

# **SISTEMA ELETRÔNICO DE RECOMENDAÇÃO AGNÓSTICO E ONLINE DE APLICAÇÃO EM FUNDOS DE INVESTIMENTOS**

Paulo Henrique Barros de Moura – [phbm1996@gmail.com](mailto:phbm1996@gmail.com)

Prof. Me. Antonio Newton Licciardi Junior (Orientador) – [antonio.licciardi@mackenzie.br](mailto:antonio.licciardi@mackenzie.br)

## **RESUMO**

Com a queda da taxa básica de juros no Brasil, os retornos obtidos através da caderneta de poupança, que é a aplicação com maior adesão, se tornaram deficitários. Tal fato tem levado ao crescimento do número de pessoas físicas investindo na bolsa de valores em busca de rentabilidade mais atrativa. O objetivo deste trabalho é estudar e construir um sistema agnóstico, que analise em tempo real os fundos de investimentos que tem apresentado melhor desempenho e possa sugerir, para pessoas com pouco conhecimento financeiro, o portfólio de fundos que mais se adequa ao perfil de investidor. Para as construções do sistema são exploradas as bases de dados abertas de fundos disponibilizadas pela CVM no Brasil e o perfil potencial do investidor, utilizando as ferramentas computacionais mais adequadas e amigáveis. Além disto, o resultado de pesquisa de opinião com usuários do sistema é apresentado e discutido.

Palavras-chave: Fundos de investimento. Sistema eletrônico agnóstico. Perfil de investidor.

## **ONLINE AGNOSTIC RECOMMENDATION SYSTEM FOR APPLICATION IN INVESTMENT FUNDS**

### **ABSTRACT**

Considering the reduction on basic interest rate in Brazil, the bonus payments obtained through “caderneta de poupança” (a brazilian popular special type of account which total value is correct by inflation index and standard low taxes, basically), the most used investment in the country, became deficitary. This fact has led to a growth in the number of individuals investing in the stock exchange in search of more attractive profitability. The paper objective is to study and build an agnostic system that analyzes in real time the investment funds that have shown the best performance and can suggest, for people with little financial knowledge, the portfolio of funds that best suits the investor profile. In order to build the system, open fund databases made available by CVM in Brazil and the investor's potential profile are explored, using the most appropriate and user friendly computational tool. Beside, a system client survey deployed have its answers compiled and analysed.

Keywords: Investment funds. Agnostic electronic system. Investor profile.

## 1 INTRODUÇÃO

A educação financeira da população brasileira está muito aquém de um nível desejável de conhecimento, conforme pesquisa realizada pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA, 2020). Por exemplo, de acordo com dados coletados, apenas para 22% dos entrevistados entendem a necessidade de guardar dinheiro para prevenir adversidades futuras com um fundo de caixa.

Não obstante, o volume de CPFs (Cadastro de Pessoas Físicas), registrados na bolsa de valores, tem crescido de forma acelerada e a procura por fundos de investimentos tem se intensificado (TABELA 1). Porém existe a evidência que iniciantes não possuem conhecimento e segurança para realizar suas próprias aplicações (CAMPISTA, 2020). Faz-se necessário encontrar e alinhar objetivos dos novos investidores com os valores dos gestores dos fundos. A tabela abaixo mostra o aumento de CPFs na bolsa de valores nos últimos anos:

Tabela 1 – Aumento de CPFs na bolsa de valores

Ano	Quantidade de CPFs
2015	557.109
2016	564.024
2017	619.625
2018	813.291
2019	1.681.033
2020	2.958.442

Fonte: B3, 2020

Apesar do amargo volume de resgates em crises como a iniciada nos Estados Unidos em 2008 (FERREIRA, 2015), 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). 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 financeiros. (SPERANDIO, 2020).

A partir de 2008, (MOTA, 2020) a procura por investimentos, diversificados ou não, tornou-se 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.

O referido crescimento dos fundos de investimento e a correta correlação de como os brasileiros podem aplicar suas reservas nos mesmos, podem vir a ser explorados de forma agnóstica a instituições financeiras através de um sistema programado trabalhando os princípios da Ciência de Dados (HESSEL, 2020). Para tal, deve-se tomar por base os dados da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), autarquia vinculada ao Ministério da Economia do Brasil, que os disponibiliza sob a forma de movimentação diária em seu *website* (DADOSBRASIL, 2020).

Diante deste cenário em que, de um lado, pesa a falta de conhecimento relacionada ao planejamento financeiro dos brasileiros, e de outro, as oportunidades de diversificação de investimento de reservas em fundos de investimento adequados ao perfil de cada investidor, é oportuno, a criação de um sistema de recomendação que independe de instituições financeiras. Por não estar atrelado a uma ou outra instituição financeira, tal sistema pode ser chamado de agnóstico. Este deve, através do mapeamento do perfil de certo investidor, ser capaz de propor a melhor carteira de investimentos possível ao mesmo e assim apoiar o planejamento financeiro de um indivíduo. Compreende-se ‘melhor carteira’ àquelas atreladas a possível rentabilidade que pode ser obtida, respeitando a aversão ao risco de cada usuário.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Para as análises dos dados podem ser utilizadas ferramentas de manipulação e de estruturação, dependendo da estrutura de dados recebidos. Quando distribuído em diversas tabelas que precisam ser conjugados por chaves de acesso, o banco estruturado é a ferramenta viável (ARANHA, 2006). Uma possível ferramenta, é o MYSQL (JOSÉ et al., 2020). Trata-se de um sistema gerenciador de banco de dados, que nesse projeto poderá ser utilizado a fim de otimizar análises e tempo de processamento nos cruzamentos de informações. Se os dados dependerem de tabelas com pouca estruturação ou correlação de tabelas, outras soluções tecnológicas podem ser alternativamente usadas (VASCONCELLOS, 2021). Se o volume de dados a ser tratado for elevado, da ordem de Tera Bytes, soluções como MONGO DB ou mesmo o NO SQL (PATEL, 2020) são usadas para facilitar o armazenamento e busca de informações rapidamente. Esta rapidez é ganha de forma não gratuita, já que se renuncia à consistência de registros de dados. Ainda, para o caso de volumes da ordem de Mega Bytes, aplicações mais simples como Excel ou *Google Sheets* podem ser igualmente na ingestão, limpeza e tratamento de dados (HOSSAIN, 2021), (OUAFIQ, 2021).

