



TEORIA DE PORTFÓLIO: uma análise bibliométrica

Tiago Soares da Rocha (UFSCar) tiago.soares.darocha@outlook.com
Paulo Renato Pakes (UFSCar) paulopakes@ufscar.br
Brena Bezerra Silva (IFSP) bezerra.brena@yahoo.com.br

Resumo

A teoria do portfólio é um paradigma bem desenvolvido, e existem excelentes livros didáticos sobre o assunto, que fazem diferentes abordagens sobre o estudo de Markowitz. Diante disto, este artigo teve o objetivo de investigar as referências existentes sobre teoria de portfólio. Para tanto, utilizou-se a análise bibliométrica para a investigação. O resultado de citação apontou a obra de Li e Ng (2000) como a referência mais citada; o resultado de autoria apontou o autor Harry Max Markowitz como autor mais citado; a análise de palavras-chave sugere como tendências as palavras que remetem ao artigo pioneiro de Markowitz, como risco, seleção e modelo. Os países com mais referências citadas sobre o tema são Estados Unidos e China. Por fim, verificou-se quais os caminhos mais utilizados em estudos sobre teoria de portfólio.

Palavras-Chaves: Portfólio; Markowitz; Análise bibliométrica.

1. Introdução

A área de otimização de carteiras e gestão de risco são as bases para desenvolver e melhorar os mercados financeiros e também as decisões financeiras. Uma estreita teoria refere-se à teoria moderna de portfólio (ZEHAN et. al., 20212).

Para Liesio et. al. (2021), a análise de decisão de portfólio refere-se ao corpo de teoria, métodos e práticas que apoiam os tomadores de decisão em fazer seleções múltiplas informadas de um conjunto de alternativas com a ajuda de modelos matemáticos que levam em conta as restrições, preferências e incertezas relevantes.

Segundo Elton e Gruber (1997), a teoria do portfólio é um paradigma bem desenvolvido, e existem excelentes livros didáticos sobre o assunto, que fazem diferentes abordagens sobre o estudo de Markowitz.

Destarte, o presente artigo teve como objetivo principal realizar uma análise bibliométrica de pesquisas científicas sobre a teoria de portfólio. Como objetivos específicos o artigo busca elucidar quais os autores mais citados, bem como as palavras-chave, além das referências e os países com mais obras citadas, no intuito de compreender tendências recentes de pesquisa sobre o tema em questão.

2. Método

A análise bibliométrica pode ser feita por meio de análises de citação e co-citação. Utilizando a análise de citação, pode-se examinar o crescimento das citações ao longo de um período de tempo de interesse, para ter noção de quando os principais artigos na área foram escritos, como foi a sua popularidade ao longo do período e se um artigo ainda é utilizado por pesquisadores atuais. A análise de co-citação é um complemento para identificar as relações entre os autores, referências, temas, journals, palavras-chave ou métodos de pesquisa, ilustrando agrupamentos estruturais dessas relações e a forma como esses grupos se relacionam uns com os outros (PILKINGTON; MEREDITH, 2009).

A análise bibliométrica é realizada mediante softwares bibliométricos. Para esta pesquisa, o software utilizado para a análise de citação foi o Citespace, que apresentou o resultado de citação de autores, citações e palavras-chave. O Citespace é uma aplicação java para análise e visualização de referências e seu objetivo principal é facilitar a análise das tendências emergentes em um domínio de conhecimento (CHEN, 2006).

Os dados de entrada para a análise bibliométrica foram obtidos por meio da pesquisa on-line na base de dados científica ISI Web of Knowledge, na principal coleção do Web of Science (WOS). Esta base foi escolhida, pois além de ser uma das referências na área de pesquisa, permite o download da pesquisa em formato compatível com o software utilizado.

As palavras-chave utilizadas para pesquisa foram “portfolio” + “markowitz”. Como áreas de pesquisa consideraram-se: Economics; Business Finances; Management; Operations research management Science. Como tipo de documento, refinou-se para artigos (article). Ao final, restaram 505 referências. A seguir serão apresentados os resultados encontrados.

3. Resultados

3.1. Referências mais citadas

As referências mais citadas encontradas na pesquisa são apresentadas abaixo, na Tabela 1.

