

## **Existe Lucratividade na Operação *Carry Trade* Real X Dólar?**

### **Is There Profitability in The Carry Trade Real X Dollar Operation?**

#### **Anelise Palmier Borges de Almeida**

Mestre em Finanças PUC-RIO, Pesquisadora Autônoma  
Endereço: R. Marquês de São Vicente, 225 - Gávea, Rio de Janeiro – RJ.  
Tel: (21) 2138-9274 / E-mail: [anelisealmeida@hotmail.com](mailto:anelisealmeida@hotmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5864-9951>

#### **Antonio Carlos Figueiredo Pinto**

Doutor em Economia pela FGV, Professor do IAG PUC-RIO  
Endereço: R. Marquês de São Vicente, 225 - Gávea, Rio de Janeiro – RJ.  
Tel: (21) 2138-9274 / E-mail: [figueiredo@iag.puc-rio.br](mailto:figueiredo@iag.puc-rio.br)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1452-1240>

#### **Marcelo Cabús Klotzle**

Doutorado em Economia pela Katholische Universitat Eichstatt, Professor do IAG PUC-RIO  
Endereço: R. Marquês de São Vicente, 225 - Gávea, Rio de Janeiro – RJ.  
Tel: (21) 2138-9274 / E-mail: [klotzle@iag.puc-rio.br](mailto:klotzle@iag.puc-rio.br)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5463-6333>

#### **Paulo Vitor Jordão da Gama Silva**

Doutor em Administração pela PUC-RIO, Professor da UNIGRANRIO e UERJ  
R. Prof. José de Souza Herdy, 1160 - Jardim Vinte e Cinco, Duque de Caxias – RJ.  
Tel: (21) 3219-4040 / E-mail: [paulo.jordao.phd@gmail.com](mailto:paulo.jordao.phd@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0598-4419>

#### **Resumo:**

Este estudo tem o objetivo de analisar operações de *carry trade* entre o Brasil e Estados Unidos, com foco no longo prazo (período de 1, 2, 3, 4 e 5 anos), o que não é contemplado atualmente em outros estudos. A ausência de análises com foco no longo prazo para tais operações gera um *gap* para avaliações de investimentos mais duradouros o que pode trazer benefícios para investidores, empresas e principalmente países emergentes que são o foco destas operações - que impacta diretamente na realidade do mercado brasileiro e no campo internacional. Este estudo contempla análises da operação mesmo em momentos de instabilidade econômica no Brasil, com foco no período de 2000 – 2021 com janelas anuais de observações. O modelo utilizado é o mesmo destacado pela literatura do tema, ou seja, modelo de paridade descoberta de taxa de juros. Foram utilizadas técnicas econométricas, testes estatísticos para avaliar as variáveis e o teste Wald para testar duas hipóteses, sendo a principal delas a hipótese de “eficiência”. Diferente do que é apontado nos trabalhos que envolvem análise de curto prazo, verificou-se que estas operações de caráter especulativo não deveriam ser concentradas apenas em períodos de curto ou curtíssimo prazo, mas também podem se avaliar períodos mais longos nestas duas economias analisadas. Os achados indicaram lucro na operação para o período de cinco anos em toda a série e quando a série foi reduzida em janelas de  $t+1$ , também foi verificado lucratividade em períodos de longo prazo ao longo das janelas.

**Palavras-chave:** *Carry Trade*, Finanças Internacionais, Paridade descoberta de taxa de juros, Paridade Real vs Dólar, Operações Financeiras.

**Abstract:**

This study aims to analyze carry trade operations between Brazil and the United States, focusing on the long term (1, 2, 3, 4 and 5 years), which is not currently contemplated in other studies. The absence of analyses focusing on the long term for such operations creates a gap for more lasting investment evaluations, which can bring benefits to investors, companies, and especially emerging countries that are the focus of these operations - which directly impacts the reality of the Brazilian market and in the international field. This study includes an analysis of the operation even in economic instability in Brazil, focusing on the period 2000-2021 with annual observation windows. The model used is the same one highlighted in the literature in the field, that is, the uncovered interest rate parity model. Econometric techniques, statistical tests to evaluate the variables and the Wald test were used to test two hypotheses, the main one being the “efficiency” hypothesis. Differently from what is pointed out in works involving short-term analysis, it was found that these speculative operations should not be concentrated only in short or very short-term periods, but longer periods can also be evaluated in these two analyzed economies. The findings indicated operating profit for the five years in the entire series and when the series was reduced in  $t+1$  windows, profitability was also verified in long-term periods along the windows.

**Keywords:** Carry Trade, International Finance, Uncovered interest rate parity, Real vs Dollar Parity, Financial Operations.

## 1. INTRODUÇÃO

A violação da Paridade Descoberta da Taxa de Juros e a lucratividade das estratégias de *carry trade* estão intimamente relacionadas, sendo esta uma estratégia especulativa que vem sendo utilizada especialmente nos países emergentes (Pérez, 2017) e em particular nos países da América Latina desde a década de 90 (Fuentes, 2017), que impacta diretamente na realidade do mercado brasileiro e no campo das finanças internacionais.

Como observado por Rossi (2016), o modelo de *carry trade*, por sua vez, defende a ideia de que a diferença de taxa de juros entre os países é compensada pela variação do câmbio. Desta forma, qualquer diferença ou alteração na taxa de juros seria compensada por um movimento no câmbio. Estudos como os de Menkhoff et al. 2012 e Burnside et al. (2011), no entanto, contestam a aplicação deste modelo de forma prática destacando que em muitos casos a sua aplicabilidade é válida apenas no curto prazo, ou seja, períodos inferiores a um ano.

A operação de *carry trade*, desta forma, ocorre quando o investidor observa que as oscilações do câmbio não acompanham diretamente a diferença de taxa de juros entre os países. Logo, a operação objetiva a realização de um empréstimo em moeda de baixa taxa de juros, moeda de financiamento e realização da compra de um ativo em outra moeda com alta taxa de juros, moeda alvo. A *carry trade*, portanto, apenas se torna lucrativo caso o ganho da diferença de taxa de juros seja superior às variações cambiais. O uso da alavancagem para essa operação, torna tais posições sensíveis às mudanças de taxas de juros e taxas de câmbio (Heath *et al.*, 2007).

O mercado cambial brasileiro tem algumas particularidades quando comparado aos mercados externos. A primeira delas consiste em não existir a plena conversibilidade da moeda brasileira, ou seja, não é possível realizar transações no país utilizando moedas estrangeiras. Como reflexo da não conversibilidade, o dólar futuro negociado na B3, nova empresa oriunda da junção da BM&F Bovespa e CETIP, tem um volume maior que o dólar *spot* ou dólar negociado à vista. Como exemplo, apenas em março de 2021 foram negociados um total acumulado diário de R\$2.046.662.723.225,00 em contratos de futuro de dólar conforme site da B3. Isso ocorre porque qualquer investidor pode negociar dólar futuro, porém nem todos podem

negociar dólar *spot* como investimento ou *hedge*.

Outro ponto é a intervenção por parte do Banco Central do Brasil (BCB). Essas intervenções ocorrem através de cobrança de impostos nas transações internacionais tais como o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) e Imposto de Renda (IR) ou mesmo através de leilões de dólar *spot* ou *swap* cambiais. O Brasil tipicamente utiliza os impostos para realizar ajustes de capital estrangeiro no país. Em 2010, por exemplo, o governo aumentou o IOF para investimento de estrangeiros em títulos de renda fixa local de 2% para 4% e depois no mesmo ano para 6%. Em 2013, este tributo foi alterado para zero e atualmente em 2021 a alíquota é 0,38% no fechamento do câmbio e conversão do valor dos bens em moeda estrangeira.

A análise englobou o período de 2000 a 2021 no qual considera a crise de 2008 (iniciada pelos EUA), assim como os prazos de 1 a 5 anos. Este período, logo foi verificado por uma grande instabilidade do câmbio, no qual o real não apresentou uma tendência firme, ou seja, ocorreram momentos de desvalorização da moeda verificada fortemente em 2002, 2008 e 2016, bem como momentos de valorização do câmbio.

O objetivo deste estudo é investigar se a estratégia de *carry trade* envolvendo o real brasileiro e o dólar americano é lucrativa. Especificamente, pretende-se analisar se a operação de *carry trade* entre essas duas moedas proporciona retornos consistentes e positivos ao longo do tempo. Além disso, busca-se compreender os fatores que podem influenciar a lucratividade dessa estratégia e identificar eventuais períodos de maior ou menor rentabilidade. Por meio dessa análise, o estudo visa fornecer *insights* relevantes para investidores, instituições financeiras e pesquisadores interessados na relação entre o real e o dólar e na viabilidade da estratégia de *carry trade* nesse contexto.

O modelo utilizado para o cálculo da *carry trade* foi o mesmo destacado pela literatura do tema, ou seja, o modelo de paridade descoberta de taxa de juros. O método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) foi utilizado na regressão do modelo. Foram utilizados testes estatísticos para se avaliar as variáveis do modelo (desvio padrão, correlação entre as variáveis, coeficiente de curtose, assimetria, teste Jaque-Bera e o teste de Dickey-Fuller). Em seguida foram avaliadas as variáveis do modelo e o teste Wald para testar duas hipóteses, sendo a principal delas a hipótese de “eficiência”.

Este trabalho apresenta como principal ponto de relevância a adição da necessidade de análise de crises políticas e econômicas que podem sensibilizar a economia e que devem ser levadas em consideração. A crise de 2008, por exemplo, impactou não somente o Estados Unidos como também toda a economia global no qual inclui o Brasil. Além disso, no caso específico do real e do dólar, o interesse em estudar a lucratividade dessa operação se deve à significativa volatilidade cambial e às taxas de juros relativamente altas no Brasil. Compreender se essa estratégia é efetivamente lucrativa pode auxiliar investidores e profissionais do mercado financeiro na tomada de decisões de investimento e gerenciamento de risco.

