



REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

ISSN 2176-9036

Vol. 14, n. 2, Jul./Dez., 2022

Sítios: <http://www.periodicos.ufrn.br/ambiente>

<http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/Ambiente>

Artigo recebido em: 19.07.2021. Revisado por pares em: 22.09.2021. Reformulado em: 23.10.2021. Avaliado pelo sistema double blind review.

DOI: 10.21680/2176-9036.2022v14n2ID25998

VaR histórico como ferramenta de avaliação da diversificação de fundo de ações

Historical VaR as a stock fund diversification assessment tool

VaR histórico como herramienta de evaluación de la diversificación de fondos de renta variable

Autores

Victor Amancio de Oliveira

MBA em Finanças pela FEA-RP/USP e Auditor Interno de Riscos de Mercado no Banco Santander. FEA-RP/USP - Av. Bandeirantes, 3900 - Vila Monte Alegre, Ribeirão Preto - SP, 14040-905. Identificadores (ID):

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9321-3037>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2612207236882674>

E-mail: victor-amancio@hotmail.com

Rafael Moreira Antônio

Doutor em Controladoria e Contabilidade pela FEA-RP/USP e Coordenador de Projetos Matriz de Fundos Multimercados na DTVM da Caixa Econômica Federal. FGV EAESP - Rua Itapeva, 474 - 8º andar - Bela Vista, São Paulo, SP - Brasil. 01332-000. Identificadores (ID):

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1116-808X>

Google Citations: <https://scholar.google.com.br/citations?user=ABm63yUAAAAJ&hl=pt-BR>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4657039708780181>

E-mail: rafaelmantonio@gmail.com

Rafael Confetti Gatsios

Doutor em Finanças pela FEA-RP/USP e Professor do Departamento de Contabilidade da FEA-RP/USP. FEA-RP/USP - Av. Bandeirantes, 3900 - Vila Monte Alegre, Ribeirão Preto - SP, 14040-905. Identificadores (ID):

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4364-7157>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5432465387302084>

E-mail: rafaelgatsios@hotmail.com

Resumo

Objetivo: O objetivo do presente estudo é avaliar a potencial perda máxima em carteiras de investimentos mais concentradas e carteiras mais diversificadas utilizando como ferramenta para o controle e gerenciamento do risco de mercado, o cálculo do VaR. Para isso, o estudo se

propôs a responder a seguinte questão de pesquisa: “Os fundos de ações mais diversificados apresentam menor risco?”.

Metodologia: O modelo de simulação histórica foi aplicado, considerando sete carteiras de fundos de investimentos em ações (FIAs) e 493 retornos diários, sob o nível de confiança de 95%.

Resultados: Os resultados indicaram que a perda máxima esperada é superior em carteiras mais concentradas. Portanto, a estratégia de diversificação auxiliou na redução do risco e é um instrumento importante a ser considerado em um portfólio de ações.

Contribuições do Estudo: A contribuição central do estudo é a de fornecer subsídios para investidores e gestores de recursos ao passo em que traz uma simulação e uma aplicação prática do VaR na análise da diversificação das carteiras dos fundos de investimentos em ações.

Palavras-chave: VaR; Fundos de Ações, Mercado de Capitais

Abstract

Purpose: The aim of this study is to assess the potential maximum loss in more concentrated investment portfolios and more diversified portfolios using the VaR calculation as a tool for controlling and managing market risk. For this, the study proposes to answer the following research question: "Do more diversified equity funds present less risk?"

Methodology: The historical simulation model was applied, considering seven portfolios of equity investment funds (FIAs) and 493 daily returns, under the 95% confidence level.

Results: The results indicated that the maximum expected loss is higher in more concentrated portfolios. Therefore, the diversification strategy helped to reduce risk and is an important instrument to be considered in a stock portfolio.

Contributions of the Study: The main contribution of the study is to provide subsidies for investors and asset managers, while providing a simulation and practical application of VaR in the analysis of portfolio diversification in equity investment funds.

Keywords: VaR; Equity Funds, Capital Markets

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio es evaluar la pérdida máxima potencial en carteras de inversión más concentradas y carteras más diversificadas utilizando el cálculo del VaR como herramienta de control y gestión del riesgo de mercado. Para ello, el estudio propuso dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: "¿Los fondos de renta variable más diversificados presentan menos riesgo?"

Metodología: Se aplicó el modelo de simulación histórica, considerando siete carteras de fondos de inversión de capital (FIA) y 493 rentabilidades diarias, por debajo del nivel de confianza del 95%.

Resultados: Los resultados indicaron que la pérdida máxima esperada es mayor en carteras más concentradas. Por lo tanto, la estrategia de diversificación ayudó a reducir el riesgo y es un instrumento importante a considerar en una cartera de acciones.

Contribuciones del Estudio: La principal contribución del estudio es otorgar subsidios a inversores y gestores de activos, al tiempo que proporciona una simulación y aplicación práctica del VaR en el análisis de la diversificación de carteras en fondos de inversión de renta variable.

Palabras clave: VaR; Fondos de Renta Variable, Mercados de Capitales

1 Introdução

A Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA) divulgou em agosto de 2021 que o patrimônio líquido dos fundos de investimentos brasileiros é da ordem de R\$ 6,8 trilhões e esse número era de R\$ 1,64 trilhões em dezembro de 2000, o que representa um crescimento de 415% nesse período. Com relação aos fundos de investimentos em ações (FIAs), eles possuíam em agosto de 2021 o total de R\$ 675 bilhões em PL e um crescimento de 646% desde dezembro de 2000. Esses números evidenciam e dão a dimensão do tamanho da indústria de fundos de investimentos no país e endereçam a relevância desta pesquisa.

