

Racional da Estratégia

A estratégia implementada visa a criação de um portfólio de investimento baseado em Cross-Sectional Momentum, um método que usa um dos fatores de desempenho mais persistentes e empiricamente validados nos mercados financeiros globais: o momentum. O ponto de partida do processo é um pré-filtro que, com base na coerência e na completude dos dados, seleciona ações para garantir a inclusão apenas de ativos pertinentes. Em seguida, avalia-se o *momentum* de cada um dos ativos. O portfólio é rebalanceado mensalmente considerando os ativos que apresentaram maiores retornos na última janela de tempo. A partir de backtests, seu desempenho é avaliado adjunto da comparação com o benchmark IBOVESPA.

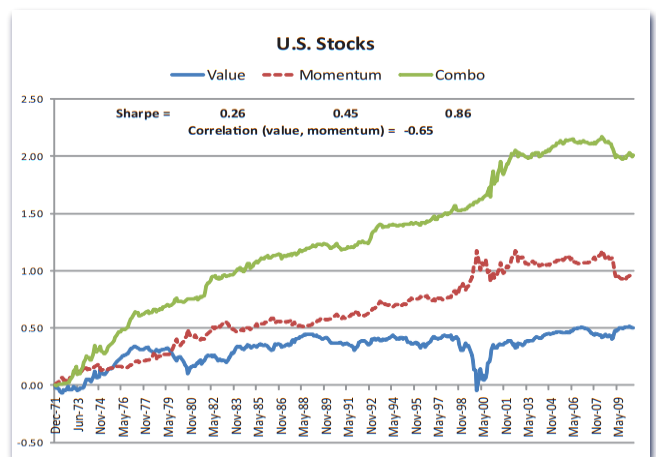
Cross-Sectional Momentum

Sua premissa parte de que ativos que demonstraram performance superior em um passado recente tendem a exibir uma continuidade em seu desempenho relativo no curto a médio prazo subsequente, enquanto ativos com performance inferior tendem a persistir em seu desempenho desfavorável. Em intervalos mensais, os ativos que exibiram o maior momentum são identificados dentro do universo de ativos elegíveis, respeitando um critério de tamanho mínimo do universo para a seleção. Seguindo o método *long-only*, esses ativos são então agrupados para formar um portfólio, com ponderação igualitária, cujo desempenho é monitorado e avaliado no período de retenção subsequente (o mês seguinte).

Algoritmo

Coleta e pré-processamento de dados

Utilizando-se de um banco de dados contendo os preços de fechamento das ações da B3, os dados passam por um processo de *cleaning*, removendo dados incoerentes e ajustando informações para as etapas seguintes. Um passo crucial na mitigação de ruído e erros nos dados históricos é a identificação e remoção de outliers extremos de retorno. Tais ocorrências são geralmente indicativas de erros de dados, como falhas na coleta, listagens incorretas ou eventos corporativos não ajustados que distorcem a série de preços de forma irrealista (um exemplo de incoerência no banco de dados utilizado é o retorno mensal máximo de 318180% do ticker *OSXB3.SA*)



Anexo 1 – momentum observado para U.S. Stocks.

Ativos que exibem esses outliers são sistematicamente excluídos da análise, pois sua presença poderia artificialmente inflar ou deprimir métricas de desempenho e distorcer a seleção de carteira. Este processo assegura que o backtest seja conduzido sobre um conjunto de dados limpo e representativo do comportamento de mercado. Importante notar que isso é feito de maneira que não se retire, de maneira incorreta, empresas que saíram ou entraram na B3, evitando o *survivorship bias*.

Ticker	BRPR3.SA	OSXB3.SA	SLED3.SA
MaxDailyReturn	258%	31818082%	258%
Ticker	MAPT3.SA	SAPR3.SA	AZEV3.SA
1000%	265%	413%	10940540%

Anexo 2 – Ativos removidos da base.

