ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA PREVISIBILIDADE CAMBIAL UTILIZANDO DADOS DE ALTA FREQUÊNCIA

Bibliometric study of exchange rate predictability using high-frequency data

ELOARA NATHANE VALENTIM CAVALCANTE
UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
Agradeço à Universidade Presbiteriana Mackenzie

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA PREVISIBILIDADE CAMBIAL UTILIZANDO DADOS DE ALTA FREQUÊNCIA

Objetivo do estudo
O objetivo deste artigo é identificar quais as tendências e lacunas de pesquisa referentes ao poder explicativo dos modelos de taxas de câmbio com dados de alta frequência e sintetizar o conhecimento sobre o tema.

Relevância/originalidade
A relevância desta pesquisa está relacionada à importância da taxa de câmbio para o funcionamento dos mercados financeiros internacionais e para a dinâmica da economia global As oscilações cambiais apresentam implicações para decisões de investimento, gestão de riscos, operações financeiras, comércio internacional

Metodologia/abordagem
A análise fundamenta-se em técnicas bibliométricas para mapear o panorama de produção, os principais focos conceituais e empíricos, a lente teórica e a vanguarda da pesquisa na literatura.

Principais resultados
A pesquisa identificou 229 documentos publicados entre 1993 e 2025, evidenciando crescimento dos estudos sobre previsibilidade cambial e dados de alta frequência Os resultados destacam a evolução para abordagens empíricas, o avanço tecnológico, a inteligência artificial e o aprendizado profundo na previsão

Contribuições teóricas/metodológicas
As contribuições teóricas concentram-se na sistematização da literatura sobre previsibilidade cambial, dados de alta frequência, inteligência artificial e aprendizado profundo, permitindo identificar tendências, lacunas e avanços metodológicos, além de ampliar a compreensão sobre a evolução teórica dos estudos relacionados à previsão.

Contribuições sociais/para a gestão
As contribuições sociais envolvem a ampliação do conhecimento sobre previsibilidade cambial, favorecendo decisões financeiras mais informadas, gestão de riscos e compreensão dos mercados. O estudo também contribui para identificar tendências científicas, estimular pesquisas colaborativas e apoiar futuros avanços tecnológicos aplicados às finanças.

Palavras-chave: Taxa de câmbio, Revisão bibliométrica, Previsibilidade, Dados de alta frequência

Bibliometric study of exchange rate predictability using high-frequency data

Study purpose
The objective of this article is to identify research trends and gaps regarding the explanatory power of exchange rate models using high-frequency data and to synthesize knowledge on the subject.

Relevance / originality
The relevance of this research lies in the importance of the exchange rate for the functioning of international financial markets and the dynamics of the global economy Exchange rate fluctuations have implications for investment decisions, risk management, financial operations, and international trade

Methodology / approach
The analysis is grounded in bibliometric techniques to map the production landscape, key conceptual and empirical foci, the theoretical lens, and the research frontier within the literature.

Main results
The research identified 229 documents published between 1993 and 2025, highlighting the growth of studies on exchange rate predictability and high-frequency data The results underscore the shift toward empirical approaches, as well as the roles of technological advancement, artificial intelligence, and deep

Theoretical / methodological contributions
The theoretical contributions focus on systematizing the literature on exchange rate predictability, high-frequency data, artificial intelligence, and deep learning, enabling the identification of trends, gaps, and methodological advances, while also broadening the understanding of the theoretical evolution of forecasting-related studies.

Social / management contributions
The social contributions involve expanding knowledge regarding exchange rate predictability, thereby fostering more informed financial decisions, risk management, and an understanding of the markets The study also contributes to identifying scientific trends, encouraging collaborative research, and supporting future technological advancements applied to

Keywords: Exchange rate, Bibliometric review, Predictability, Dados de alta frequência

ESTUDO BIBLIOMÉTRICO DA PREVISIBILIDADE CAMBIAL UTILIZANDO DADOS DE ALTA FREQUÊNCIA

1 Introdução

No contexto da internacionalização financeira, é fundamental considerar o marco histórico representado pelo colapso do sistema de Bretton Woods, em 1971, quando foi anunciada a suspensão da conversibilidade do dólar em ouro e iniciou-se a transição para um regime de taxas de câmbio mais flexíveis. Esse processo contribuiu para a consolidação de uma hierarquia monetária internacional, na qual o dólar passou a desempenhar papel central como principal moeda de referência nas transações financeiras internacionais (Prates, 2015).

A partir do estudo seminal de Meese e Rogoff (1983), os debates acerca da previsibilidade da taxa de câmbio ganharam maior relevância na literatura econômica. Os autores avaliaram a capacidade preditiva de diferentes modelos estruturais e de séries temporais e demonstraram que, em horizontes de previsão de um a 12 meses, o modelo de passeio aleatório (*random walk*) apresentava desempenho comparável ou superior ao de modelos estruturais fundamentados em variáveis macroeconômicas. Esse resultado tornou-se uma importante referência para a literatura posterior sobre previsão cambial e passou a constituir um *benchmark* para a avaliação de novos modelos preditivos.

Desde então, uma ampla literatura tem investigado a previsibilidade das taxas de câmbio por meio de diferentes abordagens econométricas e computacionais. Entretanto, embora a literatura sobre previsão cambial seja extensa, permanece relevante investigar de maneira sistemática a produção científica especificamente relacionada à previsibilidade da taxa de câmbio mediante a utilização de dados de alta frequência. A maior granularidade temporal desses dados permite observar movimentos intradiários, reações a novas informações e alterações na dinâmica dos mercados financeiros que podem não ser identificadas em bases de frequência diária, mensal ou trimestral.

Nesse contexto, esta pesquisa busca responder à seguinte questão: Como a produção acadêmica tem contribuído para o desenvolvimento da pesquisa sobre a previsibilidade da taxa de câmbio utilizando dados de alta frequência no cenário global? A relevância da pesquisa está associada à importância da previsibilidade cambial para decisões de investimento, gestão de riscos financeiros e formulação de políticas econômicas. A compreensão da evolução da literatura sobre o tema pode contribuir tanto para o desenvolvimento teórico quanto para a identificação de abordagens metodológicas, tendências de pesquisa e lacunas ainda existentes no campo da previsão cambial.

