

ESTUDO DA APLICAÇÃO DA CIÊNCIA DE DADOS NA ANÁLISE DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS DURANTE A PANDEMIA DE 2020

Bruna Carvalho Bauto – brunabauto@outlook.com

Bruno Restelli Benatti – brunobenatti97@gmail.com

Rodriggo Martinelli Basile– rodriggobasile@hotmail.com

Prof. Dr. Maciel M. Queiroz (Orientador) – macielmanoel.queiroz@mackenzie.br

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar indicadores financeiros e a rentabilidade de fundos de investimento durante o ano de 2020. Por meio de um estudo qualitativo e descritivo, foram realizados diversos filtros assim como limpeza de dados para garantir a confiabilidade dos dados trabalhados, os quais foram analisados de forma independente por classe de fundo. Adicionalmente, a pesquisa buscou utilizar o software Alteryx, pouco utilizado no meio acadêmico de finanças para conduzir e criar as fórmulas matemáticas vinculadas aos indicadores financeiros mencionados na pesquisa. Como resultado, foram encontradas evidências que correlacionam os indicadores de Mondigliani e Sharpe, porém, ambos são independentes no que tange o índice Treynor. A respeito da rentabilidade anual, a classe de fundos que mais se destacou foram os de Ações, visto que o ano estudado, apesar da grande volatilidade, teve grande recuperação financeira e incentivos fiscais para que as pessoas e instituições migrassem para esta área das finanças, como investimento.

STUDY OF THE APPLICATION OF DATA SCIENCE IN THE ANALYSIS OF INVESTMENT FUNDS DURING THE 2020 PANDEMIC YEAR

ABSTRACT

This study aims to study and analyze financial indicators and the profitability of investment funds during the year 2020. Several filters were made as well as data cleaning to ensure the reliability of the processed data, which were analyzed independently by class background. Additionally, the research sought to use the Alteryx software, little used in the academic world of finance, to conduct and create mathematical formulas linked to the aforementioned indicators. As a result, evidence was found that correlate the Mondigliani and Sharpe indicators, however, both are independent regarding the Treynor index. Regarding annual profitability, the class of funds that stood out the most were the

Equities, as the year studied, despite the great volatility, had great financial recovery and tax incentives for people and institutions to migrate to this area of finance, as an investment.

1 INTRODUÇÃO

Os fundos de investimento brasileiros passaram a ter uma maior contribuição nas carteiras de investimento das pessoas físicas, a partir do ano de 2000 (ANBIMA, 2020). Não obstante, conforme sustentam estudos anteriores (LICCIARDI, 2020), o setor de fundos de investimento brasileiros vem apresentando considerável crescimento, apesar da constatação lógica de que o brasileiro investe de forma pouco eficiente o seu dinheiro.

Durante o ano de 2020 as principais taxas da economia tiveram, em valores absolutos, a maior queda da história. Apesar disso, o índice Bovespa (IBOVESPA) apresentou altas históricas exponenciais, de acordo com dados extraídos da base de dados (INVESTING, 2021). Diante desse cenário de mercado, a migração da renda fixa para renda variável nunca esteve tão propícia e, portanto, existe um estímulo do mercado para os investidores alocarem seu dinheiro em ativos com mais risco.

Adicionalmente, o uso de algoritmos e softwares computacionais cada vez mais se torna obrigatório dentro do mercado financeiro e a demanda por dados cada com intervalo de tempo cada vez menores também. De acordo com Folger (2019) estima-se que 70% de todo *marketshare* do mercado acionário americano seja feito unicamente por meio de robôs. Isto nos leva a discussão de que otimizar análises complexas e com potencial de decisão, é imprescindível para que o resultado final seja conclusivo.

Assim, levando em conta o cenário, indaga-se: **Como foi o desempenho das estratégias financeiras utilizadas pelos gestores de fundos de investimento durante a pandemia de 2020?** Dessa forma, essa pesquisa tem como objetivo avaliar e estudar o desempenho dos fundos de investimentos, atrelados aos critérios de avaliação, a afim de identificar de que maneira os gestores manejaram os riscos e oportunidades advindas do crash provocado pela pandemia, aplicado e regido por ferramentas de Data Science e análises estatísticas pertinentes.

Para tal, é feito uso de dados disponíveis sobre a movimentação diária dos fundos brasileiros, através da CVM (Comissão de Valores Mobiliários). Este, lista todos os fundos existentes no Brasil, mesmos aqueles fechados para saques ou investimentos, ou os de utilização por pouquíssimos cotistas (privados ou já fechados). Isto vem a se tornar um impeditivo, portanto, para maximizar o potencial da análise, de sorte que são analisados apenas aqueles fundos em aberto, com mais de 20 cotistas e que são realizadas pelo menos 10 operações de saque em 2020 (LICCIARDI, 2020).

A escolha do presente tema tem como objeto de estudo o cenário financeiro atual, onde o mercado financeiro está fragilizado, causado pela pandemia, o que gerou grande incerteza não só nas bolsas de valores, mas como nos estados regidos por governos (WIGGINS, 2020).

Tais fatores são evidenciados por indicadores que servem como termômetro do mercado (DE CASTRO, 2020) demonstram que apesar das austeridades praticadas pelos bancos centrais e a contração de 3.5% do PIB global, o investidor tem optado por fontes auxiliares de investimentos que fogem dos conceitos do mercado de renda fixa, como por exemplo a caderneta de poupança. Estas fontes auxiliares, como por exemplo os fundos de investimento, se enquadram dentro do mercado de renda variável.

Não obstante da escolha do tema, tais características previamente mencionadas, serão evidenciadas por meio de um software analítico que traz à tona a importância do conceito de *Data Science* frente a uma grande base de dados disponibilizada pela CVM em seu website (DADOSBRASIL, 2020).

A utilização deste tipo de conceito se torna significativo devido ao fato de que toda informação a respeito de fundos de investimento está contida unicamente em um *Data set* que necessita ser trabalhado, exportado e avaliado de forma manual para que se tenha algum tipo de resultado derivado. Portanto, para tornar estas avaliações mais eficientes e abrangentes, o papel desempenhado por este trabalho tratará de preencher esta lacuna pouco explorada em trabalhos correlatos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Contexto da pandemia

Dentro do conceito de pandemia entende-se que é uma propagação mundial de uma doença infectuosa nova. Passa-se a usar o termo pandemia, quando uma epidemia que se define por um grande número de pessoas de uma determinada localidade ou região são contaminadas por uma doença contagiosa e infectuosa, se espalha ao redor do mundo e a transmissão do vírus de pessoa para pessoa, é feita de forma exponencial visto que a humanidade não é imune a esse vírus. A pandemia é o pior cenário que, em uma escala de gravidade, o mundo pode se encontrar (QUEIROZ et al.,2020).

