IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DE *MOMENTUM* MULTI-HORIZONTE POR MEIO DA MME TRIPLA OTIMIZADA EM SEIS MERCADOS GLOBAIS[*]

MOMENTUM DYNAMICS AND TRIPLE EMA OPTIMIZATION ACROSS MARKETS

Heitor Kunrath[**]

RESUMO

Este trabalho avalia empiricamente se a estrutura de *momentum* multi-horizonte documentada por Jegadeesh e Titman (1993) permanece identificável quando aproximada por um indicador de MME Tripla com parâmetros otimizados em seis índices globais. A questão de fundo conecta a literatura clássica de finanças comportamentais e eficiência de mercado à prática consagrada de análise técnica baseada em médias móveis exponenciais. O método consiste em uma otimização de MME Tripla via varredura de parâmetros sobre dados diários de 2000 a 2024, com divisão em período de treino até 2018 e período de teste de 2019 a 2024, complementada por validação por janela deslizante em três dobras e por uma validação de Monte Carlo com mil sorteios aleatórios de combinações paramétricas, como controle contra o sobreajuste. Os resultados distinguem dois planos. No teste de Monte Carlo, que afere a identificabilidade dentro da amostra, a estrutura otimizada supera o sorteio aleatório de parâmetros nos seis ativos ($p < 0{,}01$). Fora da amostra, porém, a identificabilidade persiste de forma robusta apenas no S&P 500 e no NASDAQ Composite, com Índices de Sharpe de teste de 1,045 e 0,852, ao passo que os demais quatro mercados se degradam, evidência que o próprio trabalho interpreta como manifestação da heterogeneidade entre mercados, e não como ruído. Quatro entre os seis ativos apresentam decaimento monotônico do Índice de Sharpe de treino para parâmetro longo superior a 200 dias, padrão compatível com a zona de reversão prevista por Jegadeesh e Titman (1993). A contribuição central é avaliar a MME Tripla como aproximação de identificação da dinâmica multi-horizonte de *momentum* e documentar que a heterogeneidade dos parâmetros ótimos entre mercados é informativa sobre a velocidade com que cada economia incorpora informação aos preços. Responde-se à questão de pesquisa de modo afirmativo, porém condicional: os seis mercados exibem a estrutura de forma identificável e significativa na amostra de treino, mas somente os dois índices norte-americanos a preservam de modo robusto no período de teste.

Palavras-chave: Momentum. Análise técnica. MME Tripla. Eficiência de mercado. Jegadeesh-Titman.

---

[*]Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, em 2026/1, ao Departamento de Economia e Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, sob orientação do Prof. Dr. Carlos Schonerwald da Silva.

[**]Graduando em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: heitorkunrath@gmail.com.

ABSTRACT

This paper empirically evaluates whether the multi-horizon momentum structure documented by Jegadeesh and Titman (1993) remains identifiable when approximated by a Triple EMA indicator with parameters optimized across six global equity indices. The underlying question bridges the classical literature on behavioral finance and market efficiency with the well-established practice of technical analysis based on exponential moving averages. The methodology employs a Triple EMA grid search over daily data from 2000 to 2024, with an in-sample window through 2018 and an out-of-sample window from 2019 to 2024, complemented by three-fold walk-forward validation and a Monte Carlo benchmark with one thousand random parameter draws, ensuring rigorous control against overfitting. The results distinguish two levels. In the Monte Carlo test, which gauges in-sample identifiability, the optimized structure beats random parameter draws in all six assets ($p < 0.01$). Out of sample, however, identifiability robustly persists only in the S&P 500 and the NASDAQ Composite, with test-period Sharpe ratios of 1.045 and 0.852, while the remaining four markets decay, evidence the study reads as a manifestation of cross-market heterogeneity rather than noise. Four out of six assets display monotonic decay of the in-sample Sharpe ratio when the long parameter exceeds 200 trading days, empirical evidence compatible with the reversal zone anticipated by Jegadeesh and Titman (1993). The central contribution lies in assessing Triple EMA as an identification approximation of multi-horizon momentum dynamics, and in documenting that the heterogeneity of optimal parameters across markets is informative about the speed with which each economy incorporates information into prices. The research question is thus answered affirmatively but conditionally: all six markets display the structure identifiably and significantly in the training sample, yet only the two U.S. indices preserve it robustly in the test period.

Keywords: Momentum. Technical analysis. Triple EMA. Market efficiency. Jegadeesh-Titman.

1 INTRODUÇÃO

A tese de eficiência informacional dos mercados financeiros, sistematizada por Fama (1970) em três formas, fraca, semiforte e forte, consolidou-se como paradigma dominante para o estudo da formação de preços de ativos. A revisão do próprio autor duas décadas depois (Fama, 1991) reconheceu, contudo, que a evidência acumulada sugeria certa previsibilidade dos retornos em horizontes intermediários, deslocando o debate para sua interpretação como prêmio de risco ou como anomalia comportamental. Entre as anomalias mais robustas figura o efeito *momentum*, formalmente estabelecido por Jegadeesh e Titman (1993): carteiras que compram vencedores e vendem perdedores em horizontes de três a doze meses geram retornos positivos e significativos. Esse achado situa-se entre a reversão de longo prazo de De Bondt e Thaler (1985) e a reversão de curto prazo de Lehmann (1990), preenchendo a lacuna do horizonte intermediário, e Malkiel (2003) reconhece que regularidades dessa natureza persistem mesmo após controles cuidadosos.

Paralelamente, a análise técnica baseada em médias móveis conquistou legitimidade estatística. Brock, Lakonishok e LeBaron (1992) demonstraram que regras simples de médias móveis produzem retornos significativos; Lo, Mamaysky e Wang (2000) formalizaram instrumentos quantitativos para padrões gráficos; e Zhu e Zhou (2009) mostraram que médias móveis adquirem valor de alocação quando há previsibilidade nos retornos. Apesar dessa convergência conceitual, a literatura carece de um estudo sistemático que mapeie explicitamente as três Médias Móveis Exponenciais (MME) de um arcabouço de MME Tripla aos três horizontes, curto, médio e longo, discutidos por Jegadeesh e Titman (1993). Trabalhos que validam a análise técnica em moldes quantitativos, como Han, Yang e Zhou (2013), tendem a tratá-la como conjunto de

regras isoladas, sem articulá-la a uma teoria explícita de *momentum* multi-horizonte. Essa lacuna, somada à escassez de evidência comparativa entre mercados sobre parâmetros ótimos, motiva o presente estudo.

A questão-problema deste estudo é: a interação entre *momentum* de curto, médio e longo prazo, descrita por Jegadeesh e Titman, permanece identificável quando aproximada por uma MME Tripla otimizada em diferentes mercados financeiros? O objetivo geral é avaliar se a MME Tripla, calibrada por varredura de parâmetros, aproxima a estrutura de *momentum* multi-horizonte de Jegadeesh e Titman (1993) em seis índices globais. A variável dependente é o desempenho ajustado ao risco do sinal de *momentum*, sintetizado pelo Índice de Sharpe da estratégia; as variáveis explicativas são os três horizontes das médias móveis exponenciais, os parâmetros $p_1 < p_2 < p_3$, cuja calibração ótima por mercado é o objeto central da investigação.

A questão desdobra-se em três objetivos específicos: verificar se a varredura de parâmetros produz janelas ótimas distintas entre ativos; analisar se as razões entre as MMEs de curto, médio e longo prazo apresentam padrões sistemáticos entre mercados; e investigar se a otimização revela sinais de reversão de *momentum* em horizontes longos. Para viabilizar a comparação geográfica, a amostra reúne seis índices de mercados maduros e emergentes: NASDAQ Composite, S&P 500, Euro Stoxx 50, DAX, FTSE 100 e Ibovespa. A justificativa do estudo é tripla: ele oferece critérios fundamentados para a escolha de parâmetros que tradicionalmente são fixados de forma *ad hoc*, estabelece uma ponte explícita entre finanças comportamentais e análise técnica e documenta empiricamente a heterogeneidade da dinâmica de *momentum* entre mercados.

