



ANTÔNIO NILTON DE FRANÇA DUARTE JÚNIOR

**O USO DAS FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS PARA A GESTÃO DE RISCO E
RETORNO EM UMA CARTEIRA DE RENDA VARIÁVEL**

**JUAZEIRO DO NORTE - CEARÁ
2019**

CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO - UNILEÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

ANTÔNIO NILTON DE FRANÇA DUARTE JÚNIOR

**O USO DAS FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS PARA A GESTÃO DE RISCO E
RETORNO EM UMA CARTEIRA DE RENDA VARIÁVEL**

JUAZEIRO DO NORTE – CE
2019

ANTÔNIO NILTON DE FRANÇA DUARTE JÚNIOR

**O USO DAS FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS PARA A GESTÃO DE RISCO E
RETORNO EM UMA CARTEIRA DE RENDA VARIÁVEL**

Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade *Artigo Científico*,
apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Ciências
Contábeis, do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio –
UNILEÃO, para a obtenção do grau de Bacharel.

Orientador (a): Prof. Me. Pedro Loula Cavalcante Júnior

O USO DAS FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS PARA A GESTÃO DE RISCO E RETORNO EM UMA CARTEIRA DE RENDA VARIÁVEL

Antônio Nilton de França Duarte Júnior¹
Pedro Loula Cavalcante Júnior²

RESUMO

Este artigo tem como propósito apresentar a importância do uso e a influência das ferramentas estatísticas associadas aos investimentos em ações no mercado financeiro. Na qual, pesquisa-se sobre o uso das ferramentas estatísticas para a gestão de risco e retorno em uma carteira de renda variável, afim de aplicar tais ferramentas para auxiliar na tomada de decisão, ao investir em um fundo de ações. Para tanto, ao optar por investimentos em renda variável, é fundamental possuir conhecimentos acerca dos ativos em questão, além de mensurar os riscos que envolvem tais aplicações, onde estes dados são disponibilizados através dos cálculos estatísticos. Embora diversos fundos de ações apresentarem rentabilidades regulares no médio e longo prazo, é indispensável avaliar os riscos que comprometem o bom desempenho do investimento. Todavia, alguns riscos no mercado de ações não são estimáveis, logo, eventualidades são inesperadas. Entretanto, as ferramentas estatísticas contribuem com informações relevantes acerca dos riscos mensuráveis, ou melhor, os riscos não sistemáticos. Realiza-se, então, uma pesquisa qualitativa, onde o objetivo do estudo é apresentar o poder em que as ferramentas disponibilizam através de seus cálculos e, com isso, facilitar na escolha do investimento. À vista disso, verifica-se que o estudo e aplicação das ferramentas, podem influenciar na decisão do investidor, e com isso, reduzir os riscos que abrangem o mercado de ações, permitindo que os retornos tenham a mínima influência possível dos riscos mensuráveis, logo, dispondo de um investimento com a melhor relação possível entre risco e retorno.

Palavras chave: Ferramentas Estatísticas; Mercado de ações; Riscos; Investimentos

ABSTRACT

This article aims to present the importance of the use and influence of statistical tools associated with investments in stocks in the financial market. In which, if research on the use of statistical tools for risk and return management in a variable income portfolio, in order to apply the tools to aid in decision making when investing in a stock fund. Therefore, when choosing to invest in variable income, it is essential to have knowledge about the assets in question, besides measuring the risks involved in such applications, where these data are made available through statistical calculations. While several equity funds have regular returns in the medium and long term, it is essential to assess the risks that undermine the good performance of the investment. however, some stock market risks are not estimable, so the eventualities are unexpected. However, statistical tools contribute with relevant information about measurable risks, or better, unsystematic risks. A qualitative, research is carried out, where the objective of the study is to present the power in which the tools make available through their calculations and, with that, to facilitate in the choice of the investment. Given this, it can be observed that the study and application of the tools can influence the decision of

the investor and, with that, reduce the risks that covers the stock market, allowing returns to have the least possible influence of the measurable risks, thus having an investment with the best relation between risk and return.

Keywords: Statistical tools; Stock market; Risks; Investments

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Lima (2019), o autor define que as ferramentas estatísticas são determinadas como uma parcela da matemática aplicada, onde é usada para extrair dados, no qual elas podem ser utilizadas isoladamente ou em conjunto, conforme a necessidade da análise, no qual demonstra ser uma importante ferramenta para auxiliar na tomada de decisão em um investimento.

Já o para Thiersch (2017) compilou dados sobre os cálculos das ferramentas estatísticas, no qual segundo eles, são ferramentas direcionadas ao uso em investimentos de renda variável, onde seus resultados auxiliam na tomada de decisão do investidor, até mesmo na relação em que o investimento terá com o risco que envolve estas aplicações.

Para Lima (2019), de forma geral, as ferramentas buscam fornecer dados relevantes sobre determinados fundos de ações, riscos e cenários micros e macroeconômicos, que comprometem o mercado. O estudo sobre essas ferramentas é de total importância, visto que, tomar decisões baseadas apenas na rentabilidade do fundo, não é a melhor alternativa, em razão de que há diferentes riscos que existem no mercado, no qual só são apresentados os dados destes apenas através das ferramentas estatísticas.