Cálculo dos momentos e classificação

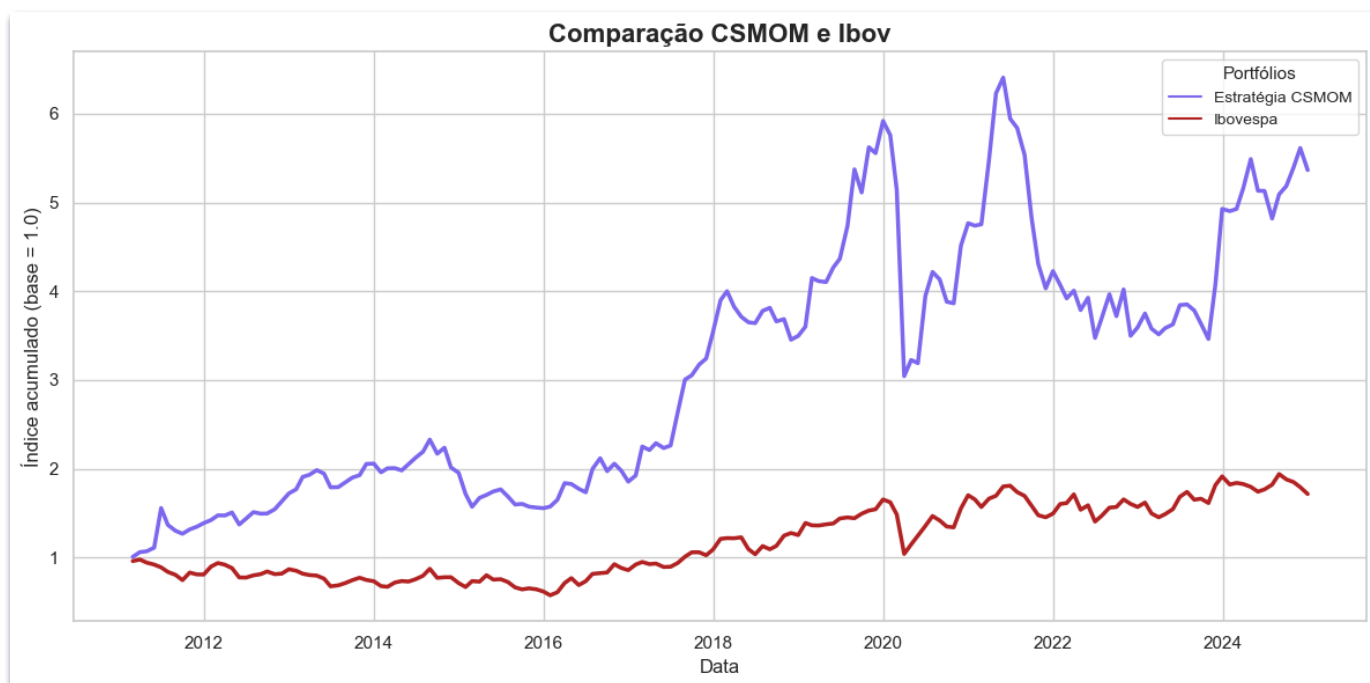
Os preços de fechamento são utilizados para calcular os retornos mensais de cada ativo. A partir desses retornos, calcula-se, ao final do mês corrente, o momentum, isto é, o retorno acumulado dos últimos 12 meses, excluindo-se o mais recente, visando desconsiderar efeitos de curto prazo (como a reversão). Seguindo o método *long-only*, os 10 ativos com maior momentum são agrupados para compor o portfólio até o mês seguinte, no qual o retorno acumulado será recalculado e a seleção de novos ativos será refeita.

Backtesting

Simulação e métricas

A fase de *backtesting* constitui a validação empírica da estratégia proposta, simulando seu desempenho histórico com base em um vasto banco de dados contendo os preços de fechamento ajustados das ações negociadas na B3 e os valores do Ibovespa para o período abrangente de 2010 a 2024. Neste processo, a metodologia de construção e rebalanceamento da carteira, detalhada anteriormente é aplicada retrospectivamente. Os retornos mensais gerados por essa simulação são então comparados diretamente com o desempenho do Ibovespa, servindo este como o benchmark de mercado. Para uma avaliação abrangente, são calculadas e analisadas uma série de métricas de desempenho anualizadas. Além disso, o algoritmo é simulado utilizando diferentes janelas (além da 12-1), ou seja, compara-se a performance da estratégia caso utiliza-se um período passado de, por exemplo, seis meses para o cálculo do *momentum*.

Análise dos resultados



Anexo 3 – Retorno acumulado da estratégia e do Ibov.

Com base nos resultados comparativos entre a Estratégia CSMOM e o Ibovespa, observa-se uma performance notavelmente superior da estratégia ao longo do período analisado, aproximadamente entre 2011 e 2024. O crescimento acumulado da Estratégia CSMOM, que partiu de uma base 1.0 e atingiu valores próximos a 5.5, contrasta significativamente com o Ibovespa, que mal superou 1.8,

evidenciando uma disparidade marcante no retorno absoluto. Essa diferença é reforçada pelo seu impressionante CAGR de 12,9% ao ano, mais de três vezes superior aos 4,0% registrados pelo Ibovespa, e por um Hit Ratio de 59,3%, indicando maior consistência na geração de retornos positivos.

