

Ano V, v.2 2025 | **submissão: 12/09/2025** | **aceito: 14/09/2025** | **publicação: 16/09/2025**

A automação de estratégias no mercado de futuros como vetor de mitigação de vieses cognitivos e otimização de performance: uma análise praxiológica

Automation of strategies in the futures market as a vector for mitigating cognitive biases and optimizing performance: a praxiological analysis

Cezario Soares da Silva - Especialista em Mercados Financeiros e de Capitais. Consultor de Investimentos, Trader Profissional e Pesquisador em Finanças Comportamentais e Algorithmic Trading. Comendador pela Câmara Brasileira de Cultura.

Resumo

O mercado financeiro contemporâneo, caracterizado pela alta frequência de negociações e pela volatilidade intrínseca aos derivativos, impõe desafios severos à tomada de decisão humana, frequentemente distorcida por vieses cognitivos e limitações emocionais. O presente artigo científico propõe uma análise exaustiva, técnica e multidisciplinar sobre a implementação de sistemas automatizados de *trading* (robôs de investimento) no mercado futuro da B3, especificamente em contratos de índice e dólar. A metodologia adotada fundamenta-se em uma revisão bibliográfica sistemática e na análise empírica de dados, correlacionando os postulados da Hipótese dos Mercados Eficientes de Fama (1970) com as descobertas da Finança Comportamental de Kahneman e Tversky (1979). O estudo estrutura-se em três eixos temáticos de altíssima densidade, dissecando desde a microestrutura do mercado e a latência de execução, passando pela psicologia econômica aplicada à gestão de risco, até a arquitetura de algoritmos para a consistência de retornos. Os resultados demonstram que a automação elimina a assimetria comportamental, padroniza a execução de *setups* técnicos e maximiza o Índice de Sharpe das carteiras. Conclui-se que o *trader* moderno deve transicionar de operador manual para gestor de sistemas, utilizando a tecnologia como barreira de proteção contra a falibilidade humana e como alavanca de escalabilidade financeira.

Palavras-chave: Algorithmic Trading. Finanças Comportamentais. Mercado Futuro. Gestão de Risco. Automação.

Abstract

The contemporary financial market, characterized by high-frequency trading and the intrinsic volatility of derivatives, imposes severe challenges on human decision-making, often distorted by cognitive biases and emotional limitations. This scientific article proposes an exhaustive, technical, and multidisciplinary analysis of the implementation of automated trading systems (investment robots) in the B3 futures market, specifically in index and dollar contracts. The methodology adopted is based on a systematic bibliographic review and empirical data analysis, correlating the postulates of Fama's Efficient Market Hypothesis (1970) with the findings of Kahneman and Tversky's Behavioral Finance (1979). The study is structured into three thematic axes of extremely high density, dissecting everything from market microstructure and execution latency, through economic psychology applied to risk management, to the architecture of algorithms for return consistency. The results demonstrate that automation eliminates behavioral asymmetry, standardizes the execution of technical setups, and maximizes the Sharpe Ratio of portfolios. It is concluded that the modern trader must transition from a manual operator to a systems manager, using technology as a protective barrier against human fallibility and as a lever for financial scalability.

Keywords: Algorithmic Trading. Behavioral Finance. Futures Market. Risk Management. Automation.

1. Introdução

A evolução dos mercados de capitais globais nas últimas décadas foi marcada por uma transição abrupta e irreversível dos pregões viva-voz, dominados pela interação humana física e ruidosa, para ambientes digitais de alta performance, onde a velocidade de processamento e a precisão

Ano V, v.2 2025 | submissão: 12/09/2025 | aceito: 14/09/2025 | publicação: 16/09/2025

algorítmica ditam a liquidez e a formação de preços. Nesse ecossistema dominado pela microestrutura eletrônica, a figura do especulador ou investidor manual enfrenta barreiras de entrada cada vez mais sofisticadas, não apenas tecnológicas, mas fundamentalmente psicológicas. A literatura de Finanças Comportamentais, laureada por prêmios Nobel, evidencia que o ser humano, quando submetido a ambientes de risco financeiro e incerteza probabilística, tende a operar sob a influência de heurísticas e vieses — como a aversão à perda e o excesso de confiança — que sistematicamente destroem valor ao longo do tempo. O mercado de futuros, especificamente os contratos de Índice Bovespa (WIN) e Dólar Futuro (WDO) na B3, pela sua alavancagem intrínseca e volatilidade intradiária, atua como um catalisador desses vieses, tornando a consistência de ganhos um objetivo estatisticamente improvável para operadores discricionários desprovidos de ferramentas de automação robustas.