As análises de dados devem ser baseadas nos princípios de Ciência de Dados (LICCIARDI, 2020) (MEDEIROS et al., 2021). Em geral para análises financeiras, faz-se uso na linguagem de programação em Python (ANDRADE, 2020).

A partir da programação, respeitando a Ciência de Dados, são cumpridas as etapas de coleta, limpeza, curatela e manutenção de dados, além de transformar os mesmos em informações que objetivem otimizar o portfólio de fundos a um certo perfil de investidor (LICCIARDI, 2020).

O sistema de recomendação deve ser armazenado em Nuvem, para que seja viável a disponibilização *on-line* e extração contínua de dados (WANG et al., 2020). A vantagem do ambiente de Nuvem ou *Cloud Computing* está relacionada a facilidade de escalar a solução (em capacidade de processamento e memória, disco) de acordo com as necessidades. Tem-se como alvo um dos três ambientes de *Cloud* melhor classificado no Mercado brasileiro: *Google Cloud* (GCS), *Azure* ou *AWS* (Amazon) (KAMAL, 2020).

Segundo Dixon (2020), o termo *Data Lake* foi criado com o intuito de representar um repositório de dados armazenados em um formato no qual fosse de fácil extração, direto das fontes originais, no qual incluía dados estruturais e semiestruturais, como de bancos de dados e arquivos no padrão computacional e de armazenamento CSV e JSON.

Utiliza-se na corrente de pesquisa um *Data Lake* que armazena as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho em questão (DADOSBRASIL, 2020). De tal repositório da CVM, recomendações de investimentos em fundos podem ser classificadas em particular como: Fundos de Renda Fixa, Fundos Multimercado ou Fundos de Ações. Como fundos de renda fixa, entenda aqueles que buscam retorno através de investimentos em ativos de renda fixa, em estratégias baseadas em risco de juros ou de índices de preços (ANBIMA, 2021). Nesta estratégia excluem-se as que impliquem em exposição em renda variável, como ações. Já como fundos de Ações, compreende-se aqueles cuja carteira é composta principalmente por ativos de renda variável como: ações à vista, bônus ou recibos de subscrição, certificados de depósito de ações. Para fundos classificados como multimercado, entenda como aqueles cuja política de investimento envolva diversos fatores de risco, sem o compromisso em nenhum fator especial.

### **3 METODOLOGIA**

Para construção do sistema agnóstico de recomendação, estruturou-se o mesmo em duas partes ou processos, que trabalham concomitantemente:

### (1) Processo de Fundos

Este processo é composto da extração, limpeza e classificação de fundos de investimento a partir das bases diárias da CVM (de comprimento pelo menos seis meses) (DADOSBRASIL, 2020), para organização das recomendações de investimentos que podem ser oferecidas ao usuário, dependendo da análise de seu perfil de risco.

### (2) Processo de Recomendação

Este processo consiste na análise do perfil de risco do usuário, a fim de viabilizar a correta recomendação de fundos. No corrente trabalho, por facilidade e estudo de viabilidade computacional, os perfis de usuário foram categorizados em três: conservador, moderado e agressivo.

A seguir, cada um dos processos utilizados é detalhado.

### Sobre o (1) Processo de Fundos

Para a ingestão e manipulação de dados das bases de fundos abertos (DADOSBRASIL, 2020), torna-se necessário a criação de instruções de coleta e análise de dados (LICCIARDI, 2020). A fim de estudo de viabilidade construtiva do sistema no corrente trabalho, optou-se pela obtenção e análise de informações diárias dos fundos dos últimos 6 (seis) meses. Tal volume representa aproximadamente 1 Tera Byte, o qual pode ser ingerido por um sistema baseado em linguagem Python. Na ingestão de dados, dois *datasets* (conjunto de dados) em formato *csv* (valores/campos separados por vírgulas) são utilizados e tem suas informações correlacionadas em uma única tabela:

Dataset 1 – possui informações diárias e distribuídas em campos e tipos sobre: o CNPJ do Fundo (formato caractere), o valor total da carteira do fundo (formato *float*), o patrimônio líquido (formato *float*), o valor da cota (formato *float*), as captações realizadas no dia (formato *float*), os resgates pagos no dia (formato *float*) e o número de cotistas (formato *int*).

Dataset 2 – este conjunto de dados é uma espécie de catálogo de cada fundo, e a partir dele é possível correlacionar com os dados ingeridos pelo *Dataset 1* pela informação de CNPJ (tipo caractere) existente no *Dataset 1*. Informações disponíveis: CNPJ do Fundo (caractere – Objetivo de correlação), denominação social (caractere), gestor (caractere), data de registro (caractere), data de cancelamento (caractere), status (caractere), classificação do fundo

(caractere), tipo de rentabilidade (caractere), instituição gestora do fundo (caractere), CNPJ da Instituição (caractere), diretor responsável (caractere).

A escolha dos fundos de investimento é feita a partir do campo de classificação do fundo do *dataset 2*. Alguns regramentos foram trabalhados para garantir a limpeza a correição de uso dos fundos no sistema de recomendação:

#### Dataset 1

1.o – Remoção dos fundos com menos de 300 cotistas. Diversos destes fundos foram investigados e se trata de fundos fechados ou clubes com poucos investidores;

2.o – Remoção de fundos Inativos.

Importante mencionar que estes critérios não são óbvios de serem obtidos. Por outro lado, as operações realizadas no *Dataset 1* permitem reduzir o seu tamanho em 85% aproximadamente.

#### Dataset 2

1.o – Remoção de fundos duplicados;

2.o – Remoção de fundos Inativos.

As operações no *Dataset 2* permitem a redução do conjunto dos dados, tornando o conjunto final simples e conciso de ser manipulado pelo sistema. Face ao arquivo final obtido para manipulação em Python, não houve necessidade nem de usar uma base de dados estruturada, tão pouco uma base para padrões ‘big data’ como as citadas na Seção 2.