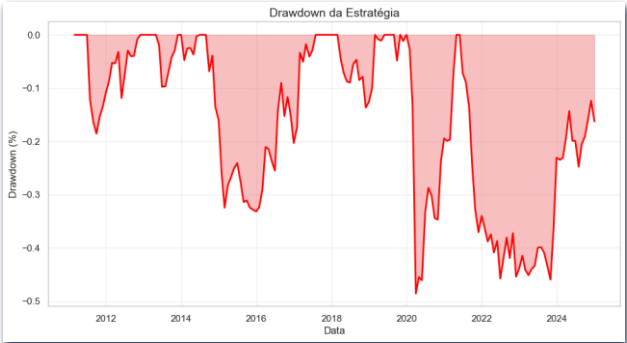
Contudo, essa performance veio acompanhada de maior risco. A volatilidade da Estratégia CSMOM foi de 27,2%, comparada a 21,4% do Ibovespa. O *drawdown* máximo da estratégia também foi mais profundo, atingindo -48,6% contra -41,1% do índice. Apesar dos riscos nominais mais elevados, a Estratégia CSMOM apresentou índices de retorno ajustado ao risco mais favoráveis (Sharpe, Sortino e Calmar).

Métricas	Estratégia	Ibov
CAGR	12,9%	4,0%
Volatilidade	27,2%	21,4%
Max Drawdown	-48,6%	-41,1%
Índice de Sharpe	0,58	0,31
Índice de Sortino	0,82	0,46
Índice de Calmar	0,27	0,10
HitRatio	59,3%	53,3%

Anexo 4 – Métricas calculadas.

Ano	CAGR	Volatilidade	Max Drawdown	Índice de Sharpe	Índice de Sortino
2011	39%	0,45	-19%	1	2,5
2012	24%	0,14	-9%	1,6	1,4
2013	19%	0,14	-10%	1,3	1,3
2014	-5%	0,17	-16%	-0,2	-0,3
2015	-20%	0,18	-12%	-1,2	-1,4
2016	19%	0,24	-12%	0,8	2,4
2017	90%	0,23	-2%	2,9	44,8
2018	-1%	0,15	-14%	0	0
2019	69%	0,21	-5%	2,6	7,7
2020	-19%	0,55	-47%	-0,1	-0,1
2021	-11%	0,3	-37%	-0,3	-0,5
2022	-15%	0,25	-15%	-0,5	-1
2023	37%	0,29	-10%	1,2	7
2024	9%	0,16	-12%	0,6	0,9

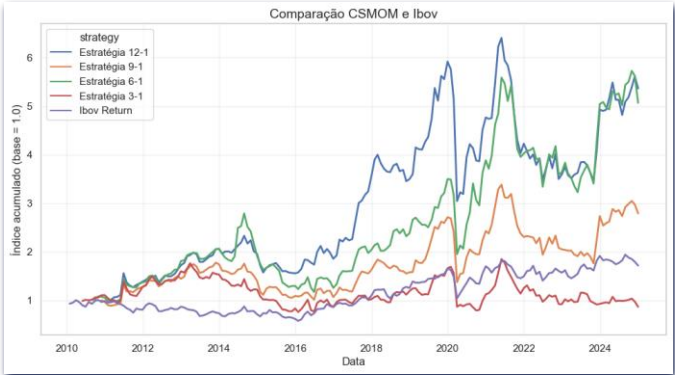
Anexo 5 – Métricas anuais da estratégia.



Anexo 6 – Drawdown da estratégia.

Conclusão

O desenvolvimento da estratégia torna nítida a natureza do *momentum* para o universo das ações da B3. Apesar do altíssimo retorno em comparação ao índice Ibovespa, ela se mostrou mais volátil e com maiores drawdowns máximos, o que poderia assustar investidores que confiam seu patrimônio ao algoritmo. Embora os resultados históricos forneçam insights valiosos sobre o potencial da estratégia, é imperativo reconhecer que a implementação prática e a robustez futura exigem investigações adicionais. Os pontos críticos para aprimoramento incluem a incorporação dos custos de transação e do slippage, que são determinantes para a rentabilidade real (sua ausência infla o retorno total); a avaliação da sensibilidade da estratégia a diferentes regimes de mercado, considerando a suscetibilidade do momentum a períodos de reversão; e a otimização contínua dos parâmetros de seleção (apesar de ter sido feito o backtests para diferentes janelas, visto no anexo 7, não se buscou um ponto ideal). Adicionalmente, futuras pesquisas podem explorar métodos mais sofisticados de gerenciamento de risco, estratégias de *short* e esquemas de ponderação alternativos.



Anexo 7 – Estratégia para diferentes janelas

Bibliografia

- [1] Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *Journal of Finance*, Vol. 48, pp. 65-91 (27pages). doi: <https://doi.org/10.2307/2328882>.
- [2] Asness, C. S., Moskowitz, T. J., & Pedersen, L. H. (2013). Value and Momentum Everywhere. *The Journal of Finance*, 68, pp. 929-985. (Anexo 1)
- [3] Fernandes, João (2022). Estratégias de momentum no mercado de juros brasileiro.
- [4] Moskowitz, T., Ooi, Y. H., & Pedersen, L. H. (2012). Time series momentum. *Journal of Financial Economics*, 104(2), 228-250