O problema central abordado nesta investigação acadêmica reside na ineficiência da execução manual frente à necessidade de padronização estocástica das estratégias de investimento especulativo. A hipótese defendida é que a adoção de *Algorithmic Trading* (negociação algorítmica) não serve apenas para aumentar a velocidade de execução, mas atua primordialmente como um mecanismo de *compliance* comportamental, garantindo que o plano de *trading* (o método) seja executado à risca, independentemente das flutuações emocionais do operador ou do "ruído" de mercado momentâneo. A estruturação deste artigo visa dissecar como a programação de robôs operacionais, baseada em análise técnica quantitativa e gestão de risco matemática, oferece uma solução para a falibilidade humana. Serão explorados os fundamentos da lógica algorítmica, a mitigação de riscos através de *stops* automatizados e a validação de estratégias via *backtesting*, provando que a tecnologia é o vetor indissociável da performance sustentável no cenário financeiro do século XXI.

2. A microestrutura de mercado e a necessidade da execução automatizada

A microestrutura do mercado financeiro refere-se aos mecanismos específicos e regras operacionais através dos quais os ativos são negociados, englobando a formação do livro de ofertas (*order book*), a dinâmica de liquidez e o processo de descoberta de preços (*price discovery*). Em um ambiente de negociação eletrônica, a eficiência não é medida apenas pela capacidade de prever a direção do preço, mas pela habilidade de interagir com o livro de ofertas de maneira eficiente, minimizando o impacto no mercado (*slippage*) e os custos de transação. A execução manual, por sua natureza biológica, possui um tempo de reação (latência humana) que varia entre 200 a 400 milissegundos, um intervalo de tempo considerado uma eternidade em mercados onde algoritmos de Alta Frequência (HFT - *High Frequency Trading*) operam na escala de microssegundos. Essa disparidade temporal coloca o operador manual em desvantagem sistêmica, frequentemente entrando em posições atrasadas ou saindo delas com preços piores do que o planejado visualmente no gráfico.

A automação de estratégias através de robôs de investimento (Expert Advisors) resolve o

Ano V, v.2 2025 | submissão: 12/09/2025 | aceito: 14/09/2025 | publicação: 16/09/2025

problema da latência e da precisão de execução ao conectar-se diretamente às APIs (*Application Programming Interfaces*) das corretoras e bolsas. Um algoritmo, bem programado, monitora dezenas de variáveis simultaneamente — médias móveis, osciladores estocásticos, fluxo de ordens (*Tape Reading*) e volume financeiro — e dispara ordens de compra ou venda no exato milissegundo em que as condições lógicas são satisfeitas. Essa capacidade de processamento paralelo e execução instantânea permite a exploração de janelas de oportunidade efêmeras, como arbitragens de curto prazo ou rompimentos de volatilidade, que seriam humanamente impossíveis de capturar consistentemente. Além disso, a automação garante a fidelidade ao preço de entrada e saída programado, dentro dos limites da liquidez disponível, eliminando a hesitação que frequentemente acomete o operador humano diante de um mercado rápido.

Outro aspecto crítico da microestrutura mitigado pela automação é a gestão do dimensionamento de posição (*position sizing*) dinâmico. Em estratégias manuais, o cálculo do lote ideal para cada operação, considerando o capital disponível e o risco aceitável por *trade*, muitas vezes é negligenciado ou feito de forma aproximada no calor do momento. Sistemas automatizados, por outro lado, podem recalcular o tamanho da posição em tempo real, baseando-se na volatilidade momentânea do ativo (ATR - *Average True Range*) ou no saldo atualizado da conta, garantindo que a exposição ao risco permaneça matematicamente constante e dentro dos parâmetros de segurança estabelecidos. Essa gestão matemática rigorosa do capital é fundamental para evitar a ruína, especialmente em mercados de futuros onde a alavancagem pode multiplicar perdas rapidamente.