A contribuição, retomada nas considerações finais, articula-se em três planos. No plano teórico, valida a MME Tripla como aproximação coerente da dinâmica multi-horizonte de *momentum*. No plano empírico, documenta a heterogeneidade dos parâmetros ótimos entre mercados maduros e emergentes e identifica a razão entre o parâmetro longo e o médio como preditor de robustez fora da amostra. No plano metodológico, oferece um fluxo reprodutível com tripla camada de validação.

Em conformidade com as Recomendações para utilização da Inteligência Artificial Generativa (IAG) para os trabalhos acadêmicos no Curso de Ciências Econômicas, elaboradas pelo Núcleo Docente Estruturante do Curso de Ciências Econômicas (NDE/ECO) em agosto de 2025, declaro que utilizei a ferramenta de Inteligência Artificial Generativa ChatGPT (OpenAI), versão GPT-5.5, com a finalidade de conferência e formatação das referências bibliográficas e de apoio à depuração do código em Python, especificamente na correção de erros e de problemas de sintaxe. Declaro, ainda, que a elaboração do trabalho, incluindo a seleção e análise das fontes, a construção dos argumentos, a interpretação dos resultados e as conclusões apresentadas, é de minha inteira responsabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A sustentação teórica deste trabalho parte da hipótese de eficiência informacional dos mercados e das anomalias que a tensionam, com destaque para a continuação de retornos em horizontes intermediários, o efeito *momentum*. A compreensão desse fenômeno exige tanto as explicações comportamentais, ancoradas em vieses de processamento de informação, quanto as de base em risco, que o tratam como compensação por exposição a fatores. Esses fundamentos conectam-se, por fim, à análise técnica baseada em médias móveis, cuja formalização estatística recente permite representar os horizontes de *momentum* por meio de um indicador de MME Tripla, objeto empírico deste estudo. É à luz dessa articulação que se examina, adiante, a evidência comparativa entre mercados maduros e emergentes.

2.1 EFICIÊNCIA DE MERCADO E ANOMALIAS DE RETORNO

A formulação canônica da Hipótese dos Mercados Eficientes deve-se a Fama (1970), que organizou a literatura em torno de três formas de eficiência informacional. Sob a forma fraca, o conjunto informacional já refletido nos preços abrange o histórico de cotações, de modo que regras técnicas não geram retornos anormais persistentes; sob a semiforte, esse conjunto estende-se a toda a informação de domínio público; sob a forte, alcança também a informação privada. Segundo Fama (1970, p. 383, tradução nossa), "um mercado no qual os preços sempre refletem plenamente a informação disponível é chamado eficiente". A taxonomia definiu o programa empírico que produziu, paradoxalmente, a maior parte das anomalias subsequentes.

Vinte anos depois, Fama (1991) reconheceu que a evidência sustentava previsibilidade dos retornos em horizontes intermediários, decorrente tanto de variações lentas no prêmio de risco quanto de eventuais ineficiências comportamentais. Essa revisão legitima, dentro do paradigma dominante, a investigação de sinais técnicos como instrumento de teste de eficiência. Malkiel (2003) sustenta a defesa contemporânea da hipótese, enquanto Lo (2004), com a Hipótese dos Mercados Adaptativos, propõe que a eficiência é propriedade variável no tempo e entre mercados, perspectiva especialmente útil para interpretar heterogeneidade entre economias.

As anomalias de retorno organizam-se por horizonte temporal. De Bondt e Thaler (1985) documentaram reversão de longo prazo, com carteiras de perdedores superando vencedores em horizontes de três a cinco anos, indício de sobrerreação. Lehmann (1990) identificaram reversão de curtíssimo prazo, em horizonte semanal. Entre esses dois extremos, Jegadeesh e Titman (1993) estabeleceram o *momentum* de horizonte intermediário, posteriormente confirmado fora da amostra original por Jegadeesh e Titman (2001) e estendido ao *momentum* de lucros por Chan, Jegadeesh e Lakonishok (1996). O desenho do estudo, que este trabalho toma como modelo, forma carteiras a partir dos retornos passados de J meses, o período de formação, e as mantém por K meses, o período de manutenção, comprando os ativos vencedores e vendendo os perdedores. Para combinações de J e K entre três e doze meses, essas carteiras produziram retornos positivos e estatisticamente significativos, sendo a especificação de seis meses de formação e seis de manutenção (J6/K6) a mais equilibrada e a mais referida pela literatura posterior. É essa estrutura teórica que o presente trabalho procura operacionalizar por meio da MME Tripla, substituindo a carteira transversal comprado-vendido por três médias móveis alinhadas sobre a própria série de preços. A coexistência de reversão nos extremos e continuação no centro do espectro temporal é o fato estilizado que o presente trabalho busca recuperar por meio de uma estrutura de três médias móveis.

2.2 EXPLICAÇÕES COMPORTAMENTAIS E FATORES DE RISCO

A vertente comportamental atribui o *momentum* a vieses sistemáticos de processamento de informação. A teoria do prospecto de Kahneman e Tversky (1979) fornece o microfundamento psicológico; Barberis, Shleifer e Vishny (1998) modelam a alternância entre conservadorismo e representatividade; Daniel, Hirshleifer e Subrahmanyam (1998) derivam o efeito do excesso de confiança e da autoatribuição; e Hong e Stein (1999) propõem difusão gradual de informação entre investidores, gerando sub-reação inicial seguida de continuação. Shleifer e Vishny (1997) acrescentam que os limites à arbitragem impedem que investidores racionais eliminem rapidamente tais desvios, sobretudo em mercados de sinal volátil.

A vertente baseada em risco interpreta o *momentum* como compensação por exposição a fatores. Fama e French (1993) propuseram o modelo de três fatores, e Carhart (1997) acrescentou o fator *momentum* (MOM), incorporando explicitamente a anomalia ao arcabouço de precificação. Chordia e Shivakumar (2002) relacionam o efeito ao ciclo de negócios, sugerindo que parte do

retorno reflete risco macroeconômico variável no tempo.

A dimensão dinâmica do fenômeno é completada por Daniel e Moskowitz (2016), que documentam colapsos de *momentum*, episódios abruptos de perdas severas concentrados em recuperações rápidas após quedas pronunciadas. Esse risco de cauda é relevante para implementações práticas e ajuda a interpretar a deterioração de desempenho observada em alguns mercados na análise empírica deste trabalho.

2.3 ANÁLISE TÉCNICA E O MAPEAMENTO DA MME TRIPLA

A legitimação estatística da análise técnica baseada em médias móveis foi gradual. Brock, Lakonishok e LeBaron (1992) demonstraram retornos significativos para regras de cruzamento de médias no Dow Jones; Lo, Mamaysky e Wang (2000) formalizaram o reconhecimento de padrões antes atribuídos à intuição; Zhu e Zhou (2009) sustentaram o valor de alocação das médias móveis sob previsibilidade; e Han, Yang e Zhou (2013) documentaram lucratividade transversal de regras técnicas, sobretudo em ativos de alta volatilidade. Esse corpo de evidência sugere que indicadores de médias móveis funcionam como filtros que extraem do ruído a componente de tendência associada ao *momentum*.

A proposta operacional deste trabalho é representar os três horizontes de Jegadeesh e Titman (1993) por meio de três MMEs calculadas sobre os preços de fechamento ajustados, com o mapeamento $p_1 \leftrightarrow$ horizonte curto, $p_2 \leftrightarrow$ horizonte médio e $p_3 \leftrightarrow$ horizonte longo, sob a restrição $p_1 < p_2 < p_3$. O alinhamento das três médias em ordem decrescente de janela traduz, em linguagem técnica, a coexistência de tendência positiva nos três horizontes, isto é, o estado de *momentum* multi-horizonte ativo. Cumpre, porém, uma distinção de construto: por operar sobre a tendência absoluta de cada série, em regime comprado/neutro, o indicador aproxima a componente de série temporal do *momentum* (Moskowitz; Ooi; Pedersen, 2012), e não a carteira transversal comprado-vendido de Jegadeesh e Titman (1993); as duas formulações são teoricamente parentes, ancoradas no mesmo microfundamento de sub-reação e difusão gradual de informação (Hong; Stein, 1999) e empiricamente correlacionadas (Asness; Moskowitz; Pedersen, 2013), e é nesse sentido, de aproximação da assinatura multi-horizonte de continuação e não de réplica do estimador transversal original, que se entende aqui a identificação da estrutura de *momentum*. As definições formais do indicador e do sinal são apresentadas na Seção 3. Como complemento, define-se ainda um sinal contínuo, dado pela média truncada das diferenças relativas entre MMEs consecutivas, empregado exclusivamente como análise de sensibilidade ao sinal binário primário.