A partir dos dois *datasets* ‘limpos’, é organizada uma nova tabela que contém os melhores Fundos classificados (pela CVM – *Dataset 2*) como Renda Fixa, Multimercado e Ações. Esta lista é organizada em ordem crescente de rentabilidade no período analisado para cada tipo de fundo de acordo com a Equação 1.

$$Rentabilidade = \frac{Valor\ final\ da\ cota\ do\ fundo}{Valor\ inicial\ da\ cota\ do\ fundo} \quad (1)$$

Relevante comentar que o Processo 1 de Fundos é disparado no sistema uma vez por dia, a fim de garantir que os dados recomendados aos usuários estão sempre atualizados.

#### Sobre o (2) Processo de Recomendação do Sistema

O processo de recomendação dos fundos de investimento ao usuário é iniciado com o entendimento das necessidades financeiras básicas deste (ANDRADE, 2021), (AMÂNCIO, 2020).

Para tal, é utilizado questionário formulado para identificar o perfil investidor, como o apresentado na Tabela 2. As respostas do questionário possibilitam classificar o usuário em três perfis: conservador, moderado e agressivo (Tabela 2). No Processo 2, o usuário também precisa fornecer um e-mail para recebimento da recomendação e um nome qualquer, de como gostaria de ser identificado. Além disto, nenhum dado relevante do usuário é armazenado no sistema, em respeito a LGPD (Lei no. 13.709/18). Para cada resposta do questionário é atribuído: ‘0’ pelo sistema para resposta conservadora, ‘5’ para moderada, e ‘10’ para agressiva. Ao final do questionário é realizada uma média. Caso a média de respostas se encontre entre 0 a 3,3 o usuário é classificado com o perfil geral conservador pelo Processo 2, entre 3,4 e 6,6 como perfil geral moderado e entre 6,7 e 10 como perfil agressivo.

Tabela 2 – Questionário perfil investidor - objetivo

PERGUNTAS	OBJETIVO DA PERGUNTA	POSSIVEIS RESPOSTAS	PERFIL
Ao procurar por um investimento, o que você busca?	Extrair do usuário o objetivo de seu investimento	Rentabilidade e Segurança	Moderado
		Rentabilidade	Agressivo
		Segurança	Conservador
Como você avalia seu nível de conhecimento sobre investimentos?	Extrair do usuário seu nível de conhecimento específico	Médio	Moderado
		Alto	Agressivo
		Baixo	Conservador
Se algo inesperado acontecer na economia ou no mercado e o resultado for uma oscilação grande nos seus investimentos, qual a sua atitude?	Extrair do usuário seu posicionamento frente a um movimento corriqueiro do mercado	Entendo que parte do meu patrimônio está sujeito a flutuações dessa magnitude	Moderado
		Entendo que meu patrimônio está sujeito a flutuações dessa magnitude e não está 100% protegido	Agressivo
		Resgataria minhas aplicações	Conservador
Quais desses investimentos você já realizou no passado?	Extrair do usuário suas experiências passadas	Nunca Investi	Conservador
		Bolsa de Valores e Derivativos	Agressivo
		Fundos de Investimento	Moderado
		Poupança	Conservador
		Previdência Privada	Conservador
Juliana ganhou 10 mil reais e aplicou todo seu dinheiro na poupança. Como você avalia a decisão de Juliana?	Extrair do usuário seu posicionamento frente um perfil de investidor	Títulos Públicos	Conservador
		Concordo plenamente	Conservador
		Discordo totalmente	Agressivo
		Concordo parcialmente	Moderado
Matheus não possui reserva de emergência e investe todo seu patrimônio em bolsa de valores. Como você avalia a	Extrair do usuário seu posicionamento frente um perfil de investidor	Concordo plenamente	Agressivo
		Discordo totalmente	Conservador
		Concordo parcialmente	Moderado
Como você investiria no mercado de ações?	Extrair do usuário seu posicionamento frente um perfil de investidor	Diversificaria entre empresas consolidadas e empresas com grande potencial de crescimento	Moderado
		Investiria somente em empresas consolidadas	Conservador
		Investiria em empresas com grande potencial de crescimento	Agressivo
Por quanto tempo você pretende deixar seu dinheiro investido?	Extrair do usuário o objetivo de seu investimento	6 meses	Conservador
		1 ano	Conservador
		3 anos	Moderado
		mais de 5 anos	Agressivo

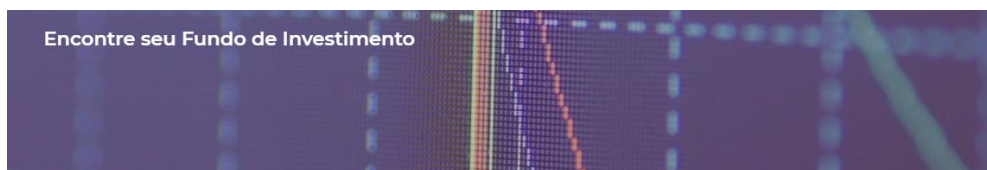
Fonte: o autor

O Processo 2 foi estruturado no sistema da seguinte forma:

- (1) Interface homem máquina (IHM) é projetada para ser simples e intuitiva de ser usada, de acordo com Ritter (2020). Além disso, a experiência do usuário no uso de interfaces, como o smartphone por exemplo, pode contribuir positivamente para uma possível recomendação desse sistema para futuros clientes.
- (2) Aberta uma conta de gmail que viabiliza as áreas de armazenagem em nuvem *Google* do sistema – conta encontraseufi@gmail.com
- (3) A partir da conta aberta, é estruturado um *Google Sites*, que apresenta o sistema de recomendações e propõe ao usuário identificar seu perfil de investidor e efetuar as recomendações atualizados ao mesmo. O aspecto visual do site pode ser observado na Figura 1.
- (4) Um questionário é elaborado na ferramenta *Google Forms*, com as questões identificadas na Tabela 2. Este formulário encontra-se publicado no rodapé do site, para acesso e utilização do usuário em caso de interesse. O Formulário solicita, além das perguntas referentes a Tabela 2, um nome qualquer e um e-mail para devolução da recomendação a ser calculada. As respostas do formulário são alocadas em planilha do *Google Sheets*. Para acessá-la, é necessário salvar o arquivo JSON, que contém a chave de autenticação para a planilha, na mesma pasta onde se encontra o programa Python. Esta planilha é monitorada com um *delay* de 100 segundos, por conta da limitação de leitura de dados da API *Google Sheets* em um processo Python. Caso nova entrada seja identificada, ela é processada e dependendo do perfil de risco identificado no questionário, recomendações atuais de fundos são atreladas a um texto de e-mail, enviando àquele deixado no formulário pelo usuário. Um exemplo deste é apresentado na Figura 2.
- (5) A facilidade e a gratuidade de elaborar o Processo 2 do sistema em ambiente *Google*, leva a decisão de utilizar o GCS (*Google Cloud System*) como ambiente de hospedagem da plataforma de suporte ao Processo 1, em Python. O GCS permite atualmente sua exploração até a contabilização de US\$300 de uso, sem repasse de custos ao usuário/conta criada.
- (6) Respeitando o processo de ciência de dados o DMP (*Data Management Plan* – Plano de Gerenciamento de Dados), foi elaborado e assinado junto com os códigos do sistema, o que gerou o DOI <https://dmphub.cdlib.org/dmps/doi:10.48321/D1K881>.



Figura 1 – Aspecto Visual da Interface de Entrada do Sistema de Recomendação



O **Encontre seu Fundo de Investimento** nasceu para apoiar brasileiros que querem começar a investir seu capital, mas que não possuem conhecimento sobre o mercado financeiro. A partir de um simples questionário definimos as classes de fundos de investimentos que mais se adequa ao perfil do investidor, e recomendamos os melhores fundos de investimentos da atualidade.

#### O que são Fundos de Investimentos?

Os fundos de investimentos são formados por investidores que querem investir seu capital, onde o gestor deste fundo tem a responsabilidade de realizar o investimento de acordo com sua filosofia.

### Entenda quais são as características e as classes de fundos de investimentos que indicamos para você!

#### Fundos de Renda Fixa

Os fundos de renda fixa são investimentos onde é possível prever a rentabilidade com menor taxa de erro comparado aos outros fundos. Estes fundos possuem como principal aplicação as taxas de juros. Os títulos mais conhecidos são Tesouro Direto, CDB, LCI e LCA onde o investidor empresta seu dinheiro ao governo federal que paga o empréstimo somado a uma taxa de juros baseado na taxa selic.

#### Fundos Multimercado

Fundos Multimercado são fundos que possuem aplicações em diferentes setores do mercado financeiro, muitas vezes misturando renda fixa com renda variável (ações). Buscam um maior rendimento que os fundos de renda fixa com menor risco comparado aos fundos de ações.

#### Fundos de Ações

Fundos de Ações são fundos que tem como característica um mínimo de 67% de suas aplicações em cotas de ações de empresas listadas na bolsa de valores. Possuem uma maior volatilidade, sendo assim, um risco maior e um potencial de retorno maior.

**O que é o perfil de investidor?** Perfil de investidor é o resultado de uma análise das suas características em relação a investimentos, e principalmente ao risco envolvido. Simples de ser obtido através de algumas questões, o perfil de investidor serve para indicar a carteira de investimentos mais adequada para você.

Clique nos ícones abaixo para responder nossos formulários



Perfil de Investidor



Feedback

Fonte: o autor

Figura 2 – Exemplo de e-mail enviado pelo sistema de recomendação

Olá

Após analisarmos as suas respostas do questionário, identificamos que o seu perfil de investidor é conservador.

Baseado nisso a classe que mais se adequa ao seu perfil é a de Fundos de Renda Fixa.

Então escolhemos para você os três melhores fundos de investimentos para o seu perfil, que apresentaram a maior rentabilidade nos últimos seis meses. São eles:

Sugestão 1: BTG PACTUAL DEBENTURES INCENTIVADAS FI EM COTAS DE FUNDOS INCENTIVADOS DE INVEST EM INFRA RENDA FIXA

Sugestão 2: ICATU VANGUARDA FUNDO INCENTIVADO DE INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA RENDA FIXA

Sugestão 3: MB MATIC RENDA FIXA LONGO PRAZO FUNDO DE INVESTIMENTO FINANCEIRO

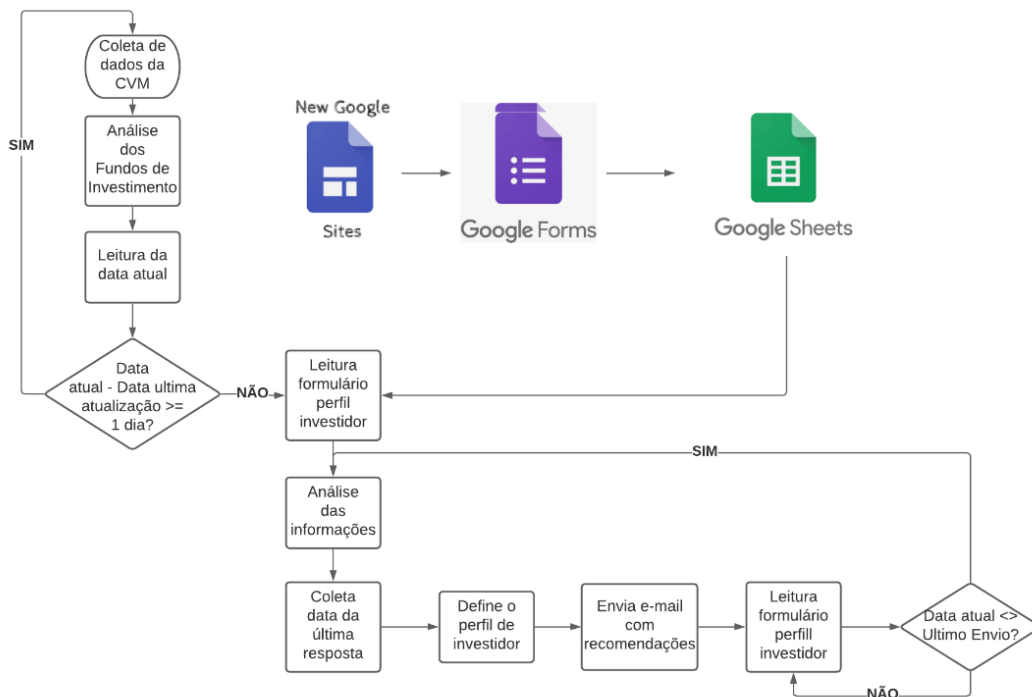
Por favor, nos ajude a melhorar respondendo um rápido questionário de feedback!  
Você será redirecionado para o questionário clicando no link a seguir: <https://forms.gle/t5peVszZmV1hg92N9>

