido por este trabalho. Isto permitiu que os bancos recebessem juros sobre recursos com um custo de oportunidade nulo, isto é, uma grande fração dos depósitos compulsórios e, portanto, uma taxa de retorno real esperada negativa sobre as Letras não é incompatível com um mercado de investidores racionais<sup>23</sup>. O desvio padrão da série de inflações é também muito maior do que o desvio padrão da série de retornos nominais das Letras. Isto sugere novamente que a eficiência da formação de expectativas de inflação no volátil mercado brasileiro é de importância.

Período		30	60	90
$\bar{\Delta}_t$	$\mu$	2,188	4,419	6,703
	$\sigma$	1,162	2,243	3,377
${}_{t-1}\tilde{R}_t$	$\mu$	1,610	3,253	4,823
	$\sigma$	0,569	1,072	1,529
$\rho(\bar{\Delta}_t, \bar{\Delta}_{t-1})$		0,741 <sup>A</sup> (7,78)	0,475 <sup>B</sup> (2,65)	0,337 (1,38)
$\rho(\bar{\Delta}_t, {}_{t-1}\tilde{R}_t)$		0,417 <sup>A</sup> (3,22)	0,439 <sup>B</sup> (2,39)	0,466 (2,04)
$\rho(\bar{\Delta}_{t-1}, {}_{t-1}\tilde{R}_t)$		0,457 <sup>A</sup> (3,35)	0,552 <sup>B</sup> (2,50)	0,601 <sup>B</sup> (2,47)

TABELA 2

## ALGUNS RESULTADOS SOBRE INFLAÇÃO E LETRAS

$\mu$  = média,  $\sigma$  = desvio padrão,  $\rho$  = correlação. Valores-t aparecem em parênteses embaixo da estimativa do coeficiente de correlação. A, B indicam significância aos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

As três últimas linhas da Tabela 2 mostram, para o período de agosto de 72/novembro de 76, o coeficiente da auto-correlação serial da série de inflações,  $\rho(\tilde{\Delta}_t, \tilde{\Delta}_{t-1})$ , a correlação entre inflação e retornos de Letras,  $\rho(\tilde{\Delta}_t, \tilde{R}_{t-1})$ , e a correlação entre inflação defasada e retornos de Letras,  $\rho(\tilde{\Delta}_{t-1}, \tilde{R}_t)$ . Lembre-se que no período de 1968/1976 o processo inflacionário parecia ser de primeira ordem e, como mostrado na Tabela 1, a correlação de primeira ordem para o IPA foi 0,657, 0,459 e 0,438 para períodos de 30, 60 e 90 dias, além disso, as duas primeiras eram significativas ao nível de 1% e a última ao nível de 5%. No período de 72/76 o processo inflacionário parece ser ainda mais volátil. Para os períodos curtos de 30 e 60 dias o nível de correlação serial aumentou, mas para 60 dias ele é significativo apenas ao nível de 5%. Para o período mais longo de 90 dias o nível de correlação serial diminuiu e não é mais significativo. Estes resultados sugerem que neste período o processo "perde memória" com mais rapidez ainda. A inflação de hoje contém informações sobre a inflação dos próximos meses e poucas informações sobre a inflação nos três ou mais meses futuros. Os resultados sobre a correlação entre inflação e retornos de Letras apresentados nas duas últimas fileiras da Tabela 2 são também de interesse. A correlação entre retornos sobre Letras e inflação no período passado é maior e mais significativa do que a correlação entre retornos e a inflação desconhecida no período base, um resultado intrigante que provavelmente deve ser atribuído a defasagens em reportar o índice.

Resultados adicionais sobre a estrutura do processo que gera retornos de Letras aparecem na Tabela 3. Ela mostra, para várias defasagens, a auto-correlação serial na série de retornos nominais, retornos reais e primeiras diferenças de retornos nominais de Letras<sup>24</sup> bem como os valores-t dos coeficientes angulares em auto-regressões simples. Para vencimentos de 30 e 60 dias todos os coeficientes de correlação (até a 10.<sup>a</sup> defasagem) são significativos ao nível de 1% com valores-t de 40,7 para a primeira defasagem e vencimento de 30 dias. Para um ven

Série	$t-1R_t$			Ex-Post $t-1R_t$			$t-1R_t - t-2R_{t-1}$		
	Defasagem	30	60	90	30	60	90	30	60
1	0,985 <sup>A</sup> (40,65)	0,980 <sup>A</sup> (23,92)	0,953 <sup>A</sup> (12,21)	0,673 <sup>A</sup> (6,31)	0,279 (1,40)	0,055 (0,20)	0,100 (0,68)	0,356 (1,83)	0,145 (0,54)
2	0,971 <sup>A</sup> (28,08)	0,954 <sup>A</sup> (15,28)	0,905 <sup>A</sup> (7,95)	0,195 (1,35)	-0,148 (-0,70)	-0,176 (-0,65)	0,071 (0,48)	0,283 (1,39)	0,362 (1,40)
3	0,958 <sup>A</sup> (22,84)	0,920 <sup>A</sup> (11,04)	0,830 <sup>A</sup> (5,36)	-0,118 (-0,80)	0,045 (-0,22)	0,000 (0,00)	0,110 (0,74)	0,202 (0,95)	0,122 (0,43)
4	0,942 <sup>A</sup> (19,14)	0,885 <sup>A</sup> (8,71)	0,736 <sup>A</sup> (3,76)	-0,187 (-1,28)	-0,100 (-0,45)	-0,283 (-0,98)	0,214 (1,48)	0,341 (1,62)	-0,000 (-0,02)
5	0,921 <sup>A</sup> (15,84)	0,844 <sup>A</sup> (7,06)	0,677 <sup>A</sup> (3,06)	-0,095 (-0,63)	-0,148 (-0,65)	-0,089 (-0,28)	0,100 (0,66)	0,045 (0,18)	0,500 (1,83)
6	0,896 <sup>A</sup> (13,37)	0,820 <sup>A</sup> (6,26)	0,661 <sup>B</sup> (2,79)	-0,000 (-0,01)	-0,255 (-1,12)	0,032 (0,09)	0,089 (0,60)	0,274 (1,21)	-0,259 (-0,80)
7	0,868 <sup>A</sup> (11,45)	0,811 <sup>A</sup> (5,88)	0,849 <sup>A</sup> (4,81)	-0,055 (-0,34)	-0,000 (-0,40)	0,141 (0,40)	-0,071 (-0,45)	0,597 (3,07)	0,567 (1,95)
8	0,846 <sup>A</sup> (10,28)	0,752 <sup>A</sup> (4,71)	0,696 <sup>B</sup> (2,74)	-0,089 (-0,58)	-0,126 (-0,51)	0,410 (1,19)	-0,000 (-0,06)	0,259 (1,07)	0,071 (0,18)
9	0,830 <sup>A</sup> (9,53)	0,765 <sup>A</sup> (4,75)	0,542 (1,71)	-0,161 (-1,03)	-0,071 (-0,26)	0,414 (1,11)	0,373 (2,54)	-0,130 (-0,51)	0,637 (2,03)
10	0,812 <sup>A</sup> (8,81)	0,832 <sup>A</sup> (5,82)	-0,100 (-0,25)	-0,221 (-1,42)	0,138 (0,53)	-0,542 (-1,44)	-0,134 (-0,84)	0,032 (0,14)	0,224 (0,51)
No. de Obs. na Série	52	27	18	51	26	17	51	26	17