Desse arcabouço derivam três hipóteses operacionais. A hipótese H1 postula que mercados que incorporam informação a velocidades distintas produzem trincas ótimas (p_1^*, p_2^*, p_3^*) distintas, em linha com a heterogeneidade entre mercados de Rouwenhorst (1998) e Griffin, Ji e Martin (2003). A hipótese H2 postula que a razão p_2^*/p_1^* seja aproximadamente estável em torno de três, refletindo separação fixa entre horizontes curto e médio análoga à proporção entre $J = 3$ e $J = 9$ meses na grade original, ao passo que p_3^*/p_2^* variaria entre mercados. A hipótese H3, deliberadamente conservadora, reconhece evidência de reversão no horizonte longo apenas quando, simultaneamente, o Sharpe de treino decai de forma monotônica para p_3 acima de 200 dias e a razão p_3^*/p_2^* difere entre mercados maduros e os demais, em coerência com a sobrerreação de De Bondt e Thaler (1985).

2.4 ESTUDOS RELACIONADOS

Rouwenhorst (1998) testou a universalidade do *momentum* em doze mercados europeus entre 1980 e 1995, construindo carteiras de vencedores e perdedores análogas às de Jegadeesh

e Titman. O autor encontrou retornos de *momentum* positivos e significativos em todos os mercados, correlacionados ao efeito norte-americano, evidência de que o fenômeno transcende fronteiras e de que diferenças entre mercados são de magnitude, não de existência, observação que fundamenta a hipótese H1 deste estudo.

Griffin, Ji e Martin (2003) ampliaram a comparação para cerca de quarenta países e investigaram se o *momentum* poderia ser explicado por risco do ciclo de negócios. Os autores documentaram *momentum* economicamente relevante na maioria dos mercados, desenvolvidos e emergentes, com fraca relação com variáveis macroeconômicas, indo ao encontro da interpretação de que a anomalia não se reduz a prêmio de risco macro. O estudo sustenta a pertinência de contrastar mercados maduros e emergentes, eixo central da amostra aqui adotada.

Han, Yang e Zhou (2013) avaliaram a lucratividade transversal da análise técnica, aplicando regras de médias móveis a carteiras de ações ordenadas por volatilidade. Os autores encontraram retornos anormais concentrados nos ativos de maior volatilidade, mostrando que regras técnicas simples capturam estrutura de retorno genuína. O trabalho legitima o uso de médias móveis como aproximação do *momentum*, mas as trata como regras isoladas, sem articulá-las a uma teoria de horizontes, exatamente a lacuna que o presente estudo procura preencher. O Quadro 1 sintetiza os três estudos.

Quadro 1 – Comparativo dos estudos relacionados

Autor (ano)	Objetivo	Método / Amostra	Principais resultados
Rouwenhorst (1998)	Testar a universalidade do *momentum*	Carteiras vencedores-perdedores; 12 mercados europeus, 1980–1995	*Momentum* significativo em todos os mercados, correlacionado ao dos EUA
Griffin, Ji e Martin (2003)	Avaliar *momentum* e risco do ciclo de negócios	*Momentum* mensal em cerca de 40 países	Efeito presente na maioria dos países; fraca relação com risco macro
Han, Yang e Zhou (2013)	Mensurar a lucratividade da análise técnica	Regras de médias móveis em ações dos EUA ordenadas por volatilidade	Retornos anormais concentrados em ativos de alta volatilidade

Fonte: elaboração própria, com base em Rouwenhorst (1998), Griffin, Ji e Martin (2003) e Han, Yang e Zhou (2013).

O Quadro 1 evidencia uma progressão: da confirmação da universalidade do *momentum*, passando pela investigação de suas causas macroeconômicas, até a validação operacional das médias móveis. Nenhum dos três, porém, articula explicitamente o indicador técnico a uma estrutura de três horizontes, o que delimita a contribuição original deste trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No que tange à abordagem, o estudo classifica-se como quantitativo: o desempenho da estratégia é aferido por métricas numéricas de retorno e risco, e os parâmetros ótimos passam por testes estatísticos de significância. A opção quantitativa justifica-se pela natureza do objeto, séries de preços de alta frequência, que exige tratamento estatístico para distinguir estrutura genuína de ruído amostral.

No tocante aos objetivos, predomina o caráter explicativo, apoiado em uma dimensão descritiva: além de caracterizar os parâmetros ótimos e o desempenho de cada mercado, o trabalho confronta hipóteses sobre as relações entre horizontes de *momentum* e desempenho, com o intuito de explicar por que mercados distintos exibem calibrações distintas. No plano dos procedimentos técnicos, articula-se o levantamento bibliográfico, que sustenta o mapeamento

teórico, à investigação documental de dados secundários de mercado, conduzida mediante simulação histórica (*ex post facto*) da estratégia ao longo do período amostral.

A população é o conjunto dos índices acionários globais; a amostra, intencional, reúne seis índices que cobrem mercados maduros e emergentes para viabilizar a comparação geográfica: NASDAQ Composite (^IXIC), S&P 500 (^GSPC), Euro Stoxx 50 (^STOXX50E), DAX (^GDAXI), FTSE 100 (^FTSE) e Ibovespa (^BVSP). A escolha recai sobre esses seis por três razões: são os índices de referência mais líquidos e representativos de suas regiões, o que reduz o risco de que os resultados reflitam idiossincrasias de mercados estreitos; cobrem deliberadamente mercados maduros, os Estados Unidos, com S&P 500 e NASDAQ, e a Europa, com Euro Stoxx 50, DAX e FTSE 100, ao lado de um emergente, o Brasil, com o Ibovespa, viabilizando o contraste entre mercados maduros e emergentes que é central à hipótese H1; e dispõem de dados públicos contínuos desde 2000, conectando-se diretamente à literatura comparativa de *momentum* entre mercados (Rouwenhorst, 1998; Griffin; Ji; Martin, 2003). Os dados foram coletados da base pública Yahoo Finance, por meio da biblioteca `yfinance`, no campo de fechamento ajustado (*Adj Close*) em frequência diária, ajuste que corrige desdobramentos e, quando aplicável, proventos. Cabe uma ressalva quanto à natureza dos índices: cinco dos seis são índices de preço (S&P 500, NASDAQ, Euro Stoxx 50, FTSE 100 e Ibovespa), para os quais o fechamento ajustado praticamente coincide com o de fechamento, pois índices de preço não reinvestem dividendos; o DAX, ao contrário, é índice de retorno total e embute esse reinvestimento. Por isso, a coluna de retorno total da Tabela 1 não é diretamente comparável entre o DAX e os demais. Como o sinal opera em regime comprado/neutro e a métrica central é o Índice de Sharpe diário, essa diferença é imaterial para a identificação aqui pretendida, ainda que relevante para a leitura dos retornos acumulados. Cada índice é apurado em moeda local, opção compatível com a avaliação separada por mercado.