Foi anunciado pela China, para a organização mundial da saúde em dezembro de 2019 alguns casos de uma possível pneumonia com alta gravidade e de origem desconhecida, suspeitava-se que era uma doença causada por parasitos de animais, visto que os primeiros casos reportados foram provindos de funcionários e clientes do Mercado Atacadista de Frutos do Mar, que por ventura também vendia animais vivos. Mais tarde houve mortes decorrentes desse vírus, e foi comunicado

que poderia ser transmitido entre humanos, foram crescendo os casos de pessoas contaminadas em outros lugares como na Europa e América do Norte. Então, após estudos feitos a OMS divulgou o termo oficial COVID-19 para este novo vírus que meses depois foi decretado pandemia por conta dessa nova doença (WHO, 2020).

O COVID-19, mais conhecido como Coronavírus, é uma grave doença respiratória com alto nível de transmissão, que pode ser transmitida por tosse, espirro, em gotículas pelo ar. Por conta do alto índice de transmissão e da gravidade da doença, os países ao redor do mundo mudaram sua maneira de viver desde o surgimento dessa doença. A China, Europa, foram os primeiros lugares a determinarem *lockdown* por conta do alto número de mortes, em março de 2020 o Brasil também teve que ser radical na forma de viver, decretando *lockdown* e assim mudando a vida social e econômica do todo o país. Entende-se por *lockdown* a versão mais rígida do distanciamento social obrigatório (DASA, 2021)

Com as medidas de prevenção adotadas por todo o mundo, houve impacto na economia pois grandes setores econômicos foram afetados e paralisados, o que pode ser preocupante levando em consideração que os impactos não serão absolvidos no exato momento em que a pandemia for controlada. Milhares de empresas fecharam suas portas com isso, o índice de desemprego aumentou (IBGE, 2020).

2.2. Fundos de Investimento

Entende-se por carteira de investimento um grupo de ativos pertencente a um investidor, pessoa jurídica ou física. Por ativo entenda algo não físico, cujo valor é derivado de uma reivindicação contratual, como depósitos bancários, títulos e ações. Os ativos financeiros geralmente são mais líquidos do que outros ativos tangíveis, como commodities ou imóveis, e podem ser negociados nos mercados de capitais, conforme evidenciado nas seções anteriores (SPERANDIO, 2020).

A partir de 2008 (MOTA, 2020) a procura por investimentos, diversificada ou não, se tornou exponencial, tendo em vista que as receitas geradas e as despesas necessárias para o empreendimento são divididas proporcionalmente a participação do investidor no condomínio. Ou seja, tais fundos são entidades. Eles reúnem o dinheiro de muitos investidores, investem esse dinheiro em diversos produtos, e o objetivo é obter a melhor rentabilidade possível.

Frente a estes conceitos, o investidor possui diversos tipos de aplicações financeiras diferentes as quais refletem as classes definidas pela CVM por meio da instrução nº 555/14, de 17 de dezembro de 2014. De acordo com a AMBIMA as classes foram subdivididas em três níveis, sendo o primeiro

a classificação, o segundo o tipo de gestão e risco a ele associados e o terceiro, a estratégia de investimento definida pelo fundo.

2.3 Indicadores Financeiros

Modelos de precificação de ativos foram desenvolvidos com base no retorno e risco serem suficientes para avaliação de um portfólio de investimentos. O primeiro modelo estudado nesta pesquisa foi proposto por Lintner (1965), Mossin (1966), e Sharpe (1964), o qual foi desenvolvido o modelo CAPM que representa a relação linear entre o retorno do ativo e prêmio pelo risco.

Dentro do espectro do modelo CAPM, indicadores como o IS é bem conhecido dentro da comunidade acadêmica na avaliação de desempenho de fundos de investimento (Varga, 2001). O índice Sharpe é caracterizado pela relação entre o retorno excedente a um ativo livre de risco e a volatilidade. Israelsen (2005) afirma que o IS é problemático para ordenar ativos quando seu numerador é negativo. Portanto, assumindo que o estudo foi realizado em um cenário de juros baixos, a medida IS foi empregada nesta pesquisa, uma vez não temos uma elevada taxa de juros durante o período. A Equação 1 destaca o índice Sharpe.

$$IS = (RI - RF) / (\sigma_i) \quad (1)$$

Onde:

IS = Índice de Sharpe

RI = Retorno do ativo avaliado (fundo ou carteira)

RF = Retorno livre de risco

σ_i = Risco do ativo avaliado (a letra grega sigma representa volatilidade)

Como outro indicador utilizado nesse estudo, tem-se o Índice Modigliani, que faz parte de um grupo de indicadores denominado "desempenho ajustado ao risco". Ao contrário do Índice Sharpe, este índice tem como objetivo medir e comparar o desempenho de dois ou mais fundos com uma referência semelhante e, portanto, o mesmo nível de risco. Com efeito, a volatilidade dos fundos sendo comparados é modificada (normalmente está alinhada à volatilidade de seu benchmark) e, em seguida, o retorno gerado é recalculado para o período de observação. O objetivo é destacar qual fundo teve melhores resultados sob o mesmo nível de risco. A Equação 2 demonstra o índice de Mondigliani.

$$IM_p = \sigma_M / \sigma_p (R_p - RF) + RF \quad (2)$$

Onde:

σ_M = Desvio padrão anual do retorno do mercado;

σ_p = Desvio padrão anual do retorno do portfólio;

RF = Retorno do ativo livre de risco.

Quanto maior for o valor (expresso em porcentagem) do índice, melhor será o desempenho do fundo em comparação com outros que utilizam o mesmo índice de referência.

O M2 é um derivado do Índice de Sharpe ajustado de acordo com o risco de um benchmark. O índice mede o retorno de um portfólio de investimentos comparado ao próprio risco e ao risco de um benchmark.