TABELA 3

AUTO-CORRELAÇÃO EM SÉRIE DE RETORNOS NOMINAIS, RETORNOS REAIS E PRIMEIRAS DIFERENÇAS DE RETORNOS NOMINAIS DE LETRAS DO TESOURO

valores-t aparecem em parênteses embaixo da estimativa do coeficiente de correlação.

A, B indicam significância aos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

cimento de 90 dias as cinco primeiras auto-correlações são significativas ao nível de 1% e apenas as 9.<sup>a</sup> e 10.<sup>a</sup> auto-correlações não são significativas ao nível de 5%. A forte estrutura auto-correlativa dos retornos nominais pode ser ocasionada por forte estrutura auto-correlativa da inflação. Se este for o caso, esperaríamos encontrar níveis pequenos e insignificantes de auto-correlação na série de retornos reais. Como mostrado na Tabela 3 eles são, em geral, insignificantes. A exceção parece ocorrer para as taxas reais ex-post de 30 dias que apresentam uma alta auto-correlação de primeira ordem significativa ao nível de 1%, ademais, para todos os vencimentos, a auto-correlação de primeira ordem é positiva. Estes resultados podem ser inconsistentes com um mercado eficiente mas não implicam em ineficiência<sup>25</sup>. Muito embora os retornos nominais apresentem uma forte estrutura auto-correlativa, as suas primeiras diferenças não apresentam nenhuma evidência de auto-correlação serial. Como mostrado na Tabela 3 os seus coeficientes de auto-correlação são insignificantes para todos os vencimentos e todas as defasagens, mas existe uma predominância de coeficientes positivos. Os resultados sugerem, portanto, que as taxas nominais seguem um processo aleatório do tipo "random walk" sem tendência<sup>26</sup>.

Está na hora de prosseguir para testes empíricos da hipótese conjunta de que as taxas reais totais são constantes e de que as expectativas de inflação são eficientes, utilizando as relações (2) e (3). Os resultados para o caso de  $n = 1$ , isto é, o caso de eficiência antecipatória para um único período, são apresentados na Tabela 4 para todas as três maturidades. As três primeiras linhas mostram os resultados dos testes da relação (2), isto é  $\Delta_t = a_{01} + a_{11} R_{t-1} + \tilde{\varepsilon}_1$ . Para todas as maturidades os interceptos foram positivos mas não significativamente diferentes de zero ao nível de 5%. Isto sugere que as taxas reais esperadas sobre Letras são negativas, um resultado compatível com os resultados da Tabela 3. Os coeficientes angulares não são significativamente diferentes de 1 ao nível de 5% e estão, em geral, muito próximos de 1. As

Variáveis Indep.	Período (dias)	$a_{0n}$	$a_{1n}$	$a_{2n}$	$R^2$	$S(\bar{u})$	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_3$	$\rho_4$
$t-1^R_t$	30	0,816 (1,80)	0,853 <sup>A</sup> (3,22)	-	0,174	1,066	0,675 <sup>A</sup> (6,34)	0,202 (1,42)	-0,095 (0,66)	-0,167 (-1,14)
	60	1,432 (1,09)	0,918 <sup>B</sup> (2,39)	-	0,192	2,058	0,286 (1,43)	-0,138 (-0,65)	-0,045 (0,19)	-0,089 (-0,41)
	90	1,737 (0,68)	1,030 (2,04)	-	0,218	3,085	0,045 (0,19)	-0,179 (-0,66)	-0,000 (-0,00)	-0,288 (-0,99)
$t-1^R_t, \Delta_{t-1}$	30	0,330	0,204 (0,92)	0,699 <sup>A</sup> (6,41)	0,557	0,623	0,288 <sup>B</sup> (2,08)	-0,197 (-1,38)	-0,205 (-1,43)	-0,167 (-1,14)
	60	1,226	0,531 (1,19)	0,334 (1,57)	0,271	3,990	0,063 (0,29)	-0,219 (-1,05)	0,000 (0,02)	-0,000 (-0,08)
	90	1,739	0,913 (1,40)	0,087 (0,30)	0,222	10,131	-0,000 (-0,05)	-0,182 (-0,67)	0,032 (0,09)	-0,277 (-0,96)
$t-2^R_t$	30	0,739 (1,47)	0,905 <sup>A</sup> (3,09)	-	0,166	1,069	0,675 <sup>A</sup> (6,26)	0,202 (1,40)	-0,077 (-0,53)	-0,114 (-0,75)
	30	0,684 (1,30)	0,959 <sup>A</sup> (3,06)	-	0,163	1,066	0,677 <sup>A</sup> (6,30)	0,230 (1,60)	-0,000 (-0,15)	-0,084 (-0,55)

TABELA 4

OS RESULTADOS PARA  $\Delta_t = a_{0n} + a_{1n} t^{-n} R_t + a_{2n} \Delta_{t-n} + \mu_n$   
 $S(\bar{u})$  = desvio padrão dos restantes.

$\rho_i$  = auto-correlação de i-ésima ordem dos resíduos.

valores-t aparecem em parênteses embaixo das estimativas.

A, B indicam significância aos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

auto-correlações seriais dos resíduos da regressão até a 4.<sup>a</sup> ordem são também apresentadas na Tabela. Para vencimentos de 60 e 90 dias eles não são significativamente diferentes de zero ao nível de 5% para todas as quatro defasagens. Para o vencimento de 30 dias a auto-correlação de primeira ordem dos resíduos é grande e significativa ao nível de 1%, para defasagens de ordens mais altas a auto-correlação é insignificante ao nível de 5%. A auto-correlação significativa de primeira ordem para o vencimento de 30 dias implica que a hipótese conjunta de taxas reais constantes e da eficiência do mercado deveria ser rejeitada, pelo menos para esta maturidade. Ao contrário, os resultados dos testes para maturidades de 60 e 90 dias parecem corroborar a hipótese conjunta.

