

## *International Fisher Effect: Uma Investigação Empírica em Países Selecionados*

### International Fischer Effect: An Empirical Investigation in Selected Countries

Wesley Vieira da Silva <sup>1</sup>  
Marinês Taffarel <sup>2</sup>  
Jansen Maia Del Corso <sup>3</sup>  
Ademir Clemente <sup>4</sup>

#### **Resumo**

Neste artigo investiga-se a relação entre inflação, taxas de juro e taxa de câmbio de diversos países de acordo com a Teoria do Efeito Internacional de Fisher. A análise compreende a influência da taxa diferencial de juros sobre as variações da taxa de câmbio e a influência da taxa diferencial de inflação sobre as taxas diferenciais de juros. São analisados os dados mensais de países desenvolvidos e emergentes, compreendendo Brasil, Uruguai, Reino Unido, Paraguai, México, Japão, Coreia do Sul, Chile e Canadá em relação aos Estados Unidos da América. O período de análise se estende de 01/01/2000 a 30/06/2011. Trata-se a estacionariedade das séries e efetuam-se regressões de mínimos quadrados. Os resultados não evidenciam com clareza as relações teóricas esperadas.

**Palavras-Chave:** Efeito Internacional de Fisher, Taxa de câmbio, Taxa diferencial de juro, Taxa diferencial de inflação.

---

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Alagoas, Mestrado em Engenharia de Produção pela UFSC, Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Professor do Programa de Pós-Graduação – PPAD – PUCPR. Brasil. Contato: [wesley.vieira@pucpr.br](mailto:wesley.vieira@pucpr.br)

<sup>2</sup> Bacharel em Ciências Contábeis pela Unicentro, Mestrado em Contabilidade pela UFPR, Doutoranda em Administração pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR. Brasil, Contato: [marinestaffarel@yahoo.com.br](mailto:marinestaffarel@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Bacharel em Administração pela FESP, Mestrado em Administração Pública pela EBAPE/FGV, Doutorado em Dirección y Administración de Empresas pelo ESADE/URL, Professor da PUC/PR no programa de Mestrado e Doutorado em Administração. Brasil. Contato: [del.corso@pupr.br](mailto:del.corso@pupr.br)

<sup>4</sup> Bacharel em Economia e Engenharia pela UFPR, Mestrado em Engenharia de Produção pela COPPE/RJ, Doutorado em Engenharia de Transporte pela COPPE/RJ, Professor da UFPR e do programa de Mestrado da UFPR em Contabilidade. Brasil. Contato: [ademir@ufpr.br](mailto:ademir@ufpr.br)

## Abstract

This paper investigates the relationship between inflation, interest rates and exchange rates of various countries according to the Theory of International Fisher Effect. The analysis includes the influence of the differential rate of interest on the exchange rate variations and the influence of differential rate of inflation on interest rates differentials. We analyzed the monthly data for developed and emerging countries, including Brazil, Uruguay, UK, Paraguay, Mexico, Japan, South Korea, Chile and Canada in relation to the United States of America. The period of analysis extends from 01/01/2000 to 30/06/2011. Preliminarily the stationarity of the series is treated, and then the appropriate regressions are performed. The results did not show clearly the expected theoretical relationships.

**Key words:** International Fisher's Effect, Exchange rate, Differential interest rate, Differential inflation rate.

## 1. Introdução

As taxas de juros, a taxa de inflação e a taxas de câmbio constituem pilares importantes como fatores de equilíbrio econômico de qualquer país. Os gestores das políticas monetária e cambial monitoram continuamente essas variáveis, porquanto são simplesmente cruciais para a maioria dos objetivos econômicos e sociais.

A inflação causa aumento no preço dos bens e serviços e a desvalorização da moeda. Diversos fatores podem impactar a inflação, como a oferta excessiva de meios de pagamento, ou crescimento acelerado da demanda não acompanhado por aumento de produção. Destaque-se que até a década de 1970 as oscilações na taxa de inflação de um país não se propagavam fortemente para além das suas fronteiras. No entanto, na economia globalizada do Terceiro Milênio, as perturbações devidas à inflação repercutem forte e rapidamente para outros países devido à integração comercial e financeira.

A taxa de juro, por seu turno, se refere ao custo do capital em um determinado país e ocupa lugar de destaque na política econômica por suas relações fundamentais com a inflação, o crédito e o nível de investimento. Edwards (1998) refere que a taxa de juro é uma das mais importantes variáveis macroeconômicas, e desempenha um papel fundamental na precificação de ativos.

Para Carvalho e Silva (2007, p. 188), até os anos 1970, as alternativas de que um investidor dispunha se limitavam a seu próprio país. Com a desregulamentação do sistema financeiro internacional, a partir da década de 1980 os investidores passaram a escolher o país em que aplicam suas poupanças. No entanto, um investidor ao aplicar os seus recursos em outro país, cuja taxa de juro é considerada mais atrativa, deve considerar também a taxa de câmbio, pois, tanto a transação de entrada, quanto de saída de recursos ao final da aplicação, são realizadas por meio de troca cambial. Assim, o comportamento da taxa de câmbio é fundamental para a remuneração do capital aplicado, o qual muitas vezes pode proporcionar retornos negativos, como no caso de a valorização do câmbio ser superior à taxa de juro do período. Assim, além da taxa de juro e da taxa de inflação, a integração dos mercados

financeiros mantém relação direta com a taxa de câmbio dos países, ocasionado impactos significativos na economia.