De acordo com o autor, o objetivo das ferramentas estatísticas é auxiliar e fornecer informações que destaque os investimentos que venham ter a melhor relação entre risco e retorno, com isso, resultando ser útil ao investidor, pois auxiliará na tomada de decisão ao fazer a aplicação.

Para o desenvolvimento deste presente artigo foram aplicadas pesquisas com desígnio básico, através de objetivos exploratórios e descritivos, junto de uma abordagem qualitativa, elaborada com procedimentos bibliográficos e documentais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Riscos em investimentos

Os riscos em investimentos, de acordo com Gitman (2004), são definidos como a probabilidade de ter um prejuízo ao investir em algum produto financeiro específico. Dessa forma, os produtos de renda variável são os que têm as maiores exposições à perda, pelo fato de estar totalmente ligado a volatilidade e variação do ativo. Para o autor, o risco total do produto financeiro é dado através da soma do risco sistemático e não sistemático. Entretanto, para Assaf Neto (2014), existem diversos riscos consideráveis que afetam o mercado financeiro, que são eles o risco de crédito, de mercado e o de liquidez.

2.1.1 Risco de crédito

Fazendo alusão ao que Assaf Neto (2014) relatou, o risco de crédito é dado através da possibilidade do investidor não receber os valores esperados por suas aplicações, no qual correspondem aos seus investimentos. De outra maneira, este risco, existe quando um devedor não exerce com suas responsabilidades financeiras, sendo ela pelo descumprimento da dívida ou pela remuneração dos juros. Porém, no mercado de ações, este risco não existe, pois o investidor ao investir em ações, ele estará comprando uma fração da empresa, e não emprestando dinheiro, tal como investimentos em renda fixa.

2.1.2 Risco de mercado

Em conformidade com Assaf Neto (2014), o risco de mercado está diretamente relacionado à alteração do preço em que os ativos são negociados, ou seja, são as chances de perdas resultante da desvalorização dos ativos no mercado de ações. Este risco está totalmente ligado à volatilidade dos produtos de renda variável em que compõe a carteira.

2.1.3 Risco de liquidez

De acordo com Assaf Neto, (2014, p. 288)

O risco de liquidez em instituições financeiras relaciona-se à liquidez apresentada por seus ativos ou pelo mercado em geral. O risco de liquidez neste enfoque surge quando não for possível a um banco concretizar uma negociação, pelos preços vigentes, em razão da operação exceder em volume geralmente aplicado no mercado. A liquidez do mercado se faz presente quando todo agente puder praticar negociações, em qualquer volume, sem que isso venha a afetar a estabilidade do mercado ou causar alterações relevantes nos preços praticados.

Para o autor, por via de regra, todos os riscos dos ativos são gerados por eventualidades previsíveis e não previsíveis, que são respectivamente os riscos sistemáticos e os não sistemáticos.

2.1.4 Risco Sistemático

Stephen (2013) determina que, o risco sistemático é aquele em que afeta o maior número de ativos, quer dizer, é provocado por mudanças no cenário macroeconômico que influencia todos os ativos. Por exemplo, um aumento não presumido da inflação que, desta maneira, alteram os custos de suprimentos básicos e o salário do empregado.

2.1.5 Risco não sistemático

Conforme Stephen (2013), o risco não sistemático afeta um ativo ou alguma parcela específica, isto é, influencia um número pequeno de ativos, tendo como exemplo o incidente na cidade de Brumadinho, em Minas Gerais, envolvendo a empresa Vale S.A. Este fato afetará primeiramente a empresa envolvida e, conseqüentemente, algumas outras como fornecedores e empresas do mesmo segmento. É incerto que este evento tenha força para interferir no mercado mundial, por isso, este risco é chamado de não sistemático, que também é denominado por risco específico de um ativo.

Segundo Stephen (2013, p. 458)

a distinção entre risco sistemático e não sistemático nunca é realmente tão exata quanto fazemos parecer. Mesmo a menor e mais particular notícia sobre uma empresa, traz conseqüências para toda economia. Isso é verdadeiro, porque cada empresa, independentemente do tamanho, faz parte da economia. Entretanto, isso em geral é uma questão menor. Alguns riscos são claramente muito mais gerais do que outros.

Já para Carvalho (2012), é indispensável o conhecimento e o uso de ferramentas estatísticas para auxiliar na tomada de decisão ao investir em um fundo de renda variável. O uso das ferramentas serve para, dentro das análises, distinguir a relação entre risco e retorno de um investimento, identificar a média, a volatilidade dos ativos, a correlação e covariância entre eles.

2.2 FERRAMENTAS ESTATÍSTICAS APLICADAS AOS INVESTIMENTOS

Carvalho (2012) aduz que, considerar algum tipo de investimento apenas com os dados de rentabilidades passadas, não é a melhor escolha. É de fundamental importância analisar um investimento através da relação entre risco e retorno, e utilizar de ferramentas que

aplicam a estatística para exibir a situação de um determinado ativo, assim como as Médias, Covariância, Correlação e Coeficiente de Relação.