Os resultados dos testes empíricos da relação (3) para  $n = 1$ , isto é,  $\Delta_t = a_{01} + a_{11} t^{-1} R_t + a_{21} \Delta_{t-1} + \mu_1$ , são apresentados nas 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup> e 6.<sup>a</sup> linhas da Tabela 4. Cabe lembrar a estrutura auto-regressiva de primeira ordem de inflação no Brasil. Isto sugere que as estimativas de  $\Delta_t$ , que sejam uma função linear de  $\Delta_{t-1}$ , são mais eficientes no Brasil do que nos E.U.A. e, portanto, os testes empíricos da relação (3) utilizando dados brasileiros estão menos sujeitos aos problemas de eficiência levantados por Nelson e Schwert [11] quando comentaram o trabalho de Fama [4]. Também lembre que na Tabela 2 o coeficiente de correlação entre  $\Delta_{t-1}$  e  $t^{-1} R_t$  é significativo ao nível de 1% para a maturidade de 30 dias e no nível de 5% para os outros vencimentos. Testes empíricos da relação (3) estão, portanto, sujeitos a problemas de multicolinearidade significativos. Estes problemas parecem aparecer nos testes para maturidades de 60 e 90 dias onde nenhum dos coeficientes são significativos ao nível de 5%. Para estes vencimentos os resíduos não apresentam nenhum coeficiente de auto-correlação serial significativo para defasagens até a 4.<sup>a</sup> ordem. Tecnicamente estes resultados são compatíveis com a hipótese conjunta sendo testada, mas não se pode deixar de suspeitar que os problemas de multicolinearidade podem estar escondendo a impor-

tância eventual de  $a_{21}$ . Os resultados para a maturidade de 30 dias estão novamente contrastando com os resultados para as outras maturidades,  $a_{21}$  é significativo ao nível de 1% e a auto-correlação de primeira ordem dos resíduos da regressão é significativa no nível de 5%.

Os resultados dos testes das relações (2) e (3) para  $n=1$  convergem na rejeição da hipótese conjunta de eficiência e de taxas reais totais constantes para a curta maturidade de 30 dias. A auto-correlação serial de primeira ordem significativa dos resíduos (2) é atenuada pela inclusão de  $\Delta_{t-1}$  na relação (3) mas a auto-correlação serial de primeira ordem dos resíduos da relação (3) é, todavia, significativa. Isto sugere que os resultados não deveriam ser meramente atribuídos à ineficiência do mercado. De qualquer maneira o que quer que esteja causando os problemas de especificação do modelo para a maturidade de 30 dias desaparece e não causa problemas nos vencimentos mais longos de 60 e 90 dias. Para estes vencimentos as relações (2) e (3) também convergem para a aceitação da hipótese conjunta. É interessante testar se os problemas de especificação do modelo ocorrem apenas para o próximo período de 30 dias ou se ocorrem em outros períodos de 30 dias subsequentes, ou seja, dentro de um horizonte de 90 dias os problemas só ocorrem no primeiro período de 30 dias ou eles ocorrem em todos os três períodos de 30 dias não superpostos? As duas últimas linhas da Tabela 4 mostram os resultados de testes empíricos da relação (2) para o vencimento de 30 dias e  $n=2, 3$ ; eles são testes da eficiência antecipatória para dois e três períodos sob a suposição de que as taxas reais totais são constantes. Os resultados são notavelmente semelhantes aos resultados na primeira linha para  $n=1$ . Os  $R^2$  e desvios padrão e coeficientes de auto-correlação serial dos resíduos, estão bem próximos para  $n = 1, 2, 3$ . Os coeficientes da inflação mostram um ligeiro aumento à medida que  $n$  aumenta, mas são sempre significativos ao nível de 1%. Em suma, o que quer que aconteça e ocasione problemas de especificação no primeiro período de 30 dias seguinte, também está ocorrendo e ocasionando problemas de especificação nos segun

do e terceiro períodos de 30 dias futuros. Contudo, os problemas são diversificados no período agregado de 90 dias. Parece relevante comentar as razões que podem explicar estes achados, mas elas sugerem que deveríamos ter cuidado antes de generalisar a conclusão de Fama [5] de que "a taxa de juros (nominal) permanece como o melhor previsor simples do índice de inflação" para todos os mercados e tipos de processos inflacionários.

## V. REVENDO OS RESULTADOS

A hipótese conjunta de taxas reais totais constantes e mercados capitais eficientes não parece ser suportada pelos dados brasileiros. Certamente, estes resultados poderiam ser atribuídos a dados inadequados. Como discutidos existem problemas técnicos e conceituais com dados de inflação. Dados o nível e a volatilidade da inflação brasileira estes problemas podem ser mais sérios aqui do que com os dados dos E.U.A. Os dados sobre retornos para Letras do Tesouro também podem conter erros de medida. Eles foram obtidos através da amostragem dos principais agentes e de seus "spreads virtuais"<sup>27</sup>. Como os agentes sabem que seus "spreads" reportados não irão gerar uma transação, eles podem reportá-los tendenciosamente. Apesar desta tendenciosidade tender a ser diversificada na amostra, ela poderia conceitualmente ser fortemente auto-correlacionada entre os agentes e persistir nas médias divulgadas pela ANDIMA que foram usadas neste trabalho. Contudo, deveríamos lembrar que a hipótese conjunta é rejeitada apenas para o vencimento de 30 dias. Para o vencimento de 90 dias a hipótese conjunta é fortemente suportada e o nível e o valor-t da auto-correlação de primeira ordem dos resíduos são muito baixos. Para o vencimento de 60 dias a hipótese conjunta é aceita, mas o nível e o valor-t da auto-correlação dos resíduos da relação (2) não são muito baixos. Em suma, parece existir uma associação entre vencimento e ajuste à hipótese conjunta, para 30 dias o ajuste é bastante insatisfatório, para 60 dias o ajuste não é muito insatisfatório mas não parece ser perfeito e para 90 dias o ajuste parece ser muito bom. Apesar de poder existir erros de medida nos dados, não parece razoável atribuir estes resultados e tal efeito maturidade apenas a eles<sup>28</sup>.

Existe evidencia de que o Banco Central (BACEN) influencia as taxas de juros de LTNs<sup>29</sup>. Os resultados dos testes podem ser distorcidos se taxas de LTNs forem utilizadas como indicadores para a condução de política monetária levando

o BACEN a intervir para suportar taxas. Caso a autoridade monetária atue para suportar taxas por períodos longos, em testes das relações (2) e (3) o coeficiente  $a_{1n}$  será tendencioso na direção de não-significância e os resíduos serão tendenciosos na direção de apresentar autocorrelação positiva. Como os desvios da hipótese conjunta de taxas reais constantes e mercados eficientes centram-se na evidência de autocorrelação serial positiva de resíduos poder-se-ia pensar em atribuir os resultados ao suporte de taxas de juros pelo BACEN. Neste ponto convém lembrar que a evidência de intervenção do BACEN para suportar taxas restringe-se às taxas de leilão<sup>30</sup>. A atuação do BACEN influencia pois a taxa de juros da maturidades mais longas e, em especial, ela influencia a taxa de juros de 90 dias.