Além disso, o avanço da tecnologia computacional e a crescente disponibilidade de bases de dados financeiras de elevada granularidade têm ampliado as possibilidades de investigação dos mercados cambiais. Nesse cenário, técnicas de aprendizado de máquina (*machine learning*) e inteligência artificial têm sido incorporadas à análise de séries temporais financeiras, permitindo explorar relações não lineares e padrões complexos que podem não ser adequadamente capturados por métodos econométricos tradicionais (Cohen, 2022).

Diante desse contexto, o presente estudo realiza uma análise bibliométrica da produção científica relacionada à previsibilidade da taxa de câmbio com dados de alta frequência. A análise bibliométrica constitui uma abordagem adequada para o mapeamento sistemático de

grandes volumes de produção científica, possibilitando identificar a evolução de determinado campo de conhecimento, suas principais contribuições e áreas emergentes (Aria & Cuccurullo, 2017; Donthu et al., 2021).

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a produção científica relacionada à previsibilidade da taxa de câmbio utilizando dados de alta frequência no cenário global. Para alcançar esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: (i) identificar a evolução da produção científica sobre previsibilidade da taxa de câmbio utilizando dados de alta frequência ao longo do tempo; (ii) identificar os principais autores, periódicos e artigos relacionados à temática; (iii) analisar as principais tendências e temas abordados na literatura; (iv) identificar as principais redes de colaboração entre autores e instituições; e (v) identificar possíveis lacunas e oportunidades para o desenvolvimento de pesquisas futuras relacionadas ao tema.

2 Referencial Teórico

2.1 Previsibilidade da taxa de câmbio e o modelo de passeio aleatório

A discussão sobre a previsibilidade das taxas de câmbio ocupa posição relevante na literatura de economia internacional e finanças. O comportamento das taxas de câmbio está relacionado a fatores macroeconômicos, financeiros e institucionais, tornando sua previsão um problema particularmente complexo. A partir da década de 1980, essa discussão ganhou maior destaque após a publicação do estudo de Meese e Rogoff (1983).

Meese e Rogoff (1983) compararam a capacidade preditiva, fora da amostra, de diferentes modelos estruturais de determinação da taxa de câmbio com a de modelos de séries temporais. Os resultados indicaram que os modelos estruturais apresentavam dificuldades para superar o desempenho de um modelo de passeio aleatório, especialmente nos horizontes de previsão analisados. O resultado tornou-se conhecido como um dos principais desafios empíricos da literatura de previsão cambial e estimulou o desenvolvimento de novas abordagens para compreender a previsibilidade das taxas de câmbio.

A literatura posterior continuou a investigar a capacidade dos fundamentos macroeconômicos de explicar e prever movimentos cambiais. Rossi (2013), em sua revisão da literatura sobre previsibilidade da taxa de câmbio, destaca que os fundamentos monetários apresentam capacidade preditiva limitada, particularmente em horizontes de curto prazo. A autora também ressalta que a frequência dos dados constitui um elemento relevante para a avaliação da capacidade preditiva dos modelos cambiais, uma vez que diferentes frequências podem revelar diferentes propriedades da dinâmica das taxas de câmbio.

Na mesma direção, estudos que realizam exercícios de previsão em tempo real encontram dificuldades para obter ganhos sistemáticos em relação ao random walk. Marçal e Haddad (2016), ao investigarem previsões baseadas em modelos econômicos de determinação da taxa de câmbio, encontraram evidências de que modelos fundamentados no movimento aleatório podem apresentar desempenho superior ou comparável ao de modelos baseados em fundamentos econômicos.

Assim, o resultado originalmente identificado por Meese e Rogoff (1983) permanece como uma referência importante para a avaliação de novos modelos de previsão cambial. A comparação com o random walk tornou-se, portanto, um procedimento recorrente na literatura,

funcionando como benchmark para verificar se determinado modelo consegue produzir ganhos preditivos economicamente e estatisticamente relevantes.

2.2 Dados de alta frequência e microestrutura dos mercados financeiros

A utilização de observações em intervalos temporais reduzidos ganhou espaço inicialmente nos estudos sobre microestrutura dos mercados financeiros. Modelos clássicos, como os desenvolvidos por Kyle (1985) e Glosten e Milgrom (1985), contribuíram para a compreensão dos mecanismos por meio dos quais informações, negociação e assimetria informacional influenciam a formação dos preços dos ativos.

A incorporação de dados de alta frequência representa uma extensão importante dessa perspectiva, uma vez que permite observar a dinâmica dos preços em intervalos temporais muito menores. O desenvolvimento da tecnologia eletrônica reduziu significativamente os custos de coleta, processamento e transmissão de informações financeiras, ampliando a disponibilidade de dados intradiários para pesquisadores e participantes dos mercados. Essas mudanças também produziram implicações importantes para a interpretação dos dados financeiros de alta frequência (Goodhart & O'Hara, 1997).

Goodhart e O'Hara (1997) destacaram a importância da utilização de dados intradiários para a análise dos mercados financeiros, discutindo tanto as oportunidades quanto as limitações associadas ao aumento da frequência das observações. A utilização dessas informações permite investigar fenômenos que podem permanecer ocultos quando os dados são agregados em frequências mais baixas, especialmente aqueles relacionados à volatilidade, à formação de preços e à reação dos mercados a novas informações.

No mercado cambial, a utilização de dados de alta frequência possibilitou avanços na compreensão da relação entre anúncios macroeconômicos e movimentos de preços. Andersen et al. (2003), utilizando dados de cotações cambiais em tempo real, demonstraram que surpresas associadas a anúncios macroeconômicos produzem alterações significativas na dinâmica intradiária das taxas de câmbio. Os resultados evidenciam que a utilização de dados de alta frequência permite identificar relações entre informações macroeconômicas e movimentos cambiais que podem ser menos evidentes em dados agregados.