2.2.1 Média

Para Assaf Neto (2014), a média aritmética simples é dada pela divisão entre a somatória do conjunto de informações e o número de valores compostos nesse conjunto. Por exemplo, constatou que o índice de lucratividade de cinco grandes empresas de um determinado setor de atividade atingiu, em determinado período, os respectivos valores: 30%, 45%, 55%, 42% e 67%. Com fundamento nesse conjunto de valores, e conforme a definição mostrada, tem-se a média aritmética simples de 47,8%, isto é:

$$\bar{X} = \frac{30\% + 45\% + 55\% + 42 + 67}{5} = 47,8\%$$

Conforme Assaf Neto (2014), a média aritmética é suscetível a todos os valores que compõem o conjunto, todavia, sofre maiores influências de valores extremos, principalmente quando apresentam alta volatilidade em seus ativos. Tendo como exemplo, a rentabilidade média das ações Brasileiras no período de 2007 à 2010, no qual alcançou:

Ano	Retorno
2007	33,65%
2008	- 41,22%
2009	72,66%
2010	10,04%

Fonte: Assaf Neto (2014)

A média anual é calculada:

$$x = \frac{33,65\% - 41,22\% + 72,66\% + 10,04\%}{4} = 18,78\%$$

De acordo com Marques (2017), para medir o risco de um investimento se tem duas variáveis que seus registros informam o tamanho do risco, que são o Desvio Padrão e a Variância.

2.2.3 Desvio padrão

O desvio padrão para Stephen (2013) é uma relevante mensuração de dispersão. Essa medida objetiva apurar estatisticamente o grau em que o preço do ativo se desloca quanto a sua média, ou seja, o quanto o preço varia em relação ao seu preço médio. Quanto maior a

dispersão apresentadas pelo resultado, maior o risco e a incerteza de um retorno médio esperado.

$$\sigma_K = \sqrt{\sum_{i=1}^n (K_i - K)^2 \times \text{Pr}_i}$$

Onde:

- σ_K representa o desvio padrão dos retornos;
- K_i representa o retorno obtido;
- K representa o retorno esperado;
- Pr_i representa a probabilidade de ocorrência de K_i ;
- n representa o número de ocorrências (valores de retornos) consideradas.

Para Assaf Neto (2014), a partir dessa fórmula, calcula-se o **desvio padrão** dos investimentos titulado como "A" e "B":

Cenário	Probabilidade	Retorno
Ativo A		
Pessimista	25%	11%
Mais provável	40%	13%
Otimista	35%	15%
Ativo B		
Pessimista	25%	5%
Mais provável	40%	13%
Otimista	35%	19%

Fonte: Assaf Neto (2014)

Com isso, ao calcular o Retorno Esperado (K) encontra-se o resultado conforme abaixo:

Ativo A:

$$E(K) = K = (0,11 \times 0,25) + (0,13 \times 0,40) + (0,15 \times 0,35) = 0,13 = \mathbf{13\%}$$

Ativo B:

$$E(K) = K = (0,05\% \times 0,25) + (0,13\% \times 0,40) + (0,19\% \times 0,35) = 0,13 = \mathbf{13\%}$$

O valor de **K = 13%** será usado para encontrar o desvio padrão.

Posicionando os dados dos ativos em estudo, na fórmula, temos:

$$\sigma_A = \sqrt{(0,11 - 0,13)^2 \cdot 0,25 + (0,13 - 0,13)^2 \cdot 0,40 + (0,15 - 0,13)^2 \cdot 0,35}$$

$$\sigma_A = 1,41\%$$

$$\sigma_B = \sqrt{(0,05 - 0,13)^2 \cdot 0,25 + (0,13 - 0,13)^2 \cdot 0,40 + (0,19 - 0,13)^2 \cdot 0,35}$$

$$\sigma_B = 5,35\%$$

O ativo “B” determina ser um investimento com maior risco, isto é, mais volátil que o ativo “A”. Sendo assim, já que o ativo “A” exibe o mesmo retorno calculado que é de **13%**, vem a ser o mais adequado, pois apresenta um risco bem abaixo do ativo “B”.

No entanto, Assaf Neto (2014) aduz que, as medidas que planejam comparar duas variáveis são a Covariância e a Correlação.

2.2.4 Covariância

Na opinião de Stephen (2013) a Covariância tem em vista identificar como duas taxas de retorno de ações tendem a relacionar-se de acordo com seus movimentos, isto é, apontar a simetria e intensidade existente entre os ativos.

Para o autor, a Covariância ou é positiva ou negativa. Se o resultado for positivo **[Covariância maior que 0]**, aponta que o movimento dos ativos reagem da mesma maneira, em relação aos seus resultados, seguindo uma mesma tendência, isto é, a performance do ativo acompanha o outro. Isto posto, diz-se que os ativos são diretamente correlacionados. A covariância é negativa quando os ativos mostram relações opostas. Por exemplo, o preço do diesel aumenta, consequentemente uma companhia aérea terá seus preços alterados negativamente, enquanto outra companhia do segmento do petróleo, terá alteração positiva. Claramente, não se tendo ligação entre os dois ativos, a covariância calculada é nula **[Covariância = 0]**.