A consistência na aplicação da estratégia é, talvez, o maior benefício da automação no contexto da microestrutura. Um robô não se cansa, não perde o foco, não sofre de tédio em mercados laterais e não tenta "se vingar" do mercado após uma perda (*revenge trading*). Ele executa o *setup* configurado — seja ele seguidor de tendência, reversão à média ou rompimento — com disciplina espartana, 100% das vezes. Isso permite que o investidor avalie a eficácia da estratégia em si, isolando a variável do erro humano. Se um sistema automatizado apresenta prejuízo no longo prazo, sabe-se que a falha está na lógica da estratégia ou nas condições de mercado, e não em um erro operacional ou emocional de quem clicou no botão, permitindo ajustes técnicos precisos e baseados em dados reais, e não em suposições subjetivas.

A validação estatística prévia, conhecida como *backtesting*, é uma prerrogativa exclusiva da abordagem algorítmica. Antes de arriscar capital real, o estrategista pode submeter seu código a anos de dados históricos de mercado, verificando como o robô teria performado em diferentes cenários de crise, euforia, alta e baixa volatilidade. Esse processo gera métricas cruciais como o *Drawdown* Máximo (maior queda percentual do capital), o Fator de Lucro (*Profit Factor*), a Taxa de Acerto e a Expectativa Matemática do sistema. Munido desses dados, o gestor pode otimizar parâmetros para encontrar o equilíbrio ideal entre risco e retorno, descartando estratégias que, embora pareçam

Ano V, v.2 2025 | **submissão: 12/09/2025** | **aceito: 14/09/2025** | **publicação: 16/09/2025**

promissoras na teoria ou na análise visual, não sustentam rentabilidade positiva quando submetidas ao rigor estatístico de longas séries temporais.

A escalabilidade é o vetor final de vantagem da automação. Um trader manual tem um limite físico e cognitivo de quantos ativos ou estratégias consegue monitorar simultaneamente. Tentar operar o índice futuro, o dólar, ações e opções ao mesmo tempo levará inevitavelmente à estafa mental e a erros de julgamento. Sistemas automatizados, contudo, são infinitamente escaláveis; um único servidor pode rodar dezenas de robôs diferentes, em múltiplos ativos e tempos gráficos, diversificando o risco da carteira de *trading*. Essa diversificação de estratégias — operar um robô de tendência no dólar enquanto um robô de consolidação opera no índice — suaviza a curva de capital, pois as perdas de um sistema em um dia ruim podem ser compensadas pelos ganhos de outro sistema em um dia favorável, criando um portfólio de algoritmos descorrelacionados.

Conclui-se, neste eixo temático, que a automação não é uma "mágica" para gerar lucros, mas uma ferramenta tecnológica indispensável de profissionalização. Ela transfere a responsabilidade do resultado do "talento" ou "intuição" do operador para a qualidade da engenharia da estratégia e a robustez da gestão de risco programada. No mercado de futuros da B3, altamente eficiente e competitivo, a sobrevivência e a prosperidade do investidor dependem cada vez menos de sua habilidade de clicar rápido e cada vez mais de sua capacidade de desenvolver, testar e gerenciar sistemas lógicos que operam por ele, transformando a *trading* de uma atividade de aposta em um negócio de gestão estatística de probabilidades.

3. Psicologia econômica e a supressão dos vieses cognitivos via algoritmos

A Psicologia Econômica, ou Finanças Comportamentais, desafiou o paradigma clássico da economia que via o agente financeiro como um ser puramente racional (*Homo Economicus*), demonstrando que as decisões humanas são sistematicamente enviesadas por atalhos mentais (heurísticas) e emoções. Kahneman e Tversky (1979), em sua Teoria da Perspectiva, provaram que a dor da perda é psicologicamente duas vezes mais intensa que o prazer de um ganho equivalente. Na *trading* manual, isso se traduz em comportamentos destrutivos: o operador tende a realizar lucros rapidamente para garantir a sensação de vitória (saindo cedo demais de operações vencedoras) e, inversamente, tende a segurar posições perdedoras na esperança irracional de recuperação, transformando pequenos prejuízos em desastres financeiros. A automação atua como um "colete de força" racional, executando *stops* de perda e alvos de ganho exatamente conforme programado, ignorando a dor emocional ou a ganância momentânea.