Logo, este trabalho torna-se mais crítico visto que muitos estudos não destacam a predominância de instabilidades econômicas. Adicionalmente, a literatura estrangeira, tais como Froot e Thaler (1990), McCallum e Bennett (1994), Chinn e Meredith (2005) consideram predominantemente períodos anteriores ao século XXI no qual utilizam como moeda de referência o dólar. Desta forma, o resultado da pesquisa pode ter implicações importantes para investidores que desejam diversificar suas carteiras e explorar oportunidades de arbitragem cambial. Além disso, instituições financeiras e gestores de fundos podem se beneficiar ao avaliar a viabilidade e os riscos associados à estratégia de *carry trade* entre o real e o dólar.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Teorias da Paridade de Taxa de Juros e Paridade Descoberta de Taxa de Juros

Como Bui (2010) observa, a verificação da lucratividade nas atividades de *carry trade* é realizada através do modelo de paridade descoberta de taxa de juros. No entanto, é importante antes o conhecimento do cálculo da paridade coberta de taxa de juros (PCTJ), conforme a equação 1.

$$F_{t,t+k} - S_t = i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^* \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:  $F_{t,t+k}$  e  $S_t$  representam o logaritmo natural entre a taxa de câmbio a termo para k períodos à frente ( $F_{t,t+k}$ ) e o câmbio *spot* ( $S_t$ );  $i_{t,t+k}$  e  $i_{t,t+k}^*$  representam a taxa de juros do período entre t e t+k respectivamente do país da moeda local e estrangeira.

O prêmio a termo (*forward premium*) situado no lado esquerdo da equação 1 é igual ao diferencial de juros. Desta forma, não é observado a oportunidade de arbitragem e assim o risco é neutro. O mercado de câmbio brasileiro, conforme destacado pela literatura, apresenta maior liquidez no mercado futuro e as oportunidades de arbitragem ocorrem quando a taxa a termo não é igual a diferença de juros.

Entende-se por arbitragem a operação de compra e venda de um mesmo ativo com o objetivo de ganhos econômicos sobre a diferença de preços existente, para um mesmo ativo, entre dois mercados. Trata-se de uma operação sem risco em que o arbitrador aproveita que o preço do ativo ainda não se ajustou para auferir lucro na operação.

No entanto, a paridade coberta de taxa de juros destaca que a variação futura do câmbio é igual ao diferencial de taxa de juros subtraindo o prêmio de risco cambial para k períodos posteriores,  $RP_{t,t+k}$ , conforme a equação 2.

$$F_{t,t+k} = S_{t,t+k}^e + RP_{t,t+k} \quad \text{Eq. (2)}$$

Logo ocorre a equalização dos ativos em moeda nacional (risco cambial está coberto) e não há ocorrência do risco país. Desta forma, o desvio da paridade coberta de taxa de juros é o risco país no qual quando detectado dá a entender que os ativos nacionais e estrangeiros não são substituídos perfeitamente. Frankel (1991) afirma que a ocorrência deste desvio é a melhor medida da ausência da perfeita mobilidade de capital. Na equação 2,  $F_{t,t+k}$  é considerada como a taxa de câmbio a termo e  $S_{t,t+k}^e$  a taxa *spot* esperada no futuro.

Conforme Fama (1984), o risco cambial e a depreciação esperada da moeda estão negativamente correlacionados, de modo que boa parte do prêmio encontrado (*forward premium*) ocorre por conta do risco cambial. Desta forma, a taxa de termo difere da taxa futuro *spot* e logo o investidor tem um prêmio de forma a compensar o risco de investir em ativos na moeda estrangeira *versus* na moeda local.

Uma das premissas do modelo é a hipótese de expectativas racionais, ou seja, os agentes econômicos têm acessos irrestritos às informações. Aplicando no caso brasileiro a expectativa de depreciação do câmbio é verificada nos contratos de mercado futuro negociados na B3. Considerando como exemplo um vencimento de 30 dias dos contratos de futuro de moeda, a diferença entre a taxa a termo (*forward premium*) e a expectativa de depreciação da moeda no período é o risco cambial.

Desta forma, substituindo a equação 2 na equação 1 observa-se que a expectativa de depreciação da moeda local está relacionada a diferença de taxa de juros entre os países, conforme equação 3.

$$S_{t,t+k}^e - S_t = i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^* - RP_{t,t+k} \quad \text{Eq. (3)}$$

Entretanto, a paridade descoberta de taxa de juros propõe que o prêmio de risco é igual a zero consistente com a suposição de risco neutro. Neste caso, a expectativa de variação do câmbio é igual a diferença das taxas de juros dos países, ou seja, os agentes econômicos são neutros ao risco.

O modelo de expectativas racionais destaca que o agente tem acesso a todas as informações para que a expectativa do câmbio futuro seja realizada, logo, não existe risco cambial e, portanto, não há ganho na arbitragem. Toda e qualquer diferença do modelo é motivada por erro aleatório.

Desta forma, é esperado expectativas racionais no qual a taxa futuro do câmbio  $S_{t,t+k}$  é igual ao valor esperado no tempo  $t$  adicionado do termo de erro (ruído branco). Este erro logo não é correlacionado a nenhuma informação no tempo  $t$ , seja a diferença de taxa de juros ou o câmbio, conforme equação 4.

$$S_{t,t+k} = S_{t,t+k}^e + \varepsilon_{t,t+k} \quad \text{Eq. (4)}$$

Assim, substituindo a equação 4 na equação 3 temos a equação 5.

$$S_{t,t+k}^e - S_t = i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^* - RP_{t,t+k} + \varepsilon_{t,t+k} \quad \text{Eq. (5)}$$

A regressão da paridade de taxa de juros desta forma é demonstrada na equação 6.

$$\Delta S_{t,t+k} = \alpha + \beta(i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^*) + \varepsilon_{t,t+k} \quad \text{Eq. (6)}$$

Onde:  $\Delta S_{t,t+k}$  representa a variação da moeda alvo em  $k$  períodos;  $i_{t,t+k} - i_{t,t+k}^*$  a diferença de taxa de juros entre o país de moeda alvo e país de moeda de financiamento; e  $\varepsilon_{t,t+k}$  a combinação do risco neutro na equação 3 e as expectativas racionais.

A hipótese de risco neutro dos mercados eficientes, por sua vez, defende que os desvios da neutralidade do risco e expectativas racionais não devem ter correlação com a diferença de taxa de juros. Logo, a equação 5 deve ter o risco prêmio igual a zero. Desta forma, a paridade descoberta de taxa de juros pode ser testada considerando o  $\alpha=0$ ,  $\beta=1$  e  $\varepsilon_{t,t+k}$  ortogonal as informações disponíveis no tempo  $t$ .

Assim, considerando o  $\beta=1$  e  $\alpha=0$ , a variação do câmbio seria compensada pela diferença de taxa de juros entre os países. Portanto, como exemplo, um aumento de taxa de juros pela política monetária do país impacta a depreciação da moeda local. Por outro lado, o  $\beta<0$  implica que uma apreciação do câmbio na moeda local está associada a uma diminuição da diferença de taxa de juros entre os países, assim como o  $\beta>1$  tem efeito contrário conforme Froot e Thaler (1990).

O termo  $\alpha$  diferente de zero, por sua vez, é consistente com a paridade descoberta de taxa de juros. A desigualdade de Jensen expõe que a expectativa do  $\log$  do futuro de câmbio não é igual ao  $\log$  da expectativa do futuro de câmbio. Alternativamente, o termo constante reflete o risco prêmio constante demandado pelo investidor no país estrangeiro *versus* os ativos domésticos. Esse risco, no entanto, pode ser utilizado para diferentes ativos conforme sua classificação de risco. Logo, para ativos lastreados em títulos públicos esse risco pode não ser encontrado (Chinn e Meredith, 2005). Por outro lado, uma mudança de taxa de juros pode resultar em um maior prêmio de risco (Froot e Thaler, 1990).

Froot e Thaler (1990) em seu estudo destacaram um beta médio de -0,88. O resultado, por sua vez, pode ser interpretado como um prêmio de risco variável a moeda estrangeira. Chinn e Meredith (2004), por outro lado, destacaram a diferença entre o beta de curto e longo prazo. O período de 1 ano encontrou beta médio igual a -0,55, no entanto para períodos maiores observou que a atividade de *carry trade* deixava de ser lucrativa com um beta crescente e próximo de um entre os prazos de 1 e 5 anos. Deste modo, para o período de 5 anos Chinn e Meredith (2004) encontraram um beta médio igual a 0,74. O beta próximo de um também foi observado no trabalho de Chinn e Meredith (2005). Desta forma, estes estudos demonstram que para período de longo prazo a hipótese de paridade descoberta de taxa de juros é favorável.

## 2.2. Literatura de *Carry Trade*

A *carry trade* tradicionalmente pode ser realizada por diferentes instrumentos financeiros. A forma mais simples, no qual pode ser encontrado nos países em desenvolvimento, consiste na compra da moeda *spot* (moeda alvo) e a abertura de posições em ativos de curto prazo com o objetivo de manter até o vencimento, tais como títulos do governo e certificados bancários. Adicionalmente, a *carry trade* é observada em operações com derivativos, o que inclui mercado futuro, termo de moedas e swaps assim como outras opções (Heath *et al.*, 2007).

Na América Latina, especificamente, são encontrados 3 tipos de estratégias usualmente vistas como investimento na moeda alvo. A primeira envolve a compra de ativos domésticos, no caso do Brasil, por exemplo, títulos do governo NTN-Fs e LTN ou títulos de empresa privadas tais como os certificados de recebíveis imobiliários (CRI) e certificados de recebíveis do agronegócio (CRA). Títulos similares são vistos no Peru, México e Colômbia. As outras estratégias envolvem compra de moeda alvo de forma a ficar posicionado em contratos de *swaps* ou contratos a termo de moeda (BIS Papers, 2015).