Posteriormente, Andersen et al. (2007) ampliaram essa investigação utilizando dados de alta frequência dos mercados acionário, de títulos e cambial. Os autores analisaram a reação desses mercados às notícias macroeconômicas em tempo real e encontraram evidências de que as informações divulgadas produzem alterações relevantes na dinâmica dos preços. Esses resultados reforçam a importância da frequência dos dados para a compreensão do processo de formação de preços e da resposta dos mercados financeiros a novas informações.

Dessa forma, a utilização de dados de alta frequência constitui uma importante evolução metodológica na análise dos mercados cambiais. Enquanto dados de frequência mais baixa permitem investigar relações de longo prazo e movimentos agregados, os dados intradiários possibilitam examinar com maior precisão a velocidade e a intensidade com que novas informações são incorporadas aos preços.

2.3 Dados de alta frequência e previsão cambial

A incorporação de dados de alta frequência aos modelos de previsão cambial representa uma extensão natural da literatura iniciada com os trabalhos que investigaram a dificuldade de superar o random walk. A maior granularidade temporal possibilita explorar informações sobre movimentos intradiários, volatilidade, reação a anúncios e alterações na dinâmica dos mercados financeiros.

Os trabalhos de Andersen et al. (2003, 2007) constituem referências importantes nesse desenvolvimento, pois demonstram que dados de elevada frequência permitem identificar a resposta dos mercados cambiais a novas informações em intervalos temporais reduzidos. No estudo de 2003, os autores utilizaram seis anos de cotações cambiais em tempo real e informações sobre expectativas e realizações de indicadores macroeconômicos, encontrando evidências de alterações significativas na dinâmica cambial após anúncios econômicos.

Essa perspectiva é particularmente relevante para estudos de previsão, uma vez que a frequência dos dados pode afetar a capacidade de um modelo de identificar padrões temporais e relações entre variáveis. Em frequências mais elevadas, torna-se possível incorporar informações que são perdidas quando as observações são agregadas, aumentando o conjunto de informações potencialmente disponível para os modelos preditivos.

Consequentemente, a literatura sobre previsão cambial passou a incorporar diferentes frequências de dados e novas técnicas estatísticas e computacionais. Essa evolução possibilitou a investigação de modelos capazes de lidar com grandes volumes de observações e com estruturas de dependência temporal mais complexas.

2.4 Inteligência artificial e aprendizado de máquina na previsão cambial

O avanço da inteligência artificial (IA) e do aprendizado de máquina (machine learning) tem transformado significativamente a pesquisa científica em áreas que dependem de grandes volumes de dados, incluindo economia e finanças. O aumento da capacidade de processamento computacional e a crescente disponibilidade de bases de dados têm possibilitado o desenvolvimento de modelos capazes de capturar relações não lineares e padrões complexos que podem não ser adequadamente identificados por abordagens econométricas tradicionais (Cohen, 2022).

Nesse contexto, técnicas de aprendizado de máquina têm sido amplamente aplicadas à previsão de séries temporais financeiras, incluindo as taxas de câmbio. Esses métodos apresentam potencial para explorar grandes conjuntos de informações e identificar relações não lineares entre variáveis, características particularmente relevantes em mercados financeiros nos quais as relações entre preços, informações e variáveis econômicas podem apresentar elevada complexidade.

A utilização de dados de alta frequência amplia esse potencial ao disponibilizar informações com maior granularidade temporal. Dessa forma, modelos de aprendizado de máquina podem explorar não apenas informações agregadas, mas também padrões intradiários e alterações de curto prazo na dinâmica dos preços.

Popa e Mureşan (2025) destacam a rápida evolução da aplicação de inteligência artificial ao setor financeiro, abrangendo diferentes áreas, como previsão de mercados, análise macroeconômica e avaliação em nível de firmas. Essa expansão reforça a importância das técnicas de IA no desenvolvimento contemporâneo de modelos preditivos.

Nesse sentido, a combinação entre dados de alta frequência e técnicas de aprendizado de máquina representa uma fronteira relevante para a investigação da previsibilidade cambial. A utilização conjunta dessas abordagens permite explorar simultaneamente a elevada granularidade temporal dos dados e a capacidade dos algoritmos de identificar padrões complexos, constituindo uma importante vertente da literatura contemporânea sobre previsão de taxas de câmbio.

2.5 Análise bibliométrica da produção científica

A análise bibliométrica constitui uma abordagem quantitativa destinada ao mapeamento e à avaliação da produção científica de determinado campo de conhecimento. Por meio de técnicas bibliométricas, é possível identificar padrões de publicação, autores, periódicos, instituições, redes de colaboração, estruturas de citação e tendências temáticas.

Aria e Cuccurullo (2017) apresentam o bibliometrix como uma ferramenta destinada à análise abrangente e ao mapeamento da produção científica, permitindo explorar diferentes dimensões da literatura acadêmica.

De maneira complementar, Donthu et al. (2021) destacam que a análise bibliométrica constitui um método sistemático e rigoroso para explorar grandes volumes de dados científicos, possibilitando identificar a evolução de determinado campo, suas principais áreas de desenvolvimento e temas emergentes.

No contexto desta pesquisa, a análise bibliométrica é utilizada para mapear a produção científica relacionada à previsibilidade da taxa de câmbio com dados de alta frequência. Dessa forma, busca-se identificar como o conhecimento científico sobre o tema evoluiu ao longo do tempo, quais autores e periódicos apresentam maior influência, quais temas concentram maior atenção dos pesquisadores e quais lacunas permanecem na literatura.

A adoção dessa abordagem permite, portanto, complementar a revisão da literatura por meio de uma perspectiva quantitativa e sistemática da produção acadêmica, contribuindo para a identificação da estrutura intelectual e das tendências de desenvolvimento do campo de pesquisa.