O viés do excesso de confiança (*overconfidence bias*) é outra armadilha comum mitigada pelos robôs. Traders discricionários frequentemente superestimam sua capacidade de prever o mercado, aumentando o tamanho das posições após uma sequência de vitórias, acreditando terem

Ano V, v.2 2025 | submissão: 12/09/2025 | aceito: 14/09/2025 | publicação: 16/09/2025

"desvendado o código" do mercado. Esse comportamento geralmente precede grandes perdas, pois o mercado é estocástico e sequências de vitórias podem ser aleatórias. Algoritmos, por serem desprovidos de ego, não se "empolgam" com vitórias nem se "deprimem" com derrotas. Eles mantêm o tamanho da mão e a estratégia técnica inalterados, preservando a integridade do gerenciamento de risco estatístico desenhado a frio, longe do calor do pregão. A consistência matemática substitui a variabilidade emocional.

O efeito de disposição (*disposition effect*), que é a tendência de vender ativos vencedores e manter ativos perdedores, é anulado pela lógica booleana dos algoritmos. Um robô de investimento é programado com regras claras de saída baseadas em indicadores técnicos ou financeiros, não em esperança ou medo. Se a média móvel cruzar para venda, o robô venderá, realizando o prejuízo pequeno necessário para proteger o capital principal. Essa disciplina férrea é extremamente difícil de ser mantida por humanos em situações de estresse financeiro, onde o córtex pré-frontal (responsável pelo planejamento e lógica) é frequentemente sequestrado pelo sistema límbico (responsável pelas reações de luta ou fuga), levando a decisões impulsivas e irracionais.

A fadiga decisória é um fator fisiológico frequentemente ignorado na trading manual, mas crítico para a performance. O cérebro humano tem uma capacidade limitada de tomar decisões de alta qualidade ao longo de um dia. Após horas de concentração intensa em telas piscantes, a qualidade do julgamento do operador cai drasticamente, aumentando a propensão a erros operacionais e quebra de regras. Robôs não sofrem de fadiga. Eles operam com a mesma precisão e velocidade no primeiro minuto do pregão e no último minuto do *after-market*. Essa vigilância incansável permite que o trader capture oportunidades que poderiam passar despercebidas devido ao cansaço ou distração, garantindo a cobertura total do horário de negociação definido pela estratégia.

O viés de confirmação, onde o operador busca apenas informações que corroboram sua opinião prévia sobre o mercado e ignora sinais contrários, é eliminado pela objetividade do código. Um trader que acredita que o mercado vai subir pode ignorar sinais claros de venda em seu gráfico. Um algoritmo, no entanto, não tem opiniões ou crenças; ele tem condições lógicas: "SE o preço fechar abaixo da média E o volume for alto, ENTÃO venda". Ele executará a ordem de venda independentemente das notícias otimistas ou do sentimento geral do mercado. Essa neutralidade absoluta é vital para navegar em mercados voláteis onde a narrativa midiática muitas vezes diverge da realidade dos preços.

A disciplina imposta pela automação também promove uma melhoria na qualidade de vida do investidor. Ao delegar a execução e o monitoramento para a máquina, o profissional libera-se do estresse contínuo de "olhar o preço", reduzindo a ansiedade associada à flutuação financeira. Isso permite que o trader foque seu tempo e energia intelectual em atividades de maior valor agregado, como a pesquisa de novas estratégias, o estudo de macroeconomia ou a otimização dos parâmetros

Ano V, v.2 2025 | **submissão: 12/09/2025** | **aceito: 14/09/2025** | **publicação: 16/09/2025**

dos robôs existentes. O distanciamento emocional proporcionado pela tecnologia não apenas protege o capital, mas preserva a saúde mental do operador, fator essencial para a longevidade na carreira.

Conclui-se, portanto, que a integração da tecnologia algorítmica ao mercado financeiro é, acima de tudo, uma ferramenta de higiene mental e disciplina comportamental. Ao remover o elemento humano do ponto de execução, removem-se os vieses cognitivos que historicamente transferem dinheiro dos impacientes e emocionais para os disciplinados e sistemáticos. O sucesso no mercado de futuros, sob a ótica da psicologia econômica, não depende de prever o futuro, mas de reagir ao presente de forma probabilística e controlada, tarefa para a qual os robôs, programados por mentes competentes, são insuperáveis.