Email: [encontreseu5@gmail.com](mailto:encontreseu5@gmail.com) | Site: <https://sites.google.com/view/encontreseu5>

Fonte: o autor

O funcionamento dos Processos 1 e 2 do sistema de recomendação pode ainda ser compreendido, acompanhando o diagrama apresentado na Figura 3. O Processo 1 é construído totalmente em Python e corresponde as etapas na parte superior esquerda da Figura 3. Já o Processo 2 é composto por parte que utiliza os recursos do *Google* e parte do programa Python que monitora a planilha gerada a fim de determinar se um novo usuário deu entrada no sistema solicitando novas recomendações de fundos de investimentos. É importante ressaltar que ambos os Processos são cíclicos o que configura em um sistema automático.

Figura 3 – Fluxograma dos Processos do Sistema de Recomendação



Fonte: o autor

Vale mencionar, que no e-mail e no sistema (vide Figura 1 e 2) é disponibilizado ao usuário link que pode redirecionar este, se assim desejar, a um formulário de *feedback* sobre o ambiente. As perguntas foram elaboradas com o intuito de avaliar a funcionalidade, a fim de viabilizar discussões e eventualmente melhorias no sistema. A Tabela 3 contém as perguntas do formulário de avaliação. Igualmente ao formulário inicial, este também é hospedado na plataforma *Google Forms*. As respostas anônimas eventualmente obtidas, são armazenadas em outro *Google Sheets*. As mesmas são dispostas em uma escala de 1 a 5, em que o número 1 é considerado como avaliação ‘péssima’ e o número 5 é considerado avaliação ‘excelente’ para a questão formulada.

Tabela 3 – Perguntas do formulário de feedback

PERGUNTAS	OPÇÕES DE RESPOSTA
Como você avalia a nossa contribuição para os seus investimentos?	Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito ruim e 5 muito bom.
Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito ruim e 5 muito bom. Como você avalia o nosso tempo de resposta?	Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito ruim e 5 muito bom.
Qual a possibilidade de você seguir a nossa recomendação?	Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é improvável e 5 muito provável.
Como você avalia nossa diversidade de fundos recomendados?	Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é insatisfeito e 5 satisfeito.
Quanto você recomendaria nosso serviço para um amigo ou familiar?	Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é improvável e 5 muito provável.
Como você avalia nossa clareza na comunicação?	Muito Clara
	Clara
	Pouco Clara
	Confusa
Muito obrigado pelo feedback, se você se sentir confortável, deixe aqui sua sugestão no que podemos melhorar.	Resposta dissertativa aberta

Fonte: o autor

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE DO PROGRAMA PYTHON

O programa estruturado em Python atendeu a expectativa, funcionando de forma automatizada e sendo possível ser processado em qualquer lugar com acesso à internet. Inicialmente o código foi testado e implementado em uma máquina *on-premise* e por fim através de uma máquina virtual, onde em ambos ambientes o programa atendeu as expectativas. Vale mencionar que durante os testes foi encontrada dificuldade relacionada a quantidade de leituras na API do *Google Sheets* (Figura 4), por se tratar de um serviço gratuito e para mitigar esse erro foi necessário estabelecer um retardo de 100 segundos entre as leituras (Figura 5). Para que o sistema entre em produção é necessária a contratação do serviço empresarial *Google Sheets, Google Drive, Google Docs e Google Presentations*.

Figura 4 – Erro da API

```
APIError: {'code': 429, 'message': "Quota exceeded for quota metric 'Read requests' and limit 'Read requests per minute per user' of service 'sheets.googleapis.com' for consumer 'project_number:780230577900'.", 'status': 'RESOURCE_EXHAUSTED', 'details': [{'@type': 'type.googleapis.com/google.rpc.ErrorInfo', 'reason': 'RATE_LIMIT_EXCEEDED', 'domain': 'googleapis.com', 'metadata': {'consumer': 'projects/780230577900', 'quota_limit': 'ReadRequestsPerMinutePerUser', 'quota_metric': 'sheets.googleapis.com/read_requests', 'service': 'sheets.googleapis.com'}}]}
```

Fonte: o autor

Figura 5 – Delay para leitura da API

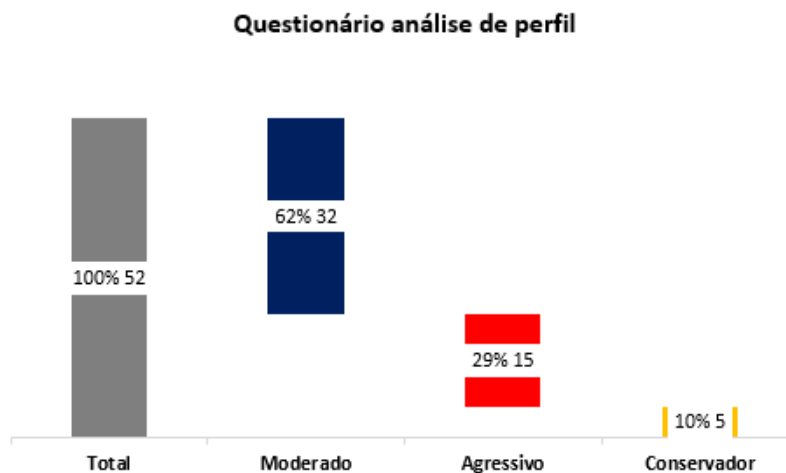
```
while (leitura_atual_forms == primeira_leitura_forms):  
    time.sleep(100)  
    sheet = client.open('Respostas - Análise de Perfil ')  
    sheet_instance = sheet.get_worksheet(0)  
    records_data = sheet_instance.get_all_records()  
    records_df = pd.DataFrame.from_dict(records_data)
```

Fonte: o autor

#### 4.1 ANÁLISE DE PERFIL DE INVESTIDOR

Participaram do questionário de análise de perfil de investidor 52 pessoas randomizadas, ou seja, com espectro variado em níveis de conhecimento sobre o mercado de fundos de investimentos. A partir desta análise obteve-se que 62% se enquadram no perfil moderado, 29% se enquadram no perfil agressivo e 10% se enquadram no perfil conservador conforme ilustrado na Figura 6. Desta forma, é possível observar que para esta amostra realizada a tendência é que os investidores potenciais apliquem seu dinheiro de forma moderada.