Teoricamente, a relação entre a taxa de juro, de inflação e de câmbio foi estabelecida pelo *International Fisher Effect* (IFE), que apesar de ser destacado na literatura especializada para explicar a dinâmica do mercado financeiro internacional, ainda requer testes empíricos em diferentes economias (HATEMI, 2009). Sundqvist (2002) e Madura (2009) referem que a Teoria IFE pode ser vista como uma combinação da versão generalizada do Efeito Fisher e a versão relativa da Paridade do Poder de Compra (PPC). Para Utami e Inanga (2009) a versão generalizada do Efeito Fisher traduz uma relação entre diferenciais de taxas de juros de dois países e suas taxas de inflação, também diferenciais. Países com taxas de inflação mais elevadas deveriam possuir taxas de juros nominais também superiores, quando comparadas com países com menores taxas de inflação.

Neste artigo, busca-se investigar com base na Teoria do Efeito Internacional de Fischer e nos estudos anteriores de Hakkaio (1986), Sundqvist (2002) e Utami e Inanga (2009), a influência dos diferenciais de taxa de juro sobre a mudança nas taxas de câmbio em diversos países e a influência da taxa de inflação na taxa de juros diferencial como estudado por Mishkin (1982), Cooray (2002) e Utami e Inanga (2009). Em outras palavras, busca-se verificar se as diferenças nas taxas nominais de juros podem explicar as mudanças na taxa de câmbio e se as diferenças de inflação entre dois países podem explicar as variações das diferenças das taxas de juro entre pares de países.

Este artigo apresenta e discute os resultados de pesquisa envolvendo 9 países selecionados entre desenvolvidos e em desenvolvimento, e está organizado em cinco seções. Após esta introdução, o referencial teórico é apresentado. Na terceira seção, descreve-se sucintamente a metodologia utilizada. Na quarta seção, os resultados da pesquisa empírica para os países selecionados são apresentados e analisados. A quinta seção contém considerações finais.

## **2. Revisão De Literatura**

Esta seção apresenta os fundamentos da Teoria do Efeito Internacional de Fisher.

### **2.1 Taxa de Juros, Inflação e Taxa de Câmbio**

Um dos principais fatores de risco da gestão financeira internacional é representado pela taxa de câmbio. Isto ocorre porque as oscilações da taxa de câmbio se refletem diretamente nos valores de mercado dos investimentos estrangeiros. O fator de risco cambial começou a apresentar grande importância a partir dos anos 1970 em decorrência da mudança do sistema de câmbio fixo para o de câmbio flutuante, ocorrida devido ao colapso do Sistema de Bretton Woods e, conseqüente, quebra do padrão-ouro. O Sistema de Bretton Woods não estabelecia o sistema de câmbio fixo entre as moedas, fixando apenas as paridades com relação ao dólar norte-americano, sendo esta chamada de valor ao par (CHAIA E FAMÁ, 2001).

Ross, Westerfield e Jaffe (2007, p. 699) referem que o mercado de câmbio é o maior mercado financeiro existente, no qual a moeda de um país é trocada pela moeda de outro país. A taxa de câmbio é o valor da moeda de um país em relação à de outro, sendo que praticamente todas as negociações existentes de moedas entre países ocorrem em termos de dólar americano. Para os autores, existem dois motivos para quase todas as moedas serem transacionadas em dólar americano: redução de taxas cruzadas e dificuldade para a realização de arbitragem triangular.

No mercado de câmbio existem três tipos de transações: taxa de câmbio a vista, relativo a um acordo de transação a taxa de câmbio hoje para liquidação dois dias posteriores; taxa de câmbio a termo, relativos a acordos de taxa de câmbio hoje para liquidação futura, que variam de 1 a 52 semanas; e taxa de *swap* que consiste na venda ou compra de uma moeda estrangeira com um acordo simultâneo de recompra ou revenda dessa moeda em alguma data futura. (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2007, p. 700).

Ross, Westerfield, e Jaffe (2007, p. 700) destacam que “o fato de que as taxas a termo estão cotadas com ágio ou deságio, em relação a uma moeda nacional, depende das taxas relativas de juros no mercado da moeda estrangeira e da moeda nacional. O teorema da paridade de taxas de juro prevê que, quando as taxas de juro domésticas são mais elevadas do que as taxas de juro de um outro país, a moeda do outro país estará cotada com ágio no mercado a termo; se as taxas de juros domésticas forem mais baixas, a moeda estrangeira estará sendo negociada com deságio no mercado a termo” (ROSS, WESTERFIELD e JAFFE, 2007).

## 2.2 Efeito Fisher

Nos tempos atuais, em que o cenário se modifica significativamente com frequência, a informação desempenha papel fundamental para as decisões de mercado e a mudança de expectativa dos negócios. O aumento da mobilidade do capital internacional proporcionou dificuldades para muitos governos em defender suas taxas de juros e de câmbio e até mesmo de buscar políticas macroeconômicas independentes (EICHENGREEN, 1996). Para os investidores, especialmente os estrangeiros, as informações sobre o risco e o retorno de investimentos de determinados países são necessárias e requerem a análise das variáveis macroeconômicas inseridas naquele ambiente. Destaque para a taxa de juros, inflação e taxa de câmbio, consideradas fundamentais para o mercado financeiro.

A relação entre as taxas de juros e as taxas de inflação foi realizada primeiramente por Fisher (1930) que relacionou um ativo em relação à taxa de juro nominal e o poder de compra do dinheiro medido pela taxa de inflação. A resposta do valor nominal da taxa de juro à taxa de inflação é conhecida na literatura especializada como Efeito Fisher e é de fundamental importância para a eficiência dos recursos financeiros dos mercados e o desempenho da política monetária (HATEMI, 2009). Para Cooray (2002), o Efeito Fisher postula que a taxa de juros nominal em qualquer período é igual à soma das taxas de juros real com a taxa de inflação esperada. Para Fisher (1930), a hipótese é de que a taxa de juro nominal pode ser decomposta em duas: uma taxa real e uma taxa de inflação esperada. Fisher (1930) previu a relação de um para um entre a inflação e a taxa de juros em um mundo de previsão perfeita, com taxas de juros reais relacionadas com a taxa esperada de inflação, determinada totalmente pelos fatores reais da economia, como a produtividade do capital e a preferência temporal dos investidores.