De acordo com Stephen (2013), o cálculo da Covariância é:

$$COV_{A,B} = \frac{\sum_{k=1}^N (R_A - \overline{R_A}) \times (R_B - \overline{R_B})}{n}$$

Um exemplo contendo dois ativos, sendo eles “A” e “B”, apresentando três cenários econômicos. É designada a mesma probabilidade de eventualidade para cada circunstância esperada da economia:

Situação da economia	Retorno do título A (R_A)	Retorno do título B (R_B)
Recessão	-15%	20%
Estabilidade	35%	-15%
Crescimento	55%	10%

Fonte: Assaf Neto (2014)

A relação entre os retornos dos ativos é desenvolvido dessa maneira:

R_A	$(R_A - \bar{R}_A)$	R_B	$(R_B - \bar{R}_B)$	$(R_A - \bar{R}_A) \times (R_B - \bar{R}_B)$
-15%	-40%	20%	15%	-6%
35%	10%	-15%	-20%	-2%
55%	30%	10%	5%	1,5%
$\bar{R}_A = 25\%$		$\bar{R}_B = 5\%$		-6,5%

Fonte: Assaf Neto (2014)

Assaf Neto (2014) aduz que, a Covariância calculada é negativa, ou seja: **[Covariância = - 6.5% / 3 = - 2,17%]**, apontando associação adversa entre os títulos. A propensão esperada é o retorno de um ativo ser positivo em relação ao seu valor médio ($\bar{R}$), enquanto o outro ativo tem resultado adverso, pois eles têm a Covariância negativa. Esses dois títulos com **Covariância menor que 0** estão contrabalançados, reduzindo o risco da carteira. O estudo numérico da relação entre rendimentos dos ativos é produzido pelo coeficiente de correlação e determinação.

2.2.5 Correlação

Segundo Assaf Neto (2014), este coeficiente é um indicador que quantifica o relacionamento entre duas variáveis, isto é, a maneira como elas se movem em conjunto. Vale ressaltar que, o coeficiente de correlação pode variar de -1 a 1. Quando o cálculo da correlação for igual ou próximo a -1, diz-se que os ativos estão negativamente correlacionados, ou seja, a carteira está bem diversificada, pelo fato de quando uma variável diminui a outra tende a fazer o movimento inverso. E quando o coeficiente for igual ou próximo a 1, define que as variáveis estão justamente relacionada, isto é, a carteira não tem diversificação, pois quando um ativo tem uma alteração no preço, o outro tende a fazer o mesmo movimento, pois o grau de diversificação é positivo. Por exemplo, um investimento com correlação positiva é entre o Ibovespa e o BOVA11, um fundo que tende a replicar o desempenho do IBOV.

2.2.6 Coeficiente de Determinação

De acordo com Assaf Neto (2014), este coeficiente propicia compreender a parcela do risco de uma determinada empresa pelas circunstâncias de mercado, o titulado risco sistemático (economia, política, taxa de juros etc.) e a parte resultante de variáveis específicas de uma determinada empresa ($1 - R^2$), denominado risco não sistemático ou diversificável.

Para o autor, o cálculo do coeficiente é achado pelo quadrado da correlação, isto é: **$R^2 = CORR^2$**

2.3 ÍNDICES DE ANÁLISE DE RISCO APLICADOS AOS INVESTIMENTOS

2.3.1 Beta de mercado

Em conformidade com Carvalho (2011), o índice Beta é um indicador financeiro em que permite distinguir ativos defensivos de ativos agressivos. E é por meio deste índice que pode-se separar o nível de risco dos ativos. Para o autor, o Beta mensura a sensibilidade de um ativo quanto à reação de uma carteira que representa o mercado. Por exemplo, a relação entre a variação de uma ação ou fundo e o Ibovespa (mercado).

Para Carvalho (2011), o cálculo deste indicador é:

Beta = Covariância entre Retorno do ativo e do Mercado / Variância do retorno do Mercado.

Ou desta forma:

$$\beta_a = \frac{COV(r_a, r_p)}{Var(r_p)},$$

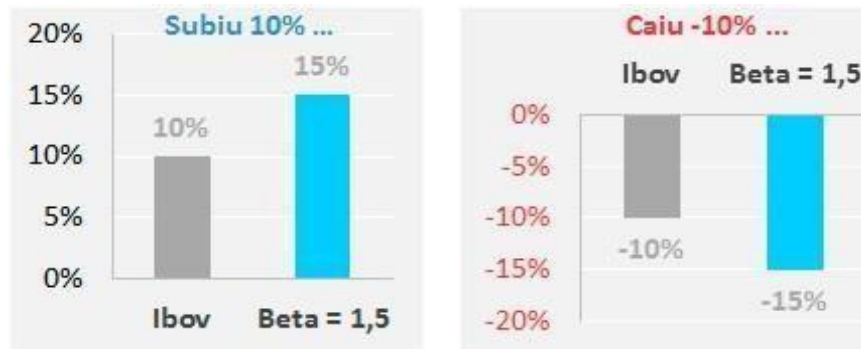
No qual:

- β_a significa o Beta
- r_a significa o Retorno do Ativo
- r_p significa o Retorno do Portfólio (Também pode ser usado como r_m = Retorno do Mercado)

Basicamente, pode-se dividir o Beta em 3 categorias:

- **Beta Alto:** Beta maior que 1.
- **Beta Neutro:** Beta igual a 1.
- **Beta Baixo:** Beta menor que 1.

Exemplo de Beta Alto = 1,5:



Fonte: Carvalho (2011)

O índice Beta = 1,5, logo é 1,5 vezes mais arriscado do que o mercado.

Exemplo de Beta Neutro = 1:



Fonte: Carvalho (2011)

O índice Beta = 1, logo o ativo tem o mesmo risco que o mercado.

