

RESUMO

O problema central abordado nesta tese reside nas limitações das medidas tradicionais de avaliação de risco associadas a ativos, por não capturarem adequadamente a contribuição individual de cada ativo para o risco total de uma carteira.

O desafio principal passou por desenvolver uma solução que permita uma decomposição de risco mais eficaz. Para tal, é proposta a utilização do valor de Shapley, um conceito da teoria dos jogos cooperativos, que permite definir as contribuições marginais justas de cada ativo para o risco total da carteira. Adicionalmente, estuda-se o uso do valor de Shapley para a escolha de carteiras.

Para a análise utilizou-se dados do mercado europeu de grandes empresas, pequenas e médias empresas, títulos corporativos, títulos do governo de curto e médio prazo e de longo prazo e obrigações do tesouro de longo prazo entre 2022 e 2023, dividindo-se a amostra em períodos *Bear* e *Bull* e estudou-se também a amostra completa sem diferenciar tendências.

A decomposição do risco da carteira utilizando o valor de Shapley mostrou que, nos períodos *Bear* e *Bull* os índices referentes títulos corporativos (TC), ou seja, obrigações de empresas, e obrigações do Estado de curto (TGCMF), de médio (TGMP) e de longo prazo (TT) contribuem para a redução do risco. Na amostra completa, os índices referentes a títulos do governo de curto e médio prazo e obrigações do tesouro de longo prazo são os principais redutores de risco, refletindo a importância de separar as análises entre as diferentes fases de mercado para uma avaliação mais precisa do risco. Também se verificou que alguns resultados obtidos para o valor de Shapley não coincidem com os obtidos para os betas, a métrica de risco standard, nos vários períodos.

A aplicação do valor de Shapley na construção de carteiras revelou-se útil na harmonização dos pesos de cada ativo, proporcionando equilíbrio do risco das carteiras e oferecendo proteção em períodos de queda de mercado. Contudo, esta estratégia por ser conservadora, limita os ganhos em períodos de alta, indicando que esta gestão equilibrada pode ser mais vantajosa em cenários de mercado adversos.

Palavras-chave: valor de Shapley, beta, decomposição do risco, escolha de portfólio

ABSTRACT

The central problem addressed in this thesis lies in the limitations of traditional risk assessment measures associated with assets, as they fail to adequately capture the individual contribution of each asset to the total risk of a portfolio.

The main challenge involved developing a solution that allows for a more effective risk decomposition. To this end, the use of the Shapley value, a concept from cooperative game theory, is proposed, as it allows for fair marginal contributions of each asset to the total risk of the portfolio. Additionally, the use of the Shapley value for portfolio selection is studied.

For the analysis, data from the European market were used, including large companies, small and medium-sized enterprises, corporate bonds, short- and medium-term government bonds, and long-term treasury bonds between 2022 and 2023. The sample was divided into *Bear* and *Bull markets*, and the full sample was also studied without distinguishing market trends.

The risk decomposition of the portfolio using the Shapley value showed that, during the *Bear* and *Bull markets*, the indices related to corporate bonds (TC) and short-term (TGCMP), medium-term (TGLP), and long-term (TT) government bonds contributed to risk reduction. In the full sample, the indices related to short- and medium-term government bonds and long-term treasury bonds were the main risk reducers, reflecting the importance of separating the analyses across different market phases for a more accurate risk assessment. It was also found that some results obtained using the Shapley value did not align with those obtained using betas, the standard risk metric, across the various periods.

The application of the Shapley value in portfolio construction proved useful in harmonizing the weights of each asset, balancing portfolio risk and providing protection during market downturns. However, this strategy, being conservative, limits gains in periods of market upswings, indicating that this balanced management may be more advantageous in adverse market scenarios.

Keywords: Shapley value, beta, risk decomposition, portfolio choice