Segundo próprio Modigliani "Este indicador nos informa quanto, em termos de taxa, o portfólio está sobre-performado, se a diferença é positiva, ou sub-performado, se a diferença é negativa, em relação ao mercado". Como última ferramenta de avaliação de carteiras e fundos de investimento é o Índice Treynor (TREYNOR, 1965) e (REIS, 2018). Tal índice consiste em qual foi o retorno de uma determinada carteira ou fundo para cada unidade de risco sistêmico assumida. Assume-se na Equação (3):

$$T_A = \frac{R_A - r_\varphi}{\beta_A}$$

Onde:

T_A : Índice Treynor

R_A : O retorno da carteira analisada

r_φ : O retorno da taxa livre de risco

β_A : A medida de risco sistêmico Beta

Em linhas gerais, foi utilizado o software Alteryx por ter uma integração forte com automação de dados, visando que a análise poderá ser reproduzida em anos subsequentes apenas trocando os *datasets* de entrada (JACOBSON, 2021). Não obstante, o programa tem como principal ferramenta a combinação de dados e análises avançadas. É intuitivo e fácil de usar, o qual permite acesso a bancos de dados altamente estruturados. É de ressaltar que a valiosa capacidade do analista de dados de usar o Alteryx para acessar todos os dados relevantes, de Big Data, dados de enriquecimento, tornando os dados menos dependentes de TI, longos atrasos e complexidades desnecessárias (WESSLER, 2015).

2.4 Data Science

Data Science é o estudo com base em dados, informações específicas sobre o negócio, e muitas visões sobre determinado assunto. A ciência de dados envolve diversas disciplinas como estatística, matemática, computação, e conhecimento do business.

Um fator marcante referente a esta metodologia, é a característica de ter uma visão de futuro advindo da interpretação dos dados e bancos de informações analisados. Através de estatística qualitativa e quantitativa, aplicada a métodos matemáticos e problemas financeiros, risco financeiro atrelado (CAPITAL RESEARCH, 2019) diminui e conseqüentemente o investidor pode tomar decisões mais racionais com seus investimentos (LE, 2020).

Não obstante, a ciência de dados pode ser amplamente usada dentro de um banco ou corretora. As vantagens de se usar a ciência de dados se resume a ajudar a prever demandas; aumentar a retenção de clientes; facilitação da personalização de produtos e serviços; agilidade nas tomadas de decisões; favorece as ações de marketing e pode melhorar o desempenho financeiro da empresa.

Um cientista de dados dentro de uma organização é o profissional responsável pela transformação de dados em informações, pela elaboração de problemas, pela escolha de modelos de tomadas de decisão visto que os estudos são feitos em cima de informações reais, então essas decisões são consideradas mais concretas e confiáveis, uma vez que se é capaz de analisar o passado com dados, para entender ações e resultados passados e através de estudos baseados nisto, ter uma previsão do futuro, é uma didática que só apresenta benefícios, portanto entende-se que esta técnica se define por utilizar dados para causar o maior e melhor impacto possível dentro de uma empresa, seja ele através de recomendações de produto para uma empresa, seja na forma de produtos de dados, dentre outros.

3 METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida observa o seguinte pressuposto metodológico de estudo qualitativo e descritivo. De acordo com Godoy (2005), a pesquisa qualitativa é descritiva e tem como característica a compreender os fenômenos em estudo com ênfase na interpretação de indivíduos, provenientes de dados não probabilísticos. O objetivo destas pesquisas é identificar como são alcançados e não apenas o resultado em si.

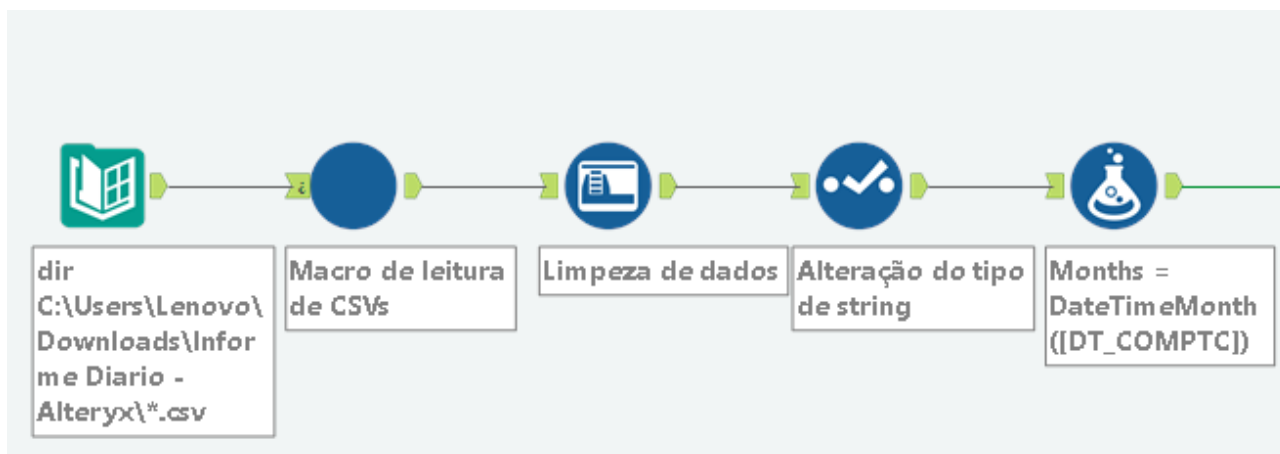
De início, é feito uso de dados disponíveis sobre a movimentação diária dos fundos brasileiros, através da CVM (Comissão de Valores Mobiliários). Este, lista todos os fundos existentes no Brasil,

mesmos aqueles fechados para saques ou investimentos, ou os de utilização por pouquíssimos cotistas (privados ou já fechados). A seguir, foi feito o uso de outro *Dataset*, que como principal função será a de correlacionar o CNPJ do primeiro *Dataset*, com informações utilizadas no mercado, como por exemplo a classe, gestor e denominação social dos fundos.

Para atingir os resultados da pesquisa, a primeira etapa da pesquisa foi utilizar o Alteryx para criar um processo de consumação de todos os arquivos CSV. Inicialmente, a base de dados foi fornecida mês por mês, gerando um trabalho manual no que tange a junção de todos os arquivos CSV e um só. Não foram encontrados problemas de pontuação e espaços em branco que causassem discrepâncias nos dados. Fundos com dados faltantes foram removidos da análise.