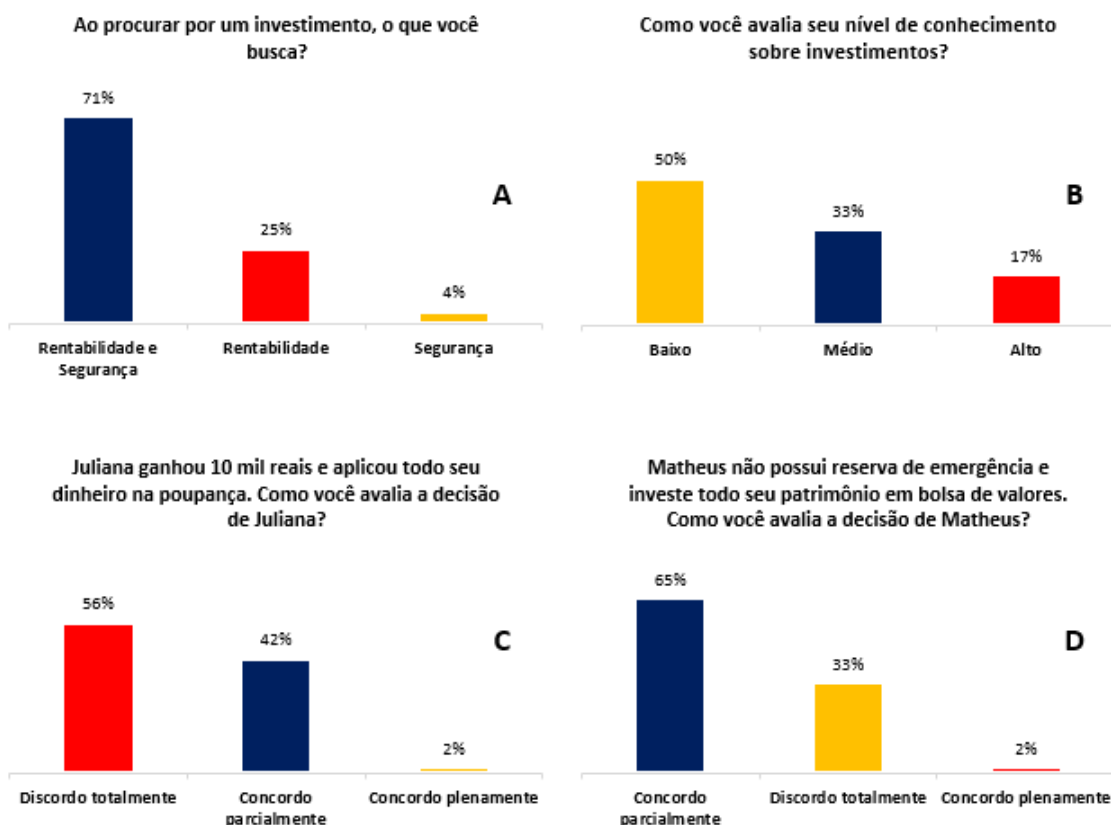
Figura 6 – Participações do questionário análise de perfil



Fonte: o autor

A Figura 7 mostra que cerca de 50% dos participantes tem pouco conhecimento sobre investimentos, e apesar disso 71% procuram por rentabilidade e segurança ao aplicar seu capital. Isso pode estar relacionado a vontade de ter uma renda extra oriunda de aplicações financeiras e ao momento de incerteza econômico no qual nosso País se encontra. Em relação as questões que são apresentadas situações adversas, Figura 7 – Gráfico C e D, correspondendo a questão em C a de um perfil extremamente conservador e a em D outro extremamente agressivo, existe uma incoerência estatística nas respostas. Esta pode ser explicada pela desatenção na leitura das questões ou pela falta de conhecimento para avaliar as mesmas.

Figura 7 – Gráficos A, B, C e D



Fonte: o autor

#### 4.2 ANÁLISE DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO

Tendo os dados previamente filtrados por classes de fundos de investimento, número de cotistas e atividade do fundo, até a data presente de entrega deste trabalho, pode-se constatar que os fundos que tiveram melhor rentabilidade no período antecedente de 6 (seis) meses foram ranqueados e dispostos em três classes (Tabela 4).

Tabela 4 – Ranking por classe de fundos

Posição no Ranking	Fundo de Renda Fixa	Fundo Multimercado	Fundo de Ações
1º	Mb Matic Renda Fixa Longo Prazo Fundo De Investimento Financeiro.	Vitreio Criptomoedas Fi Em Cotas De Fundo De Investimento Multimercado Investimento No Exterior	Trigono Delphos Income Fundo De Investimento Em Cotas De Fundos De Investimento Em Acoes.
2º	Btg Pactual Debentures Incentivadas Fi Em Cotas De Fundos Incentivados De Invest Em Infra Renda Fixa.	Hashdex 100 Nasdaq Crypto Index Fundo De Investimento Multimercado Investimento No Exterior	Trigono Flagship Small Caps Fundo De Investimento Em Cotas De Fundos De Investimento Em Acoes.
3º	Icatu Vanguarda Fundo Incentivado De Investimento Em Infraestrutura Renda Fixa.	3I Itaú Ideias De Investimento Estratégia Protegida Iii Fundo De Inv Em Cotas De Fundos De Inv Multi	Trigono Flagship 60 Small Caps Fundo De Investimento Em Cotas De Fundos De Investimento Em Acoes.