A *carry trade*, no entanto, também depende do regime de câmbio adotado pelos países. Em 1999 o Brasil mudou o regime de câmbio semifixo para câmbio flutuante assim como introduziu o regime de meta de inflação no mesmo ano. Com a globalização financeira, a maioria dos países emergentes passaram a adotar o regime de câmbio de flutuação suja com graus diferenciados de intervenção no mercado de câmbio pela autoridade monetária. O mercado financeiro internacional apresentou um elevado crescimento ocasionado tanto pelo aumento do fluxo do comércio exterior quanto pelo aumento vertiginoso do fluxo do movimento de capitais. Esse crescimento, no entanto, foi interrompido pela crise *subprime* do ano de 2008.

Como observado por Frankfurt (2011), países com altas taxas de juros nominais são os principais alvos de especuladores do *carry trade*, e, em geral, são países emergentes. Depois da crise de 2008, as taxas de juros em países desenvolvidos caíram muito mais do que as dos países emergentes, e as estratégias de aumento da oferta monetária tornou o *carry trade* ainda mais demandado.

O desempenho consistente das operações de *carry trade* foi verificado durante o início dos anos 2000, antes da crise de 2008, entre países com baixa taxa de juros como Japão e Suíça, moeda de financiamento, e países com alta taxa de juros como Austrália e Nova Zelândia. O dólar australiano e dólar da Nova Zelândia tiveram uma apreciação significativa no período destacado, assim como Rand da África do Sul (Heath *et al.*, 2007). As moedas asiáticas, principalmente do Japão, Nova Zelândia e Austrália logo se tornaram índice de referência de *carry trade*, tais como o CSFB Rolling, DB Havest e Intelligent Carry Trade Index (Gyntelberg e Remolona, 2007).

A *carry trade* com retorno positivo é particularmente vista em posições de curto prazo. Chinn e Meredith (2004) realizaram estudos com os países do G7 para prazos que variaram de

3 meses a 10 anos entre 1980 e 2000 e destacaram que alterações no câmbio no curto prazo conduzem a uma resposta da política monetária do país o que resulta em uma correlação negativa do câmbio com a taxa de juros, ao contrário da hipótese de paridade descoberta de taxa de juros. Por outro lado, o câmbio e a taxa de juros, em uma perspectiva de longo prazo são determinados por fundamentos macroeconômicos e assim são mais consistentes com a paridade descoberta de taxa de juros.

Como observado em Zurawski e D'Arcy, (2009), a operação realizada com o iene como moeda de financiamento e o dólar australiano como moeda alvo, por exemplo, foi altamente lucrativa entre 2003-2007 período em que o câmbio apresentava baixa volatilidade. Instituições financeiras criaram contas margens chamadas de “agregadores de varejo” no qual permitia aos japoneses alavancar suas posições de *carry trade* de longo ou curto prazo. Durante esse período foi verificado um aumento progressivo de volume de transações cambiais e número de contas no Japão. Porém, em 2008, a moeda australiana foi fortemente desvalorizada e as operações de *carry trade* apresentaram fortes perdas após um período estável.

Conforme Tse e Zhao (2012) a lucratividade da operação de *carry trade* não apenas depende da diferença de taxa de juros como também da baixa volatilidade dos mercados. Por outro lado, ao longo de 2009 a popular *carry trade* iene e dólar australiano apresentou um impressionante retorno de 40% devido à apreciação da moeda australiana. Estudos mostram que esta operação é um importante fator que causa oscilações do câmbio. A sua maior procura cria maior demanda pela moeda alvo, por outro lado, alterações na demanda impactam diretamente o câmbio em direção oposta.

Um estudo de Barroso e Snata-Clara (2015) buscaram analisar estratégias de otimização de portfólios de moedas (com operações *carry trade*). Em seu estudo, notaram que *carry trade*, *momentum* e *value reversel* contribuem para o desempenho da carteira, enquanto a taxa de câmbio real não. A carteira ótima resultante produz retornos *out-of-sample* que não são explicados pelo risco e são valiosos para investidores diversificados que possuem ações e títulos. A exposição a moedas aumenta o índice Sharpe de carteiras diversificadas em 0,5 em média, ao mesmo tempo em que reduz o risco de colapso.

Bruno e Shin (2017) conduziram uma análise em empresas de empréstimos em dólares americanos por empresas não financeiras de fora dos Estados Unidos. Concluíram que as empresas de mercados emergentes com liquidez de caixa já elevada são mais propensas a emitir títulos denominados em dólares americanos, especialmente durante os períodos em que o *carry trade* do dólar é mais favorável. Os rendimentos da emissão de títulos em dólares aumentam o caixa da empresa mais do que outras fontes de fundos. A evidência aponta para decisões financeiras que se assemelham a *carry trades*, em vez de empréstimos preventivos em antecipação a futuras necessidades de financiamento.

Stathopoulos e Verdelhan (2019), investigaram questões ligadas a estrutura do prêmio de risco de operações de *carry trade*. Notaram que fixando o horizonte de investimento, os retornos das operações de *carry trade* diminuem à medida que aumenta o vencimento dos títulos estrangeiros. Nos países desenvolvidos, os prêmios de prazo em moeda local, que aumentam com o vencimento dos títulos, compensam os prêmios de risco cambial. Da mesma forma, na série temporal, a previsibilidade dos retornos dos títulos estrangeiros em dólares diminui com o vencimento dos títulos. Os principais modelos de não arbitragem em finanças internacionais não correspondem à estrutura de prazo descendente dos prêmios de risco de *carry trade* de moeda.

Tomio (2020) desenvolveu um estudo com países desenvolvidos e em desenvolvimento em uma análise de causalidade de Granger com a abordagem de Toda-Yamamoto. O autor explorou a relação entre o *carry trade* e quatro variáveis financeiras relacionadas (diferenciais de taxa de juros, sentimento de mercado, índices de mercado de ações locais e o índice de mercado de ações dos Estados Unidos) em dez moedas (Dólar Australiano, Real Brasileiro,

Dólar Canadense, Euro, Libra Esterlina, Iene Japonês, Peso Mexicano, Dólar da Nova Zelândia, Rublo Russo e Franco Suíço). Considerando tanto períodos de flexibilização quanto de restrição monetária nos Estados Unidos após a crise de 2008. Os resultados mostram diferenças relevantes e semelhanças na relação de longo prazo entre essas variáveis para cada moeda analisada e período monetário nos Estados Unidos. O mais importante é que, independentemente da força do dólar americano (fraco ou forte), a taxa de câmbio é um bom preditor da atividade de *carry trade*.

E em estudos mais recentes com o crescente uso de *machine learning* e inteligência artificial em análises de mercado, é interessante citar o estudo de Wang et al. (2022) para a previsão de retornos de operações de *carry trade* no mercado. Como observado pelos autores, o excesso persistente de retornos de *carry trade* representa um desafio para a eficiência do mercado de câmbio. Usando um conjunto de dados de 10 moedas entre 1990 e 2017, encontraram (i) um modelo de aprendizado de máquina, redes de memória de longo prazo (LSTM), previsão de retornos de *carry trade* melhores do que modelos lineares e de limite e outros modelos de aprendizado de máquina; e (ii) os retornos excessivos do *carry trade* se deterioraram após a crise financeira global de 2007-2008 em todas as previsões do modelo, indicando que a paridade descoberta da taxa de juros ainda pode se manter no longo prazo.

### 2.3. Estudos do Modelo de Paridade Descoberta de Taxa de Juros no Brasil

Os estudos de análise de paridade descoberta de taxa de juros para o Brasil são abrangentes. Além de verificar diferentes metodologias, foram realizados para diferentes períodos e frequência.

Garcia e Olivares (2001) através da metodologia de mínimos quadrados ordinários (MQO) utilizaram o arcabouço teórico de Fama (1984) através de dados mensais. O beta encontrado para o período de 1995 a 1998 foi igual a 0,295 e um alfa igual a 0,358. A hipótese de “eficiência” ( $H_0: \alpha=0, \beta=1$ ), o que representa a paridade descoberta de taxa de juros, é rejeitada pelo teste Wald.

Carvalho e Divino (2009) estimaram o modelo através dos mínimos quadrados ordinários (MQO) além do método dos momentos generalizados (GMM). O período de 1995 e 2007 mostrou um beta significativo para ambos os modelos igual a 1,012 através do MQO e 1,018 através do GMM, logo a hipótese de paridade descoberta de taxa de juros não é rejeitada o que descarta a *carry trade* como operação lucrativa. Carvalho e Divino (2009) destacam no período houve uma crescente mobilidade de capitais e evidenciam o estudo de Edwards e Khan (1985).

Como principais achados, os autores verificaram que em função da ausência de arbitragem, do livre fluxo de capitais, considerando também questões de concorrência perfeita, a taxa de juros de economias em desenvolvimento tende a seguir um mesmo direcionamento de taxas de juros de economias desenvolvidas.

Frankfurt (2011) desenvolveu um estudo com 7 países durante o período de 2005 – 2011, dentre eles o Brasil. O objetivo era de buscar um modelo para escolher moedas e os períodos com o intuito de aplicar a estratégia de *carry trade*, usando sinais como estrutura a termo de volatilidade, taxa implícita de moeda estrangeira, medida de reversão ao risco e *spread* de títulos sobre *swaps* locais. Foram utilizadas sete moedas apontadas pelo autor como *high yield* na época, com o intuito de se avaliar 9 modelos para tomada de decisão baseado em opções de escolhas de portfólios. O autor identificou uma boa aderência dos modelos e notou que o importante para se avaliar uma boa estratégia de *carry trade* em prazos menores é ter uma modelagem que seja aderente e gere boas respostas em relação ao câmbio, já que as taxas de juros têm uma importância menor do que o risco da moeda.