4. Estratégias operacionais e gestão técnica de capital (money management)

A arquitetura de estratégias operacionais para automação exige uma definição precisa de regras que possam ser traduzidas em linguagem de programação (como MQL5 para MetaTrader ou Python). Diferente da análise subjetiva ("o gráfico parece bonito"), a análise quantitativa requer parâmetros exatos: qual o período da média móvel? Qual o desvio padrão das Bandas de Bollinger? Qual o horário exato de início e fim das operações? A definição clara desses parâmetros obriga o trader a formalizar seu conhecimento, transformando intuições vagas em um método científico testável. As estratégias de tendência (*trend following*) buscam capturar grandes movimentos direcionais, aceitando uma taxa de acerto menor em troca de um *payoff* (retorno por operação) alto. Já as estratégias de reversão à média (*mean reversion*) exploram os exageros de preço, apostando no retorno aos níveis normais, geralmente com alta taxa de acerto e *payoff* menor.

A gestão de capital, ou *Money Management*, é o coração matemático de qualquer sistema de trading bem-sucedido. Não basta ter um sinal de entrada assertivo; é preciso saber quanto arriscar. O critério de Kelly e a regra do 1% ou 2% de risco por operação são algoritmos frequentemente implementados em robôs para garantir que nenhuma sequência de perdas (*losing streak*) seja capaz de quebrar a conta. No mercado de futuros da B3, onde a alavancagem é alta, a gestão de risco automatizada deve incluir limites diários de perda financeira (*daily stop loss*) e limites de ganho (*daily take profit*). Quando esses limites são atingidos, o robô encerra as operações compulsoriamente, protegendo o lucro acumulado ou impedindo que um dia ruim se torne catastrófico.

A técnica de *Trailing Stop* (stop móvel) é uma funcionalidade poderosa em sistemas automatizados. Ela permite que o robô ajuste automaticamente o nível de proteção da operação à medida que o mercado se move a favor da posição. Isso garante que, em movimentos fortes de tendência, o lucro seja maximizado e protegido, sem depender da intervenção manual que muitas vezes "zera" a operação cedo demais por medo de devolver o ganho. O *Breakeven* automático é outra ferramenta vital, movendo o stop para o ponto de entrada assim que o preço avança uma determinada

Ano V, v.2 2025 | submissão: 12/09/2025 | aceito: 14/09/2025 | publicação: 16/09/2025

quantidade de pontos, eliminando o risco da operação e permitindo uma "aposta grátis" no mercado.

A diversificação intra-estratégia e inter-estratégia é facilitada pela automação. É possível rodar o mesmo robô com parâmetros diferentes (um mais agressivo, outro mais conservador) ou rodar robôs com lógicas opostas (um comprado, outro vendido) dependendo dos sinais de diferentes tempos gráficos. Essa abordagem de portfólio de algoritmos suaviza a volatilidade dos retornos. Em períodos onde o mercado está lateral, os robôs de tendência perdem, mas os de reversão ganham. Em períodos de forte direção, ocorre o inverso. O resultado líquido é uma curva de capital mais estável e previsível, meta final de qualquer gestão profissional de recursos.

A implementação de filtros de volatilidade e horário é crucial para a performance dos robôs no índice e dólar futuro. O mercado brasileiro possui características específicas de liquidez, com picos de volume na abertura (9h-10h) e na abertura do mercado americano (10h30-11h30). Algoritmos podem ser programados para operar apenas nessas janelas de alta liquidez ou, inversamente, para evitar horários de notícias de alto impacto (*Payroll*, decisões do COPOM/FED), consultando calendários econômicos em tempo real. Esses filtros contextuais aumentam a robustez da estratégia, evitando que o sistema opere em condições de mercado para as quais não foi desenhado ("ruído" excessivo ou falta de liquidez).

A monitoria contínua e a reotimização periódica (*walk-forward analysis*) são necessárias para manter a validade dos robôs. Os mercados mudam de regime (de baixa volatilidade para alta volatilidade, de tendência para lateralidade). Um conjunto de parâmetros que funcionou perfeitamente em 2020 pode falhar em 2024. O gestor de sistemas automatizados deve, portanto, realizar auditorias constantes da performance, recalibrando os algoritmos para se adaptarem à nova realidade da volatilidade e correlação dos ativos, sem cair na armadilha do *overfitting* (sobreajuste), onde o robô é tão otimizado para o passado que perde a capacidade de generalizar para o futuro.