Conforme Tabela 1, a referência mais citada foi o artigo de Li e Ng (2000). Esse artigo propõe uma solução analítica ótima para a formulação da média-variância na seleção de portfólio multiperifódico, derivada da formulação feita por Markowitz. O artigo propõe também um algoritmo para encontrar uma política de portfólio ótima para maximizar uma função utilidade do valor esperado e a variância da riqueza terminal. Nota-se que a incidência é muito superior à segunda referência mais citada (532 citações frente a 176 da segunda), demonstrando uma grande relevância no estudo sobre teoria de portfólio.

Tabela 1: Análise bibliométrica de referências mais citadas

| Ordem | Referências | Frequência de citação |
|-------|--|-----------------------|
| 1 | LI, D.; NG WL. <i>Optimal dynamic portfolio selection: Multiperiod mean-variance formulation</i> . Mathematical Finance, v. 10, n. 3, p. 387-406, 2000. | 532 |
| 2 | CRAMA, Y.; SCHYNS, M. <i>Simulated annealing for complex portfolio selection problems</i> . European Journal of Operational Research, v. 150 (3), p. 546-571, 2003. | 176 |
| 3 | KOLM, P.; TUTUNCU, R.; FABOZZI, F. <i>60 Years of portfolio optimization: Practical challenges and current trends</i> . European Journal of Operational Research, v. 234, Ed. 2; p. 356-371, 2014. | 170 |
| 4 | EHRGOTT, M.; KATHRIN, K.; CHRISTIAN, S. <i>An MCDM approach to portfolio optimization</i> . European Journal of Operational Research, v. 155 (3), p. 752-770, 2004. | 156 |
| 5 | TU, J., ZHOU G. <i>Markowitz meets Talmud: A combination of sophisticated and naive diversification strategies</i> . Journal of Financial Economics v. 99, Ed. 1, p. 204-215, 2011. | 152 |
| 6 | MANSINI R.; SPERANZA, M. <i>Heuristic algorithms for the portfolio selection problem with minimum transaction lots</i> . European Journal of Operational Research, v. 114 (2), p. 219-233, 1999. | 139 |
| 7 | GARLEANU, N.; PEDERSEN, L. <i>Dynamic Trading with Predictable Returns and Transaction Costs</i> . Journal of finance, v. 68 (6), p. 2309-2340, 2013. | 136 |
| 8 | HARVEY, C. et al. <i>Portfolio selection with higher moments</i> . Quantitative Finance, v. 10 (5), p. 469-485, 2010. | 136 |
| 9 | CHANG, TJ. et al. <i>Portfolio optimization problems in different risk measures using genetic algorithm</i> . Expert systems with applications, v. 36 (7), p. 10529-10537, 2009. | 131 |
| 10 | LIN CC.; LYU, YT. <i>Genetic algorithms for portfolio selection problems with minimum transaction lots</i> . European Journal of Operational Research, v. 185(1), p. 393-404, 2008 | 123 |

Fonte: Dados do Citespace

O estudo de Crama e Schyns (2003) é a segunda referência mais citada. Esse estudo também busca aprimorar o modelo de média-variância de Markowitz, enriquecendo-o com restrições realistas adicionais, devido à dificuldade de utilizar algoritmos de otimização exata.

A mesma linha de aprimoramento do modelo de Markowitz é seguida na terceira referência mais citada, de Kolm, Tutuncu e Fabozzi (2014). A inclusão de custos de transação, restrições e sensibilidade aos dados de entrada é utilizada para revisar algumas das abordagens desenvolvidas na teoria de Markowitz, afim de enfrentar os desafios encontrados ao usar a

otimização de portfólio na prática. Os autores destacam ainda algumas novas tendências com relação ao estudo original da teoria de portfólio, como métodos de diversificação, carteiras de paridade de risco, combinação de diferentes fontes de alfa e multi-período prático.

O estudo de Ehrgott, Katrin e Christian (2004) propõe uma otimização do modelo considerando, dentre outras variáveis, preferências individuais por meio da construção de funções de utilidade específicas do tomador de decisão e uma função de utilidade global aditiva. Essa visão mais customizada do modelo de portfólio é visto como capaz de resolver problemas relevantes de forma rápida.