A Tabela 4 contem alguma evidência de que a atuação do BACEN possa ter influenciado os resultados. Os valores-t dos coeficientes  $a_{1n}$  dos testes da relação (3) decrescem à medida que a maturidade aumenta. Entretanto, a evidência de autocorrelação serial positiva de resíduos limita-se à curta maturidade de 30 dias. Para a maturidade mais exposta à atuação do BACEN, 90 dias, não existe qualquer evidência de autocorrelação serial positiva dos resíduos. O efeito maturidade observado nas autocorrelações seriais de resíduos constitui-se na única violação da hipótese conjunta e não poderia pois ser atribuída à atuação do BACEN suportando taxas de juros nas maturidades mais próximas à de leilão.

É importante examinar outras razões fundamentais possíveis que poderiam explicar os resultados. Como comentado na seção II, a taxa real total futura exigida pelos investidores  $({}_{t-n}r^*_t)$  é a soma de dois componentes: a taxa básica real futura exigida pelos investidores para comprar um título indexado com perfeição e sem riscos  $({}_{t-n}r_t)$  e o prêmio de risco real pelos investidores para aceitar o risco "puro" de inflação  $({}_{t-n}p_t)$ . Os resultados empíricos para o vencimento de 30 dias poderiam, portanto, ser atribuídos à ineficiência, taxas reais bá-

sicas variáveis, prêmios de risco reais variáveis ou uma combinação destes fatores. O mercado brasileiro de Letras do Tesouro é um mercado muito ativo com um número relativamente pequeno de negociadores ativos<sup>30</sup> processando um grande número de grandes transações. Mais da metade da dívida pública total em circulação é composta de Letras e isto dá uma idéia do volume de transações no mercado de LTNs. É difícil acreditar que uma instituição sistematicamente ineficiente possa permanecer durante muito tempo num mercado deste tipo. Parece razoável supor que o mercado seja eficiente. Sob esta suposição e supondo ainda que as taxas reais básicas ( ${}_{t-n}r_t$ ) sejam constantes<sup>31</sup>, pode-se dizer que os resultados empíricos deveriam ser atribuídos à variabilidade dos prêmios de risco reais demandados pelos investidores para suportar o risco de inflação.

Os resultados da Tabela 1 sugerem que no período de 1968 a 1976 a inflação no Brasil foi auto-regressiva de primeira ordem e, em geral, bastante autocorrelacionada dentro de períodos de seis meses, isto é, a inflação neste mês transmite poucas informações sobre a inflação daqui a seis meses. Os resultados da Tabela 2, para o sub-período de 1972 a 1976, sugerem que recentemente a inflação tem sido ainda mais auto-regressiva e volátil do que no período total de 1968 a 1976. Como discutido anteriormente, no sub-período a inflação neste mês parece transmitir pouca informação sobre a inflação daqui a três meses. Os dados e testes do mercado de Letras abrangem o sub-período de 1972 a 1976 e estas características do processo de inflação podem ajudar a explicar os resultados. Se a série de inflações for bastante auto-regressiva, parece razoável supor que a série temporal de riscos de inflação é também auto-regressiva de primeira ordem, isto é, parece razoável supor que a estrutura auto-regressiva das duas séries sejam idênticas<sup>32</sup>. Assim supondo e dadas as características do processo inflacionário brasileiro, o risco de inflação neste mês transmite poucas informações sobre o risco de inflação daqui a três meses. O nível do risco de inflação em períodos de 90 dias não superpostos flutuaria aleatoriamente, prêmios de risco de infla-

ção também flutuariam aleatoriamente e a não esperaríamos encontrar problemas de especificação em testes das relações (2) e (3). Por outro lado, para vencimentos menores e especialmente para o vencimento de 30 dias o risco de inflação neste período transmite informações significativas sobre o risco de inflação no próximo período. Os prêmios de risco para o vencimento menor de 30 dias também deveriam estar serialmente auto-correlacionados e deve-se esperar encontrar problemas de especificação em testes das relações (2) e (3). Os resultados da Tabela 4 são, portanto, compatíveis com a hipótese conjunta de que

- (i) o mercado de Letras é eficiente,
- (ii) as taxas reais básicas no Brasil são constantes e
- (iii) o nível de inflação, o risco de inflação e os prêmios de riscos se guem a mesma estrutura auto-regressiva.

Também verifique que esta hipótese conjunta é compatível com os resultados sobre a auto-correlação das taxas reais de Letras que são apresentados na Tabela 3.

## VI. CONCLUSÕES

Os resultados deste "paper" sugerem que taxas reais totais não são constantes ou que a taxa de juros nominal não é um previsor eficiente de inflação no Brasil. O achado se opõe aos resultados de Fama [4] e [5] para o mercado dos E.U.A. . O processo inflacionário brasileiro parece ser muito mais volátil e auto-regressivo de primeira ordem do que o processo dos E.U.A. . A divergência dos resultados nos dois mercados deveria ser provavelmente atribuída às diferentes características dos seus processos inflacionários. Sob condições de inflação incerta os investidores exigirão um prêmio de risco para suportar o risco "puro" de inflação. No Brasil, a inflação tem variado dentro de limites muito amplos e parece razoável supor-se que o risco de inflação e os prêmios de risco têm variado muito. Parece ser relevante considerar o processo seguido por prêmios de risco quando do exame da eficiência de expectativas de inflação em qualquer mercado de Letras do Tesouro. Apesar da hipótese conjunta de que as taxas reais totais são constantes e de que as expectativas de inflação são eficientes ser rejeitada pelos dados brasileiros, os resultados são compatíveis com a hipótese conjunta de que, no Brasil,

- (i) o mercado de Letras possui expectativas eficientes de inflação,
- (ii) taxas reais básicas são constantes e
- (iii) o nível de inflação, o risco de inflação e prêmios de risco seguem a mesma estrutura auto-regressiva.