Pereira (2011) estudou durante o período de 2000 – 2007 os riscos de operações de *carry*

*trade* sob uma abordagem não-paramétrica com o intuito de se analisar momentos de ordem superior da assimetria e curtose, com 8 países, incluindo o Brasil. O autor aponta em suas conclusões que considera esta operação especulativa, mas que é muito usada no mercado internacional e seu lucro é baseado justamente na violação da chamada Teoria de Paridade Descoberta da Taxa de Juros. Foi detectado que com o crescimento da assimetria dos retornos cambiais também ocorria um crescimento do diferencial de juros, o que poderia indicar o risco de *crash*. Enquanto isso, a avaliação dos resultados em relação a curtose não foi conclusiva.

Souza e Curado (2013) tratam exclusivamente da economia brasileira entre o período de 2003 e 2008, no qual não há grandes oscilações do câmbio. O estudo utiliza como metodologia a estimação do VAR com os dados das variáveis mensais de taxas de câmbio, diferencial de taxa de juros e o prêmio de risco soberano representado pelo  $embi+$ . Os resultados não confirmaram a paridade descoberta de taxa de juros e foi verificado que a variação da taxa de câmbio no Brasil foi mais influenciada pelas próprias variações cambiais e pelo risco país. Ademais, a diferença entre taxa de juros entre os países apareceu como uma variável menos relevante para explicar as variações cambiais.

Carvalho e Carvalho (2015) analisaram o efeito da política de redução da taxa de juros básica sobre a taxa de câmbio nominal flutuante da economia brasileira tendo por fundamento a teoria da paridade descoberta de juros. Foram utilizados dados de 2001 a 2012 e uma metodologia que tem por base o modelo de Vetores Auto-Regressivos com Correção de Erros (VECM). Os resultados encontrados demonstraram que o teste de quebra estrutural de Chow (1960) rejeitou a hipótese nula de que os parâmetros do modelo nos dois períodos (antes e depois da crise global de 2008) são iguais. Além disso, o resultado do teste de causalidade de Granger sugeriu que não se pode rejeitar a hipótese de que a taxa de juros não causa a taxa de câmbio.

Ferreira e Moore (2015) analisaram estratégias de *carry trade* em 28 países, dentre eles o Brasil, em relação ao mercado dos EUA durante o período de 1999 – 2012. Os autores notaram que os títulos de países com retornos mais altos do que os norte-americanos carregam uma quantidade maior de risco cambial. Esse risco foi medido pela covariância entre os excessos de retorno obtidos de aplicações no estrangeiro. Também foi notado que há um aumento notável na média da taxa de depreciação da moeda, durante recessões norte-americanas, de países frequentemente considerados mais arriscados para se investir, dados seus fundamentos econômicos e institucionais, como, por exemplo, Brasil, Turquia e México. Uma observação interessante foi que sugestões de política econômica podem ser deduzidas do resultado destas estratégias. Por exemplo, a redução da dívida atrelada à variação cambial pode ser benéfica para os países com taxas de juros médias altas (supondo residência nos EUA) com fatores de consumo norte-americanos.

Villela (2017) em seu trabalho analisou a paridade de taxas entre o mercado norte-americano (EUA) e o brasileiro, durante 1986 - 2016. A metodologia utilizada contemplou o VECM com o intuito de se analisar prazos mais longos e o modelo multivariado GARCH para modelagem da média e da variância das variáveis. Os resultados apontaram uma relação de equilíbrio no longo prazo para as variáveis de paridade, porém, apontaram desequilíbrio em relação a taxa cambial.

Cieplinski, Braga e Summa (2017) analisaram com base na teoria de paridade o mercado brasileiro durante os anos de 2000 – 2014. Por meio de um modelo GARCH, os resultados indicaram que com condições mais estáveis nas contas externas, um crescimento do diferencial de juros acarreta um maior fluxo de capitais e conseqüente valorização do câmbio. Já no caso de momentos em que ocorram instabilidades que acarretem evasão de capital estrangeiro e uma conseqüente queda do câmbio, a autoridade monetária busca minimizar tais impactos ao utilizar da sua prerrogativa de manipular o diferencial de juros. Os autores também identificaram um impacto positivo do câmbio em relação do diferencial de juros e um impacto negativo do

diferencial de juros na variação do câmbio.

Reis (2017) buscou analisar a influência que o efeito *lead-lag* pode ter nos retornos das operações de *carry trade* com 10 países (dentre eles o Brasil), durante o período de 1999 – 2016. O efeito *lead-lag* serve para apontar a relação entre mercados, onde um é o líder e o outro o seguidor. Esse movimento conjunto entre dois mercados vai na contramão da teoria de eficiência do mercado, e acontece quando há ocorrência de cointegração e causalidade. Dessa forma, não é lucrativo usar a estratégia de *carry trade* quando tal fenômeno ocorre. De maneira adicional os autores tentaram formar estratégias eliminando a utilização de moedas com esse efeito e não obtiveram bons retornos.

Fuentes (2017) elaborou um estudo com o real (BRL), peso mexicano (MXN) e peso colombiano (COP) frente ao dólar para entender as melhores estratégias com *carry trade* no período de 2000 – 2016 fazendo ponderação de carteiras de investimentos utilizando indicadores de *performance* de carteiras como sharpe e VaR (*value at risk*) para o caso de análises *long-only*, *long-flat* e *long-short* (lembrando que *long-only* é uma posição de compra, *long-short* de venda e *long-flat* com compra e venda, também conhecida por *long-biased*). Como principais achados, verificou-se que existem benefícios de diversificação em relação às estratégias com a COP e a MXN, e que em relação ao BRL foi notada a melhor estratégia que apresenta os maiores retornos e maiores índices Sharpe.

Marins e Prates (2019) analisaram entre 2000 – 2017 os efeitos das variações cambiais de países em desenvolvimento com foco no México e Brasil. O objetivo era de destacar a influência de fatores institucionais de cada país, bem como faz fases do ciclo financeiro internacional e utilizando o Método de Média Móvel Exponencial e o coeficiente de Pearson para analisar a relação entre as taxas de câmbio e os determinantes da equação keynesiana. Os autores concluíram que o Brasil possuía um maior potencial para as operações de *carry trade*, dado as altas taxas de juros praticadas em comparação com as taxas do México. Porém, é importante observar que de maneira contrária ao Brasil, o México possui um fluxo de capital estrangeiro constante em função da regulação das receitas em dólares, a chamada PEMEX.

Arya (2020) analisou o papel da arbitragem na criação de movimentos cambiais com foco na estratégia de *carry trade* no período de 2004 – 2019 considerando 15 moedas de economias desenvolvidas e 32 moedas de países emergentes (dentre eles o Brasil). Trabalhou com estratégias de arbitragem de moeda dominante, com base no risco de endogeneidade, apresentando três proposições em que as moedas herdaram esse risco impulsionado pela arbitragem apenas quando a atividade de *carry trade* é generalizada, implicando na endogeneidade do retorno observado do *carry trade*. Como conclusão verificou que o *carry trade* gera risco impulsionado pela arbitragem ao induzir movimentos da taxa de câmbio, o que sugere que alguns mercados emergentes podem se beneficiar do gerenciamento de suas taxas de câmbio para restringir o risco impulsionado pela arbitragem.

Yin e Nie (2021) estudaram as operações de *carry trade* do ponto de vista do Capital de Risco Intermediário (do inglês ICR), ou seja, dos intermediários financeiros no período de 2000 – 2018 com 10 economias desenvolvidas e 15 emergentes (dentre elas o Brasil). Foi verificado que o ICR tem um forte poder explicativo para os retornos de moeda da série temporal, bem como ter a capacidade de ser uma peça-chave dos retornos da moeda com um preço de risco positivo na análise de seção transversal, sugerindo que os intermediários financeiros são investidores marginais nos mercados de moeda. Os autores encontraram um efeito assimétrico do ICR com as moedas, sendo mais sensíveis ao ICR negativo. Além disso, a heterogeneidade do ICR é significativa apenas para economias emergentes.

Santos, Klotzle e Pinto (2021) analisaram o impacto do risco político nas operações de *carry trade* de moedas dos mercados emergentes do Brasil, México, Chile e Rússia em relação ao dólar norte-americano com períodos que vão de 1994 – 2017. Os resultados indicaram a presença de um prêmio de risco para todas as moedas, porém, observou-se que o risco político

impactou negativamente nos retornos apenas para o real brasileiro - como resultado da desvalorização da taxa de câmbio. Esse efeito não foi observado para os demais países analisados. Isso indica que, no contexto do *carry trade*, o investimento deve ser evitado, uma observação relevante e consistente com a realidade econômica. Vale ressaltar também que foi observado que o risco político provoca a desvalorização do real.

Leão (2022) desenvolveu uma tese de doutorado que foi dividida em três artigos relacionados com a temática, onde no artigo 1 investigou a relação entre a rentabilidade do *carry trade* e a volatilidade da taxa de câmbio nominal em 23 países no período de 2001 a 2019. Utilizando regressão linear com dados em painel e teste de causalidade, os resultados mostram que a variação na rentabilidade do *carry trade* tem impacto positivo na volatilidade cambial, com a causalidade ocorrendo da rentabilidade para a volatilidade. O estudo também destaca outros fatores que afetam a volatilidade, como o acúmulo de reservas cambiais e o indicador de volatilidade do S&P 500.

No artigo 2, Leão (2022) investigou o efeito da sobreapreciação cambial no emprego total e setorial, bem como no emprego dos setores envolvidos no atendimento à demanda externa. Utilizando o Método Generalizado dos Momentos e dados de 51 países no período de 1995 a 2018, os resultados mostram que a sobreapreciação cambial tem um impacto negativo no emprego no curto e médio prazo, especialmente nos setores ligados à demanda externa.