Para Madura (2009) a Teoria do Efeito Fisher implica que a moedas estrangeiras com relativamente altas taxas de juros tenderá a desvalorizar, porque as altas taxas de juros nominais refletem taxa esperada de inflação. Demirag e Goddard (1994) referem que de acordo com a Teoria do Efeito Fisher, as alterações na taxa de câmbio à vista entre dois países também tendem a equiparar as diferenças em suas taxas de juros nominais. Apesar de sua fundamentação e elegância, até o momento o Efeito Fisher não foi fortemente apoiado por resultados empíricos. Hatemi (2009) cita o livro de Tobin (1969), no qual é destacado que os investidores direcionam suas carteiras para ativos reais se a taxa de inflação se tornar extremamente alta. Assim, o fenômeno da ilusão do ganho é expresso como uma possível explicação para não se encontrar evidência do Efeito Fisher pleno.

Sundqvist (2002) corrobora o entendimento anterior e afirma que a maioria dos estudos sobre o Efeito Fisher não foram capazes de estabelecer qualquer relação entre as taxas de juro e a taxa de inflação esperada, porém o fato de ter sido encontrada relação entre as taxas de juros e taxas de inflação pode ser interpretado como prova em favor do Efeito Fisher. O mesmo autor destaca o estudo de Shapiro (1998) que investigou a taxa de inflação e a taxa nominal de juros de 22 países, cujos resultados mostram que países com taxas de inflação mais elevadas tendem a ter também taxas de juros mais elevadas.

Mishkin (1982) investigou os movimentos dos juros reais em sete países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) no período de 1967 a 1979. Os resultados da pesquisa indicam uma estreita relação entre as taxas de juros nominais e as taxas de inflação esperada para o Reino Unido, Estados Unidos da América e para o Canadá. No entanto, para a Alemanha, Holanda e Suíça, os resultados indicaram fracas evidências do Efeito Fisher. Para Hakkio (1986) os mencionados resultados empíricos indicam que a relação entre as taxas diferenciais de inflação e as taxas de câmbio não se mostra perfeita, mesmo no longo prazo. No entanto, os resultados mostram que o uso dos diferenciais de previsão de inflação de longo prazo suportam os movimentos nas taxas de câmbio.

Dutt e Ghosh (1995) buscaram investigar a validade da hipótese de Fisher para o Canadá nos regimes de câmbio fixo e de câmbio flutuante, no entanto os seus resultados não a confirmam em ambas as análises. Abuaf e Jorion (1990) verificaram que embora as taxas de câmbio tendam a se desviar dos níveis previstos pela paridade de poder de compra no curto prazo, seus desvios são reduzidos a longo prazo. Ainda, Mishkin (1993), destaca que o Efeito Fishersomente é observado nas séries em que a inflação e as taxas de juros apresentam algum tipo de tendência estocástica. Os seus resultados indicam a presença do Efeito Fisher apenas no longo prazo.

Juntilla (2001) utilizando o método de cointegração de Johansen para o mercado da Finlândia encontrou uma relação de longo prazo positiva entre a taxa de juro nominal e a taxa de inflação, corroborando a hipótese de Fisher. Os resultados da pesquisa de Mishkin e Simon (1995) destacam a presença de raízes unitárias para as taxas de juros e inflação no estudo realizado na Austrália. Ao aplicarem os testes de simulação de Monte Carlo, os resultados indicaram que enquanto um Efeito de Fisher longo prazo parece existir, no curto prazo não se encontra nenhuma.

### 2.3 Efeito Internacional Fisher

Madura (2009) destaca que o *International Fisher Effect* (IFE) ou Efeito Internacional de Fisher utiliza as taxas diferenciais de juros e a taxa diferencial de inflação para explicar por que as taxas de câmbio mudam com o tempo. A teoria IFE está diretamente relacionada com a Teoria da Paridade do Poder de Compra, porque as taxas de juros são muitas vezes altamente correlacionadas com as taxas de inflação. O IFE é a aplicação do Efeito Fisher a dois países a fim de obter a mudança esperada na taxa de câmbio. O Efeito Fisher sugere que a taxa de juros nominal de dois países são diferentes por causa da diferença da inflação esperada entre eles. Em outras palavras, se a taxa real de juros é assumida como sendo a mesma nos dois países, a diferença na taxa nominal de juros entre os dois países é totalmente atribuída à diferença nas taxas esperadas de inflação.

De acordo com Madura (2009), o retorno real da taxa de câmbio é dado pela seguinte formulação:

$$r = (1 + i_f)(1 + e_f) - 1 \quad (1)$$

Em que  $r$  é o retorno para os investidores,  $i_f$  é a taxa de juros externa, e  $e_f$  é a variação percentual na taxa de câmbio, equacionada da seguinte forma:

$$e_f = \frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} \quad (2)$$

Onde:

$S_t$  é o valor da moeda doméstica de uma unidade de moeda estrangeira no tempo  $t$

$S_{t+1}$  é a taxa de câmbio no momento  $t+1$

Utami e Inanga (2009) destacam que a IFE pressupõe que o retorno esperado em um investimento estrangeiro no mercado monetário,  $E(r)$  deve ser igual à taxa de juros em um investimento local no mercado monetário ( $i_h$ ), uma vez que em média, o retorno efetivo sobre investimento estrangeiro deve ser igual ao retorno efetivo de um investimento interno em equilíbrio. Assim, a função IFE seria formulada como:

$$\frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} = \frac{i_{h,t} - i_{f,t}}{1 + i_{f,t}} \quad (3)$$

Na Equação (3),  $S_{t+1}$  e  $S_t$  possuem os significados já especificados,  $i_h$  é a taxa de juro doméstica, e  $i_f$  corresponde à taxa de juro estrangeira.