Exemplo de Beta Baixo = 0,5



Fonte: Carvalho (2011)

O índice Beta = 0,5, logo o ativo tem menor risco que o mercado.

2.3.2 Índice Sharpe

Conforme Carvalho (2011), o índice Sharpe é um importante indicador que possibilita mensurar qual a relação entre a rentabilidade excedente de uma carteira a um ativo livre de risco (Taxa Selic) e a sua volatilidade, ou seja, seu risco.

Em conformidade com o autor, o cálculo do índice de Sharpe é composto pela seguinte fórmula:

$$IS = \frac{(R_i - R_f)}{\sigma_i}$$

Logo:

- IS representa o Índice de Sharpe
- R_i representa o Retorno do Ativo
- R_f representa o Retorno Livre de Risco (Taxa Selic)
- σ_i representa o Risco do Ativo (corresponde a volatilidade)

Um exemplo real, mostrado por Carvalho (2011): (dados de janeiro de 2007 até outubro 2011)

- Retorno em 12 meses do Fundo Multimercado CSHG: 18,89%
- Retorno em 12 meses do CDI: 11,08%
- Volatilidade Anual CSHG: 10,08%

Onde:

$$IS = \frac{0,1889 - 0,1108}{0,1008}$$

$$IS = 0,78$$

Para Carvalho (2011), com o índice Sharpe excedente a 1 sugere que para cada 1% de rentabilidade, o fundo apontou 1% de acréscimo em relação ao risco. Por exemplo, a rentabilidade real da taxa livre de risco é 10% ao ano, e um determinado fundo de ações tenha um retorno nominal em excesso de 15% e o risco de 10%. Portanto, teria um Sharpe de 0,50. Visto que: $IS = (0,15 - 0,10) / 0,10 = 0,50$

O autor aduz que, um número aceitável para ter uma boa relação entre o risco e retorno é o valor acima de 0,50, pois, para cada 1% de rentabilidade excessiva em relação ao ativo livre de risco, tem 2% de acréscimo no nível de risco. Através de uma diversificação de ativos na carteira, tende ao índice Sharpe aumentar, e com isso, melhorar a relação entre risco e retorno.

2.3.3 Índice de Treynor

Já o índice de Treynor, para Reis (2018), mensura o quanto a rentabilidade da carteira de ações foi para as unidades de riscos assumidas.

De acordo com Assaf Neto (2014), quanto maior for o resultado do cálculo do Índice de Treynor, maior será o retorno por cada unidade de risco assumido, no qual determina ser um investimento com bom desempenho.

Conforme Carvalho (2011), o cálculo deste índice é desta forma:

$$T = (R_i - R_f) / \beta_i$$

No qual:

- T representa o Índice Treynor
- R_i representa o Retorno do Fundo
- R_f representa o Retorno Ativo livre de risco (Taxa Selic)
- β_i representa o Beta do Ativo em relação ao Ativo livre de risco

Exemplo real de cálculo, segundo Henrique Carvalho (2011): Retorno médio ao ano dos Fundos: 25,30%; Retorno médio anual do Benchmark (Ibovespa): 7,89%; Beta da média dos Fundos e Ibovespa: 9,53%. Com isso, temos:

$$\frac{0,2530 - 0,0789}{0,0953} = 1,83$$

$$T = 1,83$$

O fundo apresenta 1,83 de índice de Treynor, no qual este total representa que, para cada unidade de risco assumido, o retorno do fundo é interessante, pois o risco assumido em comparação com a rentabilidade, é aceitável, pois quanto maior for o resultado do Índice Sharpe, melhor.

3. ESTE TRABALHO E A LITERATURA RELACIONADA

Para a realização deste artigo foram selecionados 10 fundos de investimentos em ações, no qual, foram analisados os dados através do site Mais Retorno (2018), onde foram utilizadas as ferramentas estatísticas apresentadas e feita à análise dos riscos sistemáticos e não sistemático, em que o uso das ferramentas, permitiu obter resultados e identificar qual dos fundos têm a melhor diversificação e conseqüentemente a melhor relação entre risco e retorno.

As ferramentas estatísticas foram usadas através do cálculo da Média, Desvio padrão, Covariância, Correlação, Coeficiente de determinação e os índices Sharpe e o de Treynor, com a finalidade de escolher o fundo de ações que tenha a melhor rentabilidade, mas que a relação com o risco seja mínima.

Todos os dados necessários para utilizar as ferramentas, foram obtidos através do gráfico de rentabilidade dos fundos, no site Mais Retorno (2018), no qual os fundos de ações selecionados para as análises, foram: Alaska Black, Bradesco FIC, Mauá Capital, Mirae Asset, Real Investor, Santander FIC, Alfa FIC, Venture Value, Zenith FIC e Charles River. Todos os dados obtidos através das ferramentas estatísticas serão úteis para qualificar o quanto cada fundo rende em um determinado período, com o cálculo da Média; o quanto a carteira varia de acordo com sua média, através do cálculo do Desvio padrão; como os ativos existentes em cada carteira se relacionam e correlacionam, por meio do cálculo da Covariância e Correlação; e compreender a parcela do risco e o quanto ele está relacionado com o retorno obtido por cada um dos fundos, por meio do cálculo do Coeficiente de determinação, índice Sharpe e de Treynor.