O período cobre vinte e cinco anos, de janeiro de 2000 a dezembro de 2024, justificando-se a natureza longitudinal pela necessidade de abranger múltiplos ciclos, a bolha das pontocom, a crise de 2008, a recuperação subsequente, o choque da pandemia em 2020 e o ciclo posterior. O período divide-se em treino (até 31 de dezembro de 2018), usado na otimização, e teste (2019–2024), reservado à validação dos parâmetros congelados. A fronteira ao fim de 2018 é deliberada, pois antecede o choque da pandemia de 2020: o período de teste passa a conter uma quebra estrutural genuína, ausente do treino, o que o torna um exame fora da amostra particularmente exigente. A proporção entre os subperíodos também é intencional, já que cerca de dezenove anos de treino abrangem múltiplos ciclos completos, conferindo estabilidade à otimização, enquanto os cerca de seis anos de teste bastam para cobrir um regime completo, do choque da pandemia ao ciclo posterior. As dobras da validação por janela deslizante, que reservam dez anos à calibração e três à verificação, seguem a mesma lógica. O Euro Stoxx 50 constitui exceção amostral, pois sua série inicia-se apenas em 2007. O tratamento dos dados seguiu cinco etapas: coleta, remoção de valores faltantes, sinalização de retornos diários superiores a 15% em módulo, verificação de continuidade temporal e conferência de consistência contra estatísticas públicas; nenhum ativo precisou ser excluído.

As variáveis explicativas são os três parâmetros p_1, p_2 e p_3 das MMEs, incluídos por traduzirem os horizontes curto, médio e longo do *momentum*. As MMEs são calculadas pela recursão da Equação (1), em que P_t é o preço ajustado e $\alpha = 2/(p+1)$:

$$\mathrm{EMA}_p(t) = \alpha\, P_t + (1-\alpha)\,\mathrm{EMA}_p(t-1), \qquad \alpha = \frac{2}{p+1}. \tag{1}$$

As médias são inicializadas no primeiro preço observado e nenhum período de aquecimento é descartado; como os pesos exponenciais decaem geometricamente, a influência da inicialização

concentra-se nos primeiros múltiplos da janela e atenua-se em seguida, ressalva mais pertinente para p_3 elevado e para as dobras mais curtas da janela deslizante. O sinal binário primário, variável que aciona a exposição, é definido pela Equação (2), reproduzindo a lógica comprado/neutro de Jegadeesh e Titman (1993) sem venda a descoberto:

$$\text{Signal}(t) = \begin{cases} 1, & \text{se } \text{EMA}_{p_1}(t) > \text{EMA}_{p_2}(t) > \text{EMA}_{p_3}(t), \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \tag{2}$$

O retorno da estratégia, variável dependente sintetizada adiante pelo Índice de Sharpe, é dado pela Equação (3), em que a defasagem de um dia entre sinal e retorno protege contra o viés de antecipação:

$$r_{\text{strat}}(t) = \text{Signal}(t-1) \cdot r_{\text{ativo}}(t). \tag{3}$$

A varredura de parâmetros percorre exaustivamente as combinações de (p_1, p_2, p_3) que satisfazem $p_1 < p_2 < p_3$, com $p_1 \in \{5, 10, \ldots, 30\}$, $p_2 \in \{20, 30, \ldots, 100\}$ e $p_3 \in \{50, 75, \ldots, 250\}$, totalizando 390 combinações por ativo, selecionando aquela que maximiza o Índice de Sharpe no período de treino. Os parâmetros ótimos são então congelados e aplicados ao período de teste. Contra o sobreajuste, adotam-se duas camadas complementares: a validação por janela deslizante, com três dobras de dez anos de treino e três de teste, que afere a estabilidade temporal; e a validação de Monte Carlo, com mil sorteios aleatórios de parâmetros e semente fixa em 42, que testa a significância da trinca ótima contra o ruído paramétrico dentro da amostra, considerando-se significativo o resultado com $p < 0{,}05$. O desempenho é sintetizado pelo Índice de Sharpe (anualizado por $\sqrt{252}$, taxa livre de risco nula), métrica central por traduzir a razão sinal-ruído da estrutura, reportado no treino e no teste; no período de teste, reportam-se ainda o Índice de Calmar e o rebaixamento máximo (RM) como medidas complementares de risco. As estatísticas descritivas que aprovam a amostra para análise constam da Tabela 1.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas dos seis índices após o fluxo de limpeza

Ativo	Período	N obs	Ret. total	Ret. anual	Vol. anual
NASDAQ	2000–2024	6.288	371,7%	6,41%	24,93%
S&P 500	2000–2024	6.288	305,9%	5,78%	19,39%
Euro Stoxx 50	2007–2024	4.452	16,5%	0,87%	22,17%
DAX	2000–2024	6.348	194,9%	4,39%	22,65%
FTSE 100	2000–2024	6.313	21,8%	0,79%	18,16%
Ibovespa	2000–2024	6.191	610,5%	8,31%	27,36%

Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

As volatilidades anualizadas, entre 18,16% (FTSE 100) e 27,36% (Ibovespa), são plenamente compatíveis com os perfis históricos públicos desses índices, e o número de observações é coerente com a expectativa de aproximadamente 252 dias úteis por ano. A ausência completa de retornos diários acima de 15% em módulo e o número reduzido de lacunas temporais, todas atribuíveis a feriados, sustentam que a base é apropriada para a aplicação do arcabouço analítico descrito.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção apresenta e analisa os resultados, em diálogo com o referencial teórico e com os estudos relacionados, organizando-se em torno das três hipóteses operacionais e do confronto

direto com Jegadeesh e Titman (1993).

4.1 PARÂMETROS ÓTIMOS E DESEMPENHO POR ATIVO

A varredura de parâmetros produz, para cada ativo, uma única trinca ótima (p_1^*, p_2^*, p_3^*). A Tabela 2 consolida esses parâmetros e as principais métricas de desempenho no treino e no teste.

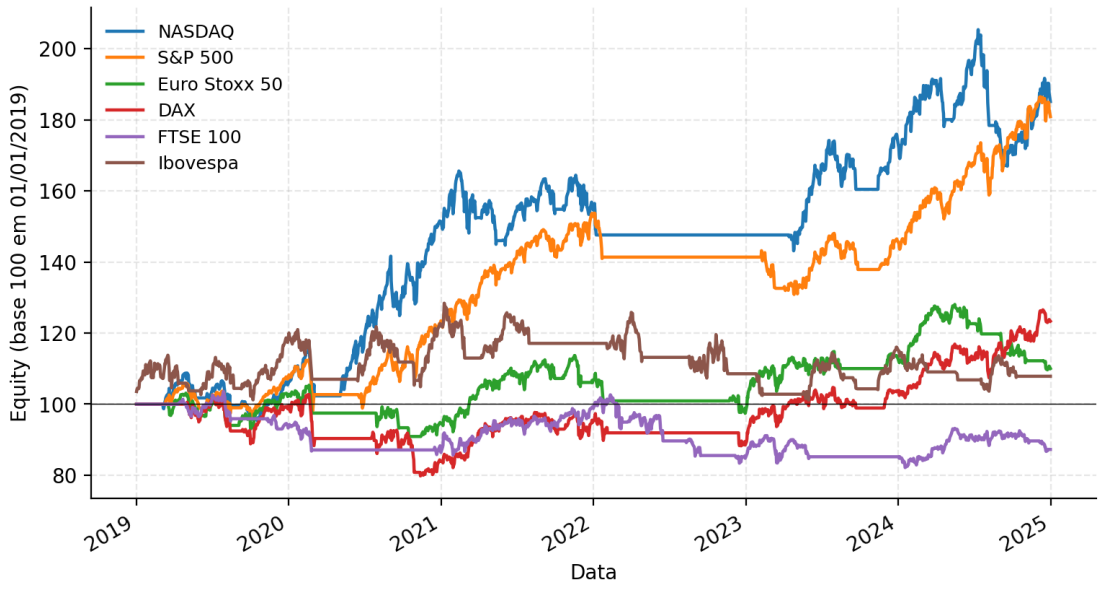
Tabela 2 – Parâmetros ótimos e desempenho da estratégia de MME Tripla por ativo

Ativo	p_1^*	p_2^*	p_3^*	Sharpe treino	Sharpe teste	Calmar teste	RM teste
NASDAQ	15	50	200	0,654	0,852	0,654	−18, 7%
S&P 500	20	60	125	0,511	1,045	0,811	−14, 9%
Euro Stoxx 50	10	70	100	0,017	0,349	0,236	−14, 4%
DAX	30	100	125	0,501	0,564	0,294	−22, 3%
FTSE 100	30	90	125	0,203	−0, 081	−0, 060	−22, 9%
Ibovespa	20	40	50	0,617	0,096	0,018	−21, 2%

Fonte: dados da pesquisa, processados a partir de `summary_all_assets.csv`.