Finalmente no artigo 3 Leão (2022) analisou o repasse cambial para os preços no atacado no Brasil, no período de 2000 a 2020, utilizando o método de Mínimos Quadrados Ordinários com janelas deslizantes. Os resultados mostram que os parâmetros do repasse cambial variam ao longo do tempo e apresentam comportamento não estável. O estudo identifica dois momentos distintos: um pré-2011, com redução do repasse, e um pós-2011, com aumento do repasse, possivelmente influenciado por mudanças no regime de câmbio.

No contexto destes estudos analisados, este trabalho pretende trazer para discussão um assunto ainda não explorado na literatura das operações de *carry trade* que o de entender um pouco mais a respeito da lucratividade de tais operações em prazos mais longos para a realidade das operações no mercado brasileiro com a operação BRL/USD de 1, 2, 3, 4 e 5 anos ao longo do período de 2000 – 2021 considerando a janela de período em t+1 para análise, ou seja, de 2001 – 2021, 2002 – 2021 e assim por diante. Para entender a dinâmica de cálculo para tais operações, a próxima seção irá evidenciar o desenvolvimento quantitativo.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As bases de dados para a pesquisa tiveram como origem o Banco Central do Brasil, Bolsa de Valores Brasileira (B3) e o sistema Thompson Reuters. Os dados de taxa de câmbio do país têm como origem o Banco Central do Brasil. Assim como destacado em outros estudos tais como Chinn e Menzie (2006) existe a dificuldade de obter ativos com mesma maturidade entre países. Desta forma, considerou-se neste estudo as curvas de juros para os prazos de *carry trade*, 1,2,3,4 e 5 anos. Importante ressaltar que taxação, controle de capitais e demais custos que possam impactar a rentabilidade da taxa de juros não foram considerados neste estudo.

A meta de taxa de juros dos Estados Unidos Fed Funds é determinada pelo FED (Federal Reserve) através do Comitê de Política Monetária (Federal Open Market Commite - FOMC) expressa em dia corridos. Esta taxa serve de balizamento para as taxas interbancárias. No entanto, este trabalho utilizou uma curva de 3 meses de juros zero *cupom yield* americana visto que a meta de taxa de juros é uma série e não projeta a taxa de juros para o futuro. A curva de juros teve como fonte a Reuters.

O Brasil tem a meta de taxa de juros estipulada internamente. A meta SELIC é divulgada pelo COPOM (Conselho de Política Monetária), órgão do BACEN, e sua divulgação reflete nas taxas interbancárias. A reunião do COPOM ocorre a cada 45 dias no qual é analisada a

necessidade de alteração da taxa de juros. Este trabalho, no entanto, irá utilizar a curva de juros *swap* DI x PRE que projeta a curva de juros para diferentes vértices. Esta curva estima a taxa de juros para o período a ser analisado. O dado foi obtido pela bolsa brasileira, B3. A taxa de juros brasileira, porém, diferente de grande parte dos países, é calculada como padrão por dia útil na base 252 considerando juros composto.

O modelo a ser utilizado para cálculo do *carry trade* é o mesmo destacado pela literatura do tema, ou seja, o modelo de paridade descoberta de taxa de juros, conforme a equação 6 destacada na revisão bibliográfica. O método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) foi utilizado na regressão do modelo. Desta forma, ao substituir as variáveis da equação 6 para as variáveis deste trabalho, é possível elaborar a regressão descrita na equação 7.

$$\ln(s_{t,t+k}/s_t) = \alpha + \beta(\ln[1 + SDIPRE_{t,t+k}] - \ln[1 + ZCY_{t,t+k}]) + \varepsilon_{t,t+k} \quad \text{Eq. (7)}$$

Onde:  $\ln(s_{t,t+k}/s_t)$  é o logaritmo da variação cambial entre o tempo t e t+k;  $\ln[1 + SDIPRE_{t,t+k}]$  é o logaritmo da curva *swap* DIxPRE no período entre t e t+k; e  $\ln[1 + ZCY_{t,t+k}]$  é o logaritmo da curva *Zero Cupom Yield* no período de t e t+k; e  $\varepsilon_{t,t+k}$  é o erro aleatório.

No entanto, primeiramente foi realizado a análise das variáveis. Uma análise preliminar de desvio padrão, correlação entre as variáveis, coeficiente de curtose, assimetria, teste Jaque-Bera destaca a relação entre as variáveis assim como características das séries temporais. Posteriormente, foi analisado a estacionariedade das variáveis diferenças de taxa de juros (variável exógena) e variação do câmbio (variável endógena). De forma a verificar se a série é estacionária, o teste de raiz unitária foi aplicado através do teste de Dickey-Fuller.

Para os casos de séries não estacionárias, foi verificado a estacionariedade da primeira diferença de forma que o modelo de regressão apenas utilize séries estacionárias. Após a verificação e ajustes das séries não estacionárias, o modelo de regressão foi aplicado. As principais análises do modelo envolvem o beta, alfa, teste Wald, desvio padrão de beta e do alfa. O teste Wald, foi utilizado para testar duas hipóteses, sendo a principal delas a hipótese de “eficiência” ( $H_0: \alpha=0, \beta=1$ ) no qual é possível verificar se o modelo de paridade descoberta de taxa de juros é rejeitado.

Desta forma, para os casos em que em que o valor p da estatística F for menor que 0,1, o teste é rejeitado ao nível de significância a 10%. Adicionalmente, foi testado a hipótese nula  $H_0: \beta=1$ , no qual o alfa da regressão é isolado da análise. Finalmente, o resultado do *carry trade* pode ser analisado através da equação 8 que neste trabalho será apresentado através de um gráfico de retorno ao longo do período analisado.

$$\text{Retorno da Carry Trade} = (\ln[1 + SDIPRE_{t,t+k}] - \ln[1 + ZCY_{t,t+k}]) - \ln(s_{t,t+k}/s_t) \quad \text{Eq. (8)}$$

A análise do período de 2000 a 2021 foi realizada de forma a verificar o impacto na atividade da *carry trade* no período e nas janelas anuais em t+1. Foram analisados os períodos de longo prazo de 1,2,3,4 e 5 anos. Logo para o investidor que abrir uma operação de *carry trade* em 2016 com prazos de 5 anos terá a mesma encerrada apenas em 2021, motivo pelo qual os gráficos nas análises da operação na próxima seção apresentam os dados até o ano de 2016.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Com referência ao período de 2000 a 2021, foi possível observar o retorno logarítmico da série de câmbio do real x dólar, onde as maiores variações podem ser notadas nos períodos de 2002 (com a influência da mudança do ambiente político brasileiro), durante o período de 2008 com a crise *subprime* nos Estados Unidos da América e no período de 2014 – 2016 com instabilidades políticas internas.

A instabilidade do câmbio foi acompanhada da instabilidade da taxa de juros do Brasil. Após a subida da taxa SELIC em 2002 observou-se uma tendência de queda ao longo dos anos e desvalorização do real frente ao dólar.

O teste de Jaque-Bera no qual testa a normalidade das séries, considerando um nível de significância igual a 10% referente ao campo p valor, foi rejeitado para todas as séries cambiais (tabela 1) e o que mostra a normalidade das séries de curvas de juros e para a tabela 2 apenas não rejeitado no caso das taxas de juros do Brasil para 4 e 5 anos.

As curvas de taxas de juros brasileiras e o retorno do câmbio exibiram, em geral, uma assimetria positiva, semelhante à taxa de juros americana. Isso indica que, em média, as taxas de juros e o retorno cambial apresentaram valores mais elevados à direita das distribuições, indicando a presença de caudas mais pesadas nessa região.

Além disso, ao realizar o teste de curtose para todas as séries, observou-se que elas apresentaram uma curtose leptocúrtica. Isso significa que as distribuições das séries foram mais concentradas em torno de suas médias, com caudas mais pesadas em comparação com uma distribuição normal. Em outras palavras, as séries de taxas de juros brasileiras, retorno cambial e taxa de juros americana tiveram uma maior concentração de observações em torno de seus valores médios, com uma probabilidade relativamente maior de eventos extremos em comparação com uma distribuição normal.

Esses resultados têm implicações importantes para a compreensão do comportamento das taxas de juros e do retorno cambial no contexto brasileiro. A assimetria positiva sugere que os movimentos ascendentes das taxas de juros e do câmbio podem ser mais acentuados do que os movimentos descendentes, o que pode ter implicações para estratégias de investimento e gestão de risco. A curtose leptocúrtica indica que as séries são mais concentradas em torno de seus valores médios, o que pode influenciar a volatilidade e a probabilidade de eventos extremos.

Essas observações reforçam a importância de compreender e modelar adequadamente o comportamento das taxas de juros e do câmbio, levando em consideração suas características específicas, como assimetria e curtose. Essas informações são relevantes para investidores, instituições financeiras e pesquisadores interessados em análises de risco, precificação de ativos e estratégias de investimento nos mercados financeiros brasileiro e internacional.

**Tabela 1**

Estatísticas dos Retornos da variação cambial.

	$\Delta S_{t,t+1}$	$\Delta S_{t,t+2}$	$\Delta S_{t,t+3}$	$\Delta S_{t,t+4}$	$\Delta S_{t,t+5}$
Mediana	-0,0015	-0,0013	-0,0013	-0,0014	-0,0010
Média	-0,0010	-0,0012	-0,0009	-0,0010	-0,0005
Máximo	0,0476	0,0476	0,0293	0,0293	0,0293
Mínimo	-0,0357	-0,0357	-0,0357	-0,0357	-0,0357
Desvio-Padrão	0,0103	0,0103	0,0093	0,0093	0,0094
Assimetria	0,4118	0,4114	0,0707	0,0814	0,0229
Curtose	6,6385	6,5948	5,1095	5,1060	4,8999
Jarque-Bera	112,4975	109,9313	36,1310	36,0649	29,1944
p-valor	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Observações	194	194	194	194	194

**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.**Tabela 2**

Estatísticas dos Retornos das curvas de juros do Brasil e Estados Unidos.