Diante da importância dessa indústria, é importante quantificar os riscos no mercado acionário e de fundos de investimentos em ações, bem como avaliar se os ganhos auferidos não serão anulados por perdas potenciais em função da volatilidade dos mercados. É nesse ponto que este estudo se insere; ou seja, apresenta uma aplicação prática do modelo de VaR para avaliar se a diversificação nas carteiras dos fundos de investimentos em ações é um fator capaz de reduzir os riscos dos investimentos. Assim, este estudo utiliza o VaR a partir do modelo de simulação histórica, cuja abordagem tem como pressuposto de que os retornos históricos correspondem a uma amostra representativa do futuro para avaliar a diversificação dos FIAs. As análises realizadas neste estudo percorreram os fundos mono ação, os fundos setoriais, os indexados ao Ibovespa e os fundos de ações livres e este é o primeiro estudo brasileiro a realizar este tipo de análise.

A partir disso, o objetivo deste estudo consiste em avaliar a potencial perda máxima esperada em carteiras de investimentos mais concentradas e carteiras mais diversificadas como ferramenta para o gerenciamento do risco de mercado através o cálculo do VaR. Para tanto, o modelo de simulação histórica foi aplicado, considerando os retornos diários dos últimos 2 anos, sob o intervalo de confiança de 95%. Diante disso, o estudo se propôs a responder a seguinte questão de pesquisa: “**Os fundos de ações mais diversificados apresentam menor risco?**”. Os resultados encontrados indicaram que a estratégia de diversificação dos fundos foi capaz de reduzir o risco e se mostrou como um instrumento importante a ser considerado em um portfólio de ações. Esses resultados foram diferentes do que fora encontrado por Storck e Motoki (2021), com o destaque ao fato de que esses autores estudaram os fundos multimercados da categoria estratégia livre.

A contribuição central do estudo é a de fornecer subsídios para investidores e gestores de recursos ao passo em que traz uma simulação e uma aplicação prática do VaR na análise da diversificação das carteiras dos fundos de investimentos em ações. Considerando a relevância da indústria de fundos de investimentos no Brasil, este estudo tem um papel relevante para

investidores, gestores de recursos e agentes reguladores, uma vez que lança um olhar para a importância da diversificação das carteiras de investimentos dos FIAs.

Este estudo está dividido em cinco partes e é compreendido por esta introdução, seguido pela revisão dos estudos relevantes. Posteriormente estão descritos os aspectos metodológicos, seguidos da análise dos resultados e as considerações finais.

2 Revisão da Literatura

A indústria de fundos de investimentos teve uma captação líquida de R\$ 296,4 bilhões no Brasil até julho de 2021; e, de acordo com a ANBIMA, os fundos de investimentos em ações (FIAs) possuíam um patrimônio líquido de R\$ 675 bilhões em agosto de 2021 e apresentaram um crescimento de 646% desde dezembro de 2000. Esses números dão a dimensão do tamanho da indústria de fundos de investimentos no país e tornam este estudo relevante ao passo em que se avaliou a potencial perda máxima em carteiras de fundos de investimentos em ações mais concentradas e mais diversificadas utilizando como ferramenta para o controle e gerenciamento do risco de mercado o cálculo do VaR.

Nessa linha, Matos e Rocha (2009) apontaram que mais de 90% das operações mundiais de financiamento e investimento de empresas estão vinculadas ao mercado de fundos de investimentos e Funchal, Lourenço & Motoki (2016) destacaram que a indústria de fundos de investimentos compõe um importante setor da economia brasileira. Enquanto isso, Borges e Martelanc (2015) destacaram que o desenvolvimento econômico e a estabilidade monetária criaram um ambiente propício para indústria de fundos de investimentos. Apesar disso, Matos, Penna & Silva (2015) ressaltaram que a literatura financeira que abrange a indústria de fundos de investimentos é escassa e merece ser aprofundada.

O Conselho Monetário Nacional define o risco de mercado, através da Resolução Nº 4.557 – que dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos e a estrutura de gerenciamento de capital – do Banco Central do Brasil, como a possibilidade de ocorrência de perdas ocasionadas pela oscilação nos valores de mercado sobre posições detidas. Neste contexto, risco de mercado se traduz na eventual perda resultante da flutuação desfavorável de taxas de juros e de câmbio, bem como pelas incertezas das variações nos preços de ações e *commodities*, oriundos de fatores exógenos em função da sensibilidade dos mercados.

Oliveira e Pinheiro (2018) consideram que o mercado não é estático e que o risco de mercado possui origem em mudanças não antecipadas por agentes econômicos que determinam o preço atual. Incertezas sobre a atividade econômica futura, reformas tributárias e previdenciárias, eleição presidencial, desvalorização do real, capacidade futura de uma empresa gerar valor e alteração na curva de juros são exemplos de fatores extrínsecos que influenciam o mercado. Lima (2018) afirma que a importância de quantificar riscos no mercado de renda variável advém da necessidade de avaliar se os ganhos até então obtidos não irão ser anulados por perdas potenciais devido à volatilidade do mercado. É nesse ponto que este estudo se insere; ou seja, apresenta uma aplicação prática do modelo de VaR para avaliar a diversificação das carteiras dos fundos de investimentos em ações.