3 Metodologia

Para este trabalho efetuou-se um estudo descritivo baseado na aplicação de técnicas bibliométricas a fim de assimilar as características de distribuição da produção científica relacionada ao tema da projeção de câmbio utilizando dados de alta frequência. A coleta de dados foi realizada a partir das bases de dados internacionais *Web of Science* – Coleção Principal (*Clarivate*) e *Scopus (Elsevier).*

A escolha das bases *Web of Science* e *Scopus* justifica-se por serem excelentes fontes na literatura científica para análises bibliométricas e abarcarem um maior volume de documentos quando utilizadas em conjunto. Ambas as bases fornecem metadados padronizados e compatíveis com softwares bibliométricos, viabilizando a aplicação de técnicas avançadas de análise, como, dentre várias, informações de publicações, codificação dos documentos e agrupamento bibliográfico.

A seleção dos artigos foi realizada em 26 de novembro de 2025, provenientes de jornais e revistas na fase final de publicação, abarcando artigos desde o início dos estudos sobre o tema. Tanto nos repositórios da *Web of Science* quanto *Scopus* foram realizadas as seguintes pesquisas utilizando-se combinações dos termos: *forecast** e ("*exchange rate*" *OR* "*foreign exchange*" *OR forex OR* "taxa de câmbio") *AND* ("*high frequency data*" *OR* "*high-frequency*" *OR intraday OR* granular *OR* "*minute data*")

Para *Scopus*, os artigos foram refinados a partir da seleção dos respectivos filtros por área temática: Economia, Econometria e Finanças, Negócios, Gestão e Contabilidade, Ciência da Computação, Matemática, Ciências da Decisão, Engenharia, Física e Astronomia, Ciências Sociais, Ciência dos Materiais, Engenharia Química, Multidiciplinar e Energia.

Para *Web of Science*, os filtros considerados foram*: Economics, Business Finance, Management, Social Sciences Mathematical Methods, Computer Science Artificial Intelligence, Mathematics Interdiciplinary Applications, Statistics Probability, Engineering Eletrical Eletronic, Physics Multidiciplinary, Operations Research Management Science, Computer Science Interdiciplinary Applications, Computer Science Theory Methods, Computer Science Information Systems, Engineering Multidiciplinary, Mathematics Applied, Physics Mathematical, Computer Science Hardware Architecture, Energy Fuels, Mathematical Computacional Biology* e *Social Sciences Interdiciplinary.*

Foram selecionados 205 documentos da *Web of Science* e 239 da *Scopus*, que foram submetidos a tratamento bibliométrico a partir do software *Rstudio*, resultando em 229 artigos no total após a fusão das duas bases de dados. Por meio do pacote *Bibliometrix* no *Rstudio* realizou-se a interação dos dados para o *Biblioshiny*, a fim de analisar os gráficos e tabelas resultantes. Na Tabela 1 estão os aspectos bibliométricos mapeados pelo presente estudo.

Tabela 1 - Aspectos mapeados

Distribuição da Produção Científica	Distribuição anual da produção científica
	Distribuição da produção científica por país
	Distribuição da produção científica por *journal*
	Distribuição da produção científica por autor
Análise de Citações	Documentos Mais Citados
	Rede de Cocitação
	Média de Citações Por Ano
Análise de Palavras-chave	Nuvem de Palavras
	Evolução Temática

4 Análise dos resultados e Discussões

Uma descrição da base de dados selecionadas é apresentada no Tabela 2.

Tabela 2 – Principais informações sobre os dados

Descrição	Resultado
Número de artigos	229
Período	1982 - 2025
Número de periódicos	117
Número de palavras-chave do autor	704
Taxa de crescimento anual	9.45%
Média de citações por artigo	60.11
Número de autores	416
Nº de autores de autoria única	72
Coautores por documento	2.1
Coautoria internacional	24,45%
Idade média dos documentos	10.7

Com relação aos periódicos onde os artigos foram publicados, suas respectivas áreas de conhecimento e aplicação estão assim distribuídas: Economia (58%) e Finanças Empresariais (42%) na *Web of Science*; Economia, Econometria e Finanças (64%) e Ciência da Computação (36%) na *Scopus*.

A Figura 1 demonstra o crescimento notável de estudos que envolvem modelagem e projeção de câmbio utilizando dados de alta frequência desde 1993 até 2025.

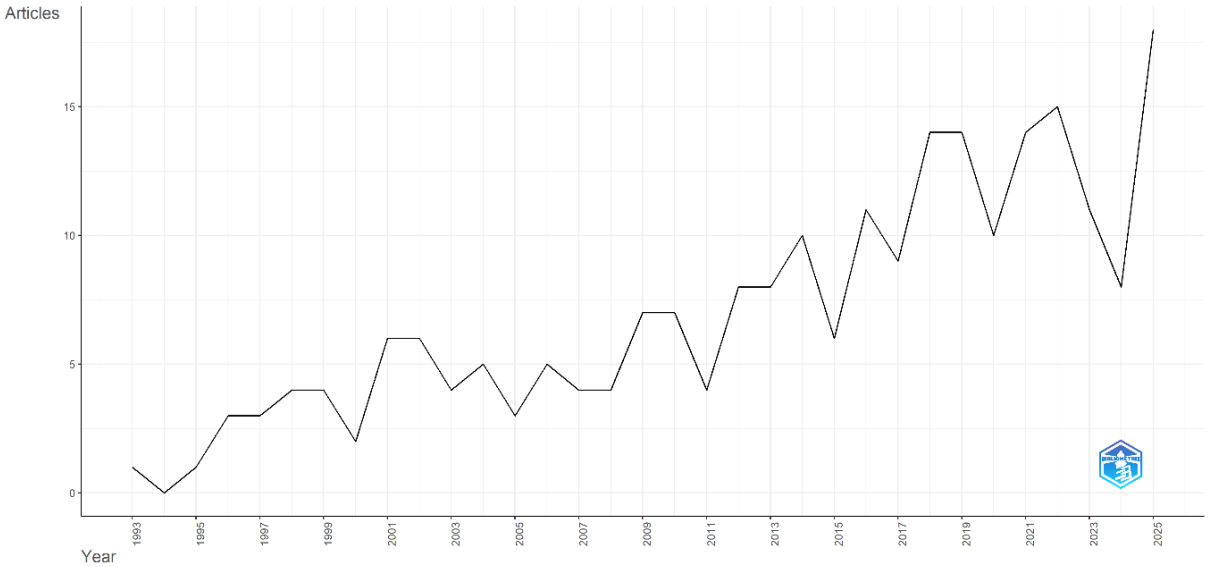


Figura 1 – Distribuição anual da produção científica

De acordo com o gráfico, a evolução da produção científica nessa temática vem apresentando um crescimento substancial a partir de 1993. Observa-se que os estudos tiveram um salto na virada dos anos 2000 com a incorporação de *softwares* de alto nível incorporados pelas empresas e mercado financeiro, com o propósito de aprimorar métodos de previsão. É observado também um elevado interesse no tema no período da crise do *subprime* entre 2007 e 2009. De 2013 a 2020 houve altos e baixos voltando o número de publicações para o mesmo patamar, com um destaque especial para depois da pandemia do COVID-19, ocasião em que a utilização da tecnologia ficou mais evidente. A alta da inteligência artificial após 2023 parece