De acordo com a Teoria do IFE, quando a taxa de juro doméstica é superior à taxa de juro do país estrangeiro, a variação em moeda estrangeira será positiva, aumentando os retornos dos investidores estrangeiros no país de origem. De forma contrária, quando a taxa de juro doméstica é menor que a taxa de juro externa, a variação do investimento será negativa, causando uma atratividade para o investidor nacional aplicar em títulos no mercado estrangeiro (UTAMI e INANGA, 2009).

Como assinalado, a Teoria IFE pode ser entendida como uma combinação da versão generalizada do Efeito Fisher com a versão relativa da Paridade do Poder de Compra. A versão generalizada do Efeito Fisher afirma que a taxa real de juro será igual entre dois países, devido à possibilidade de arbitragem. Se a taxa real de juros for igual entre diferentes países, entende-se que as diferenças observadas nas taxas nominais de juros devem estar relacionadas com as diferenças na inflação esperada. A versão relativa da PPC implica que eventual diferencial de inflação será compensado pela variação cambial (SUNDQVIST, 2002). A equação da Paridade de Poder de Compra é dada pela seguinte formulação:

$$\frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} = \frac{I_{h,t} - I_{f,t}}{1 + I_{f,t}} \quad (4)$$

Onde:

$I_{f,t}$  é a taxa de inflação do país doméstico no tempo  $t$

$I_{f,t}$  é a taxa de inflação do país estrangeiro no tempo  $t$

De acordo com o modelo, quando a taxa de inflação doméstica é superior à taxa de inflação do país estrangeiro, o retorno do investimento (moeda) estrangeiro será positivo. De igual forma, quando a taxa de inflação doméstica é menor do que a taxa de inflação do país estrangeiro, o investidor do país estrangeiro estará depreciando o seu capital ao aplicar os seus recursos no país com taxa de inflação menor. Como exemplo pode-se entender que se a inflação for de 6% no Brasil e de 2% nos Estados Unidos da América, o valor do Real deve depreciar cerca de 4% em relação ao Dólar Americano, para equalizar os preços dos bens nos dois países.

Assim, combinando as equações 3 e 4 tem-se a relação do Efeito Fisher Internacional (SUNDQVIST, 2002; UTAMI e INANGA, 2009)

$$\frac{S_{t+1} - S_t}{S_t} = \frac{i_{h,t} - i}{1 + i_{f,t}} = \frac{I_{h,t} - I_{f,t}}{1 + I_{f,t}} \quad (5)$$

De acordo com a proposição do IFE, as mudanças na taxa de câmbio à vista entre duas moedas será igual as diferenças em suas taxas de juros nominais. Sundqvist (2002) destaca que o ajuste da taxa de câmbio para os diferenciais de juros nominais entre os países pode ocorrer diretamente, por intermédio do fluxo de capital nos mercados financeiros internacionais, ou por meio de atividades entre os mercados de bens e recursos (por alguma atividade de investimento imobiliário internacional) ou por mudanças nos padrões de comércio no mercado de bens ou serviços.

Diversas pesquisas empíricas foram realizadas no cenário internacional, especialmente nos países considerados desenvolvidos, buscando evidências do IFE. Contudo, Edwards (1998) destaca que ao longo dos anos tem havido relativamente pouco trabalho com vista a tentar compreender a maneira pela qual as taxas de juros se comportam nas economias emergentes. Este cenário contrasta fortemente com as pesquisas realizadas em países considerados avançados (EDWARDS, 1998).

A pesquisa de Aliber e Stickney (1975) envolveu treze países desenvolvidos e em desenvolvimento, no período de 1966 a 1971. De acordo com os resultados, a Teoria IFE teria validade apenas no longo prazo, uma vez que o desvio médio anual apresenta tendência a zero. Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa de Mishkin e Simon (1995) que, ao analisarem o período compreendido de 1962-1993, encontraram apenas evidências de uma relação Fisher de longo prazo.

Sundqvist (2002) ao estudar a Efeito Internacional de Fisher, avaliou empiricamente, por meio de dados trimestrais, as taxas de juros nominais e as taxas de câmbio dos países Suécia, Japão, Reino Unido, Canadá e Alemanha no período compreendido entre 1993 e 2000. Os países estudados possuíam taxas de câmbio flutuantes e foram comparados com as taxas dos EUA. A análise realizada por meio de regressão entre os diferenciais de taxa de juro nominal e as alterações entre as taxas de câmbio levaram à conclusão de que a Teoria IEF se mostrou válida apenas para o par de países Estados Unidos da América e Japão. Cooray

(2002) realizou um levantamento de diversas pesquisas sobre o Efeito Fischer. Para o autor apesar de os estudos para os EUA sugerirem uma relação positiva entre as taxas de juros e a inflação, eles não estabelecem uma relação um para um, conforme preconiza Fisher.

Robinson e Warburton (1980) contestaram a validade do IFE empiricamente, uma vez que a possibilidade de obter um retorno maior para a taxa de juros seria diluída pela valorização da moeda com a menor taxa de juro, relativamente à moeda com a maior taxa de juro. Nessa pesquisa, foram construídas quatro possibilidades de investimentos envolvendo contas do Tesouro dos EUA ou aplicações em depósitos em Euro. Os resultados da pesquisa indicaram a possibilidade de ganhos diferenciados nas aplicações, contrariando a IFE.