	$i_1^{BR}$	$i_2^{BR}$	$i_3^{BR}$	$i_4^{BR}$	$i_5^{BR}$	$i_1^{EUA}$	$i_2^{EUA}$	$i_3^{EUA}$	$i_4^{EUA}$	$i_5^{EUA}$
Mediana	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Média	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Máximo	0,23	0,23	0,23	0,18	0,18	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Mínimo	0,07	0,06	0,06	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desvio-Padrão	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Assimetria	0,69	0,85	0,92	0,22	-0,08	1,07	1,32	1,24	1,13	1,21
Curtose	3,16	3,48	3,97	2,50	2,97	2,75	3,50	3,28	3,06	3,14
Jarque-Bera	15,43	24,98	35,12	3,50	0,21	37,66	58,53	50,19	40,96	47,15
p-valor	0,00	0,00	0,00	0,17	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Observações	194	194	194	194	194	194	194	194	194	194

**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

As curvas de juros, adicionalmente, são correlatas conforme tabela 3. As correlações entre as curvas de juros do Brasil e dos Estados Unidos são, em sua maioria, positivas, indicando uma tendência de movimentos semelhantes nas taxas de juros desses países. Com exceção da correlação entre a taxa americana para 4 anos e a brasileira para 5 anos, todas as outras correlações foram positivas.

Ao analisar as correlações considerando o mesmo período, observou-se que a menor correlação foi de 0,273 para um prazo de 3 anos, enquanto a maior correlação foi de 0,389 para um prazo de 1 ano. Isso sugere que as taxas de juros no Brasil e nos Estados Unidos estão, em certa medida, inter-relacionadas, com movimentos semelhantes em diferentes prazos.

Por outro lado, os retornos do câmbio apresentaram uma correlação negativa tanto com a curva de juros americana quanto com a curva de juros brasileira. Isso indica que, em geral, quando há um aumento nas taxas de juros tanto no Brasil quanto nos Estados Unidos, é esperado uma valorização do câmbio real. Em outras palavras, um aumento nas taxas de juros tende a atrair investidores estrangeiros, aumentando a demanda pela moeda local e, conseqüentemente, valorizando o câmbio.

Essas observações têm implicações importantes para investidores, empresas e instituições financeiras que operam nos mercados brasileiro e americano. As correlações positivas nas curvas de juros entre esses dois países podem indicar a existência de oportunidades de arbitragem ou estratégias de diversificação. Por outro lado, a correlação negativa entre os retornos do câmbio e as curvas de juros sugere a importância de considerar os efeitos das taxas de juros na dinâmica do mercado cambial.

Compreender essas correlações e interações entre as curvas de juros e o câmbio é

importante para a gestão de riscos, a precificação de ativos e a formulação de estratégias de investimento em mercados internacionais. A análise dessas relações pode auxiliar na tomada de decisões informadas e no desenvolvimento de estratégias mais eficientes no contexto das taxas de juros e do câmbio entre o Brasil e os Estados Unidos.

**Tabela 3**

Matriz de correlação Retorno Câmbio, Curva de Juros Brasil e Estados Unidos.

	$I_1^{BR}$	$I_2^{BR}$	$I_3^{BR}$	$I_4^{BR}$	$I_5^{BR}$	$I_1^{EUA}$	$I_2^{EUA}$	$I_3^{EUA}$	$I_4^{EUA}$	$I_5^{EUA}$	$\Delta S_{t,t+1}$	$\Delta S_{t,t+2}$	$\Delta S_{t,t+3}$	$\Delta S_{t,t+4}$	$\Delta S_{t,t+5}$
$I_1^{BR}$	1,000														
$I_2^{BR}$	0,632	1,000													
$I_3^{BR}$	0,505	0,640	1,000												
$I_4^{BR}$	0,432	0,557	0,674	1,000											
$I_5^{BR}$	0,224	0,458	0,586	0,726	1,000										
$I_1^{EUA}$	<b>0,389</b>	0,294	0,291	0,200	0,321	1,000									
$I_2^{EUA}$	0,552	0,349	0,215	0,102	0,101	0,723	1,000								
$I_3^{EUA}$	0,693	0,486	<b>0,273</b>	0,133	-0,008	0,241	0,737	1,000							
$I_4^{EUA}$	0,724	0,673	0,463	0,304	0,082	-0,057	0,262	0,740	1,000						
$I_5^{EUA}$	0,635	0,744	0,719	0,613	0,360	-0,028	-0,052	0,230	0,710	1,000					
$\Delta S_{t,t+1}$	-0,085	0,008	0,089	-0,012	-0,074	-0,108	-0,107	-0,061	0,002	0,076	1,000				
$\Delta S_{t,t+2}$	-0,098	-0,110	-0,037	0,045	-0,063	-0,106	-0,130	-0,095	-0,052	-0,014	0,033	1,000			
$\Delta S_{t,t+3}$	-0,124	-0,110	-0,114	-0,032	0,049	-0,068	-0,109	-0,140	-0,102	-0,061	0,015	0,050	1,000		
$\Delta S_{t,t+4}$	-0,126	-0,123	-0,081	-0,082	0,010	-0,069	-0,045	-0,110	-0,150	-0,095	-0,008	-0,007	0,039	1,000	
$\Delta S_{t,t+5}$	-0,126	-0,152	-0,172	-0,152	-0,144	-0,179	-0,074	-0,025	-0,094	-0,170	-0,108	0,001	-0,018	0,025	1,000

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

A correlação entre o diferencial de taxa de juros e o retorno do câmbio apresentou um padrão negativo, conforme indicado na Tabela 4. Os coeficientes de correlação variaram de -0,011 para um prazo de 4 anos a -0,076 para um prazo de 5 anos. Esses valores negativos sugerem uma relação inversa entre o diferencial de taxa de juros e o retorno do câmbio.

Essas observações têm implicações importantes para a compreensão das interações entre as taxas de juros e o câmbio. Uma correlação negativa entre o diferencial de taxa de juros e o retorno do câmbio indica que, em geral, um aumento no diferencial de taxa de juros entre dois países está associado a uma desvalorização da moeda de maior taxa de juros em relação à moeda de menor taxa de juros. Isso pode ser influenciado por fatores como fluxos de capital, expectativas de mercado e políticas monetárias. Do ponto de vista de correlação, estas relações já trazem uma luz para as expectativas que podem ser encontradas nas análises de regressão de mínimos quadrados ordinários (MQO).

**Tabela 4**

Matriz de correlação Retorno Câmbio e Diferencial de Juros.

	$\Delta i_{t,t+1}$	$\Delta i_{t,t+2}$	$\Delta i_{t,t+3}$	$\Delta i_{t,t+4}$	$\Delta i_{t,t+5}$	$\Delta S_{t,t+1}$	$\Delta S_{t,t+2}$	$\Delta S_{t,t+3}$	$\Delta S_{t,t+4}$	$\Delta S_{t,t+5}$
$\Delta i_{t,t+1}$	1,000									
$\Delta i_{t,t+2}$	0,473	1,000								
$\Delta i_{t,t+3}$	0,156	0,522	1,000							
$\Delta i_{t,t+4}$	-0,013	0,270	0,577	1,000						
$\Delta i_{t,t+5}$	-0,226	0,099	0,350	0,627	1,000					
$\Delta S_{t,t+1}$	-0,042	0,054	0,117	-0,013	-0,114	1,000				
$\Delta S_{t,t+2}$	-0,056	-0,062	0,002	0,072	-0,061	0,033	1,000			
$\Delta S_{t,t+3}$	-0,103	-0,070	-0,059	0,017	0,080	0,015	0,050	1,000		
$\Delta S_{t,t+4}$	-0,104	-0,112	-0,037	-0,011	0,054	-0,008	-0,007	0,039	1,000	
$\Delta S_{t,t+5}$	-0,052	-0,130	-0,167	-0,110	-0,076	-0,108	0,001	-0,018	0,025	1,000

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

Após a análise das estatísticas das variáveis a serem utilizadas na regressão é preciso

verificar a estacionariedade das séries. O teste de Dickey Fuller Aumentado (ADF) foi realizado de forma a verificar a ordem de integração das variáveis do modelo. A hipótese nula é de que a série tenha de raiz unitária. Visto que é preciso utilizar séries estacionárias nas regressões, caso as séries não sejam estacionárias em nível é preciso verificá-las em primeira diferença.

Conforme tabela 5, é possível verificar que as variáveis são integradas de ordem 1, ou seja, a hipótese de raiz unitária não pode ser rejeitada a 10% de significância, isto é, as variáveis não são estacionárias em nível (média e variância não são constante no tempo). Foram utilizadas observações em nível para o câmbio e com a 1ª diferença para os diferenciais de taxa de juros. Desta forma, na regressão serão utilizadas as variáveis em primeira ordem. A não estacionariedade em nível também é encontrada em outros estudos, tais como Karbel (2009) no qual retratou o *carry trade* no Brasil e os Estados Unidos no período de 2003 a 2008.

**Tabela 5**  
Teste Dickey Fuller Aumentado.

Variável	Prazo	Nível	VC 1%	P-valor	1 Diferença	VC 1%	P-valor
Dif. da Tx. de Juros	1 ano	-2,492	-3,465	0,1190	-4,883	-3,4650	0,000
Dif. da Tx. de Juros	2 anos	-2,261	-3,465	0,1858	-4,715	-3,465	0,000
Dif. da Tx. de Juros	3 anos	-3,485	-3,465	0,0094	-4,414	-3,465	0,000
Dif. da Tx. de Juros	4 anos	-2,167	-3,465	0,2193	-3,858	-3,465	0,003
Dif. da Tx. de Juros	5 anos	-2,290	-3,465	0,1764	-4,142	-3,465	0,001
Retorno do Câmbio	1 ano	-1,543	-3,464	0,0000	-1,075	-3,465	0,000
Retorno do Câmbio	2 anos	-1,505	-3,464	0,0000	-1,181	-3,465	0,000
Retorno do Câmbio	3 anos	-1,330	-3,464	0,0000	-1,120	-3,465	0,000
Retorno do Câmbio	4 anos	-1,330	-3,464	0,0000	-1,108	-3,465	0,000
Retorno do Câmbio	5 anos	-1,292	-3,464	0,0000	-1,076	-3,465	0,000

**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

O teste de regressão, seguido da análise de Dickey-Fuller, apresentou apenas betas negativos, conforme a tabela 6. No entanto, é importante verificar que o único valor de beta que foi estatisticamente significativo foi para o caso de 5 anos por meio da utilização da regressão do tipo robusta.