Foi necessário a criação de um macro seguida de ferramentas de limpeza de dados, que removem pontuações e espaços em branco não desejados. Um total de 4.838.359 registros foram lidos. Adicionalmente, foi criada uma fórmula que traz a partir da coluna com os dias, o mês o qual ela se refere. A Figura 1 destaca o processo de limpeza dos dados.

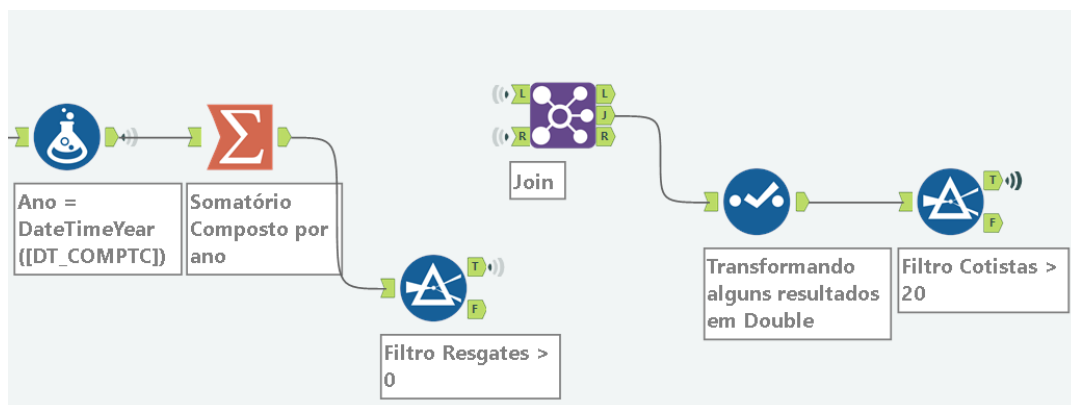
Figura 1- Inicialização do processo de limpeza dos dados



Fonte: Autoria própria.

Para finalizar a primeira etapa do tratamento de dados, foi feito um somatório de todos os resgates por ano, sendo eles 2019 (o mês de dezembro) e 2020 e um filtro para remoção de todos os fundos que não tiveram resgates durante este período, o qual foram removidos 8.510 fundos. Foi inserido um outro critério de filtro para obter apenas os fundos que possuem mais de 20 cotistas e, portanto, foram removidos mais 9.263 fundos. A Figura 2 destaca o a segmentação dos dados e filtros adjacentes.

Figura 2 – Segmentação dos dados e filtros.

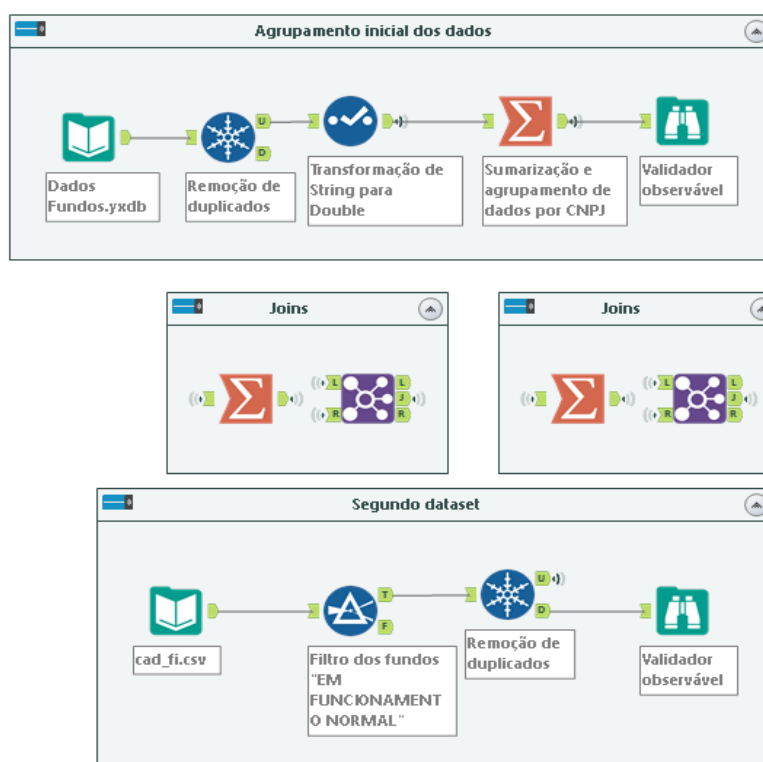


Fonte: Autoria própria

A seguir, como um outro critério de tratamento de dados, foi feita uma análise das captações financeiras. Foi considerado que fundos com menos de 3 meses de movimentações seriam excluídos.

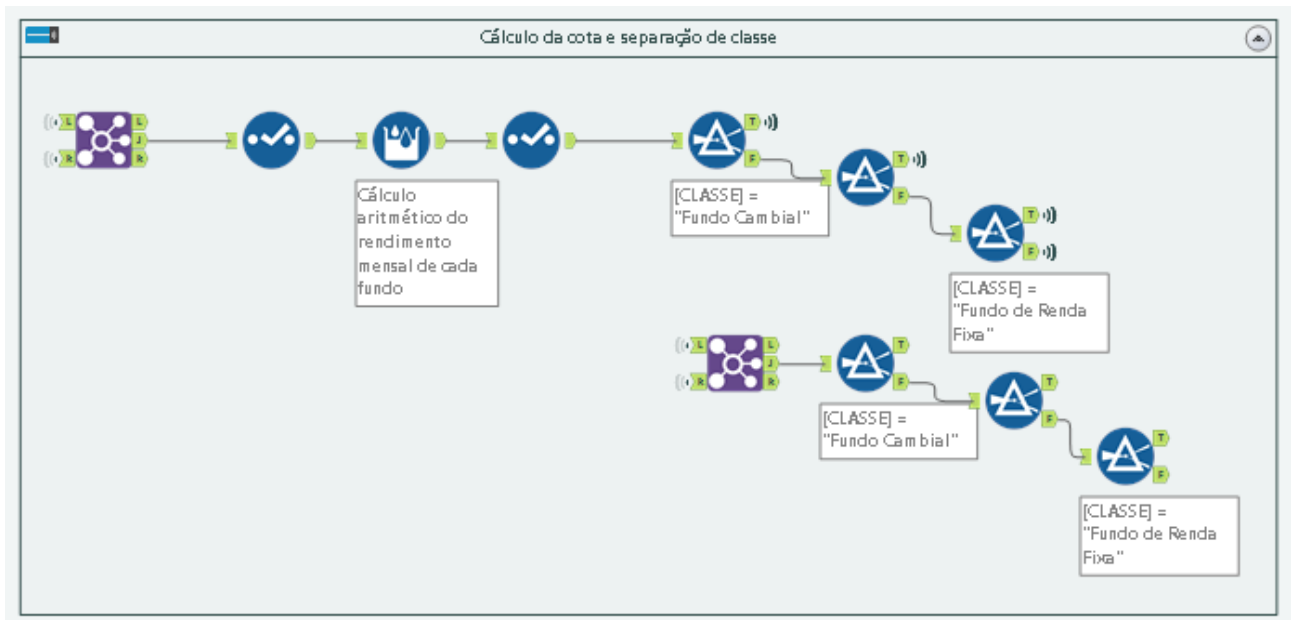
Finalizada a primeira etapa de limpeza de dados, as informações foram salvas em um dataset auxiliar com terminação em .yxmd, própria do Alteryx, devido ao fato de que não possui limitação de linhas e colunas. Iniciada a segunda etapa validando novamente se existem dados duplicados para então agrupa-los usando o CNPJ do fundo como chave primária. A figura 3 destaca o agrupamento e junções de dados.