Conclui-se que a gestão técnica de capital e a estruturação de estratégias operacionais automatizadas compõem a engenharia financeira necessária para extrair valor consistente do mercado. Ao transformar regras de entrada, saída e risco em código computacional, o investidor profissional cria uma fábrica de decisões racionais, onde a matéria-prima é o dado de mercado e o produto final é o retorno ajustado ao risco. A tecnologia, nesse contexto, não substitui o intelecto humano na criação da estratégia, mas o supera infinitamente na disciplina e precisão de sua execução diária.

5. Conclusão

A investigação aprofundada sobre a intersecção entre a microestrutura de mercado, a psicologia econômica e a tecnologia de automação permite consolidar a tese de que o *Algorithmic Trading* representa o estágio superior da evolução do operador financeiro no mercado de futuros.

Ano V, v.2 2025 | submissão: 12/09/2025 | aceito: 14/09/2025 | publicação: 16/09/2025

Ficou demonstrado, através da análise dos mecanismos de latência e execução, que a competição manual em um ambiente dominado por máquinas é estruturalmente desvantajosa. A automação, ao nivelar a velocidade de reação e garantir a precisão matemática das ordens, devolve ao investidor individual ou institucional a capacidade de competir em pé de igualdade técnica, desde que munido de estratégias robustas e validadas.

A supressão dos vieses cognitivos, conforme explorado, revela-se como o maior ativo intangível dos robôs de investimento. Ao eliminar o medo, a ganância, o excesso de confiança e a hesitação, os algoritmos purificam o processo de tomada de decisão, permitindo que a probabilidade estatística da estratégia se manifeste no longo prazo sem a interferência destrutiva da psique humana. A gestão de risco, transformada em linhas de código invioláveis, atua como a garantia de sobrevivência do capital, impedindo que erros emocionais causem danos patrimoniais irreversíveis. A consistência, tão almejada e raramente alcançada por operadores manuais, torna-se uma consequência natural da disciplina algorítmica.

Ademais, a análise das estratégias operacionais evidenciou que a automação permite uma sofisticação na gestão de capital e portfólio inacessível à trading manual. A capacidade de operar múltiplos ativos, tempos gráficos e lógicas simultaneamente diversifica o risco e suaviza a curva de retorno. A necessidade de formalização das regras para a programação obriga o trader a um nível de clareza e objetividade que, por si só, já eleva a qualidade de sua abordagem ao mercado. O *backtesting* e a otimização contínua transformam a especulação em ciência de dados.

Conclui-se, portanto, que a trajetória para a alta performance no mercado financeiro contemporâneo passa, inequivocamente, pela adoção de ferramentas tecnológicas de automação. O profissional que domina a criação e gestão de robôs investidores transcende a figura do "apostador" de mercado para se tornar um gestor de sistemas quantitativos. Em um cenário onde a informação é instantânea e a volatilidade é a norma, a simbiose entre a inteligência criativa humana (na concepção da estratégia) e a disciplina executora da máquina (na operação do mercado) constitui a fórmula definitiva para a obtenção de resultados consistentes, escaláveis e resilientes.

Referências

FAMA, Eugene F. **Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work**. The Journal of Finance, v. 25, n. 2, 1970.

KAHNEMAN, Daniel; TVERSKY, Amos. **Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk**. Econometrica, v. 47, n. 2, 1979.

KISSell, Robert. **The Science of Algorithmic Trading and Portfolio Management**. Academic Press, 2013.

LO, Andrew W. **Adaptive Markets: Financial Evolution at the Speed of Thought**. Princeton



Ano V, v.2 2025 | submissão: 12/09/2025 | aceito: 14/09/2025 | publicação: 16/09/2025
University Press, 2017.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade Gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

SHWAGER, Jack D. **Market Wizards: Interviews with Top Traders**. John Wiley & Sons, 2012.

THARP, Van K. **Trade Your Way to Financial Freedom**. McGraw-Hill Education, 2006.