## NOTAS DE RODAPÉ

- ( 1 ) Existem conhecidos problemas estáticos e dinâmicos quando se lida com índice de preços e indexação. Ver Michael [10] e Lloyd [9]. A maior parte deste trabalho evoluirá com a suposição simples e usual de um mundo com um único bem.
- ( 2 ) Esta taxa real futura pode conter um eventual prêmio de liquidez.
- ( 3 ) Para uma discussão sobre a estrutura das taxas de juros sob inflação incerta ver Brealey e Shaefer [1].
- ( 4 ) Ver Brito [2] para uma discussão das propriedades de um mercado eficiente.
- ( 5 ) Isto é,  $\tilde{\epsilon}_n$  tem média e auto-correlação serial nulos e  $\text{Cov}(\tilde{\epsilon}_n, {}_{t-n}\tilde{p}_t) = \text{Cov}(\tilde{\epsilon}_n, {}_{t-n}\tilde{r}_t) = \text{Cov}(\tilde{\epsilon}_n, {}_{t-n}\tilde{R}_t) = 0$ .
- ( 6 ) Existe um mercado em títulos governamentais indexados no Brasil (as ORTNs). Infelizmente os títulos não são indexados "com perfeição" e as negociações nas maturidades curtas de Letras do Tesouro não são muito ativas.
- ( 7 ) De maneira mais geral, poderíamos supor que  ${}_{t-n}r^*_t = {}_{t-n-1}r^*_{t-1} + \tilde{\mu}$  onde  $\tilde{\mu}$  é um componente "ruído branco". Se as taxas reais totais futuras não são constantes, mas seguem um processo aleatório sem tendência podemos também reduzir a equação (1) para a relação testável (2). O componente "ruído branco"  $\tilde{\epsilon}_n$  da relação (2) seria considerado a agregação do erro de previsões de inflação e  $\tilde{\mu}$ . Isto equivale a supor que as taxas reais totais futuras são constantes e que os erros de previsões de inflação têm uma maior variância. Esta visão mais simples do processo foi escolhida neste trabalho.
- ( 8 ) Isto é, ele examina a relação (2) apenas para o caso de um período ( $n = 1$ ) sem discutir o caso de múltiplos períodos ( $n > 1$ ).
- ( 9 ) De forma mais geral, eles discutem que as taxas reais totais futuras não seguem um processo aleatório sem tendência. Veja nota de rodapé (7).

- (10) Os argumentos de Carlson são mais gerais do que este. Ele debate, essencialmente, que qualquer função de  $\phi_{t-1}$  deveria ter um coeficiente nulo em relações com a (3).
- (11) Esta seção examina o processo inflacionário brasileiro de janeiro de 1968 até dezembro de 1976. Isto representou 108 observações do IGP e 89 observações do mais recente IPA. Todos os testes aqui apresentados foram realizados com os dois índices de preços e os dois índices de inflação. A escolha de um índice de inflação não produziu qualquer diferença nos resultados e, portanto, escolheu-se seguir a prática comum.
- (12) Os coeficientes de auto-correlação foram estimados como a raiz quadrada dos R-quadrados de regressões simples com defasagens de múltipla ordem, ajustando-se o sinal pelo coeficiente angular. Os valores-t apresentados foram os dos coeficientes angulares nestas regressões. Fama [4] estima o coeficiente angular da regressão simples e seu método tem a desvantagem de não limitar o coeficiente a seu intervalo teórico  $[-1, 1]$ . Tanto o procedimento de Fama quanto o deste trabalho examinam a estrutura correlativa total do processo inflacionário e não examinam a estrutura correlativa parcial.
- (13) Isto é, seis períodos de 30 dias, três períodos de 60 dias e dois períodos de 90 dias.
- (14) A exceção ocorre para o IGP e períodos de 30 dias onde a auto-correlação é significativa para defasagens da 7.<sup>a</sup> a 9.<sup>a</sup> ordem. Isto é provavelmente ocasionado por auto-correlação espúria no IGP.
- (15) Se o processo inflacionário for estacionário e de primeira ordem,  $\Delta_t = a_n + b_n \Delta_{t-n} + \varepsilon_n$ , e se  $\varepsilon_n$  for independente de toda a série temporal de inflação então se ajustarmos regressões de primeiras diferenças do tipo  $(\Delta_t - \Delta_{t-1}) = \alpha_n + \beta_n (\Delta_{t-n} - \Delta_{t-n-1}) + \mu$  obteremos  $b_n = \beta_n$ , para todo n. Como  $b_n$  e  $\beta_n$  são também estimativas da auto-correlação serial de ordem n da série de inflação e das primeiras diferenças, respectivamente, então o re-

sultado do texto é obtido.

- (16) Os resultados da Tabela 1 de Fama [4] mostram que os níveis da auto-correlação serial na série de inflações dos E.U.A. são aproximadamente iguais para todas as defasagens reportadas, variando em torno de 0,30. Eles não parecem seguir uma progressão geométrica como esperado num processo de primeira ordem. Infelizmente, Fama não informa os níveis de auto-correlação em série na série  $(\Delta_t - \Delta_{t-1})$  nem nenhum resultado sobre a especificação do modelo auto-regressivo de primeira ordem. Contudo, se as taxas reais forem constantes (como seus resultados sugerem), o nível de auto-correlação na série de primeiras diferenças nas taxas de juros nominais  $(R_t - R_{t-1})$  deveria ser igual ao nível de auto-correlação na série  $(\Delta_t - \Delta_{t-1})$  e, portanto, igual ao nível de auto-correlação na própria série de inflações, se o processo dos E.U.A. fosse de primeira ordem. Os níveis de auto-correlação em  $(R_t - R_{t-1})$  para os E.U.A. aparecem na Tabela 5 de Fama e diferem dos níveis de auto-correlação em  $\Delta_t$  relatados na Tabela 1. Isto também sugere que o processo dos E.U.A. não é de primeira ordem.
- (17) Isto reflete, provavelmente, a instabilidade que parece caracterizar a condução da política monetária no Brasil. Observe que o modelo auto-regressivo de primeira ordem é um modelo ARIMA (1, 0, 0), o mais simples. Os resultados sugerem que a eficiência preditiva de modelo ARIMA generalizado não seja muito superior.
- (18) A existência de controles de salários e preços destruirá a representatividade do índice se ele gerar escassez de mercadorias e serviços. Durante o período examinado neste trabalho houve controles de salários e preços no Brasil. Contudo, não existe nenhuma evidência da escassez de mercadorias e serviços no Brasil durante o período.
- (19) Estes problemas conceituais são discutidos em Michael [10] Lloyd [9] e Grauer e Litzberger [7].