Figura 3- Agrupamento e junções de dados



Após o tratamento inicial dos dados, foram calculadas as rentabilidades de cada fundo utilizando médias aritméticas. Adicionalmente, foram utilizados filtros que separaram os tipos de classes de fundos de investimento para que os resultados não sejam indevidamente comparados. A Figura 4 destaca o cálculo da cota por fundo.

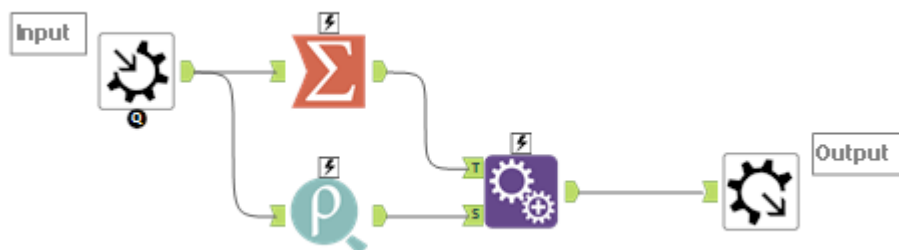
Figura 4 - Cálculo da cota por fundo



Fonte: Autoria própria

Para o cálculo do beta, foram utilizados os dados do Ibovespa e ferramentas de investigação de dados. Devido ao fato de que o dataset trabalhado possuía mais de 3000 fundos de investimento, foi necessário a criação de um macro que calculasse a covariância de cada fundo. O macro foi criado utilizando a ferramenta de correlação de Pearson que o programa fornece. A Figura 5 destaca a ferramenta de correlação de Pearson.

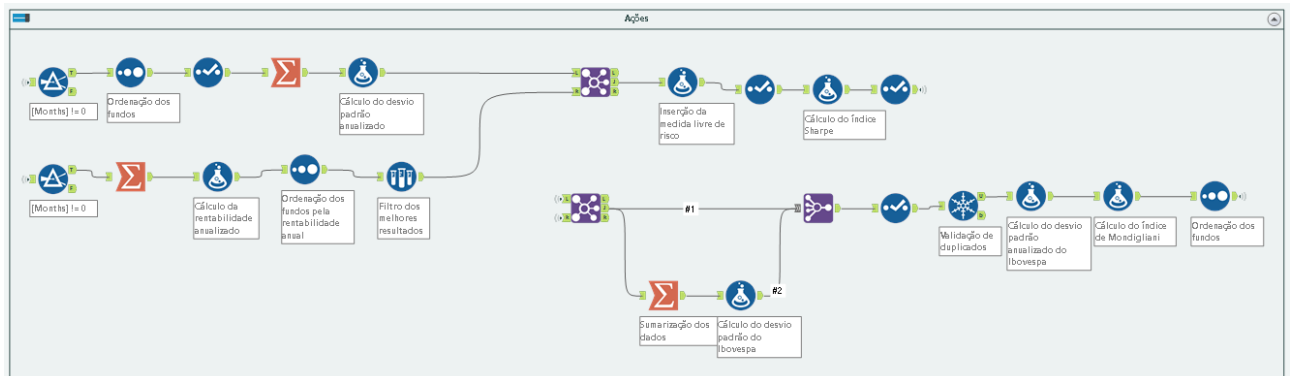
Figura 5 - Correlação de Pearson



Fonte: Autoria própria

Com todos os dados em mãos, finalmente foi estimado o cálculo de Sharpe e Modigliani. Devido a ambos os indicadores utilizarem em suas fórmulas parâmetros similares ou de obtenção comum, foram utilizadas as mesmas ferramentas que trouxeram resultados assertivos conforme Figura 6.

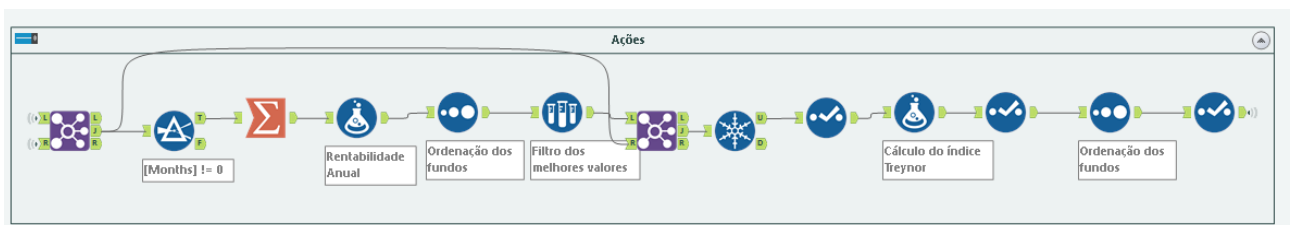
Figura 5 - Cálculo do índice Modigliani e Sharpe



Fonte: Autoria própria

Não obstante, o cálculo do índice Treynor foi obtido, utilizando o beta previamente calculado, derivado dos parâmetros calculados nos outros índices. Vale ressaltar que cada *container* foi replicado a fim de obter tais valores para cada respectiva classe de fundos de investimento. A figura 7 destaca o cálculo do índice Treynor.