Nenhum par de ativos compartilha a mesma trinca, sustentando empiricamente a hipótese H1. Há, além disso, um padrão geográfico no horizonte curto: os mercados americanos exibem p_1^* entre 15 e 20 dias, enquanto DAX e FTSE 100 compartilham $p_1^* = 30$, indício de que o *momentum* de curto prazo se manifesta mais rapidamente nos Estados Unidos, indo ao encontro da literatura comparativa entre mercados (Rouwenhorst, 1998; Griffin; Ji; Martin, 2003). O par S&P 500/NASDAQ destaca-se com Sharpe de teste superior ao de treino; o FTSE 100, ao contrário, sofre inversão de sinal, contrariando a expectativa de estabilidade e sinalizando fragilidade do parâmetro fora do período de calibração. A Figura 1 ilustra essa heterogeneidade em base 100.

Figura 1 – Curvas de patrimônio no período de teste por ativo (base 100 em 01/01/2019)

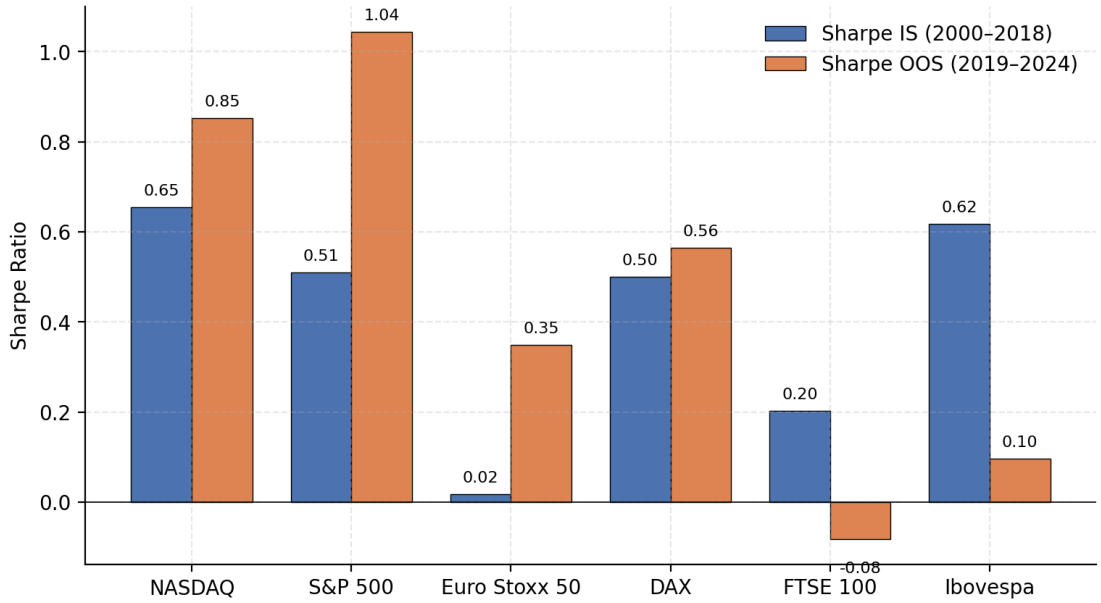


Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

A Figura 1 mostra trajetórias ascendentes e de baixa volatilidade para S&P 500 e NASDAQ, enquanto Ibovespa e FTSE 100 oscilam em torno do valor inicial, em conformidade com seus

Sharpes de teste comprimidos. A separação entre os dois grupos amplia-se ao longo do período de teste, sugerindo que a vantagem dos mercados americanos não decorre de um episódio isolado, mas de uma captura persistente de tendência, ao passo que nos demais ativos ganhos e perdas se alternam sem acúmulo direcional claro. Esse contraste entre o desempenho dentro e fora da amostra é sintetizado na Figura 2.

Figura 2 – Comparação do Índice de Sharpe de treino (2000–2018) e de teste (2019–2024) por ativo



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Dois padrões emergem da Figura 2: S&P 500 e NASDAQ aprimoram-se fora da amostra, comportamento típico de estruturas de *momentum* estáveis em mercados líquidos e profundos; FTSE 100 e Ibovespa deterioram-se de forma marcada. A leitura conjunta sugere que a calibração capta estrutura genuína nos mercados americanos, mas que a transferência para o período de teste é sensível ao regime de mercado de cada economia.

4.2 SIGNIFICÂNCIA ESTATÍSTICA: MONTE CARLO E JANELA DESLIZANTE

A camada de Monte Carlo testa se o Sharpe ótimo supera, com significância, o que se obteria por sorteio aleatório de parâmetros. A Tabela 3 reporta os resultados.

Tabela 3 – Validação Monte Carlo do Sharpe ótimo (mil sorteios, semente 42)

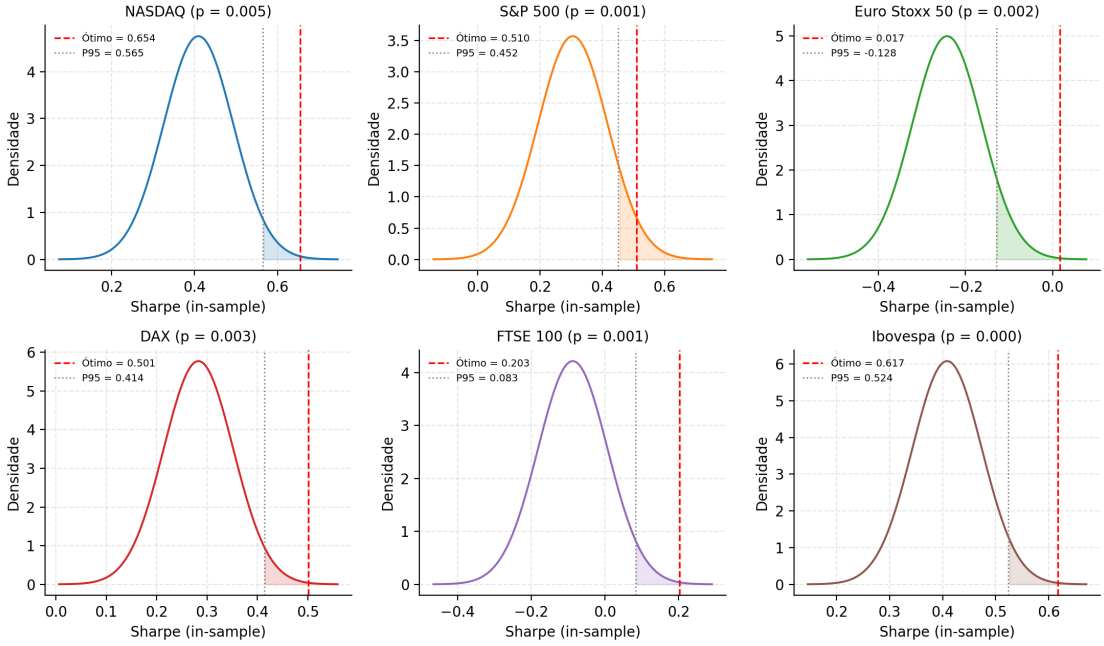
Ativo	Sharpe ótimo	Média MC	Desvio MC	P95 MC	p-valor	Signif.
NASDAQ	0,654	0,410	0,084	0,565	0,005	sim
S&P 500	0,511	0,306	0,112	0,452	0,001	sim
Euro Stoxx 50	0,017	−0, 242	0,080	−0, 128	0,002	sim
DAX	0,501	0,283	0,069	0,414	0,003	sim
FTSE 100	0,203	−0, 087	0,095	0,083	0,001	sim
Ibovespa	0,617	0,408	0,066	0,524	<0,001	sim

Fonte: dados da pesquisa, processados a partir de `summary_all_assets.csv`.