4. RESULTADOS OBTIDOS

Tabela 1 – Rentabilidade mensal dos fundos.

FUNDO DE AÇÕES	RENTABILIDADE % MENSAL											
	Abril	Maio	Junho	Julho	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan 19	Fev	Mar
1 - Alaska Black	5,42	-4,06	1,61	6,26	-1,72	0,46	12,41	-0,52	-1,95	9,13	-0,4	-1,78
2 - Bradesco FIC	-4,02	-16,24	-7,47	14,39	-8,05	1,51	18,65	11,76	2,4	16,88	-4,39	-0,94
3 - Mauá Capital	5,22	-8,36	-5,07	8,18	-5,54	0,26	13,91	0,95	-0,19	11,97	-2,9	-0,38
4 - Mirae Asset Discovery	-1,5	-12,15	-5,51	9,9	-4,92	-0,19	15,47	5,84	0,79	12,37	-2,12	-2,57
5 - Real Investor FIA	-0,33	-3,27	-5,2	4,76	-3,74	-1,97	10,03	6,99	3,39	12,13	0,13	-0,16
6 - Santander FIC	0,49	-9,96	-5,43	8,21	-6,05	3,13	10,31	1,86	-0,65	9,09	-2,2	-0,79
7 - Alfa FIC	1,08	-12,13	-6,98	8,29	-4,29	2,81	10,81	1,89	-3,12	9,67	-2,92	-2,4
8 - Venture Value FIC	-2,5	-11,38	-4,6	4,19	-0,48	-3,63	9,6	4,59	2,85	14,74	-1,17	-0,4
9 - Zenith FIC	-1,21	-12,98	-5,29	7,17	-4,55	-1,26	22,9	6,22	1,67	12,24	2,38	1,72
10 - Charles River FIA	0,06	2,6	-2,55	3,65	2,34	-3,87	8,89	1,72	3,41	3,65	0,13	-1,13

Fonte: Mais Retorno (2018)

Foram coletados do site Mais Retorno (2018), a performance de cada um dos 10 fundos de ações que foram selecionados para análise e o uso das ferramentas, em um período de 12 meses. Sabendo-se da importância dos dados para a utilização das ferramentas no momento de calcular a Média, Desvio padrão, Índice Sharpe, Correlação, Covariância, Coeficiente de Determinação e o Beta de mercado, para assim, descobrir qual fundo de ações tem a melhor relação entre risco e retorno. Logo em seguida, na tabela 2, foi calculado a média mensal de cada fundo, de acordo com os dados da tabela 1.

Tabela 2 – Média mensal dos fundos

FUNDO DE AÇÕES	RENTABILIDADE % MEDIA MENSAL
1 - Alaska Black	2,07%
2 - Bradesco FIC	2,04%
3 - Mauá Capital	1,50%
4 - Mirae Asset Discovery	1,28%
5 - Real Investor FIA	1,90%
6 - Santander FIC	0,67%
7 - Alfa FIC	0,22%
8 - Venture Value FIC	0,98%
9 - Zenith FIC	2,42%
10 - Charles River FIA	1,57%

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

A média foi calculada de acordo com o desempenho de cada fundo, no período de 12 meses, onde o cálculo é desta forma: Somatória da rentabilidade dos 12 meses ÷ pelo número de períodos, que nessa situação foram 12 meses.

Tabela 3 – Desvio Padrão do fundo Alaska Black

ALASKA BLACK				
RENTABILIDADE %		MEDIA	DIF	DIF ²
ABRIL	5,42	2,07%	3,35	11,22
MAIO	(4,06)	2,07%	-6,13	37,58
JUNHO	1,61	2,07%	-0,46	0,21
JULHO	6,26	2,07%	4,19	17,56
AGOSTO	(1,72)	2,07%	-3,79	14,36
SET	0,46	2,07%	-1,61	2,59
OUT	12,41	2,07%	10,34	106,91
NOV	(0,52)	2,07%	-2,59	6,71
DEZ	(1,91)	2,07%	-3,98	15,84
JAN 19	9,13	2,07%	7,06	49,84
FEV	(0,4)	2,07%	-2,47	6,10
MARÇO	(1,78)	2,07%	-3,85	14,82
			= 0,00	= 25,79

Fonte: Adaptado do site Mais Retomo (2018)

Foi selecionado o fundo de ações Alaska Black, onde foi usado como exemplo para o cálculo do Desvio Padrão, na qual o resultado irá apresentar a dispersão de cada fundo, em relação sua média.

Onde a somatória do DIF² será dividido por 12 - 1, no qual o resultado será extraído a raiz quadrada, logo obtido através da raiz quadrada será o valor do risco do fundo de ações.

Exemplo do cálculo:

$$\frac{283,74}{12 - 1} = 25,79$$

Onde: $\sqrt{25,79} = 5,08$ O resultado representa a dispersão do fundo, ou seja, o risco.