Thu e Zhou (2011) fazem uma combinação do modelo pioneiro de Markowitz com outras regras (regra de Jorion, de 1986, a regra de MacKinlay e Pástor, de 2000, e a regra de Kan e Zhou, de 2007), buscando melhorar o desempenho da teoria de portfólio. Os autores afirmam que essa combinação resultou numa reafirmação da utilidade da teoria de Markowitz na prática.

3.2 Autores mais citados

Os autores mais citados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Análise bibliométrica de autores mais citados

| Ordem | Autor | Frequência de citação |
|-------|------------------------|-----------------------|
| 1 | Harry Max Markowitz | 404 |
| 2 | William Forsyth Sharpe | 143 |
| 3 | Victor Demiguel | 108 |
| 4 | Robert C. Merton | 102 |
| 5 | Phillip Jorion | 96 |

Fonte: Dados do Citespace

Como é possível verificar na Tabela 2, Harry Max Markowitz, que aparece em primeiro (sendo seu nome utilizado como palavra-chave dessa pesquisa), criador da Teoria Moderna de Portfólio, foi o mais citado. Por essa teoria, foi laureado com o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1990. Na Universidade de Chicago, ao concluir seu curso em Economia, optou por aplicar a matemática à análise do mercado de ações como tema de sua dissertação. Jacob Marschak, que foi o orientador da tese, o encorajou a prosseguir com o assunto. Ao pesquisar a compreensão então atual dos preços das ações, que na época consistia no modelo de valor presente de John Burr Williams, Markowitz percebeu que a teoria necessitava de uma análise do impacto do risco. Essa percepção levou ao

desenvolvimento de sua teoria de portfólio de alocação sob incerteza, publicado em 1952 pelo *Journal of Finance*.

William Forsyth Sharpe, segundo autor mais citado, é um dos criadores do modelo de precificação de ativos de capital. Ele criou o índice de Sharpe para análise de desempenho de investimento ajustado ao risco e contribuiu para o desenvolvimento do método binomial para a avaliação de opções, o método gradiente para otimização de alocação de ativos e análise de estilo baseada em retornos para avaliar o estilo e desempenho de fundos de investimento. Durante sua carreira, sempre pesquisou sobre a área de investimentos, em particular na alocação de carteiras e fundos de pensão. Foi laureado com o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1990, dividindo-o com Merton Howard Miller e Harry Max Markowitz.

O terceiro autor mais citado foi Victor Demiguel, cujo principal interesse de pesquisa é a otimização de portfólio na presença de erros de estimativa, custos de transação e impostos. De forma mais geral, ele está interessado em aplicações de otimização em finanças e gestão. Atua como professor na London Business School e é consultor externo para empresas de gestão de ativos, como SYZ e Goldman Sachs.

O próximo autor mais citado é Robert C. Merton, economista estadunidense que dividiu com Myron Scholes o Prêmio Nobel de Ciências Econômicas em 1997, pelos seus estudos sobre o mercado de ações, em particular no desenvolvimento da fórmula de Black-Scholes. A fórmula é usada até hoje por operadores e investidores em todo o mundo para estimar a volatilidade das ações nos mercados financeiros.

Autor de mais de 100 publicações sobre o tópico de gerenciamento de risco e finanças internacionais, o quinto autor mais citado, Phillip Jorion é considerado pioneiro da abordagem Value at Risk, em gerenciamento de riscos. Recebeu vários prêmios em homenagem à excelência em pesquisa e redação financeira, incluindo dois do CFA Institute. Atua como professor de finanças na Universidade da Califórnia, e é diretor administrativo da empresa de investimentos PAAMCO, onde dirige o grupo de gerenciamento de risco.

3.3 Palavras-chave mais citadas

A Tabela 3 apresenta os resultados das palavras-chave mais citadas.