ter despertado ainda mais a curiosidade de se integrar informações de alta frequência para realizar previsões, o que estima-se ser uma tendência futura na produção científica.

No quesito país, a Figura 2 demonstra liderança de publicações na área de modelos de projeção da taxa de câmbio utilizando dados de alta frequência dos Estados Unidos da América, seguidos por China e Reino Unido. Além disso, a taxa de coautoria internacional é de 24%, demonstrando um baixo perfil de colaboração científica entre países.

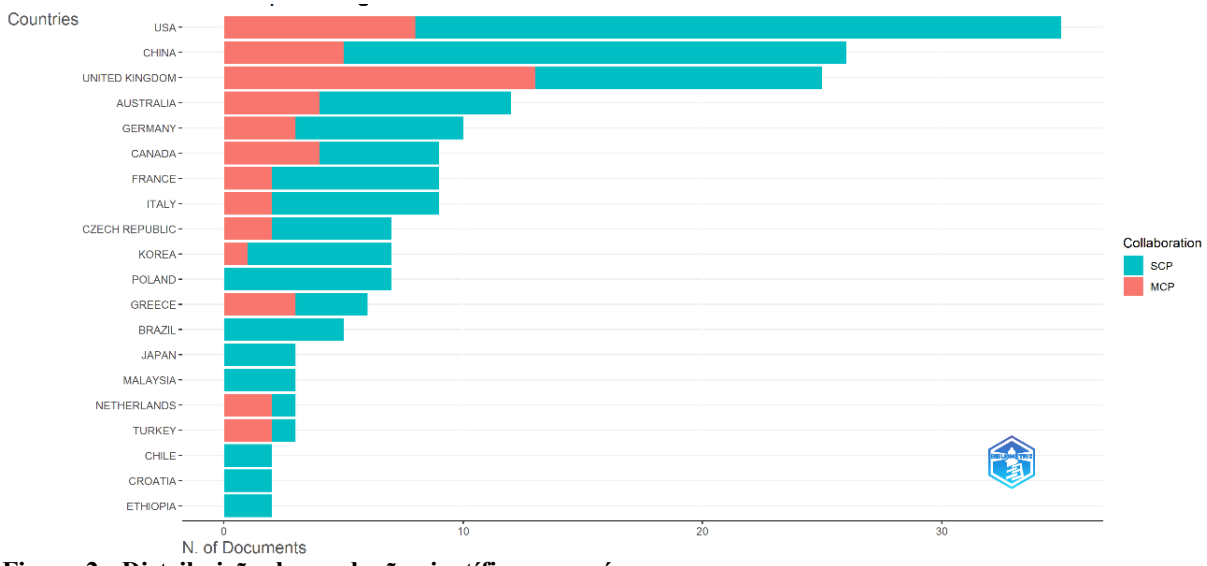


Figura 2 - Distribuição da produção científica por país

Os índices de colaboração intrapaís (*SCP – Single Country Publications*) e intrapaíses (*MCP – Multiple Country Publications*) são representados pelas cores azul e vermelho, respectivamente. Ainda em relação à coautoria, a Figura 2 revela que a maioria dos artigos publicados são produzidos regionalmente.

A partir da Figura 3, podemos concluir que o *Journal of Forecasting* é o *journal* que mais publica sobre o assunto, seguido do *Internacional Journal of Forecasting* e *Journal of International Money and Finance*. A abordagem da análise é a quantidade de artigos publicados, sendo esses três jornais responsáveis por 42% entre os oito avaliados em 2025. Além de ser o periódico que mais publica, *Journal of Forecasting* publicou um total de quatro artigos entre os anos de 2023 e 2025, enquanto os outros não apresentaram alteração nesse número.