- (20) Mensalmente tira-se amostras de todos os itens do IPA e, ao contrário do IGP, os serviços não são incluídos no índice. Dada a importância dos serviços públicos no Brasil e o controle rígido do governo sobre os seus preços poderíamos esperar encontrar problemas mais sérios de falsa auto-correlação no IGP, como sugerido pela Tabela 1.
- (21) Todos os principais agentes do mercado aberto brasileiro são associados da ANDIMA. No final de cada dia de negociações a ANDIMA tira amostras dos principais agentes coletando os seus "spreads" de preços de compra e venda e informa o preço de compra médio e o preço de venda médio. As taxas de retorno utilizadas neste "paper" foram obtidas a partir da média destes preços médios informados. As Letras do Tesouro Nacional são títulos descontados e os "preços" informados são na verdade "descontos" informados. Para um determinado período a taxa de retorno sobre a Letra é igual ao seu valor nominal menos o preço da transação dividido pelo preço da transação. Observe que com as taxas de 30, 60 e 90 dias de maturidade podemos obter as taxas futuras  ${}_{t-n}R_t$ . Por exemplo, a taxa de 30 dias formada hoje para o segundo período de 30 dias ( ${}_{t-2}R_t$ ) será igual a  $(1 + \text{taxa de 60 dias}) / (1 + \text{taxa de 30 dias})$  menos um.
- (22) A dívida pública no Brasil é composta de títulos indezados (imperfeitamente) (as ORTNs) e Letras do Tesouro (as LTNs). A maioria das Letras são emitidas com vencimentos de 91 e 182 dias mas existe um pequeno montante de letras emitidas com um vencimento de um ano. A maioria das ORTNs são emitidas com vencimentos de 4 e 5 anos.
- (23) Como no período deste estudo existiram taxas de juros reguladas os resultados também podem ser atribuídos à regulação e não à irracionalidade de investidores. O autor agradece a José Luiz de Carvalho pela observação.
- (24) Os coeficientes de correlação foram estimados como a raiz quadrada dos  $R^2$  em auto-regressões simples de múltipla ordem.

X  
CPVA

- (25) Por exemplo, eles são compatíveis com um mercado eficiente no qual os prêmios de risco exigidos pelos investidores para suportar a inflação incerta estão serialmente correlacionados, como discutido mais tarde.
- (26) Verifique que estes resultados para as primeiras diferenças de retornos nominais também são consistentes com um coeficiente de auto-correlação de primeira ordem de retornos nominais próximo de 1, como observado anteriormente e também mostrado na Tabela 3.
- (27) Virtual no sentido de não ser um "spread" que possa gerar uma transação, ela representa supostamente a "sensação" do operador com relação ao mercado no final do dia.
- (28) Isto é, se a hipótese conjunta fosse verdadeira e os desvios fossem causados por erros de medida não esperaríamos encontrar este efeito de maturidade. Para justificar este efeito teríamos que fazer suposições sobre a distribuição e a natureza dos erros de medida por maturidade, uma coisa que pode ser questionável.
- (29) Esta evidência pode obtida comparando-se a proporção da oferta total de LTNs absorvida pelo Banco Central (Quadro IV.8 do Boletim do BACEN) com os desvios observados na curva de "yield" para a maturidade de 90 dias.
- (30) Em 1976 o mercado possuía aproximadamente 100 agentes com 30 deles realizando a grande maioria das transações.
- (31) A dívida pública em circulação é composta de Letras e títulos indexados (veja nota de rodapé (22)). Presumivelmente poder-se-ia estimar as taxas reais básicas futuras na economia a partir do fluxo real de recursos associado aos títulos indexados. Na verdade, estimativas preliminares com base nestes fluxos sugerem que as taxas reais básicas futuras são estáveis no decorrer do tempo. No entanto, esta evidência só deveria ser considerada como sugestiva, os títulos não são indexados com perfeição mas estão indexados por variações em média de três meses do nível de preços. Ademais, os juros são pagos sobre

uma média de seis meses dos valores nominais. Neste estágio não está claro como poderíamos obter os fluxos reais "perfeitos" associados aos títulos e estimativas precisas das taxas reais básicas. Este "paper" prossegue, portanto, supondo que as taxas reais básicas são constantes.

- (32) Verifique que esta suposição é mais fraca do que a suposição de Gordon e Halpern [6] sobre uma associação entre o nível de inflação e o nível de incerteza de inflação. Esta suposição implica a suposição de idêntica estrutura auto-regressiva deste trabalho mas o inverso não é verdadeiro.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BREALEY, R. & SHACFER, S. Term structure and uncertain inflation. Journal of Finance, New York, American Finance Association, 32, May 1977.
- [2] BRITO, N. Eficiência informacional fraca de mercado de capitais sob condições de inflação. Revista Brasileira de Mercado de Capitais, Rio de Janeiro, IBMEC, 4, abril 1978.
- [3] CARLSON, J.A. Short term interest rates as predictors of inflation: a comment. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 67(3) : 469-75, June 1977.
- [4] FAMA, E. Short term interest rates as predictors of inflation. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 65(3) : 269-82, June 1975.
- [5] FAMA, E. Interest rates and inflation: the message in the entrails. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 67(3) : 487-96, June 1977.
- [6] GORDON, M. & HALPERN, P. Bond share yield spreads under uncertain inflation. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 66(4): 559-65, september 1976.
- [7] GRAUNER, F. & LITZENBERGER, R. A State preference model of the valuation of commodity futures contracts under uncertain commodity prices. Research Paper Series, Graduate School of Business, Stanford University, Stanford, Calif., August 1974.
- [8] JOINES, D. Short term interest rates as predictors of inflation: a comment. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 67(3): 476-7, June 1977.
- [9] LLOYD, P. J. Substitution effects and biases in non-true price indices. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 65(3): 301-13, June 1975.

[10] MICHAEL, R. Variation across households in the rate of inflation. Working Paper, National Bureau of Economic Research, Stanford, Calif., (74) March 1975.

[11] NELSON, C. R. & SCHWERT, G.W. Short term interest rates as predictors of inflation: on testing the hypothesis that the real rate of interest is constant. American Economic Review, Nashville, American Economic Association, 67(3) 478-86, June 1977.



N: Quais foram as principais mudanças nos procedimentos da análise de investimento na última década nos Estados Unidos ?

S: Bem, eu acho que hoje, a maioria dos investidores institucionais calculam, no mínimo, betas históricas como uma noção da sensibilidade do preço da ação aos movimentos do mercado. Atualmente, eles comparam os seus bens às proporções do mercado, ação por ação, indústria por indústria. A idéia deles era que se você está acima das proporções do mercado você fica abaixo do preço e se você está abaixo do mercado, você fica acima do preço. Há pouco tempo atrás, a maioria dos investidores norte-americanos achava que não possuir uma ação significava ser um proprietário neutro. E hoje, eles entenderam que isto implica em ser um proprietário negativo. Quando pergunto às pessoas no nosso programa de gerência de investimento, quantas delas comparam os seus bens às proporções do mercado para verificar quais são as suas apostas, eu obtenho 90%, há dois anos atrás eu obteria 10%. Portanto, esta é uma outra mudança principal. Acho que esta é uma tendência no sentido de uma maior diversificação e de uma menor rotatividade.