Em resumo, três pontos podem ser destacados com base na revisão da literatura especializada: os estudos empíricos sobre o IFE ainda são poucos; não há acordo entre os autores quanto às evidências empíricas; e os estudos empíricos envolvendo países emergentes são praticamente inexistentes.

### 3- Procedimentos Metodológicos

A pesquisa realizada é descritiva; os procedimentos são de pesquisa bibliográfica e documental. A abordagem do problema é quantitativa.

Com base na Teoria do Efeito Internacional de Fisher, adotam-se as seguintes hipóteses:

**H<sub>1</sub>:** A taxa diferencial de juros apresenta influência significativa sobre a mudança na taxa de câmbio no longo prazo.

**H<sub>2</sub>:** O diferencial de taxa de inflação tem uma influência positiva significativa sobre o diferencial da taxa de juros, no longo prazo.

Na investigação empírica, os testes estatísticos utilizam as taxas históricas de câmbio, taxanomial de juro e taxa de inflação dos seguintes países: Brasil, México, Chile, Coreia do Sul, Uruguai, Paraguai, Canadá, Reino Unido e Japão, tendo como referência as mesmas taxas dos Estados Unidos da América (EUA). Assim, os dados de cada país formam pares com os dados dos EUA.

Os dados necessários para a análise foram capturados do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do *site* do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA). O período de análise estende de 01/01/2000 a 30/06/2011, totalizando 138 observações para cada par de países. As regressões foram estimadas por meio dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS).

A primeira hipótese pode ser testada verificando-se a ocorrência de mudanças na taxa de câmbio em função dos diferenciais de taxa de juro entre dois países. Para tanto, adota-se o modelo de regressão da Equação 3, somando o termo de erro aleatório, conforme Equação 6:

$$(S_{t+1} - S_t)/S_t = \alpha + \beta ((i_{h,t} - i_{f,t})/(1 + i_{f,t})) + \mu \quad (6)$$

As regressões OLS proporcionam estimativas de Alfa e Beta. Interpretado teoricamente,  $\alpha$  mostra o valor da mudança na taxa de câmbio quando o diferencial de juro nominal é 0, ou seja, deve ser nulo. Quando  $\beta$  é igual a 1 significa que um aumento de 1 por cento no diferencial de juros nominal levará a uma mudança de 1 por cento de compensação na taxa de câmbio. Ou seja, se a taxa de juro nominal subir um por cento mais elevada nos Estados Unidos em relação ao país estrangeiro, o dólar dos EUA deverá se depreciar um por cento relativamente à moeda estrangeira. (SUNDQVIST, 2002)

A segunda hipótese é testada por meio da Equação 7.

$$((i_{h,t} - i_{f,t}) / (1 + i_{f,t})) = \alpha + \beta ((I_{h,t} - I_{f,t}) / (1 + I_{f,t})) + \mu \quad (7)$$

De forma semelhante,  $\alpha$ , mostra o valor da mudança de taxa de juro quando o diferencial de inflação é 0 e, de acordo com a teoria, deve ser nulo. Quando  $\beta$  é igual a 1 significa que um aumento de 1 por cento no diferencial de inflação levará a uma mudança de 1 por cento de compensação na taxa de juro. O coeficiente angular da Equação 7 se reveste de grande importância para a política econômica porque representa a ligação entre a taxa de juro nominal e o valor da moeda para uma economia integrada ao mercado financeiro global.

#### 4- Apresentação e Análise dos Resultados

Nesta seção os testes empíricos referentes à teoria do Efeito Internacional de Fisher são apresentados e analisados.

##### 4.1 Tratamento da Ausência de Estacionariedade

Como um primeiro passo para a análise foi efetuado o teste de estacionariedade das séries, verificando a presença de Raiz Unitária, a partir do Teste Dickey-Fuller Aumentado, teste ADF (DICKEY; FULLER, 1979 e 1981). Para tanto, as hipóteses são:

- I.  $H_0$ : o logaritmo do retorno possui raiz unitária;
  - II.  $H_1$ : o logaritmo do retorno não possui raiz unitária;
- Os resultados do teste ADF são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1 – Resultados do teste ADF para as variáveis especificadas**

País / Variável	Estatística $t$	ADF Crítico (5%)	Decisão( $H_0$ )	Ordem de Integração	Classificação
BRASIL_CÂMBIO	-6.093	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
BRASIL_JUROS	-2.100	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
BRASIL_INFLA	-6.345	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
URUGUAI_CÂMBIO	-1.914	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
URUGUAI_JUROS	-1.412	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
URUGUAI_INFLA	-6.174	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
REINOUNIDO_CAMB	-2.735	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
REINOUNIDO_JUROS	-2.228	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
REINOUNIDO_INFLA	-6.039	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
PARAGUAI_CÂMBIO	-0,671	-2882748	Aceitar		Não estacionário
PARAGUAI_JUROS	-3.735	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
PARAGUAI_INFLA	-6.450	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
MEXICO_CÂMBIO	-8.674	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
MEXICO_JUROS	-2.215	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
MEXICO_INFLA	-6.160	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
JAPAO_CÂMBIO	-10.359	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
JAPAO_JUROS	-0,357	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
JAPAO_INFLA	-11.601	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário
COREIA_CÂMBIO	-7.804	-2.882.748	Rejeitar	$I(0)$	Estacionário