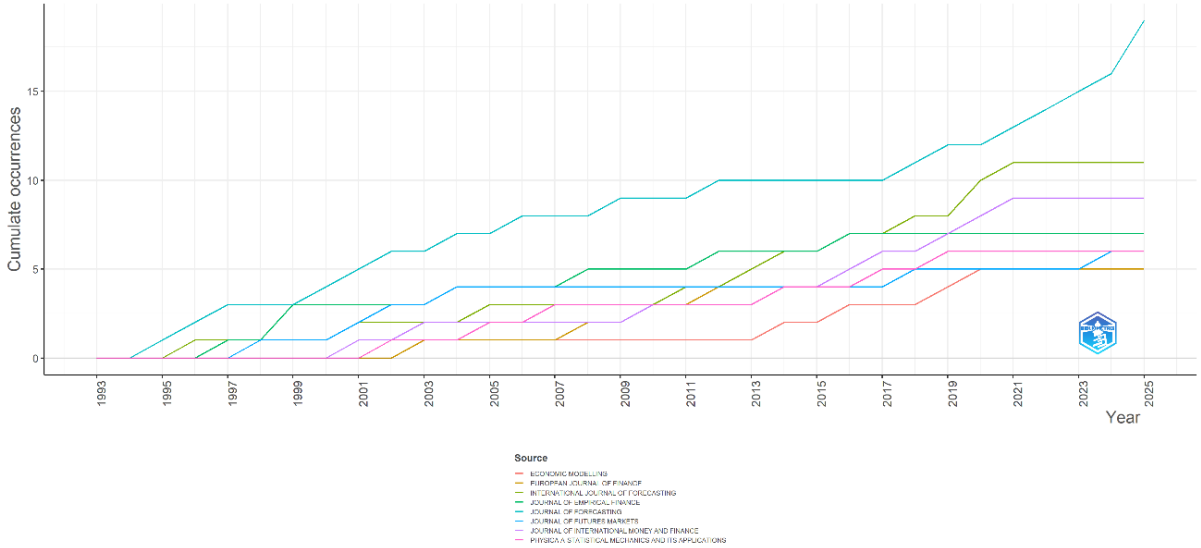


Figura 3 - Distribuição da produção científica por *journal*

A distribuição da produção científica por autor na Figura 4 está em linha com o fator de impacto via *h-index* também, já que os três autores que lideram o *ranking*, Bollerslev, Andersen e Diebold, são autores seminais que, de certa forma, foram se avolumando o número de *papers* publicados por eles ao longo desses anos. Os artigos desses três autores também foram os mais citados localmente, salientando que os três possuem vários artigos entre si.

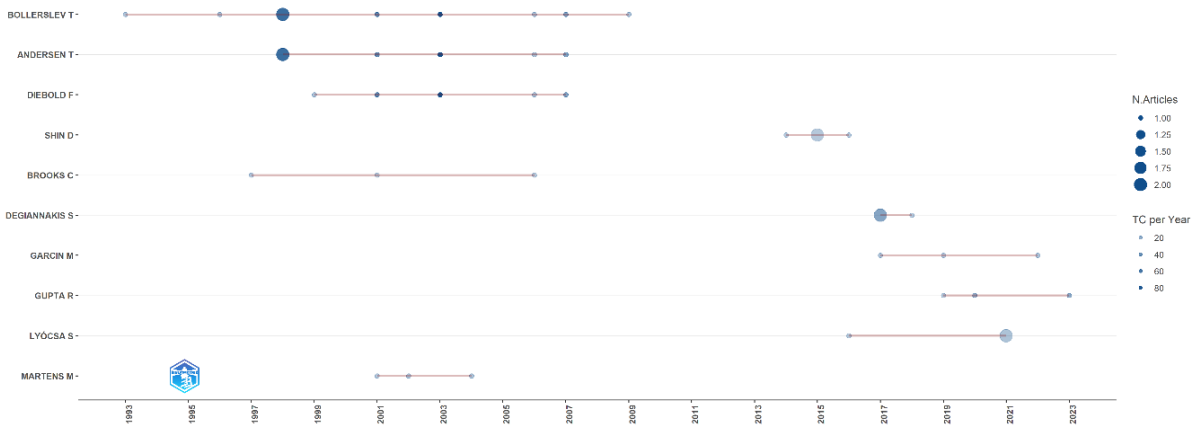


Figura 4 - Distribuição da produção científica por autor

De acordo com a Figura 5, no *ranking* de 10 trabalhos mais citados, Andersen aparece com cinco trabalhos em evidência, sendo o autor mais citado desde o início de seus estudos, 1998, com seus dois artigos, de 2001 e 2003, sendo os mais citados globalmente, com 2050 e 1852 citações totais até agora, respectivamente.

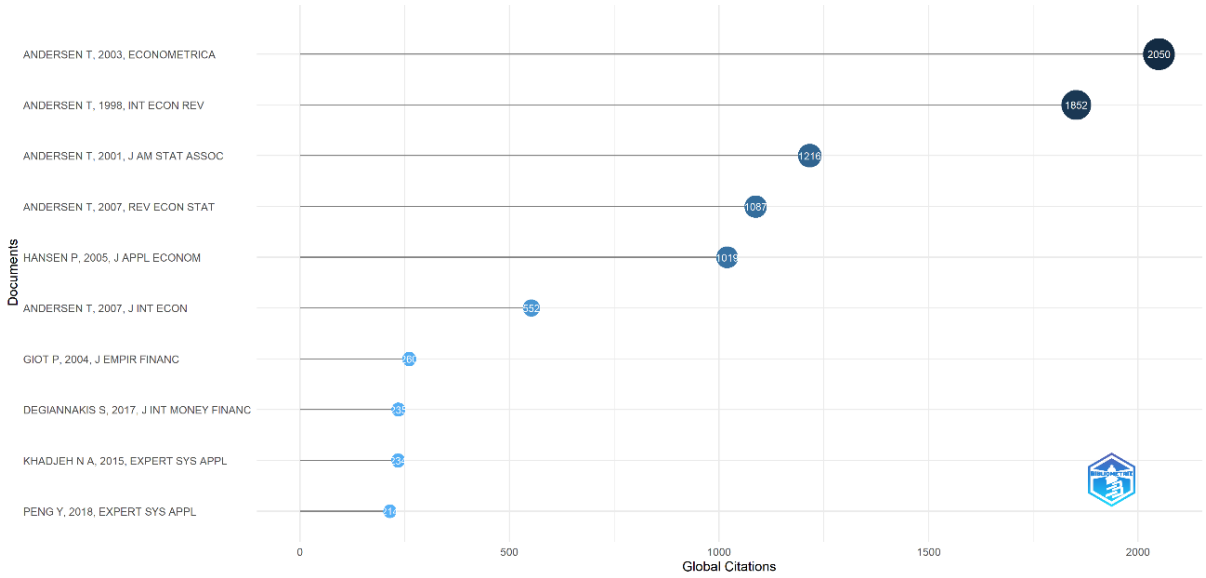


Figura 5 - Documentos mais citados

A rede de cocitação, demonstrada conforme a Figura 6, exibe o campo científico de modelos de projeção de câmbio com dados de alta frequência em três clusters distintos. Esses clusters constituem a rede de autores mais presentes na área, mapeados através da cocitação de artigos citados na lista de referências por um terceiro documento. Como pode ser observado, Meese e Rogoff (1983) foram os pioneiros no assunto sobre a previsão do câmbio.