Figura 7 – Cálculo do índice Treynor.



Fonte: Autoria própria

Por fim, foi utilizada a ferramenta de exportação dos dados para um Excel auxiliar, onde foram criados os gráficos de correlação e visualização dos dados.

4 RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados encontrados para cada categoria de fundos estudada. Nas tabelas a seguir, são apresentadas as estatísticas das variáveis deste estudo. Foram considerados os 15 melhores fundos para cada respectiva classe e foi utilizado como ativo livre de risco o CDI anualizado de 2020.

4.1 Fundos de ações

Nesta categoria, de um total de 559 fundos de investimento estudados, os quais apresentaram alta volatilidade devido ao grande *downside* que o índice Ibovespa apresentou no ano. Não obstante, isso demonstra alta correlação entre esta classe de fundos com o índice previamente mencionado (FENN et al.,2011).

Adicionalmente, o fundo com o maior índice Sharpe não é o que apresentou maior rentabilidade anual, isso se dá devido ao fato de que o desvio padrão está baixo. De toda a classe, apenas 8% do total fundos apresentaram rentabilidade negativa.

Tabela 1- Resultados e desempenho dos fundos de ações

Fundo	Rentabilidade	Desvio Padrão	IS	IT	M ²
13.199.100/0001-30	88,9%	53,0%	1,63	4,39	76,52%
68.670.512/0001-07	84,6%	55,4%	1,48	3,44	69,82%
24.874.367/0001-00	74,0%	31,9%	2,23	3,85	104,01%
13.476.201/0001-01	66,5%	74,3%	0,86	2,93	41,70%
34.218.661/0001-00	65,7%	52,6%	1,20	0,10	57,07%
04.895.190/0001-03	59,2%	37,4%	1,51	2,38	71,27%
29.152.427/0001-97	59,2%	30,7%	1,84	2,71	86,08%
04.882.647/0001-45	59,2%	37,3%	1,51	2,38	71,44%
04.881.191/0001-07	58,5%	37,3%	1,49	2,35	70,58%
04.882.617/0001-39	58,4%	37,2%	1,49	2,35	70,61%
04.882.637/0001-00	58,4%	37,3%	1,49	2,35	70,56%
04.892.107/0001-42	58,4%	37,2%	1,49	2,35	70,61%
04.895.099/0001-98	58,4%	37,2%	1,50	2,36	70,68%
04.885.820/0001-69	58,0%	37,3%	1,48	2,33	70,03%
09.130.395/0001-11	57,8%	37,4%	1,47	2,34	69,66%

Fonte: Autoria própria

Sendo, IS: índice Sharpe; IT índice Treynor; M² índice Modigliani.

4.2 Fundos de renda fixa

Nesta categoria foram estudados um total de 936 fundos de investimento os quais tiveram valores baixos de volatilidade. Adicionalmente, cerca de 636 fundos apresentaram Sharpe negativo e rentabilidades muito inferiores se comparadas aos fundos de ações. De toda a classe, apenas 1% do total fundos apresentaram rentabilidade negativa.

Tabela 2 - Resultados e desempenho dos fundos de renda fixa

Fundo	Rentabilidade	Desvio Padrão	IS	IT	M ²
30.606.402/0001-03	33,5%	15,3%	2,01	0,03	94,05%
26.751.304/0001-84	31,9%	13,6%	2,13	0,03	99,58%
00.360.293/0001-18	31,5%	15,9%	1,80	8,32	84,61%
04.240.128/0001-83	14,9%	9,7%	1,26	0,02	59,88%
31.963.539/0001-70	12,0%	8,7%	1,07	0,43	51,29%
28.025.424/0001-20	10,3%	9,1%	0,83	0,34	40,35%
32.388.052/0001-73	9,9%	8,9%	0,80	0,34	39,13%
17.517.577/0001-78	9,9%	5,4%	1,31	0,32	62,05%
28.015.623/0001-57	9,7%	9,1%	0,76	0,32	37,31%
30.910.199/0001-56	9,6%	5,7%	1,20	0,26	57,15%
07.892.298/0001-30	9,5%	4,4%	1,54	0,32	72,81%
25.247.292/0001-92	9,5%	5,1%	1,33	0,34	62,91%
19.620.324/0001-50	9,3%	4,7%	1,39	0,25	66,05%
32.319.627/0001-04	9,3%	5,7%	1,15	0,24	54,94%
31.288.760/0001-70	9,2%	4,2%	1,53	0,25	72,24%

Fonte: Autoria própria

4.3 Fundos de multimercado

Nesta categoria, de um total de 94 fundos de investimento estudados, a média da volatilidade se deu em 23% com alguns *outliers*. Adicionalmente, o fundo que apresentou maior volatilidade foi o que apresentou o maior retorno anual, apresentando grande correlação com o IBOVESPA, demonstrado pelos altos valores do índice Treynor. De toda a classe, todos os fundos apresentaram rentabilidades positivas.

Tabela 3 - Resultados e desempenho dos fundos de multimercado

Fundo	Rentabilidade	Desvio Padrão	IS	IT	M ²
18.832.847/0001-06	86,4%	77,4%	1,08	6,07	51,794%
30.338.659/0001-13	64,1%	54,7%	1,12	6,06	53,624%
17.412.472/0001-54	53,6%	19,9%	2,55	4,89	118,429%
17.804.792/0001-50	50,5%	19,9%	2,39	-0,20	111,355%
22.918.192/0001-52	49,3%	19,9%	2,34	-0,20	108,910%
34.979.818/0001-10	46,4%	25,5%	1,71	-0,05	80,543%
29.574.952/0001-09	46,0%	35,7%	1,21	3,17	57,649%
30.553.981/0001-65	44,9%	19,3%	2,18	0,05	101,848%
17.413.636/0001-68	44,6%	21,7%	1,93	-0,05	90,131%
31.874.833/0001-05	43,7%	21,6%	1,90	1,79	88,962%
09.601.190/0001-77	43,4%	24,0%	1,69	-0,12	79,591%
33.925.149/0001-30	43,4%	23,9%	1,70	0,21	79,893%
15.674.619/0001-59	41,4%	19,1%	2,03	1,92	94,676%
25.234.721/0001-97	41,4%	14,2%	2,71	-3,43	125,934%
18.138.886/0001-08	40,7%	21,0%	1,81	2,01	84,9%

Fonte: Autoria própria

4.4 Fundos cambiais

Nesta categoria, de um total de 34 fundos de investimento estudados, todos apresentaram baixa volatilidade. Adicionalmente, os fundos apresentam Sharpes positivos e valores de Treynor negativos o que indica que não existe uma correlação palpável entre o Ibovespa e tais fundos. De toda a classe, apenas 0.5% do total fundos apresentaram rentabilidade negativa.