COREIA_JUROS	-0,936	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
COREIA_INFLA	-6.181	-2.882.748	Rejeitar	<i>I</i> (0)	Estacionário
CHILE_CÂMBIO	-7870	-2882748	Rejeitar	<i>I</i> (0)	Estacionário
CHILE_JUROS	-2.392	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
CHILE_INFLA	-11.678	-2.882.748	Rejeitar	<i>I</i> (0)	Estacionário
CANADA_CÂMBIO	-8.787	-2.882.748	Rejeitar	<i>I</i> (0)	Estacionário
CANADA_JUROS	-2.342	-2.882.748	Aceitar		Não estacionário
CANADA_INFLA	-6.189	-2.882.748	Rejeitar	<i>I</i> (0)	Estacionário

Fonte: Dados da pesquisa

O método de seleção de ordem do componente autorregressivo que suporta os testes ADF é o Teste de Hipótese de Hanna-Quinn (HQ) 1 defasagem, que foi aplicado a cada série de interesse. Os resultados obtidos mostram que praticamente todos os países apresentam variáveis não estacionárias. Somente as variáveis representativas do diferencial entre as taxas de inflação para os pares de países se mostraram estacionárias. As variáveis para as quais se aceita a hipótese nula, indicando a presença de Raiz Unitária, foram tomadas na forma da primeira diferença, e novamente foram testadas por meio do teste ADF. Os resultados são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2 – Resultado do teste ADF para as variáveis na forma de primeira diferença**

País / Variável	Estatística <i>t</i>	ADF Crítico (5%)	Decisão(H0)	Ordem de Integração	Classificação
BRASIL_JUROS	-3.211	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
URUGUAI_CÂMBIO	-5.353	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
URUGUAI_JUROS	-4.745	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
REINOUNIDO_CÂMBIO	-5.481	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
REINOUNIDO_JUROS	-13.745	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
PARAGUAI_CÂMBIO	-3.986	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
MEXICO_JUROS	-6.835	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
JAPAO_JUROS	-7.439	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
COREIA_JUROS	-11.014	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
CHILE_JUROS	-7.027	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário
CANADA_JUROS	-3.493	-2.882	Rejeitar	<i>I</i> (1)	Estacionário

Fonte: Resultados da pesquisa

Após os testes ADF, foram realizadas regressões para todas as variáveis consideradas estacionárias. Para as variáveis que passaram pela transformação da primeira diferença foi incluída a letra **D** antes do país a que se referem.

Primeiramente são mostrados os dados relativos às regressões das taxas diferenciais de juros sobre as mudanças na taxa de câmbio para os nove países considerados em relação aos

EUA e, em seguida, são apresentadas as regressões das taxas diferenciais de inflação em relação às taxas diferenciais de juro para os nove pares de países.

#### 4.2 Resultados da Taxa de Câmbio sobre a Taxa de Juros

As Tabelas 3 resume os resultados obtidos para a regressão das variações na taxa de câmbio sobre a taxa diferencial de juro em relação aos EUA, conforme Equação 6.

**Tabela 3 - Regressão das variações na taxa de câmbio sobre a taxa diferencial de juro em relação aos EUA**

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coefic. Padron	T	Sig.	R <sup>2</sup>	F
	B	Erro padrão	Beta				
1 (Constante)	0,001	0,006		0,110	0,912		
D_BRASIL_JUROS	0,130	0,056	0,196	2,318	0,022	0,038	5,370
1 (Constante)	-0,003	0,002		-1,783	0,077		
D_CANADA_JUROS	-1,144	0,879	-0,111	-1,301	0,195	0,012	1,693
1 (Constante)	0,000	0,002		-0,219	0,827		
D_CHILE_JUROS	0,007	0,006	0,099	1,158	0,249	0,010	1,340
1 (Constante)	0,000	0,002		-0,497	0,620		
D_JAPAO_JUROS	-0,184	0,059	-0,258	-3,107	0,002	0,067	9,653
1 (Constante)	0,000	0,002		-0,033	0,973		
D_COREIA_JUROS	-0,006	0,010	-0,052	-0,602	0,548	0,003	0,363
1 (Constante)	0,000	0,002		0,174	0,862		
D_MEXICO_JUROS	-0,027	0,007	-0,329	-4,053	0,000	0,108	16,428
1 (Constante)	-0,007	0,007		-0,977	0,330		
PARAGUAI_JUROS	-0,025	0,014	-0,154	-1,816	0,072	0,024	3,297
1 (Constante)	-0,015	0,011		-1,379	0,170		
D_REINOUNIDO_JUROS	0,091	0,058	0,134	1,569	0,119	0,018	2,460
1 (Constante)	-0,007	0,008		-0,911	0,364		
D_URUGUAI_JUROS	-0,026	0,024	-0,093	-1,079	0,282	0,009	1,165

Fonte: Resultados da pesquisa

Os resultados relativos ao intercepto indicam nulidade e, portanto, estão de acordo com a previsão teórica em todos os casos. Entretanto, a relação entre variações cambiais e diferenciais de juro somente se confirmam, a 5% de significância, para Brasil, Japão e México. Os resultados relativos ao Paraguai indicam a possibilidade de relação estatisticamente relevante, que poderia ser confirmada observando-se horizonte temporal mais dilatado.

Examinando o sinal dos coeficientes angulares significativos, observa-se que apenas Japão e México apresentam conformidade com a previsão teórica de que aumentos na taxa de

juro nominal conduzem a depreciação cambial. O resultado para o Brasil é surpreendentemente oposto. Essa constatação indica uma relação atípica entre câmbio e juros nominais para o Brasil.

Observa-se também que entre as duas relações que apresentam conformidade com a teoria há uma enorme disparidade nas estimativas do efeito dos juros nominais sobre a taxa de câmbio: Japão, menos 0,184; e México, menos 0,027. No caso do Japão, a taxa de câmbio se mostra quase 7 vezes mais sensível às variações na taxa de juro nominal. Entretanto, ainda assim estão muito inferiora previsão teórica de coeficiente  $\beta$  unitário.