Fonte: o autor

Contudo, é possível comparar o retorno obtido pelos fundos de investimentos recomendados com seus respectivos *benchmarks* na Tabela 5. Por *benchmark* entenda que é uma comparação entre a performance do fundo sugerido e o desempenho relativo do índice comparável.

Tabela 5 – Retorno de Índices x Retorno de Fundos

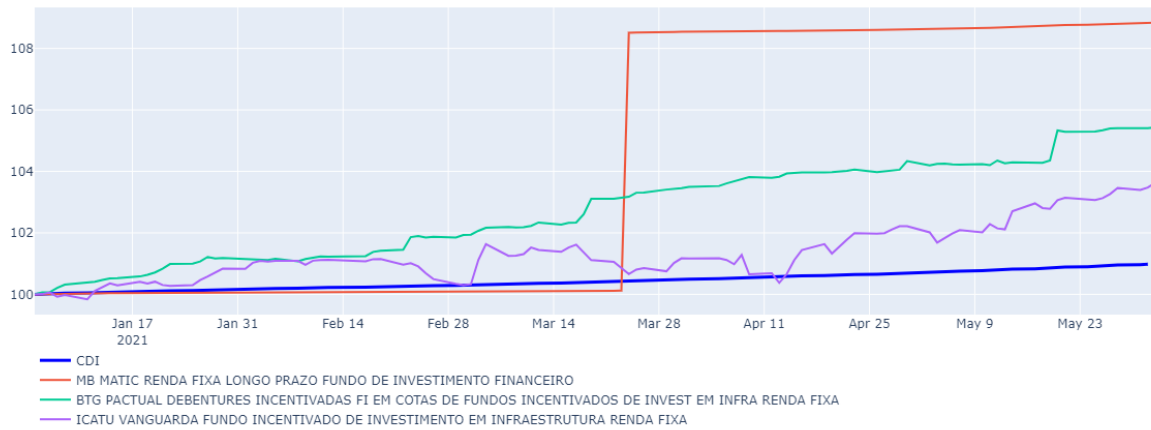
Retorno Benchmark	Retorno	Fundo de Investimento	Classe
(CDI) 1%	8,8%	Mb Matic Renda Fixa Longo Prazo Fundo De Investimento Financeiro	FRF
(CDI) 1%	5,4%	Btg Pactual Debentures Incentivadas Fi Em Cotas De Fundos Incentivados De Invest Em Infra Renda Fixa	FRF
(CDI) 1%	3,6%	Icatu Vanguarda Fundo Incentivado De Investimento Em Infraestrutura Renda Fixa	FRF
(IBOV) 6,5%	37,1%	Vitreio Criptomoedas Fi Em Cotas De Fundo De Investimento Multimercado Investimento No Exterior	MM
(IBOV) 6,5%	33,6%	Hashdex 100 Nasdaq Crypto Index Fundo De Investimento Multimercado Investimento No Exterior	MM
(IBOV) 6,5%	19,7%	3I Itaú Ideias De Investimento Estratégia Protegida Iii Fundo De Inv Em Cotas De Fundos De Inv Multi	MM
(IBOV) 6,5%	51,1%	Trigono Flagship 60 Small Caps Fundo De Investimento Em Cotas De Fundos De Investimento Em Acoes	FIA
(IBOV) 6,5%	50,9%	Trigono Flagship Small Caps Fundo De Investimento Em Cotas De Fundos De Investimento Em Acoes	FIA
(IBOV) 6,5%	47,2%	Trigono Delphos Income Fundo De Investimento Em Cotas De Fundos De Investimento Em Acoes	FIA

Fonte: o autor

A fim de comparar o desempenho entre os fundos de investimentos no período analisado, são dispostos os gráficos em base 100 das classes de renda fixa (Gráfico 1), multimercado (Gráfico 2) e o de ações (Gráfico 3).

## Gráfico 1 – Melhores Fundos de Renda Fixa

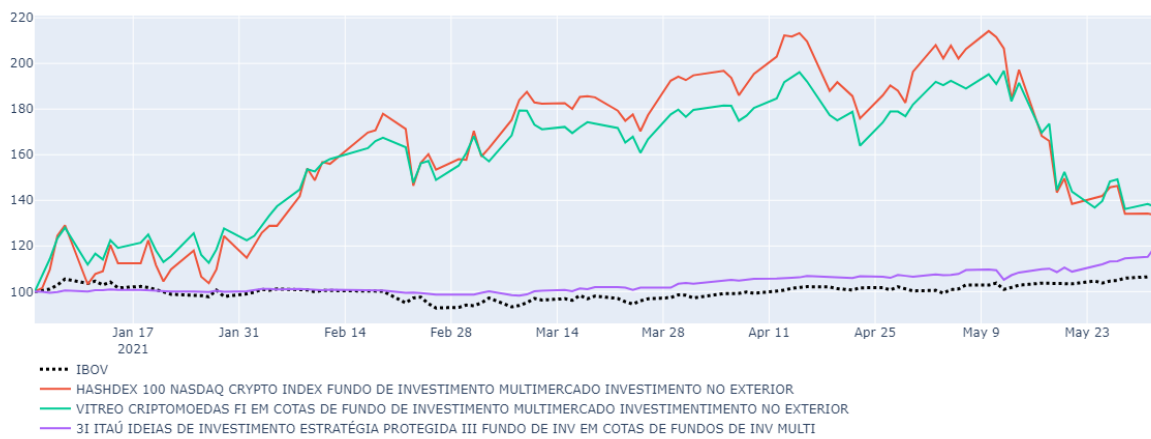
Melhores Fundos de Renda Fixa dos últimos 6 meses