Tabela 3: Análise bibliométrica de palavras-chave mais citadas

| Ordem | Palavra-chave | Frequência de citação |
|-------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 | <i>risk</i> | 102 |
| 2 | <i>selection</i> | 95 |
| 3 | <i>model</i> | 91 |
| 4 | <i>portfolio optimization</i> | 89 |
| 5 | <i>optimization</i> | 78 |
| 6 | <i>portfolio selection</i> | 76 |
| 7 | <i>markowitz</i> | 67 |
| 8 | <i>performance</i> | 52 |
| 9 | <i>return</i> | 43 |
| 10 | <i>market</i> | 40 |

Fonte: Dados do Citespace

Conforme verificado na Tabela 3, as cinco palavras-chave mais encontradas foram *risk* (102), *selection* (95), *model* (91), *portfolio optimization* (89) e *optimization* (78). Traduzindo para português, as palavras são risco, seleção, modelo, otimização de portfólio e otimização. Tais palavras remetem ao conceito básico do modelo de Markowitz, que determina que uma seleção de carteira deve ser feita para se obter uma melhor relação entre risco e retorno, ou seja, buscando uma otimização na seleção dos ativos. O sexto resultado encontrado é justamente *portfolio selection* (76), traduzindo, seleção de portfólio, e o sétimo resultado é o nome do autor da teoria de portfólio, Markowitz (67).

Os três resultados seguintes remetem a termos comuns na área de finanças em geral: *performance* (52), *return* (43) e *market* (40); em português: desempenho, retorno e mercado.

3.4 Países com referências mais citadas

Os países que foram apontados como detentores das referências mais citadas são expostos na Tabela 4.

Tabela 4: Análise bibliométrica de países com mais referências citadas

| Ordem | Países | Frequência de citação |
|-------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Estados Unidos da América | 97 |
| 2 | China | 60 |
| 3 | Alemanha | 49 |
| 4 | Inglaterra | 44 |
| 5 | França | 41 |
| 6 | Itália | 31 |
| 7 | Austrália | 21 |
| 8 | Brasil | 20 |
| 9 | Coréia do Sul | 20 |
| 10 | Espanha | 19 |

Fonte: Dados do Citespace

Como visto, na pesquisa sobre países com mais referências citadas, verificou-se que os países com economia em destaque atualmente são os mais citados (Estados Unidos, com 97 citações, e China, com 60). Na sequência, os mais citados são três países com destaque na indústria da economia europeia: Alemanha (49), Inglaterra (44) e França (41), seguidos da Itália (31). O Brasil aparece como oitavo país com mais referências citadas (20). Mendes (2020) afirma que os países em desenvolvimento como Brasil têm dificuldade de se engajarem em redes globais de produção em ascensão, como as multinacionais de tecnologia da informação e comunicação, e que apesar de já se notarem alguns impactos da digitalização na economia e na política, os estudiosos realizam poucos estudos sobre esses países.

4. Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo principal realizar uma análise bibliométrica de pesquisas científicas em teoria de portfólio. Como objetivos específicos o artigo busca elucidar quais as referências mais citadas, bem como os autores, as palavras-chave, e os países com mais obras citadas, no intuito de compreender tendências de pesquisa sobre o tema em questão.

Os resultados sobre as referências mais citadas apontam basicamente para modelos que buscam aprimorar o modelo de média-variância desenvolvido por Markowitz. O artigo de Li e Ng (2000) intitulado *Optimal dynamic portfolio selection: Multiperiod mean-variance formulation* é a referência mais citada, com uma incidência consideravelmente maior de citação do que as próximas mais citadas. O artigo propõe um algoritmo para encontrar uma política de portfólio ótima para maximizar uma função utilidade do valor esperado e a variância da riqueza terminal. Outras abordagens para aprimorar o modelo de Markowitz são

propostas nas outras referências mais citadas, como o estudo de Ehr Gott, Katrin e Christian (2004), *An MCDM approach to portfolio optimization*, que propõe um aprimoramento customizado, considerando, dentre outras variáveis, preferências individuais por meio da construção de funções de utilidade específicas do tomador de decisão e uma função de utilidade global aditiva.

No que se refere aos autores mais citados, constatou-se que o mais citado é Harry Markowitz, autor do principal estudo sobre seleção de portfólio em 1952. O segundo autor mais citado foi William Forsyth Sharpe, que criou e contribuiu com alguns métodos de estudo na área de investimentos e gerenciamento de risco, como o índice de Sharpe para análise de desempenho de investimento ajustado ao risco, o método binomial para a avaliação de opções, e o método gradiente para otimização de alocação de ativos. Assim como eles, os outros autores mais citados têm destaque nos estudos sobre gerenciamento e risco, e na criação de métodos que auxiliem esses estudos, como Robert C. Merton, que desenvolveu a fórmula de Black-Scholes. Pode-se afirmar que os autores mais citados realizam análises à luz da teoria econômica neoclássica (Markowitz, Sharpe), mas também é possível observar análises à luz da teoria econômica neoinstitucional, utilizando-se da teoria de custos de transação, como na obra de Demiguel.