Todos os seis ativos rejeitam a hipótese nula de equivalência ao sorteio aleatório com $p < 0{,}01$, evidência de que a otimização extrai informação genuína do espaço paramétrico, e

não capitaliza sobre ruído. O Euro Stoxx 50 ilustra a sutileza da leitura: embora seu Sharpe ótimo seja de apenas 0,017, ele é significativo porque a média da distribuição aleatória é negativa ($-0,242$); em um mercado em que a escolha aleatória tipicamente produz desempenho negativo, alcançar Sharpe próximo de zero já é superior em termos relativos. A significância estatística é, portanto, condição necessária mas não suficiente para relevância econômica: FTSE 100 e Euro Stoxx 50 são significativos, mas seus Sharpes de teste permanecem fracos. A Figura 3 representa graficamente a distância entre o Sharpe ótimo e a cauda direita de cada distribuição.

Figura 3 – Distribuição Monte Carlo (mil sorteios) e Sharpe ótimo por ativo



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

A validação por janela deslizante complementa o Monte Carlo ao medir estabilidade temporal. O NASDAQ é o único ativo com Sharpe médio de teste estritamente positivo nas três dobras (0,632), com $p_1^* = 15$ consistente em todas elas, o que aproxima esse mercado das condições idealizadas por Jegadeesh e Titman (2001); convém registrar, porém, que apenas o horizonte curto é estável, pois as trincas das três dobras, $(15, 50, 150)$, $(15, 40, 75)$ e $(15, 50, 125)$, reotimizam os horizontes médio e longo e nenhuma reproduz a trinca congelada $(15, 50, 200)$ da Tabela 2. O S&P 500 apresenta padrão mais errático: sua média de 0,226 resulta de duas dobras negativas ($-0,186$ e $-0,102$) compensadas por uma única dobra fortemente positiva ($0,967$), de modo que seu desempenho fora da amostra depende criticamente do subperíodo mais recente e não configura estabilidade comparável à do NASDAQ. DAX e FTSE 100 produzem médias negativas ($-0,159$ e $-0,201$) e o Ibovespa exibe média positiva modesta (0,162) com melhora ao longo das dobras. O Euro Stoxx 50 não admite essa validação por motivo estrutural, pois sua série curta não comporta uma janela completa de dez anos de treino e três de teste dentro do período até 2018; a interpretação de sua estabilidade apoia-se exclusivamente na comparação entre treino e teste da Tabela 2. A convergência entre as duas camadas reforça que o sinal do NASDAQ é o único genuinamente robusto da amostra, com o S&P 500 forte no período de teste, porém instável entre janelas.

4.3 RAZÕES ESTRUTURAIS E HORIZONTES DE MOMENTUM

A leitura por razões entre parâmetros revela regularidades que a leitura por níveis oculta. A Tabela 4 reporta as três razões estruturais.

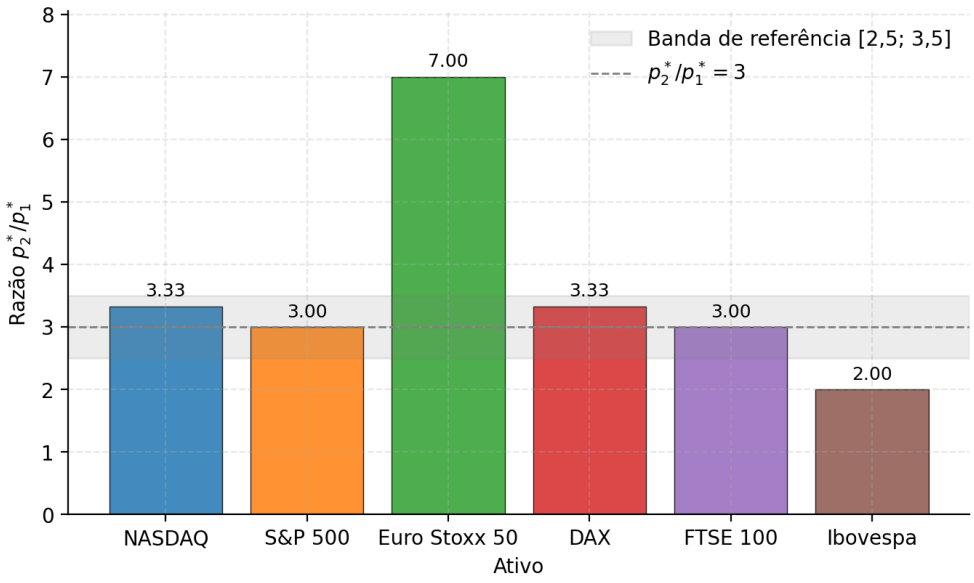
Tabela 4 – Razões estruturais entre os parâmetros ótimos

Ativo	p_2^*/p_1^*	p_3^*/p_2^*	p_3^*/p_1^*
NASDAQ	3,33	4,00	13,33
S&P 500	3,00	2,08	6,25
Euro Stoxx 50	7,00	1,43	10,00
DAX	3,33	1,25	4,17
FTSE 100	3,00	1,39	4,17
Ibovespa	2,00	1,25	2,50

Fonte: dados da pesquisa, processados a partir de `parameter_ratios.csv`.

A razão p_2^*/p_1^* mostra-se estável em torno de 3 em quatro mercados, NASDAQ (3,33), S&P 500 (3,00), DAX (3,33) e FTSE 100 (3,00), sustentando a hipótese H2 e indo ao encontro da separação entre $J = 3$ e $J = 9$ meses da grade original de Jegadeesh e Titman (1993), interpretável à luz da difusão gradual de Hong e Stein (1999). As exceções são informativas: Euro Stoxx 50 (7,00) e Ibovespa (2,00) são justamente os ativos com sinal menos confiável, o que sugere que o desvio da relação estrutural típica acompanha menor robustez. A Figura 4 posiciona cada ativo em relação à banda de referência.

Figura 4 – Razão p_2^*/p_1^* por ativo, com banda de referência em torno de 3



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

Já a razão p_3^*/p_2^* dispersa-se de 1,25 (DAX e Ibovespa) a 4,00 (NASDAQ) e funciona como preditor informal de robustez fora da amostra: o NASDAQ, com a maior separação entre horizontes médio e longo, é também o mais estável na janela deslizante, enquanto DAX e Ibovespa, com horizontes comprimidos, são os que mais se distanciam para baixo no teste. Quando as três MMEs operam em escalas próximas, o sinal binário oscila com maior frequência e fica mais sensível a ruído, penalizando a robustez. A conversão dos parâmetros para meses (21 dias úteis por mês) reforça o diálogo com a teoria: os horizontes longos concentram-se em torno

de seis meses para S&P 500, DAX e FTSE 100, valor que coincide com a combinação J6/K6 destacada por Jegadeesh e Titman (1993) como a mais equilibrada, ao passo que os horizontes curtos, entre 0,5 e 1,4 mês, situam-se abaixo do menor horizonte da grade original.

4.4 EVIDÊNCIA DE REVERSÃO NO HORIZONTE LONGO

A hipótese H3 exige duas condições simultâneas: decaimento monotônico do Sharpe de treino para p_3 acima de 200 dias e heterogeneidade da razão p_3^*/p_2^* entre mercados. A Tabela 5 sumariza a primeira condição.

Tabela 5 – Teste de reversão: decaimento do Sharpe de treino em função de p_3

Ativo	p_3 no pico	Sharpe no pico	Sharpe em $p_3 = 250$	Queda	Decaimento monot.
NASDAQ	200	0,654	0,550	$-16,0\%$	Sim
S&P 500	125	0,511	0,407	$-20,2\%$	Sim
Euro Stoxx 50	100	0,017	$-0,276$	$-0,29$[a]	Sim
DAX	125	0,501	0,439	$-12,4\%$	Não
FTSE 100	125	0,203	0,044	$-78,2\%$	Sim
Ibovespa	50	0,617	0,456	$-26,1\%$	Não

Fonte: dados da pesquisa, processados a partir de `reversal_summary.csv`.