Uma vez que o risco é inerente e não pode ser totalmente eliminado, torna-se essencial a adoção de medidas que auxiliem na tomada de decisão e mitigação do risco de mercado. É neste cenário que a métrica denominada *Value at Risk* (VaR) surge e se torna uma significativa ferramenta no controle e gerenciamento do risco de mercado. O VaR consiste em uma medida estatística que mensura a perda máxima potencial esperada de um ativo ou de uma carteira de investimentos em condições normais de mercado, considerando um determinado horizonte de tempo e um certo nível de confiança, como destacado por Assaf Neto (2018).

Para estimar o VaR, Damodaran (2009) cita três principais métodos: i) modelo de simulação histórica, ii) modelo paramétrico (variância-covariância ou delta-normal) e iii) modelo desenvolvido a partir de simulação de Monte Carlo. A primeira abordagem tem como pressuposto de que os dados históricos correspondem a uma amostra representativa do futuro enquanto o modelo paramétrico possui como premissa que os retornos seguem uma distribuição normal. Já a simulação de Monte Carlo, depende de distribuições paramétricas de cada fator de risco e utiliza um software de computador para prever condições que possam ocorrer e modelar o que aconteceria com os ativos da carteira nestas condições futuras.

Jorion (1997) destaca que o VaR é um indicador que representa a maior perda esperada em um determinado intervalo de tempo e em função de um intervalo de confiança. De acordo com Lima (2018) o cálculo do VaR segue a seguinte metodologia: A medida do VaR é a medida em unidades monetárias (\$) da perda máxima esperada em determinado período de tempo com certo nível de confiança e em condições normais de mercado e dada em termos absolutos a partir do valor atual do investimento.

A formulação para o VaR para um ativo isolado com um fator de risco é apresentada na Equação (1):

$$VaR (\alpha\%, 1 \text{ período}) = Investimento \times \sigma_{período} \times Z_{\alpha\%} \quad (1)$$

em que $Z_{\alpha\%}$ é o nível de confiança para o cálculo do VaR e $\sigma_{período}$ é o risco do ativo para um período (período da base de dados dos retornos).

Com relação aos modelos utilizados para o cálculo do valor em risco, Ando e Lopes (2010) aplicaram o método paramétrico e de simulação histórica (não paramétrico) em uma carteira de ações com 5 ativos, considerando 252 observações diárias. O resultado da aplicação de um *backtesting* demonstrou que ambos os métodos são aceitos para estimar o VaR. De forma complementar, Gomes (2015) conduziu um estudo para avaliar o risco em uma carteira de investimentos de renda variável em um período de forte volatilidade, marcado por uma tendência de queda do Ibovespa. Gomes (2015) quantificou o VaR para uma carteira de 5 ações a partir dos modelos de simulação histórica e paramétrico, considerando uma janela de observação de retornos diários entre julho de 2012 a junho de 2013. Sendo assim, foi concluído que os resultados dos modelos geraram resultados relativamente consistentes entre si. Além disso, o método histórico apresentou resultado mais elevado para o VaR, o que levou Gomes (2015) externar que a distribuição normal subestima os resultados observados na prática.

Ademais, Caselato (2009) abarcou a eficiência do modelo paramétrico e o de simulação histórica a fim de verificar o método que apresenta maior precisão diante de uma janela histórica de 100 e 200 retornos diários. As carteiras avaliadas constituem estruturas a termo de taxa de juros com base no DI futuro e os resultados indicaram que o método mais preciso foi o de simulação histórica. Segundo Caselato (2009), o uso de uma janela com 200 observações torna o modelo de simulação histórica ainda mais eficiente quando comparado com uma janela de apenas 100 observações e destaca que a escolha inapropriada do tamanho da janela histórica pode gerar um cenário que não é suficiente para refletir a realidade, pois pode haver omissão de fatos relevantes e as caudas podem não ser representativas.

Silva Alves et. al (2018) realizou um estudo do risco de mercado em diferentes opções de investimento com base nos seguintes setores da economia: petróleo e gás, financeiro, saúde, imobiliário e construção, mineração e varejo. Para tal, avaliou-se 6 carteiras de ações com 3 ativos em cada portfólio e adotou-se a metodologia de simulação histórica para o cálculo do VaR. Para o nível de significância de 5%, os resultados indicaram que a carteira do setor de

saúde apresentou maior risco, seguido do setor de mineração. Os autores também mencionaram que a simulação histórica demonstrou ser adequada para o cálculo do VaR.

Além do VaR ser uma medida de gestão de risco para uma carteira de investimentos de ações, a pesquisa de Arêdes (2013) indicou que o cálculo do VaR pelo modelo de simulação histórica foi mais adequado ao VaR paramétrico para a *commodity* avaliada, o arroz. Arêdes (2013) destacou a alta flutuação de preços da *commodity* e a atuação do VaR como uma ferramenta de gerenciamento de risco.

Ainda no âmbito das *commodities*, a pesquisa de Rugani e Silveira (2015) demonstrou que, diante das 312 observações avaliadas, o café é mais volátil quando comparado ao Ibovespa e ao dólar. Como o risco de mercado depende do comportamento do preço do ativo diante das condições de mercado, o VaR é uma ferramenta preditiva utilizada no gerenciamento de risco de mercado para tomada de decisão. Os resultados da pesquisa indicaram que o método da simulação histórica foi mais eficiente ao paramétrico dado que a distribuição dos preços do café não se assemelha ao padrão de uma curva normal. Por fim, a pesquisa de Ferreira e Ribeiro (2006) destaca que os efeitos da diversificação auxiliam na diminuição do risco. A redução da participação de um ativo em um portfólio reflete um aumento na sua importância relativa no risco global da carteira, que por sua vez não necessariamente compensa em termos de retorno.