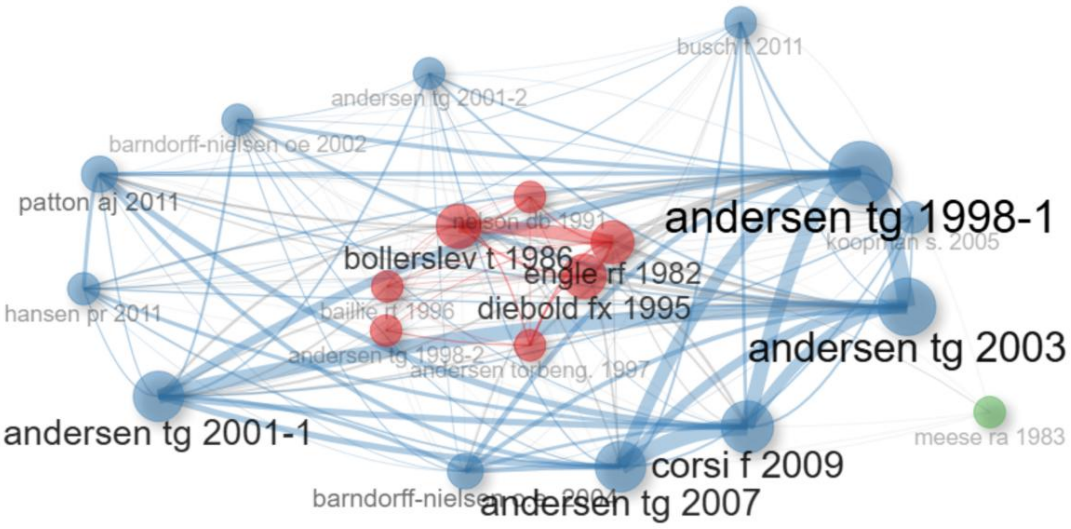


Figura 6 - Rede de Cocitação

Em consonância com a rede de cocitação, onde na Figura 6 podemos observar que os artigos mais citados entre si datam dos mais antigos, anterior a 2009, na Figura 7 concluímos que houve, de certa forma, uma quebra de paradigma nas pesquisas sobre previsibilidade da taxa de câmbio, que, visivelmente, ocorreu também por volta deste período, em 2008.

De acordo com o gráfico de crescimento da produção científica sobre a temática, uma boa explicação que podemos suspeitar é que, no decorrer dos anos, o avanço da tecnologia modificou o tipo de método utilizado para tratamento dos dados a fim de prever a taxa de câmbio. Até 2008 provavelmente os autores tinham algo em comum em seus artigos, com uma quebra significativa após essa data.

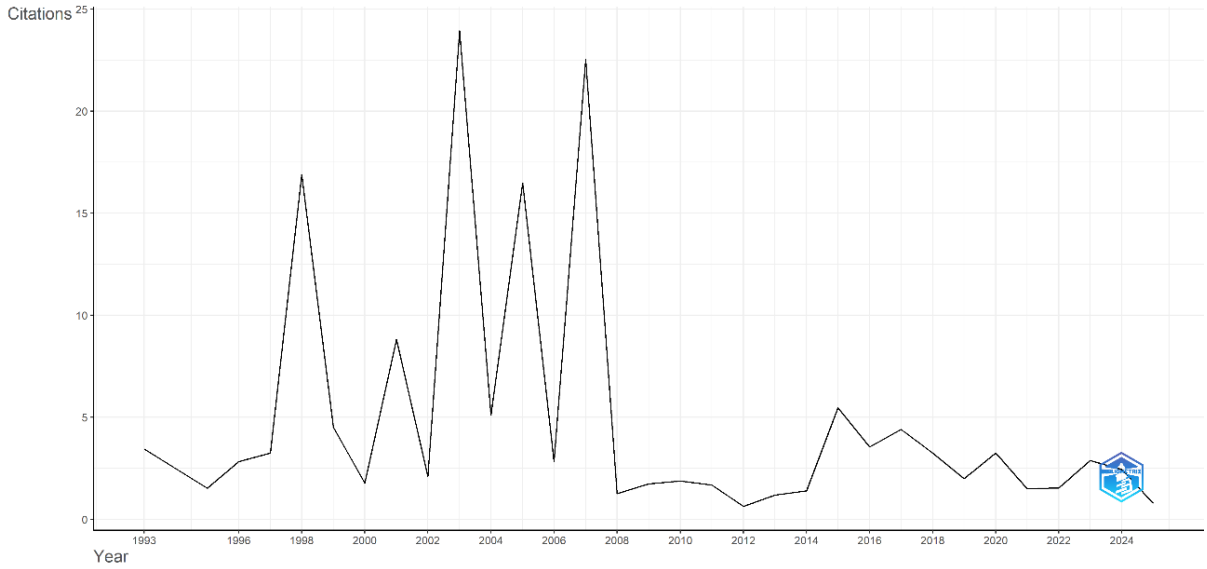


Figura 7 - Média de Citação Por Ano

Na Figura 8, podemos ver uma nuvem de palavras das palavras-chave mais citadas pelos autores das publicações selecionadas para essa pesquisa bibliométrica. As palavras mais utilizadas foram "*forecasting*" e "*volatility*", 38 vezes cada uma, tendo um significado parecido no método utilizado (econometria e *machine learning)* em termos de previsão. "*High-frequency data*" e "*realized volatility*" aparecem em segundo lugar, com uma frequência de 37 vezes. "*Models*" aparece na terceira posição com 35 vezes.



Figura 8 – Nuvem de palavras

Fazendo uma combinação de nuvem de palavras-chave com a evolução temática (Figura 9), a palavra "*forecasting*" deixou de ser amplamente utilizada, sendo, provavelmente, substituída, em muitos artigos, pela expressão "*realized volatility*" e "*value-at-risk*", já que para previsão de preços e criação de modelos utiliza-se a volatilidade realizada dos ativos estudados, que neste caso, é o câmbio. *Value at risk* é um modelo econométrico amplamente utilizado nas finanças para fazer previsões.

O termo "*High-frequency data*" possivelmente está sendo utilizado como "*information*" e é bem provável que houve a substituição do termo "*realized variance*" por "*realized volatility*", sendo volatilidade o desvio-padrão da amostra, que é mais utilizado, mais fácil de ser interpretado e fornece o risco das variações de preços.