Em conjunto, os resultados obtidos constituem apenas uma pequena indicação de que os países selecionados apresentem conformidade com a teoria no que diz respeito à relação entre variações na taxa de juro nominal e variações na taxa de câmbio. Além disso, não se obtém nenhuma indicação de que os países emergentes apresentem diferenciação em relação aos países desenvolvidos a esse respeito.

O teste de normalidade dos resíduos do Modelo é apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4: Estimativa do Teste de Normalidade dos Resíduos das Regressões dos Juros**

Variáveis Resíduos Juros	Estatística Jarque-Bera Estimado	Valor Crítico da Estatística Jarque-Bera (5%)	H0: Normalidade dos Resíduos
Brasil	2,0447	5,9915	Aceitação de H0
Uruguai	2,6676	5,9915	Aceitação de H0
Reino Unido	10,0875	5,9915	Rejeição de H0
Chile	4,8832	5,9915	Aceitação de H0
Japão	1,9898	5,9915	Aceitação de H0
Coréia do Sul	3,2678	5,9915	Aceitação de H0
Canadá	2,3341	5,9915	Aceitação de H0
Paraguai	12,3347	5,9915	Rejeição de H0
México	4,4567	5,9915	Aceitação de H0

Fonte: Resultados da pesquisa

Como se observa, apenas para os pares de países Reino Unido – EUA e Paraguai-EUA, a Hipótese de normalidade dos resíduos é rejeitada. No entanto, para estes países o Modelo de Regressão Linear não se mostrou significativo.

### 4.3 Regressões da Taxa Diferencial de Juros sobre a Taxa Diferencial de Inflação

Os testes da segunda hipótese, para os nove países considerados em relação aos EUA, são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5 – Regressão das variações na taxa diferencial de juros sobre a taxa diferencial de inflação**

Modelo	Coeficientes não padronizados		Coefic. Padron.	t	Sig.	R <sup>2</sup>	F
	B	Erro padrão	Beta				
1 (Constant)	0,001	0,010		0,086	0,931		
BRASIL_INFLA	-0,001	0,001	-0,146	-1,712	0,089	0,021	2,929
1 (Constant)	0,000	0,000		-2,101	0,037		
CANADA_INFLA	0,000	0,000	0,316	3,873	0,000	0,100	14,998
1 (Constant)	0,021	0,034		0,608	0,544		
CHILE_INFLA	-0,007	0,002	-0,273	-3,294	0,001	0,074	10,850
1 (Constant)	0,004	0,002		1,652	0,101		
JAPAO_INFLA	-0,003	0,000	-0,626	-9,331	0,000	0,392	87,060
1 (Constant)	0,006	0,019		0,322	0,748		
COREIA_INFLA	0,000	0,000	-0,065	-0,754	0,452	0,004	0,568
1 (Constant)	0,003	0,028		0,091	0,928		
MEXICO_INFLA	-0,011	0,002	-0,442	-5,724	0,000	0,195	32,765
1 (Constant)	-0,343	0,047		-7,229	0,000		
PARAGUAI_INFLA	0,000	0,001	-0,045	-0,520	0,604	0,002	0,270
1 (Constant)	0,002	0,016		0,106	0,916		
REINOUNIDO_INFLA	0,000	0,000	-0,077	-0,902	0,369	0,006	0,813
1 (Constant)	0,008	0,028		0,273	0,785		
URUGUAI_INFLA	0,000	0,000	-0,031	-0,357	0,722	0,001	0,127

Fonte: Resultados da pesquisa

O exame dos resultados referentes ao coeficiente  $\alpha$  mostra conformidade com a teoria para 8 países. Apesar de o Canadá apresentar intercepto estatisticamente significativo, observa-se que seu valor é extremamente pequeno. Dessa forma, pode-se considerar que foi observada conformidade com a teoria em relação ao valor deste coeficiente.

Do total de 9 países, 4 apresentaram coeficiente  $\beta$  estatisticamente significativo: Canadá, Chile, Japão e México. Entre esses países, o Canadá apresenta coeficiente positivo, conforme prevê a teoria, mas extremamente pequeno, não podendo ser considerado como evidência de sua observância. Para o México, o coeficiente apresenta sinal negativo, e neste caso, contrária a teoria. Apesar de o Modelo de Regressão ser significativo, para os países Chile e Japão, para estes países a Hipótese de Normalidade dos Resíduos é Rejeitada, tornando o modelo inválido, conforme mostra os dados constantes na Tabela 6.

**Tabela 6: Estimativa do Teste de Normalidade dos Resíduos das Regressões da Inflação**

Variáveis Resíduos Inflação	Estatística Jarque-Bera Estimado	Valor Crítico da Estatística Jarque-Bera (5%)	H0: Normalidade dos Resíduos
Brasil	0,0711	5,9915	Aceitação de H0
Uruguai	5,5346	5,9915	Aceitação de H0
Reino Unido	3,5671	5,9915	Aceitação de H0
Chile	62,1812	5,9915	Rejeição de H0
Japão	17,4312	5,9915	Rejeição de H0
Coréia do Sul	1,3192	5,9915	Aceitação de H0
Canadá	2,4451	5,9915	Aceitação de H0
Paraguai	5,0489	5,9915	Aceitação de H0
México	4,4562	5,9915	Aceitação de H0

Fonte: Resultados da pesquisa

Em resumo, a relação teórica entre taxa diferencial de inflação e taxa diferencial de juro nominal não encontra confirmação nos resultados obtidos, seja para os países emergentes, seja para os países desenvolvidos.