Tabela 4 – Desvio Padrão de todos os fundos

	MÉDIA	DIF²	RISCO DO FUNDO
ALASKA BLACK	2,07%	25,79	5,08%
BRADESCO FIC	2,04%	123,33	11,11%
MAUÁ CAPITAL	1,50%	49,06	7%
MIRAE ASSET	1,28%	65,53	8,1%
REAL INVESTOR	1,90%	31,21	5,59%
SANTANDER	0,67%	39,61	6,29%
ALFA FIC	0,22%	48,13	6,94%
VENTURE VALUE	0,98%	46,94	6,85%
ZENITH FIC	2,42%	84,16	9,17%
CHARLES RIVER	1,57%	11,41	3,38%

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

Da mesma forma que foi calculado o desvio padrão do fundo Alaska Black, da tabela 3, foi calculado o desvio padrão de todos os fundos, mostrando assim, a dispersão de cada um deles, isto é, o quanto ele se move em relação a sua média.

Tabela 5 – Índice Sharpe de cada fundo de ações

FUNDO	RENTABILIDADE MÉDIA	ATIVO LIVRE DE RISCO (SELIC)	RISCO	ÍNDICE SHARPE
ALASKA	2,07%	0,5262%	5,8%	0,27
BRADESCO	2,04%	0,5262%	11,11%	0,14
MAUÁ C.	1,50%	0,5262%	7%	0,14
MIRAE A.	1,28%	0,5262%	8,1%	0,09
REAL INV.	1,90%	0,5262%	5,59%	0,25
SANTANDER	0,67%	0,5262%	6,29%	0,02
ALFA FIC	0,22%	0,5262%	6,94%	- 0,04
VENTURE V.	0,98%	0,5262%	6,85%	0,07
ZENITH	2,42%	0,5262%	9,17%	0,21
CHARLES R.	1,57%	0,5262%	3,38%	0,31

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

Na tabela 5, mostra o resultado do Índice Sharpe de cada fundo, no qual apresenta o quanto o fundo tem de relação entre o risco e o retorno que envolve o mercado de ações, dessa forma, apresentando o fundo Charles River como tendo o melhor Índice Sharpe dentre todos os fundos.

Tabela 6 – Correlação entre os fundos Zenith e Alfa FIC

CORRELAÇÃO		
DIF (ZENITH)	DIF (ALFA FIC)	
ABRIL - (-3,63)	0,86	(-3,12)
MAIO - (-15,4)	(-12,35)	190,19
JUNHO - (-7,71)	(-7,2)	55,51
JULHO - 4,75	8,07	38,33
AGO - (-6,97)	(-4,51)	31,43
SET - (-3,68)	2,59	(-9,53)
OUT - 20,48	10,59	216,88
NOV - 3,8	1,67	6,35
DEZ - (-0,75)	(-3,34)	2,51
JAN 19 - 9,82	9,45	92,8
FEV - (-0,04)	-3,14	0,13
MAR - (-0,7)	(-2,62)	1,83
		= 623,31

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

Para o cálculo da correlação, foram selecionados 2 fundos, sendo eles Zenith e Alfa FIC. Um dos quesitos de escolha, foi a rentabilidade média de cada um dos fundos. Um teve a maior rentabilidade média entre todos os fundos, e o outro, a menor.

Após o resultado da DIF (Rentabilidade - Rentabilidade média), o valor total foi dividido por 11 (12-1), no qual o resultado representará o valor da Covariância. Exemplo do cálculo:

$$DIF = \frac{623,31}{12 - 1} = 56,66$$

Tabela 7 - Covariância e Coeficiente de determinação

COVARIÂNCIA
$COV = 623,31 / 12 - 1$ $COV = 56,66$
CORRELAÇÃO
$CORR = COV / RISCOS$ $CORR = 56,66 / (9,17 \times 6,94)$ $CORR = 56,66 / 63,64$ $CORR = 0,89$
COEFICIENTE DE DETERMINAÇÃO - R ²
$R^2 = CORR^2$ $R^2 = 0,89^2$ $R^2 = 0,7921 \times 100 = 79,21\%$

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

Posteriormente ao resultado da COV (Covariância), obtêm-se o resultado da Correlação, no qual é dividido o total da COV pelo desvio padrão de cada fundo de ações. Exemplo do cálculo:

$$\frac{56,66}{9,17 \cdot 6,94} = 0,89$$

Onde, o resultado indica que a correlação entre os fundos é positiva, isto é, eles tendem a relacionar-se de forma parecida. Se um fundo se valoriza, o outro tende a fazer o mesmo movimento, pois tem correlação próximo a 1.

O cálculo do Coeficiente de determinação é o resultado da Correlação ao quadrado. Exemplo do cálculo:

$$R^2 = CORR^2$$

$$R^2 = 0,89^2$$

$$R^2 = 0,7921 \cdot 100 = 79,21\%$$

Tabela 8 – Beta do fundo Alaska

FUNDO	MEDIA (Ra)	TAXA LIVRE DE RISCO - SELIC (Rf)	RETORNO MEDIO DE MERCADO
ALASKA	2,07%	0,5262	0,9278
BETA = 3,85			

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

Tabela 9 – Beta dos fundos

FUNDO	Ra	Rf	Rm	BETA
ALASKA	2,07%	0,05262	0,9278	3,85
BRADESCO	2,04%	0,05262	0,9278	3,78
MAUA	1,50%	0,05262	0,9278	2,43
MIRAE A.	1,28%	0,05262	0,9278	1,88
REAL INV.	1,90%	0,05262	0,9278	3,43
SANTANDER	0,67%	0,05262	0,9278	0,36
ALFA FIC	0,22%	0,05262	0,9278	- 0,77
VENTURE V.	0,98%	0,05262	0,9278	1,13
ZENITH	2,42%	0,05262	0,9278	4,73
CHARLES R.	1,57%	0,05262	0,9278	2,61