Com relação às palavras-chave mais utilizadas, os resultados mais frequentes primeiramente em termos que remetem aos conceitos da teoria de portfólio, como risco, seleção, otimização de portfólio e Markowitz. Na sequência, os resultados mostraram palavras-chave comuns a estudos na área de finanças em geral, como desempenho, retorno e mercado.

Observou-se que os países que possuem as maiores economias mundiais são os que possuem mais referências citadas nos estudos sobre teoria de portfólio (Estados Unidos e China, respectivamente). Após algumas das maiores economias europeias (Alemanha, Inglaterra e França) e da Austrália, aparece o Brasil, como oitavo com mais referências citadas, seguido da Coreia do Sul e da Espanha.

Dessa forma, o estudo atinge seu objetivo de traçar quais as tendências mais citadas sobre teoria de portfólio, e espera-se que sirva de base para direcionar futuras pesquisas sobre o tema.

REFERÊNCIAS

CHANG, T.J. et al. Portfolio optimization problems in different risk measures using genetic algorithm. **Expert systems with applications**, v. 36, n. 77, p. 10529-10537, 2009.

CHEN, C. CiteSpace II : Detecting and Visualizing Emerging Trends. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 57, n. 3, p. 359-377, 2006.



CRAMA, Y.; SCHYNS, M. Simulated annealing for complex portfolio selection problems. **European Journal of Operational Research**, v. 150, n. 3, p. 546-571, 2003.

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J. Modern portfolio theory, 1950 to date. **Journal of Banking and Finance**, v. 21, Ed. 11-12, p. 1743-1759.

EHRGOTT, M.; KATHRIN, K.; CHRISTIAN, S. An MCDM approach to portfolio optimization. **European Journal of Operational Research**, v. 155, n. 3, p. 752-770, 2004.

GARLEANU, N.; PEDERSEN, L. Dynamic Trading with Predictable Returns and Transaction Costs. **Journal of finance**, v. 68, n. 6, p. 2309-2340, 2013.

HARVEY, C. et al. Portfolio selection with higher moments. **Quantitative Finance**, v. 10, n. 5, p. 469-485, 2010.

HOU, Z.; LI, Z.; ZHOU, Y. Review on the Modern portfolio theory and optimization model. International Conference on Innovations in Economic Management and Social Science. **Advances in Economics Business and Management Research**, v. 29, p. 695-702, 2017.

KOLM, P.; TUTUNCU, R.; FABOZZI, F. 60 Years of portfolio optimization: Practical challenges and current trends. **European Journal of Operational Research**, v. 234, p. 356-371, 2014.

LI, D.; NG WL. Optimal dynamic portfolio selection: Multiperiod mean-variance formulation. **Mathematical Finance**, v. 10, n. 3, p. 387-406, 2000.

LIESIO, J; SALO, A; KEISLER, J. M. Portfolio decision analysis: Recent developments and future prospects. **European journal of operational research** , v. 293, n. 3, p. 811-825, 2021.

LIN CC.; LYU, YT. Genetic algorithms for portfolio selection problems with minimum transaction lots. **European Journal of Operational Research** , v. 185, n. 1, p. 393-404, 2008.

MANSINI R.; SPERANZA, M. Heuristic algorithms for the portfolio selection problem with minimum transaction lots. **European Journal of Operational Research**, v. 114, n. 2., p. 219-233, 1999.

MENDES, M. As limitações das relações internacionais em relação às multinacionais e à economia digital: evidências do Brasil. **Review of political economy**, v. 33, n. 1, p. 67-87, 2021.

PILKINGTON, A.; MEREDITH, J. The evolution of the intellectual structure of operations management—1980–2006: A citation/co-citation analysis. **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 3, p. 185–202,

TU, J., ZHOU G. Markowitz meets Talmud: A combination of sophisticated and naive diversification strategies. **Journal of Financial Economic**, v. 99, n. 1, p. 204-215, 2011.