**Tabela 6**  
Regressão Robusta MQO de toda a série.

Começando a partir do ano de 2000						
Prazo	Beta	Desvio-Padrão	P-valor	Alfa	Desvio-Padrão	P-valor
1 ano	-0,0162	0,0170	0,3408	0,0001	0,0020	0,9614
2 anos	-0,0219	0,0164	0,1823	0,0008	0,0019	0,6912
3 anos	-0,0236	0,0153	0,1216	0,0009	0,0017	0,5856
4 anos	-0,0200	0,0178	0,2621	0,0002	0,0018	0,9046
5 anos	-0,0368	0,0169	<b>0,0295</b>	0,0019	0,0016	0,2417

**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

Por outro lado, o alfa não foi significativo para nenhum prazo, o que concluiu que a hipótese nula de  $\alpha=0$  não pode ser rejeitada para os prazos de 1,2,3,4 e 5 anos. Este resultado, por conseguinte, está de acordo com o modelo de paridade descoberta de taxa de juros, no qual estipula  $\alpha=0$ .

De forma adicional, optou-se também por analisar janelas dos períodos reduzindo o *range* de dados da amostra em caráter anual, ou seja, anteriormente foi visto com o período de 2000 – 2021 e na tabela 7 temos 2001 – 2021, bem como 2002 – 2021 e assim por diante. Assim, foi possível verificar significância estatística partindo do ano de 2001, 2002, 2008, 2010, 2011, 2013, 2014 e 2015. Os resultados foram consolidados na tabela 7.

**Tabela 7**

Regressão Robusta MQO por janela de séries.

Começando a partir de	Beta	Desv.-Pad.	P-valor	Alfa	Desv.-Pad.	P-valor
2001						
3 anos	-0,035	0,021	0,090	0,002	0,002	0,384
5 anos	-0,033	0,018	0,075	0,002	0,002	0,334
2002						
3 anos	-0,039	0,023	0,087	0,002	0,002	0,337
2008						
2 anos	-0,060	0,041	0,098	0,006	0,004	0,136
2010						
1 ano	-0,099	0,055	0,070	0,010	0,006	0,084
2011						
5 anos	-0,040	0,024	0,099	0,002	0,002	0,257
2013						
1 ano	-0,304	0,164	0,063	0,036	0,020	0,063
2014						
5 anos	-0,425	0,163	0,009	0,012	0,005	0,017
2015						
1 ano	-0,789	0,322	0,014	0,096	0,041	0,018
4 anos	-0,811	0,373	0,030	0,025	0,013	0,062

**Fonte.** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

No entanto, de forma a ter uma análise mais completa é preciso verificar a análise do teste Wald no qual testa a hipótese de “eficiência” ( $H_0: \alpha=0, \beta=1$ ). O resultado do teste Wald, conforme tabela 8, testa a hipótese nula  $H_0: \alpha=0, \beta=1$  da paridade descoberta de taxa de juros no qual foi rejeitada com nível de significância de 10% para todos os prazos. Outro teste foi realizado de forma a verificar o beta da regressão isoladamente, considerando a hipótese nula igual a  $H_0: \beta=1$ . Neste caso, para todos os períodos, a hipótese nula também foi rejeitada a nível de significância de 10%.

**Tabela 8**

Teste Wald para toda a série.

Teste Wald				
Hipótese Nula:	$H_0: \alpha=0$ e $\beta=1$		$H_0: \beta=1$	
Prazo	Estatística F	P-Valor	Estatística F	P-Valor
1 ano	21,4985	0,0000	35,8632	0,0000
2 anos	20,5553	0,0000	38,6437	0,0000
3 anos	19,9101	0,0000	23,9596	0,0000
4 anos	16,2125	0,0000	32,7831	0,0000
5 anos	13,6962	0,0000	37,5869	0,0000

**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

De forma complementar, a tabela 9 foi desenvolvida para também buscar validar os resultados encontrados para os períodos que foram trabalhados com janela de dados e o mesmo que foi observado no caso da tabela 8 se aplicou.

**Tabela 9**

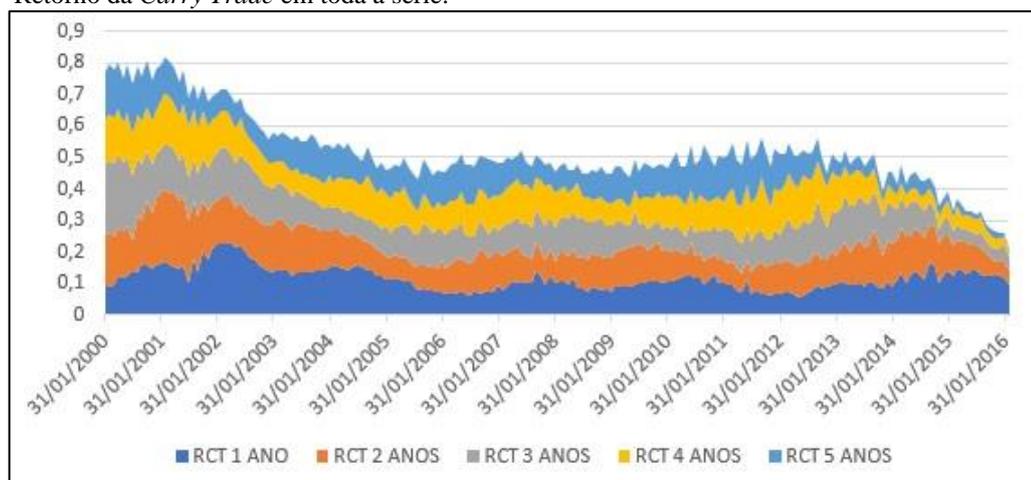
Teste Wald para os dados em janela de período.

Hipótese Nula:	H0: $\alpha=0$ e $\beta=1$		H0: $\beta=1$	
Começando a partir do ano de 2001	Estatística F	P-Valor	Estatística F	P-Valor
3 anos	15,9327	0,0000	25,5332	0,0000
5 anos	11,9758	0,0000	31,4622	0,0000
Começando a partir do ano de 2002				
3 anos	12,9202	0,0000	20,5850	0,0000
Começando a partir do ano de 2008				
2 anos	64,1852	0,0000	66,6371	0,0000
Começando a partir do ano de 2010				
1 ano	45,8028	0,0000	40,5117	0,0000
Começando a partir do ano de 2011				
5 anos	29,6839	0,0000	18,3330	0,0000
Começando a partir do ano de 2013				
1 ano	19,0894	0,0000	63,4224	0,0000
Começando a partir do ano de 2014				
5 anos	26,0542	0,0000	76,5005	0,0000
Começando a partir do ano de 2015				
1 ano	23,3322	0,0000	30,9194	0,0000
4 anos	26,0392	0,0000	23,5689	0,0000

**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

Portanto, pode-se observar que há uma predominância de beta negativo para os períodos analisados, o que indica uma relação inversa entre as variáveis em estudo. Além disso, os resultados rejeitam as hipóteses de beta igual a 0 e igual a 1, o que sugere que o beta não é nulo nem igual à volatilidade do mercado.

Esses resultados são consistentes com as informações apresentadas no Gráfico 1, onde é possível visualizar a lucratividade da atividade para o prazo de 5 anos, demonstrando significância estatística. Além disso, os períodos pontuais analisados dentro das respectivas janelas também apresentaram significância estatística.

**Gráfico 1**Retorno da *Carry Trade* em toda a série.**Fonte:** Elaboração própria com base nos resultados do Eviews.

Essas evidências são relevantes para a compreensão dos resultados encontrados no estudo. A predominância de beta negativo sugere que as variações no mercado têm uma relação

inversa com os retornos da atividade em análise. Isso pode indicar a existência de oportunidades de lucratividade ao se considerar as flutuações do mercado e os movimentos contrários nos retornos.

A constatação da rejeição das hipóteses de beta igual a 0 e igual a 1 implica que o beta estimado é estatisticamente diferente desses valores. Essa rejeição sugere que as relações entre as variáveis não são nulas nem idênticas à volatilidade do mercado, o que implica em padrões específicos a serem explorados.

Esses resultados têm implicações importantes para a compreensão do comportamento e da lucratividade da atividade em questão. A identificação de um beta negativo e a rejeição das hipóteses tradicionais fornecem insights valiosos para a gestão de risco, a tomada de decisões de investimento e o desenvolvimento de estratégias que considerem as relações particulares entre as variáveis analisadas.

## 5. CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo verificar a lucratividade das operações de *carry trade* através do modelo de paridade descoberta de taxa de juros. A operação é lucrativa apenas para o prazo de 5 anos quando se considera todo o período analisado de 2000 – 2021. Quando são avaliadas as janelas de períodos, notou-se também lucratividade: no período de 2001 – 2021 para 3 anos e 5 anos; no período de 2002 – 2021 para 3 anos; no período de 2008 – 2021 para 2 anos; no período de 2010 – 2021 para 1 ano; no período de 2011 – 2021 para 5 anos; no período de 2013 – 2021 para 1 ano; no período de 2014 – 2021 para 5 anos; e finalmente no período de 2015 – 2021 para 1 e 4 anos.