Deste modo, fica demonstrada a importância do objetivo da pesquisa de avaliar a potencial perda máxima em carteiras de investimentos mais concentradas e carteiras mais diversificadas utilizando como ferramenta para o controle e gerenciamento do risco de mercado, o cálculo do VaR considerando sete carteiras de fundos de investimentos em ações (FIAs).

3 Procedimentos Metodológicos

Para a verificação dos efeitos da diversificação em uma carteira de fundos de investimentos em ações sob a ótica de risco de mercado, foi quantificada a perda potencial máxima esperada de sete carteiras de renda variável a partir de um nível de confiança de 95% ($\alpha = 5\%$). Esse nível de confiança utilizado é justificado pelo fato de ter sido utilizado na maioria das referências consultadas e por ser amplamente adotado na prática de mercado. Vale ressaltar que utilizamos para análise as carteiras dos fundos de investimentos em ações em linha com o estudo de Pimentel e Bossan (2020).

A simulação histórica foi a metodologia escolhida neste estudo para o cálculo do VaR, cujo fundamento está devidamente apresentado no referencial teórico desta pesquisa. Este método considera a distribuição empírica dos retornos passados para refletir a distribuição de probabilidades futura. Dentre as vantagens de se utilizar esse método, destacam-se o fato de não haver a necessidade de calcular a matriz de covariância, além de não se assumir a hipótese de que os retornos seguem uma distribuição normal. A Figura 1 ilustra de forma simplificada a proposta de se utilizar os retornos passados como parâmetro para a previsão da perda potencial máxima esperada de uma carteira de investimentos em um determinado horizonte de tempo, de acordo com Caetano (2018).

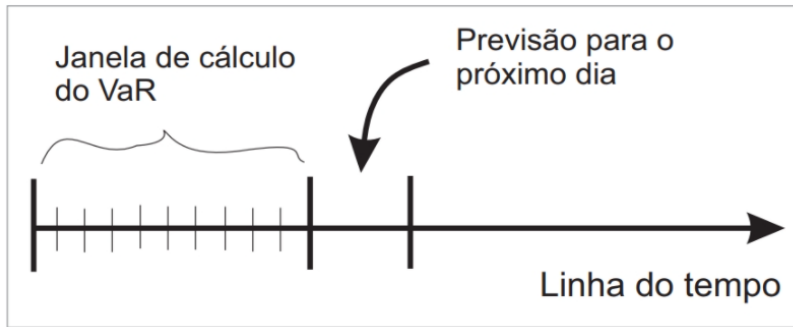


Figura 1 Representação visual do conceito do VaR.

Fonte: adaptado de Caetano (2018).

A seleção das carteiras hipotéticas envolveu a consulta da posição de fundos de investimento, na data base de 31 de dezembro de 2020, por meio do site da Comissão de Valores Monetários (CVM). Visando avaliar os efeitos da diversificação, optou-se por selecionar como referência dois fundos mono ação, três fundos setoriais (siderurgia, infraestrutura e bancos), um fundo de ações livre e um fundo passivo de índice (Ibovespa), cujo objetivo é replicar o desempenho da carteira teórica composta pelas ações com maior volume de negociação da bolsa de valores brasileira.

O fundo de ações passivo supracitado é um fundo com cotas de um *Exchange Traded Fund* (ETF) que possui como principal finalidade refletir a performance financeira de um grupo de ativos que compõem o índice de mercado reconhecido pela CVM. Ao comprar as cotas do fundo, o investidor indiretamente obtém as ações da carteira que compõem o índice de referência. Este é um dos principais benefícios, pois o investidor fica exposto à uma carteira diversificada sem precisar comprar e vender individualmente cada ativo.

A tabela 1 indica a relação das carteiras selecionadas e os ativos que as compõem. Adicionalmente, por padronização e por escolha metodológica foram selecionados apenas as ações das empresas que tiveram IPO (*Initial Public Offering*) há pelo menos dois anos.

Tabela 1

Composição das carteiras hipotéticas: quantidade de ações e código dos ativos analisados.

Carteira hipotética	Quantidade de ações e Ativos
Mono ação (a)	925.798 VALE3
Mono ação (b)	2.203.300 PETR3
Siderurgia (c)	627.500 BRAP4, 1.297.652 CSNA3, 2.002.102 GGBR4, 3.125.264 GOAU4, 415.400 RAPT4, 224.500 LEVE3, 745.100 POMO4, 173.750 TUPY3 e 3.172.486 USIM5
Infraestrutura (d)	488.700 BRDT3, 27.600 CCPR3, 726.900 CCRO3, 362.082 CMIG4, 302.700 CPFE3, 121.400 CYRE3, 47.400 ELET3, 268.500 ENBR3, 1.456.700 EVEN3, 1.411.400 EQTL3, 726.200 GOLL4, 53.080 HBOR3, 1.049.500 LPSB3, 468.400 LOGG3, 468.400 LOGN3, 3.700.600 OIBR3, 791.900 PETR3, 537.300 RAPT4, 1.195.322 RAIL3, 1.411.400 RANI3, 97.000 SBSP3, 5.304.260 STBP3, 439.500 SQIA3, 800 TGMA3, 1.032.397 TRIS3 e 79.600 VIVT3
Bancos (e)	108.800 ABCB4, 392.300 BBAS3, 304.500 BBDC3, 1.158.803 BBDC4, 331.000 BPAN4, 122.400 BRSR6, 250.000 B3SA3, 1.676.011 ITSA4, 80.000 ITUB3 e 758.946 ITUB4
Ações livre (f)	516.000 AMAR3, 75.500 AZUL4, BBDC3 196.200, BRDT3 333.700, 161.900 ELET3, EQTL3 301.200, 205.800 GOLL4, 158.500 IGTA3, 99.200 ITUB4, 492.300 JBSS3,