[a] Para o Euro Stoxx 50 reporta-se a queda absoluta do Sharpe (de 0,017 para $-0,276$), pois o pico próximo de zero torna a queda percentual ($-1.720,6\%$) semanticamente enganosa.

A condição (a) é satisfeita em quatro dos seis ativos, NASDAQ, S&P 500, Euro Stoxx 50 e FTSE 100, indo ao encontro do fenômeno de reversão parcial documentado por Jegadeesh e Titman (1993): estender o horizonte longo além do intervalo ótimo deteriora o sinal porque ele passa a manter exposição enquanto o ativo devolve ganhos prévios, em coerência com a sobrerreação de De Bondt e Thaler (1985). DAX e Ibovespa não satisfazem (a), provavelmente porque seus picos de p_3 situam-se abaixo de 200 dias, deixando toda a região testada além do regime produtivo de *momentum*. A Figura 5 traz a evidência visual do decaimento.

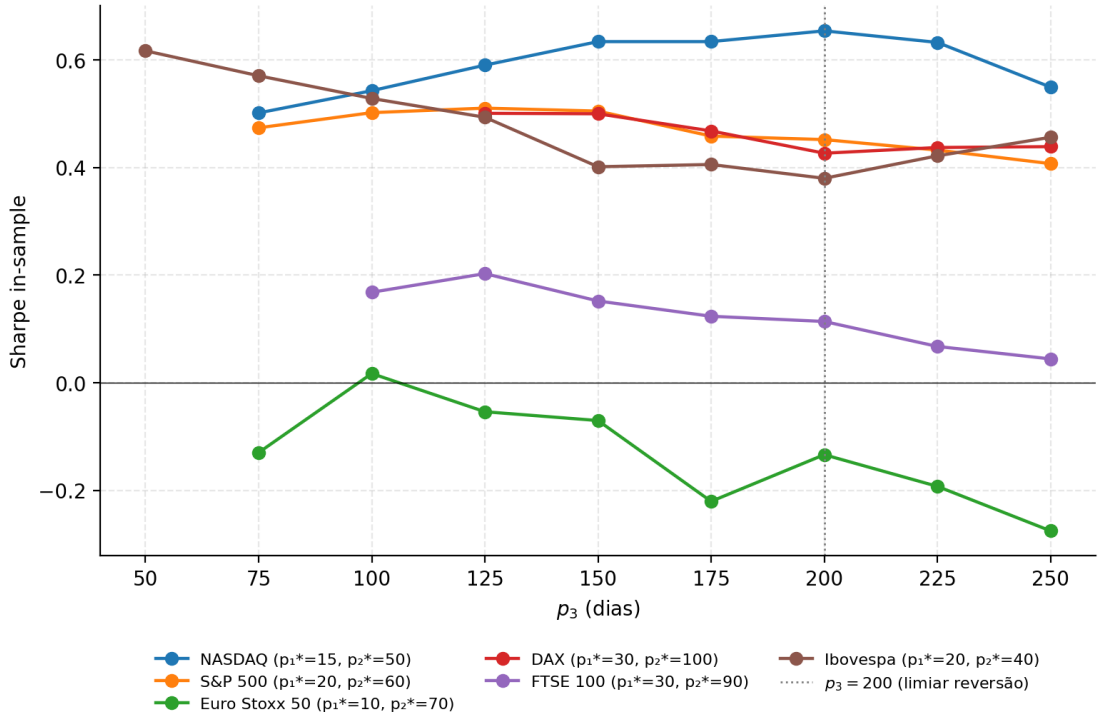
A condição (b) é satisfeita qualitativamente: a razão p_3^*/p_2^* é mais alta em NASDAQ (4,00) e S&P 500 (2,08) e mais comprimida nos demais, padrão compatível com a expectativa de que mercados de *momentum* mais durável apresentem maior separação entre horizontes médio e longo. A evidência é parcial, mas convergente, e aponta na direção da zona de reversão prevista pela teoria.

4.5 DIÁLOGO COM JEGADEESH E TITMAN (1993)

Os resultados são compatíveis com o achado central de Jegadeesh e Titman (1993), lidos pela ótica da componente de série temporal do *momentum*, em três dimensões: a distinção estatística entre a estrutura otimizada e o sorteio aleatório, dentro da amostra, nos seis mercados; a concentração do pico de desempenho em horizontes longos próximos de seis meses para os mercados desenvolvidos, comparável à combinação J6/K6 original; e o decaimento do Sharpe além de 200 dias, padrão compatível com a reversão parcial, ainda que não suficiente, isoladamente, para distingui-la da inércia de uma média longa. A coincidência quantitativa do horizonte de seis meses, obtida aqui com índices diários e lá com ações mensais, sugere que esse intervalo reflete característica estrutural do processo de incorporação de informação.

Os resultados também estendem a literatura. Diferentemente de Jegadeesh e Titman (1993) e das extensões internacionais de Rouwenhorst (1998) e Griffin, Ji e Martin (2003), focadas na universalidade do efeito, este trabalho documenta sistematicamente a heterogeneidade

Figura 5 – Sharpe de treino em função de p_3 por ativo, com p_1^* e p_2^* fixos



Fonte: elaboração própria, com base nos dados da pesquisa.

dos parâmetros ótimos e identifica a razão p_3^*/p_2^* como preditor de robustez fora da amostra, achado que dialoga com a perspectiva adaptativa de Lo (2004) e com a difusão gradual de Hong e Stein (1999). A própria correspondência explícita entre MME Tripla e os três horizontes de *momentum*, sob otimização formal e validação entre mercados, constitui contribuição original.

Há, por fim, divergências. Os horizontes ótimos deslocam-se sistematicamente para valores menores que os da grade original, deslocamento atribuível à granularidade diária, ao uso de índices em vez de ações individuais e ao período amostral mais recente, no qual a incorporação de informação é plausivelmente mais rápida. O Ibovespa configura caso-limite: com $p_3^* = 50$ dias, sua MME "longa" é mais curta que a MME "média" de qualquer mercado desenvolvido, o que, combinado à sua elevada volatilidade (27,36%) e menor profundidade, comprime a escala temporal do *momentum*. A oportunidade existe, mas dura menos, leitura coerente com a heterogeneidade entre mercados emergentes documentada por Griffin, Ji e Martin (2003).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo avaliar se a estrutura de *momentum* multi-horizonte de Jegadeesh e Titman permanece identificável quando aproximada por uma MME Tripla otimizada em diferentes mercados. A resposta é afirmativa dentro da amostra, onde a estrutura otimizada se distingue do sorteio aleatório nos seis ativos, mas qualificada fora dela: a identificabilidade persiste de forma robusta apenas no S&P 500 e no NASDAQ, ao passo que nos demais mercados ela se degrada. Essa degradação não contradiz o achado central, mas o especifica: os horizontes ótimos deslocam-se para valores menores que os da grade original e variam de forma relevante entre mercados, refletindo a heterogeneidade na velocidade com que cada economia incorpora informação aos preços.

Três achados sustentam essa conclusão. Primeiro, a heterogeneidade dos parâmetros ótimos entre ativos, com diferença geográfica nítida no horizonte curto entre mercados americanos

e europeus, confirma a expectativa de que mercados distintos calibram distintamente o sinal. Segundo, as razões estruturais entre parâmetros exibem regularidade no elo entre horizontes curto e médio e dispersão no elo entre médio e longo, sendo esta última associada à robustez do sinal fora do período de calibração. Terceiro, a evidência de reversão no horizonte longo, ainda que parcial, é convergente entre o critério paramétrico e o critério transversal, aproximando o comportamento da estratégia da zona de reversão antecipada pela teoria.