Fonte: Adaptado do site Mais Retorno (2018)

Para o cálculo do Beta, foi definido como Benchmark a Taxa Selic, que é a taxa livre de risco usada para comparar a performance do fundo. Cálculo:

$$\frac{Ra - Rf}{Rm} = \beta$$

Foi selecionado o fundo Alaska para ser utilizado como exemplo para o cálculo deste indicador:

$$\frac{2,07 - 0,5262}{0,9278} = 3,85$$

No qual indica que, o beta do fundo Alaska Black é de 3,85, isto é, o fundo performa 3,85 negativamente ou positivamente a mais do que o Benchmark utilizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo viabilizou uma análise de como as ferramentas estatísticas aplicadas aos investimentos em renda variável, podem ser capazes de informar e com isso, vir a proporcionar através dos resultados, o poder de decisão ao se investir em um determinado fundo de ações. Além disso, também, permitindo apurar o grau de relação entre o retorno e o risco em que a aplicação proporciona.

Ao utilizar as ferramentas estatísticas nos 10 fundos de ações selecionados, verificou-se e apurou-se que, nem todos os fundos que geraram os mais altos retornos obtidos, tiveram uma relação boa com o risco, isto é, o estudo possibilitou entender que mesmo um fundo fornecendo um alto retorno, o próprio não viabiliza o investimento, pois pode ter um alto risco ao destinar os recursos a ele, por apresentar uma associação ruim entre o retorno e o risco, obtidos através das ferramentas.

As tabelas apresentadas alcançaram na prática, mostrar a exposição de cada fundo de ações, ao risco. Ao ser aplicado as ferramentas estatísticas, o estudo apresentou que o melhor fundo de ações analisado foi o fundo Zenith, pois ele apresenta uma rentabilidade média mensal de 1,04% acima do ativo livre de risco (Taxa Selic) e dentre todos os fundos, é o que indica ter o menor risco, com o total de 3,38% e uma rentabilidade média mensal de 1,57%.

Esclarecida a importância do assunto, faz-se necessário o entendimento e uso das ferramentas estatísticas para a compreensão das informações, no qual, venha a facilitar e indicar qual melhor investimento a definir, em relação ao risco e retorno.

Nessa perspectiva, considerando a dinâmica das ferramentas estatísticas, associado a assimetria das informações, permite que o utilizador realize decisões tendo sustentação nos dados adquiridos pelas ferramentas. Além disso, auxilia na escolha do fundo de investimento, visto que, as ferramentas apontam o grau de diversificação, rentabilidade e relação entre risco e retorno. A procura constante por conhecimentos sobre riscos envolvendo as aplicações no mercado de renda variável, adequando à possibilidade de rentabilidade e o desempenho de cada cenário econômico deve ser o propósito do investidor.

Espera-se que o leitor, ao final deste artigo, tenha compreendido o assunto abordado e, de alguma forma, venha a agregar valor quanto aos seus estudos e investimentos futuros. Vale ressaltar que este artigo não finaliza os estudos no que se refere a ferramentas estatísticas, no entanto, aguça o interesse do leitor a se aprofundar ainda mais no tema abordado, no qual tem grande relevância.

REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- CARVALHO, Henrique. **O que é Índice Sharpe**. 2011. Disponível em: <<https://hcinvestimentos.com/2011/12/12/indice-de-sharpe/>>. Acesso em: 14 abr. 2019.
- CARVALHO, Henrique. **5 Indicadores Financeiros que você precisa conhecer**. 2012. Disponível em: <<https://hcinvestimentos.com/2012/07/23/indicadores-financeiros/>>. Acesso em: 14 abr. 2019.
- CARVALHO, Henrique. **Índice Beta - Aprenda a calculá-lo**. 2011. Disponível em: <<https://hcinvestimentos.com/2011/12/20/indice-beta/>>. Acesso em: 15 abr. 2019.
- COMPARAÇÃO DE FUNDOS DE AÇÕES. Disponível em: <<https://maisretorno.com/comparacao-de-fundos>>. Acesso em: 17 abr. 2019.
- LIMA, Fernando. **Ferramentas Estatísticas para tomada de decisões**. 2019. Disponível em: <<https://cepecaf.com.br/site/2019/03/21/ferramentas-estatisticas-para-tomada-de-decisao/>>. Acesso em: 11 jun. 2019.
- MARQUES, Virgílio. **O que é desvio padrão? Quais os tipos?** 2017. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/desvio-padrao/>>. Acesso em: 11.06.2019.
- GITMAN, Lawrence Jeffrey. **Princípios da Administração Financeira**. 10 ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.
- REIS, Tiago. **O índice de Treynor - Aprenda o que é e como calcular este índice**. 2018. Disponível em: <<https://www.sunoresearch.com.br/artigos/indice-de-treynor/>>. Acesso em: 18 abr. 2019.
- STEPHEN, Ross. **Fundamentos de Administração Financeira**. 9 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- THIERSCH, Edna. **Estatística como ferramenta gerencial**. 2017. Disponível em: <<https://www.djazil.com.br/estatisticas-como-ferramenta-gerencial/>>. Acesso em: 11 jun. 2019.