E existe uma outra mudança muito importante de pelo menos uma pequena minoria no sentido de uma indexação. Pegar um certo montante de dinheiro, geralmente fundo de aposentadoria, e colocá-lo em proporções do mercado. No mínimo, nas proporções de uma variável representativa do SP500.

N: Você acaba de descrever o que acontece hoje. E o que acontecia no início da década de 60 ?

S: Foi uma época de muito descontrole e não se pensava muito sobre risco ou diversificação. E muito embora todos soubessem que a diversificação funcionava, ninguém sabia como funcionava e o que se poderia obter por meio destas posições. As pessoas não compreendiam até que ponto existia co-movimento nos grupos industriais e grupos homogêneos. Agora, elas têm uma noção bem melhor do risco. E se esforçam mais na tentativa de acompanhá-lo. Elas agora também compreendem que existe um objetivo muito difícil a ser alcançado.

N: Isto nos leva à nossa próxima pergunta: Quais foram os principais problemas na transição?

S: A maior parte deles representa problemas pessoais. É muito difícil para qualquer pessoa fazer comentários sobre previsões. Elas mandam verificar as suas previsões. Algumas pessoas não gostam de tomar nota da previsão de alguém, e outras não gostam de pedir a alguém para fazer um registro cuidadoso após os fatos para verificar o seu desempenho. Atualmente, o negócio é muito bem controlado, muito bem dirigido, no qual não se pode sair, arriscar-se e conseguir receber uma recompensa. É um negócio muito difícil para o nosso pessoal: Isto se associa ao fato de termos nos tornado uma indústria de corretagem comparativa pela primeira vez em 200 anos. E isto também provocou uma grande quantidade de desarranjos.

N: E isto nos leva, portanto, à pergunta seguinte: quais são as tendências no mercado de capitais em termos de competição, fusões e serviços, e assim por diante ?

S: De certo modo, eu diria, independente. As mudanças na administração de carteiras tornaram-se mais amplas a partir de pesquisas acadêmicas, tanto pesquisas teóricas como estudos não muito empíricos, que mostraram a natureza do problema e um grande número de serviços de medida de desempenho, mais líquido de custos à administração ativa comparada à administração passiva. Da parte da corretagem, a mudança é essencialmente legislativa, não sendo nem mesmo uma operação administrativa. O desalinhamento final é que estabelece as taxas de corretagem e as taxas mínimas. E isto causou uma grande mudança na indústria de serviços, pois as taxas eram fixadas, com antecedência, em níveis altos. Havia muita concorrência baseada em fatores outros que não o preço na indústria de corretagem, grande parte da qual tomava a forma de pesquisa para investimento de graça. As empresas competem, hoje em dia, baseadas no preço. Corretagem é que estes serviços de graça começam a desaparecer. Existe também uma tendência das empresas mais eficientes em superar as menos eficientes; existe uma onda de fusões na indústria de corretagem. Existe um declínio na quantidade de pesquisas para investimento sendo feitas naquilo

que se chama o lado da venda, ou seja, pelas corretoras. Mas não existe nenhuma redução especial no montante total, pois na verdade, talvez esteja sendo realizado um aumento no lado da compra, ou seja, pelas próprias instituições. Eu diria, portanto, que as tendências no sentido de uma maior concorrência foram também um outro desenvolvimento ocorrido na legislação de 1974: uma recente aposentadoria para o empregado, o Income Security Act, em 1974, o qual é uma legislação que fornece, essencialmente, garantias para todos os planos de aposentadoria privados. Todos estes planos eram garantidos por uma cláusula sobre uma entidade pública. E isto foi imposto aos planos de aposentadoria privados, além do custo no seguro que não se relaciona àquilo que deveria se relacionar. Não se relaciona de forma alguma com o risco envolvido no plano. Por sua vez, a Pension Benefit Guarantee Corporation pode acabar com um plano se considerá-lo muito arriscado ou podem levar os dirigentes deste à Corte, devido aos grandes riscos que envolve. Existe, portanto, toda uma série de pressões sobre os planos de aposentadoria, que são os maiores e mais ativos fundos institucionais e outros, no sentido destes serem um pouco mais conservadores e mais especializados no processo de tomada de decisão, para que a legislação combine o detalhamento, ocorrido quase simultaneamente ao detalhamento nas taxas de comissão no seu cartel, com a pressão básica da teoria e pesquisa empírica e medida de desempenho. Todas estas forças ocorrem ao mesmo tempo provocando todo tipo de mudanças e desordens. O que queremos ver é um pouco mais de conservadorismo em geral e mais competição. Existe um certo desaparecimento das empresas pequenas e menos eficientes, tanto da parte dos serviços como, talvez, na parte da administração.

N: No que diz respeito ao Brasil, dada a breve descrição que acabei de lhe dar sobre os nossos mercados, como você vê a análise de investimento no Brasil em particular, conhecido o nosso meio inflacionário e o nível de envolvimento do governo no mercado ?

S: É muito difícil, porque não pensamos muito sobre isto, e só começamos a pensar sobre inflação muito recentemente quando tivemos o que para nós foi uma inflação muito alta. O envolvimento do nosso gover-

no tende a ser de uma grande variedade, e tem sido mais no sentido de forçar uma empresa a garantir o plano de aposentadoria privado, o qual pode ir para o U.S. Treasury, se necessário. Este é um envolvimento indireto do governo, pois não é tão direto como se o governo realmente comprasse ou financiasse em mercados acionários. O financiamento do governo tende a ser garantias de vários tipos de empréstimos a longo prazo, reações, e coisas desta espécie. Não temos experiência, e como não temos experiência não temos a teoria e o trabalho empírico. No que diz respeito à inflação, acho que a coisa mais certa a dizer seria que nós não entendemos a relação entre inflação e preços dos títulos neste país. E a teoria poderia sugerir que a sua primeira suposição seria que os retornos reais seriam uma função da inflação e, portanto, os retornos nominais estariam positivamente correlacionados à inflação. A evidência empírica é justamente o contrário: retornos nominais tendem a ser negativamente correlacionados à inflação, tanto a prevista como à imprevista. É muito difícil entender o fato de que, pelo menos neste país e na Inglaterra, existem três grupos envolvidos nestas coisas, e a natureza do sistema de impostos é tal que sob os sistemas de contabilidade tende a haver uma transferência de recursos para o governo nas épocas de inflação, sejam os aumentos previstos ou não. E só isto já contribui para a queda nos preços das ações, quando se espera um aumento de inflação. Mas nós não estamos nem um pouco perto de uma compreensão destas relações como gostaríamos de estar.

N: Como você vê o impacto das modernas técnicas de análise de investimento no Brasil ? Dado o cenário que acabamos de discutir.