## 5 Conclusão

A Teoria do Efeito Internacional de Fisher envolve 3 variáveis centrais da política monetária e cambial e, por isso, adquire importância aumentada diante da integração crescente do mercado financeiro em nível global. Os poucos estudos disponíveis enfocam os países desenvolvidos e apresentam resultados inconclusivos. Diante disso, para o presente artigo foi selecionado um amplo conjunto de países, compreendendo tanto desenvolvidos quanto emergentes.

Tanto a relação teórica entre a taxa diferencial de juro e taxa de câmbio, quanto a que envolve a taxa diferencial de inflação e a taxa diferencial de juros não encontraram evidência nos dados analisados, e isso ocorreu igualmente para países desenvolvidos e emergentes. Esses resultados corroboram a maioria dos estudos que compõem a literatura especializada e abrem a possibilidade para concordância com os autores que entendem o Efeito Internacional de Fisher como uma tendência de longo prazo.

Deve-se destacar, entretanto, que as verificações empíricas sempre estão sujeitas a limitações. Uma limitação comum que também está presente neste artigo é a escolha do país de referência. Essa escolha admite implicitamente que os níveis das variáveis no país de referência não são, nem mesmo em parte, decorrência de decisões de políticas governamentais. Isso, obviamente, não corresponde à realidade.

Outra limitação importante diz respeito ao horizonte observacional. Uma vez que a maioria dos autores está de acordo quanto à aplicabilidade do Efeito Internacional de Fisher apenas ao longo prazo, as séries históricas deveriam ser bem mais dilatadas para permitirem conclusões mais sólidas. De fato, perturbações atípicas de curto prazo podem causar desvios e impedir a manifestação das relações previstas na teoria. Os resultados obtidos na presente pesquisa não são encorajadores, porém não poderiam ser considerados suficientes para rejeição da Teoria do Efeito Internacional de Fisher.

## Referências:

- ABUAF, N., JORION, P.. Purchasing Power in the Long Run, *Journal of Finance*, V. 45, Issue 1, pp. 157-174, March, 1990.
- ALIBER, R.Z; STICKNEY, C. P. Accounting measures of foreign exchange exposure: the long and short of it. *Accounting Review*, January. 1975.
- CARVAHO, M. A.; SILVA, C. R. LEITE. *Economia Internacional*. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- CHAIA, A. J.; FAMÁ, R. Teorias de previsão da taxa de câmbio Um teste de eficiência da paridade de reais por dólar nos anos 90. V *SEMAD*, 2001.
- COORAY, Arusha. The Fisher Effect : A Review of the Literature. *Economics Research Paper*, Macquarie University, N.0206, pp. 1-25. 2002
- DEMIRAG, I; GODDARD, S. *Financial Management for International Business*, McGraw-Hill Book Company, Berkshire, Europe. 1994.
- DICHEY, D. A.; FULLER, W, A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with unit root. *Journal of the American Statistical Association*, v. 74, n. 366, p. 427-431, Jun – 1979.
- DICHEY, D. A.; FULLER, W, A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrics*, Chicago, v. 49, n. 4, p. 1057-1072, Jul - 1981.
- DUTT, S.D.; GHOSH, D. The Fisher Hypothesis: Examining the Canadian Experience. *Applied Economics*, N. 27, pp.1025–1030. 1995.
- EDWARDS, E. Interest rate volatility, contagion and convergence: an empirical investigation of the cases of Argentina, Chile and Mexico. *Journal of Applied Economics*, Vol. I, No. 1, pp. 55-86, Nov-1998.
- EICHENGREEN, B. *Globalizing Capital*. Princeton University Press. New Jersey: 1996.
- FISHER, I., 1930. *The Theory of Interest*. MacMillan, New York. 1930.
- HATEMI, J. A..The International Fisher Effect: theory and application. *Investment Management and Financial Innovations*, Volume 6, Issue 1,p. 117-121, 2009
- HAKKIO, C. S. Interest Rates and Exchange Rates-What Is the Relationship?, *Economic Review*, Federal Reserve Bank of Kansas City, issue November, pp. 33-43. 1986.
- JOHANSEN, S..Statistical Analysis of Cointegration Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control* 12, pp.231–254, 1988.
- JUNTILLA, Juha. Testing an augmented Fisher Hypothesis for small open economy: the case of Finland, *Journal of Macroeconomics*, N.4, pp. 577-599. 2001
- MADURA, J. *International Financial Management*, 6th Edition, South-Western College Publishing. 2009.
- MISHKIN, F. S. Are real interest rates equal across countries? An empirical investigation of international parity conditions. National Bureau of Economic research, Massachusetts, Decembe, 1982.
- MISHKIN, F. S. Is the Fisher Effect for Real? A reexamination of the Relationship between Inflation and Interest Rates, *Journal of Monetary Economics*, N. 30, pp. 195-215. 1993.

MISHKIN, F. S.; SIMON, J. An Empirical Examination of the Fisher Effect in Australia, *NBER Working Paper* No.5080, NBER, MA, 1995.

ROBINSON, W.; WARBURTON, P. *Managing currency holdings: lessons from the floating period*. London Business School, Economic Outlook, February.1980.

SHAPIRO, A. C. *Foundations of Multinational Financial Management*, Prentice-Hall, Inc, London, 1998.

SUNDQVIST, Emil. An Empirical Investigation of the International Fisher Effect, *Social Science and Business Administration Programmes* N. 42, pp. 1-41.2002.

TOBIN, J. A General Equilibrium Approach to Monetary Theory. *Journal of Money, credit and Banking*. Vol. 1, N. 1, pp. 15-29, Feb., 1969.

UTAMI, S. R.; INANGA, E. L.. Exchange Rates, Interest Rates, and Inflation Rates in Indonesia: The International Fisher Effect Theory. *International Research Journal of Finance and Economics*. Issue 26, pp. 151-169, 2009.