Tabela 4 - Resultados e desempenho dos fundos de cambiais

Fundo	Rentabilidade	Desvio Padrão	IS	IT	M ²
04.305.193/0001-40	31,5%	16,8%	1,70	-2,39	80,09%
02.838.583/0001-50	29,1%	19,2%	1,37	-0,05	64,82%
03.300.371/0001-87	28,5%	19,2%	1,34	-0,05	63,54%
04.061.044/0001-82	28,2%	19,2%	1,32	-0,05	62,89%
04.128.893/0001-06	28,0%	19,2%	1,31	-0,05	62,44%
01.623.535/0001-81	28,0%	20,3%	1,24	-0,05	59,16%
00.822.954/0001-80	28,0%	20,3%	1,24	-0,05	59,21%
04.521.982/0001-18	27,9%	20,1%	1,25	-0,05	59,55%
05.629.872/0001-37	27,9%	20,5%	1,23	-0,05	58,37%
10.362.043/0001-70	27,7%	20,1%	1,24	-0,05	58,93%
28.516.058/0001-01	27,7%	20,3%	1,23	-0,05	58,43%
02.294.024/0001-26	27,6%	20,4%	1,22	-0,05	57,95%
23.711.486/0001-71	27,6%	20,2%	1,23	-0,05	58,40%
23.731.760/0001-74	27,5%	20,3%	1,22	-0,05	58,07%
01.464.595/0001-07	27,5%	20,1%	1,23	-0,05	58,73%

Fonte: Autoria própria

5 DISCUSSÃO

Conforme apontam os resultados, percebe-se uma relação positiva entre os índices Sharpe e Modigliani, visto que tal índice compartilha do próprio Sharpe em sua equação (BOLIVAR, 2015). Devido à alta volatilidade, o desvio padrão tornou a mensuração do desempenho de muitos fundos, principalmente de renda fixa, com prêmio pelo risco negativo. Adicionalmente, os resultados demonstram que não existe clara correlação entre o índice Sharpe e Treynor.

A análise do desempenho dos retornos anuais dos fundos em geral demonstrou que não houveram grandes perdas e os gestores conseguiram se proteger da alta volatilidade não prejudicando seus investidores.

Em um comparativo ao ano de 2019 (PARMAIS, 2019) os fundos tiveram rentabilidades menores, juntamente com desvios padrões menores. Adicionalmente, o índice Sharpe anual é superior aqueles do ano de 2020. Isto demonstra que um cenário de cisne negro, um evento raro, imprevisível e de alto impacto nos mercados financeiros, pode se tornar uma oportunidade de compra a aqueles investidores que possuem caixa extra.

No que tange o número de cotistas, fica evidente que nos meses de março, abril e maio houveram reduções significativas em quantidade de pessoas. A normalização voltou a acontecer a partir do mês junho.

Os resultados obtidos sugerem que de forma geral, no que tange a resposta da pergunta feita ao problema de pesquisa, os gestores de fundos de classe de ações e multimercado desempenharam rentabilidades consistentes. Ao que se refere a classe de fundos de renda fixa e cambial o desempenho foi menor, alinhado as taxas de juros reduzidas do ano.

5.1 Limitações e futuros trabalhos

A principal contribuição deste trabalho foi desenvolver um modelo para análise de fundos de investimento de qualquer classe no mercado brasileiro, que possa ser utilizado em trabalhos futuros por outros contribuintes assim como por investidores, para selecionar os melhores fundos para aplicação de seus recursos. Buscou-se analisar três métricas de desempenho para discriminar os fundos com bom desempenho. A abordagem é inovadora.

Não obstante, partir deste trabalho foram descobertas novas oportunidades e nichos de estudos que não necessariamente podem ter correlação com fundos de investimento. A base e estrutura foi fundamentada no Alteryx, o qual se provou uma ferramenta de extremo potencial no que tange análises avançadas com um volume muito grande de dados, sendo uma alternativa viável ao Excel. Por ser um software que não requer o background em programação referente ao usuário, segue como uma alternativa interessante também ao SQL.

Faz-se oportuno destacar que os resultados aqui apresentados, podem ser utilizados como referência a outros estudos que utilizem indicadores diferentes os quais não foram mencionados aqui. Correlações estatísticas podem ser feitas com grande facilidade utilizando as ferramentas assim como avaliações de desempenho e estratégias do mesmo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto global, a literatura acadêmica é escassa até o presente momento, onde explorem o software utilizado afim de replicar metodologias relacionadas a finanças aplicadas a fundos de investimento. Devido a esse fator, o trabalho se destaca se tornando uma possível referência para pesquisas futuras que não precisem ser vinculadas a área dos fundos de investimento, mas sim em um contexto de finanças em geral.

Os resultados apresentados fornecem evidências suficientes de que os fundos de ações e multimercado se tornam opções boas em tempos de crise visto a valorização exponencial que tem após o aquecimento da economia. Adicionalmente, não foram levados em consideração as taxas de performance de cada fundo.

REFERÊNCIAS

ADVFN. **Indicadores Econômicos** - Taxa Selic, 2020. Disponível em: <<https://br.advfn.com/indicadores/taxa-selic>>. Acesso em: 30 Outubro. 2021.

ALTERYX. **From Data to Discoveries to Decisions — In Minutes**, 2021. Disponível em: <<https://www.alteryx.com>>. Acesso em: 16 de Outubro 2021.

ANBIMA. **Classificação de Fundos - Visão e nova estrutura**, 2015. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/data/files/E3/62/8C/0B/242085106351AF7569A80AC2/NovaClassificacaodeFundos_PaperTecnico_1_.pdf>. Acesso em: 16 Outubro 2021.