Figura 9 - Evolução Temática

5 Conclusões/Considerações finais

Esse trabalho de revisão bibliométrica identificou uma base de conhecimento substancial sobre previsibilidade e fundamentos da taxa de câmbio utilizando dados de alta frequência, composta por 229 documentos indexados no *Web of Science* e *Scopus*, publicados entre 1993 e 2025. O influente trabalho de Andersen, Bollerslev, Diebold e Labys (2001) provavelmente impulsionou o aumento de publicações na virada para o século XXI, após um aprimoramento da tecnologia de programação. Embora a pesquisa seja originária de 16 países, ela se concentra nas principais economias.

O estudo inicial das taxas de câmbio foi em grande parte teórico ou conceitual, pois abarcava o desenvolvimento de teorias e modelos para explicar quais fundamentos determinam as taxas de câmbio de longo prazo. À medida que o campo evoluiu, houve uma mudança para uma abordagem mais empírica (Gulati, 2023). O trabalho seminal de Andersen, Bollerslev, Diebold e Labys (2001), o avanço tecnológico, o maior acesso a dados deu condições para o avanço nos estudos. A aplicação de inteligência artificial e aprendizado profundo na previsão de taxas de câmbio tem atraído recentemente a atenção mais significativa dos pesquisadores.

Embora a análise bibliométrica forneça um componente valioso para a síntese de pesquisas e a análise de metadados, ela não analisa os conteúdos substantivos dos artigos. Além disso, a análise bibliométrica pode ser influenciada por viés de citação, visto que artigos com um histórico de publicação mais longo tendem a ser citados e co-citados com mais frequência. Esses efeitos são parcialmente mitigados pela aplicação de uma busca em duas camadas para

abrangência do banco de dados e pela análise de co-citação que pode ser estendido além do escopo deste estudo.

Este parágrafo oferece duas recomendações para pesquisadores. Em primeiro lugar, a taxa de coautoria internacional de 24% nos revela um baixo perfil de colaboração científica entre países, o que abre espaço para oportunidades de networking com autores internacionais com o intuito de conhecer novos percursos em benefício de inovação na área e avanço nos estudos. Em segundo lugar, destaca-se a necessidade dos pesquisadores acompanharem os avanços na aplicação de técnicas de inteligência artificial e aprendizado profundo, dada sua relevância potencial para o aprimoramento da acurácia dos modelos de previsão da taxa de câmbio.

6 Referências

Andersen, T. G., & Bollerslev, T. (1998). Deutsche mark–dollar volatility: intraday activity patterns, macroeconomic announcements, and longer run dependencies. *the Journal of Finance*, *53*(1), 219-265.

Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2001). The distribution of realized exchange rate volatility. *Journal of the American statistical association*, *96*(453), 42-55.

Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2003). Modeling and forecasting realized volatility. *Econometrica*, *71*(2), 579-625.

Anderson, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Vega, C. (2003). Micro effects of macro announcements: Real-time price discovery in foreign exchange. *American economic review*, *93*(1), 38-62.

Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Vega, C. (2007). Real-time price discovery in global stock, bond and foreign exchange markets. *Journal of international Economics*, *73*(2), 251-277.

Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, *11*(4), 959-975.

Cecen, AA, & Erkal, C. (1996). Distinguishing between stochastic and deterministic behavior in high frequency foreign exchange rate returns: Can non-linear dynamics help forecasting?. *International journal of Forecasting* , *12* (4), 465-473.

Cohen, G. (2022). Algorithmic trading and financial forecasting using advanced artificial intelligence methodologies. Mathematics, 10(18), 3302.

de Souza Vasconcelos, C., & Júnior, E. H. (2023). Forecasting exchange rate: A bibliometric and content analysis. *International Review of Economics & Finance*, *83*, 607-628.

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, *133*, 285-296.

Egghe, L., & Rousseau, R. (2002). Co-citation, bibliographic coupling and a characterization of lattice citation networks. *Scientometrics*, *55*(3), 349-361.

Fleming, J. M. (1962). Domestic Financial Policies under Fixed and under Floating Exchange Rates. *Staff Papers-International Monetary Fund*, 369-380.

Glosten, L. R., & Milgrom, P. R. (1985). Bid, ask and transaction prices in a specialist market with heterogeneously informed traders. *Journal of financial economics*, *14*(1), 71-100.

Goodhart, C. A., & O'Hara, M. (1997). High frequency data in financial markets: Issues and applications. *Journal of Empirical Finance*, *4*(2-3), 73-114.

Gulati, V. (2023). Bibliometric review of research on exchange rate predictability and fundamentals. *Finance Research Letters*, *58*, 104228.

Kyle, A. S. (1985). Continuous auctions and insider trading. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1315-1335.

Marçal, EF, & Junio, EH (2016). É possível superar o modelo de passeio aleatório na previsão da taxa de câmbio? Mais evidências para o caso brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças* , *14* (1), 65-88.

Martens, M. (2001). Forecasting daily exchange rate volatility using intraday returns. *Journal of International Money and Finance*, *20*(1), 1-23.

Meese, R. A., & Rogoff, K. (1983). Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?. *Journal of international economics*, *14*(1-2), 3-24.

Mundell, R. A. (1963). Capital mobility and stabilization policy under fixed and flexible exchange rates. *Canadian Journal of Economics and Political Science/Revue canadienne de economiques et science politique*, *29*(4), 475-485.

Prates, D. M. (2015). O regime de câmbio flutuante no Brasil: 1999-2012: especificidades e dilemas.

Popa, F. G., & Muresan, V. (2025). Artificial Intelligence in Finance: From Market Prediction to Macroeconomic and Firm-Level Forecasting. *AI*, *6*(11), 295.

Rossi, B. (2013). Exchange rate predictability. *Journal of economic literature*, *51*(4), 1063-1119.

Satchell, S., & Timmermann, A. (1995). An assessment of the economic value of non-linear foreign exchange rate forecasts. *Journal of Forecasting*, *14*(6), 477-497.