	857.700 MGLU3, 250.400 MULT3, 231.370 RAIL3, 370.200 SUZB3, 499.700 TRIS3, 251.000 QUAL3 e 153.900 VVAR3
Ibovespa (g)	217.187 XBOV11

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise corresponde a data base de 31 de dezembro de 2020 e o horizonte de tempo estudado corresponde a D+1. Já a janela temporal considerada, contempla 494 dias (493 observações), o que compõe um cenário de dados históricos dos últimos 2 anos, ou seja, de 02/01/2019 a 31/12/2020. Tal fato corrobora com a informação discutida por Machry (2003) que se o número de observações é muito pequeno, há possibilidade de omitir fatos relevantes. Contudo, se o número de observações for muito grande, pode ser considerado observações não representativas. Portanto, definiu-se uma janela temporal de 2 anos, o que pode ser considerada uma janela intermediária entre a quantidade de observações muito pequena e muito grande.

Partindo do princípio de que os ativos são marcados a mercado (MtM), a etapa de construção da série histórica de preços dos ativos avaliados é fundamental e envolveu a captura de dados no website “Yahoo Finance” referente a cotação de fechamento de cada ativo negociado na bolsa de valores – [B]³, ajustado do pagamento de dividendos e desdobramentos. Posto isto, a variação histórica dos fatores de risco foi obtida através da seguinte função logarítmica:

$$r_t = \ln\left(\frac{P_d}{P_{d-1}}\right),$$

onde P_d representa o preço de fechamento da ação no dia ajustado do pagamento de dividendos e desdobramentos (D) e P_{d-1} representa o preço de fechamento da ação no dia anterior ajustado do pagamento de dividendos e desdobramentos (D-1).

As variações mencionadas foram aplicadas ao exponencial do preço atual do fator de risco para gerar o preço simulado de cada ativo. Com o preço simulado para cada ativo, foi obtido o valor da carteira no cenário simulado. Em seguida, o valor esperado da carteira de perdas e ganhos foi calculado pela diferença entre o MtM da carteira no cenário base e o MtM da carteira no cenário histórico simulado, conforme indicado a seguir. Borges e Materlanc (2015) apontaram que os fundos maiores possuem desempenho superior aos fundos menores em momentos de incertezas. Enquanto isso, Elton, Gruber & Blake (2012) destacam que fundos maiores podem obter possíveis ganhos de escala nas negociações. Pensando nisso e como escolha metodológica, neste estudo não foram segregados os fundos por tamanho de patrimônio e sim por estratégia adotada; assim, é possível averiguar diferentes formas de exposição ao risco e ter como foco a diversificação dos investimentos.

Tabela 2

Exemplo do racional adotado para avaliar a carteira hipotética mono ação (a).

Data Base	VALE3 (R\$)	Retorno (log)	Preço simulado (R\$)	Carteira simulada (R\$)	Perdas e Ganhos (R\$)
13/02/19	40,70	0,0266	85,94	79.562.468,06	- 2.112.628,46
14/02/19	40,85	0,0037	83,99	77.756.295,47	- 1.806.172,59
15/02/19	41,85	0,0049	84,09	77.850.070,53	93.775,06
18/02/19	40,08	- 0,0140	82,52	76.395.055,75	- 1.455.014,78
:	:	:	:	:	:
30/12/20	83,68	0,0044	84,04	77.814.843,23	557.356,97

Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, o cálculo do VaR foi obtido pelo cálculo do percentil de todos os dados do valor esperado de perdas e ganhos para o nível de confiança avaliado ($1-\alpha$).

4 Resultados e Análises

Para o propósito da análise a que se pretende o estudo, os resultados indicaram que o modelo de simulação histórica foi o mais apropriado para o cálculo do VaR quando comparado ao método paramétrico. A título de exemplo, a partir do gráfico de preços de fechamento da carteira hipotética mono ação (a), composta por ações ordinárias da Vale, foi possível inferir que a série de preços amostrada não é estacionária.

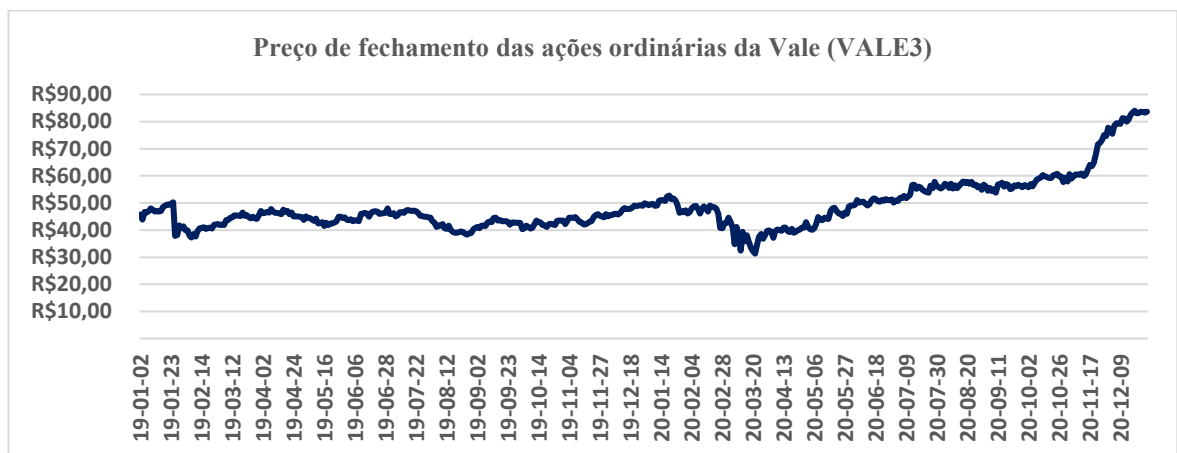


Figura 2 Preço de fechamento das ações ordinária da Vale, ajustado do pagamento de dividendos.