S: Um dos princípios básicos aplicados a todos os contextos é o público ou privado. E embora a diversificação reduza o risco, temos que compreender o modo pelo qual as coisas se relacionam economicamente para entender onde a redução será maior e onde será menor. A redução do risco através da diversificação é um princípio válido em todos os contextos. E o risco é muito importante em todas as economias. E na medida em que os setores do governo são utilizados para distribuir o risco e participar do risco, além do mercado de capitais privado, isto

lhe fornece dois mecanismos co-existentes e você terá que tentar descobrir o papel desempenhado por cada um deles e o modo pelo qual cada um deles pode substituir e/ou complementar o outro.

N: What have been the major changes in the investment analysis procedures in the last decade in the United States ?

S: Well, I think that, now, the majority of institutional investors calculate, at least, historical betas as some notion of the sensitivity of the stock price to market moves. Now, they compare their holdings against market proportions, stock by stock, industry by industry. Their idea being that if you are above market proportions you get in something that is under priced and if you're below you get in something that is overpriced. Not so long ago, most U.S. investors had the idea that if they didn't hold a stock, they were, therefore, a neutral owner. And now, they understand that holding it consists of being a negative one. When I ask people in our investment management program how many of them compare their holdings with market proportions to see "what their bets are," I get 90%, and two years ago I would get 10%. So this has been a tendency to a more diversification and to a less turnover.

There is another major change of at least a small minority towards officially indexing, literally. Formally taking some portion of money, usually pension fund, and putting it in market proportions. At least as in the proportions of a surrogate like the SP500.

N: You have just described how it is today. And how was it in the early sixties?

S: It was sort of undisciplined era and there wasn't very much thought of risk or diversification. And although everybody knew that diversification worked, they didn't have a feel of how it worked and how much it's possible to get by various stances. People didn't really understand the extent to which there exists co-movement in industry groups and homogeneous groups. Now, they have a much better understanding of the risk. And they work harder trying to track it. They also realize now that there is a tough game to beat.

N: This brings us towards the next question: what have been the major problems in the transition ?

S: Most are personal problems. It is very hard for anyone to comment predictions. They have their predictions checked . One doesn't like to write down one's prediction, and other doesn't like to ask somebody to compute a careful record after the facts to see how good they worked.

Now, the business is very tightly controlled, very tightly monitored in which you can't go out and take big risks and get a chance of being rewarded. It's a very hard business for our people. This is coupled with the fact that we have gone to a comparative brokerage industry for the first time in 200 years. And that has also caused an awful lot of dislocation.

N: So, that brings us to our next question: what are the trends in the U.S. capital market in terms of competition, mergers and bundling of services, and so forth ?

S: In some sense I would say independent. The changes in portfolio management have come to a major extent from academic research, both theoretical research and not so empirical studies which have shown the nature of the problem and a whole raft of performance measurement services that have shown how poor performance is. Much more net out of costs of active management compared with passive management. On the brokerage side, the change is a legislative one, essentially, not even an administrative handling. It has been the final breaking down of the cartel which set brokerage fees and minimum rates. And that has caused a tremendous change in the service industry, because rates were set up, at unusually high rates before hand. There was a lot of non-price competition in the brokerage industry, a lot of which took the form of "free" securities research. The firms are competing today on a price basis. Brokerage is that these "free" services are beginning to fade

away. There is also a tendency of the more efficient firms to outlast the less efficient; there is a wave of mergers in the brokerage industry. There is a decline in the amount of securities research being done, in what is called the sell side, that is, by brokers. But there is no particular decrease in the amount of securities research as far as we can tell. In fact, even perhaps an increase may have been done in the buy side, that is, by the institutions themselves. So, I would say that the trends towards more competition have also been another development legislation past, in 1974, a recent employee retirement, Income Security Act, in 1974, which is legislation which essentially gives guarantees for all private pension funds. All private pension plans in addition to the cost in the insurance which is not related to what it ought to be related to. It is not related to risk borne by the plan at all, or to the investment of the plan. In return, the Pension Benefit Guarantee Corporation can essentially terminate a plan if they think it is too risk or they can take the people who run the plan to court for being too risky. And so, there is a whole series of pressures on pension plans which are biggest and most active institutional funds and others to be somewhat more conservative and to be more expert in the decision making process, so that, that legislation combine the breakdown, which has taken place almost at the same time as the breakdown in your cartel firm commission rates, along with the basic pressure from theory and empirical research and performance measurement. All these forces are going on at the same time causing all kinds of changes and turmoil. What we are tending to see is somewhat of more conservatism in general and more competition. There is a certain winding out of the small and less efficient firms, both in the service side and perhaps in the management side.

N: As far Brasil is concerned, given the brief description I just gave you about our markets, how do you perceive investment analysis in Brasil in particular, given our inflationary environment and the level of government involvement in the market ?

S: It is very hard, because we have done much less thinking about it,

and we started to think about inflation only very recently, when we had what for us was a very high inflation. Our government involvement has tended to be of a very different variety and it has been more the forcing of a firm that would guarantee the private pension plan which can go to the U.S. Treasury, if necessary. This has been an indirect government involvement, because it has <sup>not</sup> been as direct as the government going out and actually buying or financing in the equity markets. Government financing has tended to be guarantees of various kinds of long term debt, repurchase, and things of that sort. We don't have experience and since we don't have experience we don't have the theory and the empirical work. As far as inflation, I think that the safest thing to say is that we really don't understand the relationship between inflation and securities prices in this country. And the theory would suggest that your first presumption would be that real returns would not be a function of inflation and therefore nominal returns would be positively correlated with inflation. The empirical evidence is just the contrary, that nominal ~~xxxxxxx~~ returns tend to be negatively correlated with inflation, both expected and unexpected. It is very difficult to understand the fact that, in this country at least and in Britain, there are three parties involved and the government is also involved in ~~xxxx~~ these things, and the nature of the tax system is such that under the accounting systems there tend to be a transfer of resources to the government in inflation, increases being anticipated or not. And this alone could account for this drop in the stock prices, when inflation is expected to increase. But we are not near of an understanding of these relationships as we the academicians would like to be.

N: How do you perceive the impact of modern investment analysis techniques in Brazil? Given the setting we have just discussed.

S: One of the basic principles applying in all contexts be the public or private. And although diversification reduces risks, we have to understand the ways in which things are related economically to understand where reduction will be the greatest and where reduction will be the less. Risk reduction by diversification is a valid ~~xxxx~~

principle in all contexts. And risk is very important in all economies. To the extent that the government sectors have been used for risk spreading and risk sharing other than the private capital market, that gives you two mechanisms so co-existing and you have to try to figure out the role each of them plays and the way in which one of them can ~~sub~~ substitute ~~the~~ for and/or complement the other..