Quanto à relevância dos achados, a contribuição é tripla. No plano teórico, oferece fundamentação para a escolha de parâmetros de médias móveis, habitualmente fixados de forma *ad hoc*, ancorando-a em uma teoria empírica de *momentum*. No plano empírico, mostra que a heterogeneidade entre mercados é informativa, e não mero ruído, distinguindo mercados em que a estratégia capta estrutura durável daqueles em que a oportunidade é fugaz. No plano prático, fornece um fluxo reprodutível de calibração e validação que pode orientar tanto a pesquisa acadêmica quanto a escolha fundamentada de parâmetros em pesquisa aplicada.

As conclusões estão circunscritas por quatro limitações: a ausência de custos de transação e derrapagem, que tornaria líquidos os Sharpes aqui reportados em termos brutos; a restrição a sinais comprado/neutro, que ignora o lado vendido da carteira original; o uso de índices em vez de ações individuais, que dilui o efeito idiossincrático e torna os resultados conservadores; e a série curta do Euro Stoxx 50, que impede a validação por janela deslizante desse ativo. Dessas limitações derivam cinco direções de pesquisa futura: a aplicação do arcabouço a ações individuais; a inclusão de custos realistas; o teste do sinal contínuo como mecanismo de posicionamento fracionário; a extensão a *momentum* entre classes de ativos, em linha com Asness, Moskowitz e Pedersen (2013) e Moskowitz, Ooi e Pedersen (2012); e a investigação de colapsos de *momentum*, conforme Daniel e Moskowitz (2016), possivelmente ancorada em dimensões macroeconômicas e em reflexões sobre limites à arbitragem. A confluência dessas frentes aprofundaria a articulação entre análise técnica, finanças comportamentais e teoria de fatores que este trabalho buscou fundar.

REFERÊNCIAS

ASNESS, C. S.; MOSKOWITZ, T. J.; PEDERSEN, L. H. Value and momentum everywhere. **The Journal of Finance**, United States, v. 68, n. 3, p. 929–985, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1111/jofi.12021. Acesso em: 10 jun. 2026.

BARBERIS, N.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. A model of investor sentiment. **Journal of Financial Economics**, Netherlands, v. 49, n. 3, p. 307–343, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1016/S0304-405X(98)00027-0. Acesso em: 10 jun. 2026.

BROCK, W.; LAKONISHOK, J.; LEBARON, B. Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. **The Journal of Finance**, United States, v. 47, n. 5, p. 1731–1764, 1992. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04681.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

CARHART, M. M. On persistence in mutual fund performance. **The Journal of Finance**, United States, v. 52, n. 1, p. 57–82, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

CHAN, L. K. C.; JEGADEESH, N.; LAKONISHOK, J. Momentum strategies. **The Journal of Finance**, United States, v. 51, n. 5, p. 1681–1713, 1996. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1996.tb05222.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

CHORDIA, T.; SHIVAKUMAR, L. Momentum, business cycle, and time-varying expected returns. **The Journal of Finance**, United States, v. 57, n. 2, p. 985–1019, 2002. Disponível em: https://doi.org/10.1111/1540-6261.00449. Acesso em: 10 jun. 2026.

DANIEL, K.; HIRSHLEIFER, D.; SUBRAHMANYAM, A. Investor psychology and security market under- and overreactions. **The Journal of Finance**, United States, v. 53, n. 6, p. 1839–1885, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1111/0022-1082.00077. Acesso em: 10 jun. 2026.

DANIEL, K.; MOSKOWITZ, T. J. Momentum crashes. **Journal of Financial Economics**, Netherlands, v. 122, n. 2, p. 221–247, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.12.002. Acesso em: 10 jun. 2026.

De Bondt, W. F. M.; THALER, R. Does the stock market overreact? **The Journal of Finance**, United States, v. 40, n. 3, p. 793–805, 1985. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1985.tb05004.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: a review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, United States, v. 25, n. 2, p. 383–417, 1970. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1970.tb00518.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: II. **The Journal of Finance**, United States, v. 46, n. 5, p. 1575–1617, 1991. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04636.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of Financial Economics**, Netherlands, v. 33, n. 1, p. 3–56, 1993. Disponível em: https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5. Acesso em: 10 jun. 2026.

GRIFFIN, J. M.; JI, S.; MARTIN, J. S. Momentum investing and business cycle risk: evidence from pole to pole. **The Journal of Finance**, United States, v. 58, n. 6, p. 2515–2547, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1046/j.1540-6261.2003.00614.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

HAN, Y.; YANG, K.; ZHOU, G. A new anomaly: the cross-sectional profitability of technical analysis. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, United Kingdom, v. 48, n. 5, p. 1433–1461, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1017/S0022109013000586. Acesso em: 10 jun. 2026.

HONG, H.; STEIN, J. C. A unified theory of underreaction, momentum trading, and overreaction in asset markets. **The Journal of Finance**, United States, v. 54, n. 6, p. 2143–2184, 1999. Disponível em: https://doi.org/10.1111/0022-1082.00184. Acesso em: 10 jun. 2026.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency. **The Journal of Finance**, United States, v. 48, n. 1, p. 65–91, 1993. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. **The Journal of Finance**, United States, v. 56, n. 2, p. 699–720, 2001. Disponível em: https://doi.org/10.1111/0022-1082.00342. Acesso em: 10 jun. 2026.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, United States, v. 47, n. 2, p. 263–291, 1979. Disponível em: https://doi.org/10.2307/1914185. Acesso em: 10 jun. 2026.

LEHMANN, B. N. Fads, martingales, and market efficiency. **The Quarterly Journal of Economics**, United States, v. 105, n. 1, p. 1–28, 1990. Disponível em: https://doi.org/10.2307/2937816. Acesso em: 10 jun. 2026.

LO, A. W. The adaptive markets hypothesis: market efficiency from an evolutionary perspective. **The Journal of Portfolio Management**, United States, v. 30, n. 5, p. 15–29, 2004. Disponível em: https://doi.org/10.3905/jpm.2004.442611. Acesso em: 10 jun. 2026.

LO, A. W.; MAMAYSKY, H.; WANG, J. Foundations of technical analysis: computational algorithms, statistical inference, and empirical implementation. **The Journal of Finance**, United States, v. 55, n. 4, p. 1705–1765, 2000. Disponível em: https://doi.org/10.1111/0022-1082.00265. Acesso em: 10 jun. 2026.

MALKIEL, B. G. The efficient market hypothesis and its critics. **Journal of Economic Perspectives**, United States, v. 17, n. 1, p. 59–82, 2003. Disponível em: https://doi.org/10.1257/089533003321164958. Acesso em: 10 jun. 2026.

MOSKOWITZ, T. J.; OOI, Y. H.; PEDERSEN, L. H. Time series momentum. **Journal of Financial Economics**, Netherlands, v. 104, n. 2, p. 228–250, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.11.003. Acesso em: 10 jun. 2026.

ROUWENHORST, K. G. International momentum strategies. **The Journal of Finance**, United States, v. 53, n. 1, p. 267–284, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1111/0022-1082.95722. Acesso em: 10 jun. 2026.

SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. The limits of arbitrage. **The Journal of Finance**, United States, v. 52, n. 1, p. 35–55, 1997. Disponível em: https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03807.x. Acesso em: 10 jun. 2026.

ZHU, Y.; ZHOU, G. Technical analysis: an asset allocation perspective on the use of moving averages. **Journal of Financial Economics**, Netherlands, v. 92, n. 3, p. 519–544, 2009. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2008.07.002. Acesso em: 10 jun. 2026.

APÊNDICE A – FOLHA DE APROVAÇÃO

HEITOR KUNRATH

IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA DE *MOMENTUM* MULTI-HORIZONTE POR MEIO DA MME TRIPLA OTIMIZADA EM SEIS MERCADOS GLOBAIS

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em: Porto Alegre, _____ de _____ de 2026.

BANCA EXAMINADORA:

_____

Prof. Dr. Carlos Schonerwald da Silva (Orientador)
UFRGS

_____

Profa. Dra. Letícia de Oliveira
UFRGS

_____

Prof. Dr. Leonardo Xavier
UFRGS