ANTONIO L. V. A., C. **Derivativos: o que são e a evolução quanto ao aspecto contábil**, São Paulo, 27 abr. 2003.

BCB, 2021. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pre/composicao/composicao.asp?frame=1>>. Acesso em: 25 Outubro 2021.

Bolivar G. O. F. (2015). **Fundos de investimento em ações no Brasil: métricas para avaliação de desempenho**. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S180922761630093>).

CAIXA. **Letras de Crédito Imobiliário**, 2021. Disponível em: <<https://www.caixa.gov.br/voce/poupanca-e-investimentos/letras-credito-imobiliario/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 01 Outubro 2021.

CAPITAL RESEARCH. **Risco de mercado: o que é e como ele pode influenciar seus investimentos**, 2019. Disponível em: <(https://www.capitalresearch.com.br/blog/investimentos/risco-de-mercado/)>. Acesso em: 16 setembro 2021.

- COMISSÃO DE VALORES MONETÁRIOS. **Instrução CVM 356**. CVM, 2001. Disponível em: <<http://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/instrucoes/inst356.html>>. Acesso em: 28 abr. 2021.
- CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. **Resolução CMN nº 3.454 de 30/5/2007**, 2007. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/exibenormativo?tipo=Resolucao&numero=3454>>. Acesso em: 01 maio 2021.
- DASA, 2021. **Lockdown Coronavirus Significado**. Disponível em: <<https://dasa.com.br/lockdown-coronavirus-significado/>>. Acesso em: 18 outubro 2021.
- D. Dados Gov, 2021. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/fi-doc-inf_diario>. Acesso em: 12 setembro 2021.
- DE CASTRO, F. UOL Economia, 2020. **Índice de Liquidez do sistema financeiro sobe em dezembro ante junho, diz BC**. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2020/04/29/indice-de-liquidez-do-sistema-financeiro-sobe-em-dezembro-ante-junho-diz-bc.htm>>. Acesso em: 12 setembro. 2021.
- D.J. Fenn, M.A. Porter, S. Williams, M. McDonald, N.F. Johnsn, and N.S. Jones, **Temporal evolution of financial market correlations**, preprint (2010), arXiv:1011.3225v1.
- FOLGER, J. **Investopedia**, 2019. Acesso em: 15 setembro. 2021.
- GODOY, A. S. **Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa**. Revista Eletrônica de Gestão Organizacional, v. 3, n. 2, p. 81-89, mai./ago. 2005.
- INVESTING, 2021. Disponível em: <<https://www.investing.com/indices/bovespa>>. Acesso em: 02 setembro. 2021.
- ISRAELSEN, C. L. 2005. **A Refinement to the Sharpe Ratio and Information Ratio**.
- JACOBSON, A. 2021. **Solving for data Science...And so much more**. Fonte: Alteryx.com: <<https://www.alteryx.com/input/blog/solving-for-data-science-and-so-much-more>>
- JENSEN, M. C.. **The performance of mutual funds in the period 1945-1964**. Journal of Finance, v. 23, n. 2, 1968. p. 389-416.
- LE, A. Data Science in Capital Markets. **Towards Data Science**, 2020. Disponível em: <<https://towardsdatascience.com/data-science-in-capital-markets-47e56c11018e>>. Acesso em: 12 setembro 2021.
- LULA MOTA, P. **Os fundos de investimentos brasileiros mais rentáveis do século XXI**, 2020. Disponível em: <<https://terraoeconomico.com.br/os-fundos-de-investimentos-brasileiros-mais-rentaveis-do-seculo-xxi/>>. Acesso em: 05 outubro 2021.
- MARKOWITZ, H. **Portfolio selection. the journal of finance**, vol. VII, n. 1, March 1952.
- NEWTON, L. A.; MENDONÇA, J.; ANDHROS, G. Research Gate, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/336846185_UNIVERSIDADE_PRESBITERIANA_MA_CKENZIE_-ESCOLA_ENGENHARIA_Analise_dos_fundos_de_investimento_brasileiros_Seminario_apresentado_VI_Mostra_Pos-Graduacao_da_USP_III_WDC_Workshop_Data_Science>. Acesso em: 30 setembro. 2021.
- PARMAIS. (2021). **Página inicial - capital - Os melhores fundos de investimento de 2019**. Fonte: <<https://www.parmais.com.br/blog/os-melhores-fundos-de-investimento-de-2019/>>. Acesso em: 20 outubro 2021

- QUEIROZ, et al. **Impacts of epidemic outbreaks on supply chains**;, São Paulo, 16 jun. 2020.
- REIS, T. **O Índice de Treynor – Aprenda o que é e como calcular este índice**. Suno, 2018. Disponível em: <<https://www.sunoresearch.com.br/artigos/indice-de-treynor/>>. Acesso em: 15 setembro 2021.
- REIS, T. **O Índice de Treynor – Aprenda o que é e como calcular este índice**. Suno, 2018. Disponível em: <<https://www.sunoresearch.com.br/artigos/indice-de-treynor/>>. Acesso em: 15 outubro 2021.
- SHARPE, William F. **A simplified model for portfolio analysis**. Management Science, p. 277-293, 1963.
- SPERANDIO, B. **Liquidez significado – Um importante indicador nos investimentos**, 2020. Disponível em: <<https://fiis.com.br/artigos/liquidez-significado/>>. Acesso em: 15 abr. 2021.
- TREYNOR, J. L. **How to rate management of investment funds**. Harvard Business Review, v.43p.63-75, 1965.
- VARGA, G. **Índice de Sharpe e outros Indicadores de Performance**, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rac/v5n3/v5n3a11.pdf>>. Acesso em: 15 s outubro 2021.
- WESSLER, M. **Data Blending For Dummies® Alteryx Special Edition**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2015.
- WIGGINS, J. **Financial Markets Are No More Uncertain Today Than They Were Last Year**, jun. 2020. Disponível em: <<https://behaviouralinvestment.com/2020/06/30/financial-markets-are-no-more-uncertain-today-than-they-were-last-year/>>. Acesso em: 04 outubro 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Maciel M. Queiroz pelos comentários e apoio na pesquisa. O professor sempre foi rápido e prestativo quanto a qualquer solicitação de ajuda.