Fonte: dados da pesquisa.

Ao visualizar o histograma do logaritmo dos retornos das ações da Vale, representado no Gráfico 2, nota-se que a curva é assimétrica à esquerda, destoando do padrão de uma curva normal. De caráter complementar, a estatística descritiva do retorno logarítmico das ações da Vale confirmou que a curva não se assemelha ao padrão da curva normal, pois ela apresenta coeficiente de assimetria equivalente a - 0,58 e curtose, 14,63.

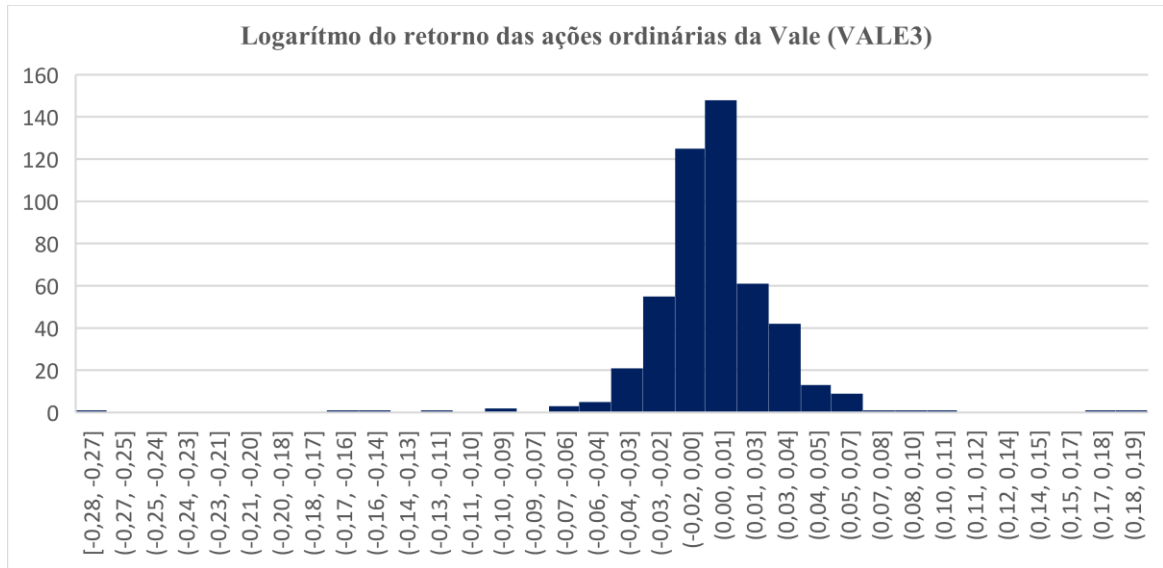


Figura 3 Histograma do logaritmo do retorno das ações ordinárias da Vale.
Fonte: Dados da pesquisa.

De forma análoga, a carteira hipotética mono ação (b), composta por ações ordinárias da Petrobras, apresentou o mesmo comportamento quanto a não aproximação de uma curva normal. O histograma do logaritmo dos retornos de PETR3 apresentou assimetria à esquerda com coeficiente de assimetria de -2,46 e curtose de 26,22. Desta forma, o modelo paramétrico foi rejeitado para o cálculo do VaR nestas situações, uma vez que este assume a hipótese de normalidade da distribuição de retornos dos fatores de risco. De forma alternativa, o método selecionado foi o de simulação histórica, considerando o fato de que a simulação histórica não requer nenhuma assertiva de distribuição dos retornos como uma distribuição normal.

Ao construir as séries históricas, notou-se a presença de poucos *outliers* concentrados no mês de março de 2020 que, na sua grande maioria, coincidem com as datas em que ocorreram os eventos sistêmicos de *circuit breaker* na bolsa de valores brasileira e foram decorrentes das incertezas advindas da pandemia do COVID-19 no Brasil. Optou-se por não os remover da série histórica, pois estes eventos são relevantes em um estudo que visa identificar perda máxima esperada. A Tabela 3 mostra os resultados do VaR, tanto em valor monetário quanto em percentual, para cada carteira avaliada, considerando o nível de significância de 5%.

Tabela 3

Posição da carteira em 31/12/20 (R\$) e VaR, expressos em valor monetário (R\$) e percentual (%).