Portanto, os resultados das regressões não tiveram um resultado direcionado, ou seja, houve prazos no qual foi possível afirmar a lucratividade da operação de *carry trade* (1, 2, 3, 4 e 5 anos) e prazos não qual não é possível confirmar essa afirmação. Por outro lado, através da análise do gráfico 1 foi possível verificar os retornos descrentes ao longo dos anos.

Os resultados das regressões também devem levar em consideração a grande oscilação da diferença de taxa de juros entre os países no qual teve variações superiores a 10%. Desta forma, o período analisado apresentou grandes variações nas duas variáveis analisadas: diferença de taxa de juros e variação do câmbio.

Ademais, este trabalho teve como foco a verificação da paridade descoberta de taxa de juros para períodos de longo prazo, ou seja, prazos iguais ou superiores a um ano. Grande parte da literatura, por sua vez, realiza estudos para períodos de curto prazo devido à dificuldade de obtenção de dados de longo prazo. Este estudo, de forma a contornar este ponto, utilizou curvas de juros para estimar a taxa de juros de longo prazo. Porém, é necessário observar que a ausência de séries de taxa de juros que espelham diretamente o retorno de ativos negociados podem gerar ruídos nas séries assim como destacado por Chinn e Menzie (2006).

Karbel (2009) em seu estudo, assim como verificado neste trabalho, também utilizou o Brasil como moeda alvo e Estados Unidos como moeda de financiamento, no entanto entre o período de 2000 a 2003 e 2003 a 2008, períodos pré-crise 2008. O resultado do seu estudo mostrou que a paridade descoberta de taxa de juros não pode ser rejeitada para o período de 2000 a 2003 e pode ser rejeitada para o período de 2003 a 2008 o que torna possível a lucratividade da operação de *carry trade* para este período.

Como sugestão para os próximos estudos, seria importante incluir análises adicionais do impacto da inflação na taxa de juros dos países assim como verificação de outras variáveis. Froot e Thaler (1990) já destaca que uma alta expectativa de inflação reflete em uma maior incerteza no futuro da política monetária, assim como uma mudança da taxa de juros local pode produzir um aumento do prêmio de risco na operação de *carry trade*.

## 6. REFERÊNCIAS

- Arya, D. (2020). Does Betting on Currencies Make Them Riskier? The Carry Trade and Endogenous Risk. Harvard Kennedy School, *Working Paper Series* n. 145.
- Barroso, P., & Santa-Clara, P. (2015). Beyond the Carry Trade: Optimal Currency Portfolios. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 50(5), 1037-1056. <https://doi.org/10.1017/S0022109015000460>
- BIS Paper (2015). *Basel: Bank for International Settlements*, n. 81, ISSN 1682-7651.
- Bruno V., & Shin H. S., (2017). Global Dollar Credit and Carry Trades: A Firm-Level Analysis, *The Review of Financial Studies*, 30(3), 703–749. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhw099>
- Bui, A. T. (2010). Test of the uncovered interest parity: evidence from Australia and New Zealand. *Expo 2010 Higher Degree Research: book of abstracts*, 17-18.
- Burnside, C., Eichenbaum, M., & Rebelo, S. (2011). Carry trade and momentum in currency markets. *Annu. Rev. Financ. Econ.*, 3(1), 511-535. <https://doi.org/10.1146/annurev-financial-102710-144913>
- Carvalho, D. F., & Carvalho, A. C. (2015). Paridade Descoberta da Taxa de Juros da Economia Brasileira num Ambiente de Crise Financeira Mundial: Teoria e Evidência Empírica. *Cadernos CEPEC*, 4(1-6), 1-30. <https://doi.org/10.18542/cepec.v4i1-6.6882>
- Carvalho, J., & Divino, J. A. (2009). Paridade descoberta da taxa de juros em países latino-americanos. *Instituto de Pesquisa e Planejamento Econômico*, 39(1), p. 1-20.
- Chinn, M. D., & Meredith, G. (2004). Monetary policy and long-horizon uncovered interest parity. *IMF staff papers*, 51(3), 409-430. <https://www.jstor.org/stable/30035956>
- \_\_\_\_\_. (2005). Testing uncovered interest parity at short and long horizons during the post-Bretton Woods era (No. w11077). *National Bureau of Economic Research*.
- Cieplinski, A., Braga, J., & Summa, R. (2017). Uma avaliação acerca da falha empírica do teorema da paridade descoberta da taxa de juros entre o Real e o Dólar. *Economia e Sociedade*, 26(2), 401-426. <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2017v26n2art5>
- Edwards, S., & Khan, M. S. (1985). Interest rate determination in developing countries: A conceptual framework. *Working Papers*, n. 1531. <https://doi.org/10.3386/w1531>
- Fama, E. F. (1984). Forward and spot exchange rates. *Journal of monetary economics*, 14(3), 319-338. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(84\)90046-1](https://doi.org/10.1016/0304-3932(84)90046-1)
- Ferreira, A. L., & Moore, M. J. (2015). Carry trade e risco cambial: um conto de dois fatores. *Revista Brasileira de Economia*, 69(4), 429-449. <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20150020>
- Frankel, J. A. (1991). Quantifying international capital mobility in the 1980s. In *National saving and economic performance*. University of Chicago Press, Working Paper n. 2856. <https://doi.org/10.3386/w2856>
- Frankfurt, M. (2011). *Estudo de sinais para melhor performance do carry trade*. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia). Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, SP, Brasil.
- Froot, K. A., & Thaler, R. H. (1990). Anomalies: Foreign Exchange. *Journal of Economic Perspectives*, 4(3), 179–92. <https://doi.org/10.1257/jep.4.3.179>
- Fuentes, E. J. V. (2017). *Una propuesta de estrategias especulativas de carry trade para una selección de divisas latinoamericanas*. Trabalho de Conclusão de Curso (Economia). Universidade da Coruña, Coruña, Espanha.
- Garcia, M., & Olivares, G. (2001). O prêmio de risco da taxa de câmbio no Brasil durante o Plano Real. *Revista Brasileira de Economia*, 55(2), 151-182. <https://doi.org/10.1590/s0034-71402001000200001>

- Gyntelberg, J., & Remolona, E. M. (2007). Risk in carry trades: a look at target currencies in Asia and the Pacific. *BIS Quarterly Review*, December.
- Heath, A., Galati, G., & McGuire, P. (2007). Evidence of carry trade activity. *BIS Quarterly Review*, September.
- Karbel, M. V. (2009). *Um teste da paridade descoberta da taxa de juros no Brasil pós real*. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.
- Leão, R. D. A. R. (2022). *Ensaio sobre a taxa de câmbio: carry-trade, empregos e repasse cambial*. Tese de Doutorado (Administração), Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo.
- Lustig, H., Stathopoulos, A., & Verdelhan, A. (2019). The term structure of currency carry trade risk premia. *American Economic Review*, 109(12), 4142-4177. <https://doi.org/10.1257/aer.20180098>
- Marins, N. T., & Prates, D. M. (2019). A dinâmica da taxa de câmbio em países emergentes: uma perspectiva Pós-Keynesiana dos casos do Brasil e do México entre 2000 e 2017. *Brazilian Keynesian Review*, 5 (2), 269-302. <https://doi.org/10.33834/bkr.v5i2.188>
- McCallum, B. T. (1994). A reconsideration of the uncovered interest parity relationship. *Journal of Monetary Economics*, 33(1), 105-132. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90016-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90016-7)
- Menkhoff, L., Sarno, L., Schmeling, M., & Schrimpf, A. (2012). Carry trades and global foreign exchange volatility. *The Journal of Finance*, 67(2), 681. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2012.01728.x>
- Pereira, M. D. C. (2011). *Os riscos do carry trade sob uma abordagem não-paramétrica*. Dissertação (Mestrado em Economia). Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, SP, Brasil.
- Pérez, B. A. V. (2017). *Crédito en moneda hard currency y carry trade*. Especialização (Economía). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Reis, C. H. D. S. (2017). *A utilização dos efeitos Lead-Lag na formação de estratégias de Carry Trade*. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, PE, Brasil.
- Rossi, P. (2016). Taxa de câmbio e política cambial no Brasil: teoria, institucionalidade, papel da arbitragem e da especulação. 1ª ed., Rio de Janeiro: Editora FGV.
- Santos, M. B. C., Klotzle, M. C., & Pinto, A. C. F. (2021). The impact of political risk on the currencies of emerging markets. *Research in International Business and Finance*, 56(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2020.101375>
- Souza, G. R. S., & Curado, M. L. (2013). Comportamento da taxa de câmbio no Brasil: uma análise a partir da paridade descoberta da taxa de juros. *Análise Econômica*, 31(59), 103 - 122. <https://doi.org/10.22456/2176-5456.17145>
- Tomio, B. T. (2020). Carry trade in developing and developed countries: a Granger causality analysis with the Toda-Yamamoto approach. *Economics Bulletin*, 40(3), 2154-2164.
- Tse, Y., & Zhao, L. (2012). The relationship between currency carry trades and US stocks. *Journal of Futures Markets*, 32(3), 252-271. <https://doi.org/10.1002/fut.20516>
- Villela, L. M. (2017). *Testando a condição descoberta de paridade de juros entre Brasil e Estados Unidos: uma modelagem por meio de GARCH multivariado e volatilidades realizadas*. Dissertação (Mestrado em Administração). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil.
- Xiao Wang, Xiao Xie, Yihua Chen & Borui Zhao (2022) A machine learning approach to forecasting carry trade returns. *Applied Economics Letters*, 29:13, 1199-1204. <https://doi.org/10.1080/13504851.2021.1918624>

- Yin, L., & Nie, J. (2021). Intermediary asset pricing in currency carry trade returns. *Journal of Futures Markets*. 41(8), 1241–1267. <https://doi.org/10.1002/fut.22198>
- Zurawski, A., & D'Arcy, P. (2009). Japanese Retail Investors and the Carry Trade. *Bulletin–March 2009. Bulletin*, (March).