Carteira	Posição	VaR (R\$)	VaR (%)
Mono ação (a)	R\$ 77.470.776	- R\$ 4.579.977	5,91%
Mono ação (b)	R\$ 61.472.070	- R\$ 3.960.120	6,44%
Siderurgia (c)	R\$ 226.275.435	- R\$ 13.618.378	6,02%
Infraestrutura (d)	R\$ 269.660.415	- R\$ 12.342.891	4,58%
Bancos (e)	R\$ 119.916.592	- R\$ 5.803.596	4,84%
Ações livre (f)	R\$ 126.312.891	- R\$ 4.912.672	3,89%
Ibovespa (g)	R\$ 24.900.489	- R\$ 961.853	3,86%

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados alcançados permitem interpretar que é possível afirmar com 95% de confiança de que a potencial perda máxima da carteira mono ação da Vale (**a**) em 01 de janeiro de 2021 não ultrapassaria o valor de R\$ 4.579.977, o que corresponde a 5,91% da carteira total. Para fins comparativos desta análise, o VaR expresso em pontos percentuais é o mais apropriado, pois a posição das carteiras em 31/12/20 não é uniforme e varia entre R\$ 24 MM a R\$ 269 MM. Destaca-se 3 carteiras (**a**, **b**, **c**) que apresentaram VaR superior a 5,9% em relação a sua carteira total. Sob a luz de risco de mercado e considerando a distribuição dos retornos passados para prever o comportamento futuro, a carteira com maior risco é aquela composta apenas por ações da Petrobras (VaR = 6,44%), seguida da carteira setorial de siderurgia (VaR = 6,02%) e da carteira mono ação da Vale (VaR = 5,91%). Adicionalmente, nota-se que estas 3 carteiras possuem uma característica em comum: elas são compostas por empresas exportadoras em que os resultados de suas operações estão associados aos preços de *commodities*, geralmente cíclicas.

As carteiras setoriais de infraestrutura (**d**) e bancos (**e**) apresentaram VaR de 4,58% e 4,84%, respectivamente. Sendo assim, os valores do VaR são inferiores ao VaR das carteiras de *commodities* supracitadas (**a**, **b**, **c**). Os resultados demonstram que as carteiras mais diversificadas foram aquelas que apresentaram menor risco e esse resultado é diferente do que fora encontrado por Storck e Motoki (2021), que estudaram os fundos multimercados da categoria estratégia livre. Assim como o fundo de ações livre tem em seu portfólio diversos ativos de diferentes setores, o ETF de índice (Ibovespa) por si só é diversificado, o que auxilia a reduzir o risco de concentração. O VaR obtido da carteira de ações livre (**f**) foi de 3,89% e o da carteira que replica o desempenho do índice Ibovespa (**g**), 3,86%. Ainda, nota-se que o percentual do VaR da carteira (**b**) é praticamente o dobro das carteiras (**f**) e (**g**).

Conclui-se que o risco de mercado é inerente e o cálculo do VaR é uma ferramenta que pode ser utilizada na gestão e controle de risco para prever a perda máxima esperada de uma carteira de investimentos de renda variável em um horizonte predeterminado, sob o nível de confiança desejado. Embora o método de simulação histórica possua muitas vantagens, ele apresenta a limitação da possibilidade de a janela histórica não refletir a realidade atual. Como sugestão de futuros estudos, é proposto a avaliação da ponderação dos retornos na construção da série histórica em que eventos mais recentes possuam maior peso. Por fim, verificou-se que a perda máxima esperada de carteiras, em termos percentuais, é superior em carteiras mais concentradas quando comparada com carteiras diversificadas. Desta forma, os resultados levam a inferir que a estratégia de diversificação auxiliou na redução do risco e é um instrumento importante a ser considerado na alocação de capital em um portfólio de ações.

5 Considerações Finais

Casaccia, Galli, Macêdo & Leitão (2011) ressaltaram que os fundos de investimentos crescem no Brasil de forma evidente desde a implantação do plano Real, no ano de 1994. Até julho de 2021, a indústria de fundos de investimentos teve uma captação líquida de R\$ 296,4 bilhões no Brasil; e, de acordo com a ANBIMA, os fundos de investimentos em ações (FIAs) possuíam um patrimônio líquido de R\$ 675 bilhões em agosto de 2021 e apresentaram um crescimento de 646% desde dezembro de 2000. Esses números dão a dimensão do tamanho da indústria no país e tornam este estudo relevante ao passo em que se avaliou a potencial perda máxima em carteiras de fundos de investimentos em ações mais concentradas e mais diversificadas utilizando como ferramenta para o controle e gerenciamento do risco de mercado o cálculo do VaR. Diante disso, o estudo se propôs a responder a seguinte questão de pesquisa: “Os fundos de ações mais diversificados apresentam menor risco?”.

Para o cálculo do VaR, foi adotado o modelo de simulação histórica, considerando 493 retornos diários e sete carteiras de fundos de investimentos, sob o nível de confiança de 95%. Os resultados do estudo indicaram que a perda máxima esperada é superior em carteiras mais concentradas, como no caso dos fundos que detêm uma única ação (fundos mono ação). A partir disso, a estratégia de diversificação dos fundos foi capaz de reduzir o risco e se mostrou como um instrumento importante a ser considerado em um portfólio de ações. Esses resultados foram diferentes do que fora encontrado por Storck e Motoki (2021), com o detalhe de que esses autores estudaram os fundos multimercados da categoria estratégia livre.

Verificou-se que a perda máxima esperada de carteiras, em termos percentuais, é superior em carteiras mais concentradas quando comparada com carteiras diversificadas. Desta forma, os resultados sugerem que a estratégia de diversificação auxiliou na redução do risco e é um instrumento importante a ser considerado na alocação de capital em um portfólio de ações.

A contribuição central do estudo é a de fornecer subsídios para investidores e gestores de recursos ao passo em que traz uma simulação e uma aplicação prática do VaR na análise da diversificação das carteiras dos fundos de investimentos em ações. Considerando a relevância da indústria de fundos de investimentos no Brasil, este estudo tem um papel relevante para investidores, gestores de recursos e agentes reguladores, uma vez que lança um olhar para a importância da diversificação das carteiras de investimentos dos FIAs. Dentre as limitações do estudo, está a análise de um único mercado e o número de fundos analisados. Portanto, como sugestões para futuras pesquisas aconselha-se a ampliação da amostra de fundos e a análise de mercados desenvolvidos e emergentes.

Referências

Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (2021). Consolidado Histórico de Fundos de Investimento. Disponível em: https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/estatisticas/fundos-de-investimento/fi-consolidado-historico.htm

Banco Central Do Brasil. Resolução N° 4.557, de 23 de fevereiro de 2017 (2017). Dispõe sobre a estrutura de gerenciamento de riscos e a estrutura de gerenciamento de capital. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br>_Recuperado em 20 de maio de 2021.

Ando, L., & Lopes, C. M. C. Estudo sobre o uso de Value At Risk para Gestão de Risco. *Anais do 19º SINAPE – Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística*, São Pedro. Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Arêdes, A. F. (2013). Gerenciamento de risco na comercialização do arroz. *Perspectivas Online: Humanas & Sociais Aplicadas*, 6(3), 55-67.

Assaf Neto, A. (2018). *Mercado financeiro*. 14. ed. São Paulo, SP, Atlas.

Borges, E. C., & Martelanc, R. (2015). Sorte ou habilidade: uma avaliação dos fundos de investimento no Brasil. *Revista de Administração*, 50(2), 196-207.

Caetano, M. A. L. (2018). *Análise de risco em aplicações financeiras*. São Paulo: Blucher.

Casaccia, M. C., Galli, O. C., Macêdo, G. R., & Leitao, C. (2011). Análise do desempenho de fundos de investimentos: um estudo em ações brasileiras no período de janeiro de 2004 a agosto de 2009. *Revista Organizações em Contexto*, 7(13), 1-30.

Caselato, L. (2009). *Uma comparação dos modelos de Value at Risk aplicados em carteiras de renda fixa*. Tese (Mestrado em Administração). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

Comissão de Valores Mobiliários – CVM. Disponível em: <https://www.gov.br/cvm> - Acesso em 04 de maio de 2021.

Damodaran, A. (2009). *Gestão estratégica do risco: uma referência para a tomada de riscos empresariais*. Porto Alegre, Bookman.

Elton, E. J., Gruber, M. J., & Blake, C. R. (2012). Does mutual fund size matter? The relationship between size and performance. *The Review of Asset Pricing Studies*, 2(1), 31-55.

Funchal, B. L. D., & Motoki, F. Y. S. (2016). Sofisticação dos investidores, liberdade de movimentação e risco: um estudo do mercado brasileiro de fundos de investimento em ações. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 10 (28), 45-57. <https://doi.org/10.11606/rco.v10i28.121505>

Gomes, R. S. (2015). *Avaliação do risco financeiro em uma carteira de renda variável através do Value at Risk (VaR)*. Trabalho de Conclusão de Curso (MBA em Finanças e Gestão de Risco). Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Hendricks, D. (1996). *Evaluation of Value-at-Risk Models Using Historical Data*. Federal Bank of New York, Economic Policy Review.

Jorion, P. (1997). *Value at risk: the new benchmark for controlling market risk*. New York: McGraw-Hill.

Lima, F. G. (2018). *Análise de Riscos*. 2. ed. São Paulo, SP, Atlas.

Matos, G. A. de S., Iquiapaza, R. A., & Ferreira, B. P. (2014). Analysis of the Exposure to Losses of Brazilian ETFs According to the Value at Risk (VAR) and Expected Shortfall (ES) Market Risk Assessment Techniques. *Brazilian Business Review*, 11(4), 84–106. <https://doi.org/10.15728/bbr.2014.11.4.4>

Matos, P. R. F., Penna, C. M., & Silva, A. B. G. (2015). Mutual Investments Funds in Shares in Brazil: Incentives, Management and Convergence. *Brazilian Business Review*, 12(2), 110–142. <https://doi.org/10.15728/bbr.2015.12.2.6>

Matos, P. R. F., & Rocha, J. A. T. da. (2009). Stocks and Mutual Funds: Common Risk Factors?. *Brazilian Business Review*, 6(1), 21–41. <https://doi.org/10.15728/bbr.2009.6.1.2>

Oliveira, V. I. & Pinheiro, J. L. (Org.) (2018). *Gestão de risco no mercado financeiro*. São Paulo, SP, Saraiva.

Pimentel, R., & Bossan, V. (2020). Incerteza de mercado e o desempenho de fundos de investimentos em ações no Brasil. *Revista Universo Contábil*, 15(4), 127-146.

doi:<http://dx.doi.org/10.4270/ruc.2019431>

Ribeiro, C. D. O., & Ferreira, L. A. S. (2005). Uma contribuição ao problema de composição de carteiras de mínimo valor em risco. *Gestão & Produção*, 12, 295-304.

Rugani, F. D. L., & Silveira, S. D. F. R. (2006). Análise de risco para o café em Minas Gerais. *Revista de Economia e Agronegócio*, 4(3), 343-364.

Silva Alves, J., Amarante, J. B. G., de Oliveira Júnior, R. S., Santana, R. V. A., & Rodrigues, M. V. (2018). Aplicação do VaR (*Value at Risk*) na análise de carteiras de investimentos contendo títulos com ações de diferentes setores da economia nacional. *Anais do Simpósio de Engenharia de Produção da Região Nordeste (Seprone) & Simpósio de Engenharia de Produção do Vale do São Francisco (Sepvasf)*, Juazeiro.

Storck, B. A., & Motoki, F. Y. S. (2021). Fundos de investimento multimercado: a liberdade de ação do gestor importa?. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 15, e175889.

<https://doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2021.175889>