Fonte: o autor

## Gráfico 2 – Melhores Fundos Multimercado

Melhores Fundos Multimercado dos últimos 6 meses

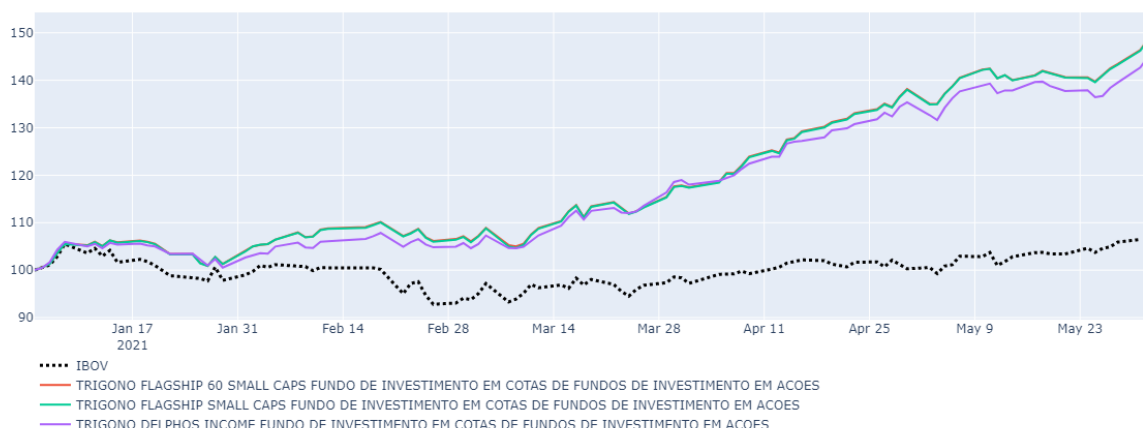


Fonte: o autor



### Gráfico 3 – Melhores Fundos de Ações

Melhores Fundos de Ações dos últimos 6 meses



Fonte: o autor

Podendo destacar que no Gráfico 3 os fundos de *small caps*, empresas com valor de mercado de até R\$ 10 bilhões, apresentaram aproximadamente o mesmo desempenho e suas linhas se sobrepuseram no gráfico, por isso não é nítida a presença das três linhas dos fundos.

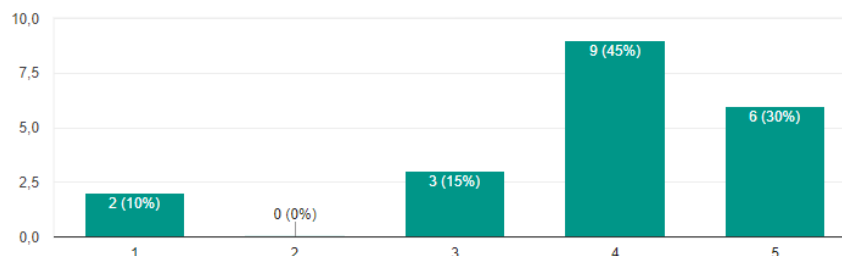
### 4.3 ANÁLISE DO FEEDBACK

Após a entrega da recomendação dos fundos de investimentos, foram coletados 20 *feedbacks* de usuários do sistema agnóstico. Dentre os recebidos 30% avaliaram a contribuição para os seus investimentos como muito bom (Gráfico 4).

### Gráfico 4 – Contribuição para investimento

Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito ruim e 5 muito bom. Como você avalia a nossa contribuição para os seus investimentos?

20 respostas



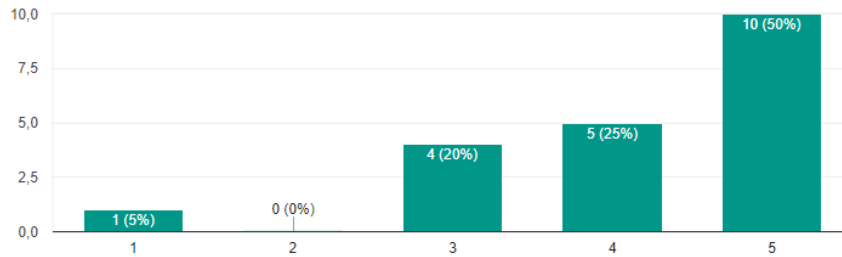
Fonte: o autor

Adicionalmente, 50% dos respondentes avaliaram o tempo de resposta como sendo muito bom (Gráfico 5).

### Gráfico 5 – Tempo de resposta

Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é muito ruim e 5 muito bom. Como você avalia o nosso tempo de resposta?

20 respostas



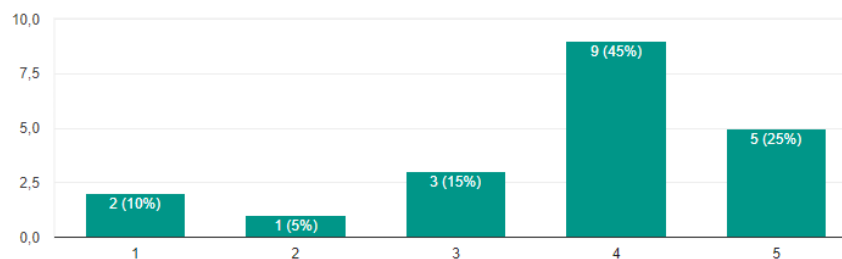
Fonte: o autor

Além disto, 25% das respostas recebidas dos potenciais investidores mencionam como sendo muito provável seguir a recomendação do fundo de investimento (Gráfico 6).

### Gráfico 6 – Adesão da recomendação

Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é improvável e 5 muito provável. Qual a possibilidade de você seguir a nossa recomendação?

20 respostas



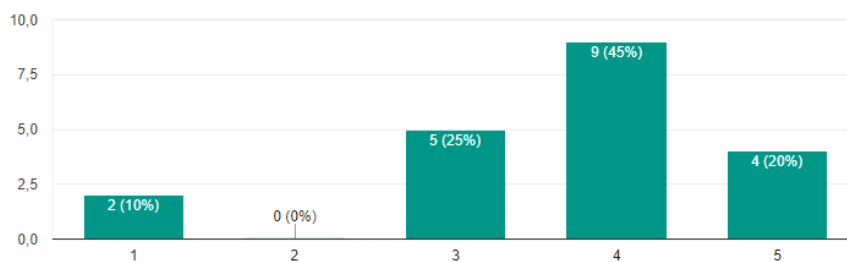
Fonte: o autor

Em relação a diversidade dos fundos recomendados, 20% dos usuários se declararam como satisfeitos (Gráfico 7).

### Gráfico 7 – Diversidade da recomendação

Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é insatisfeito e 5 satisfeito. Como você avalia nossa diversidade de fundos recomendados?

20 respostas



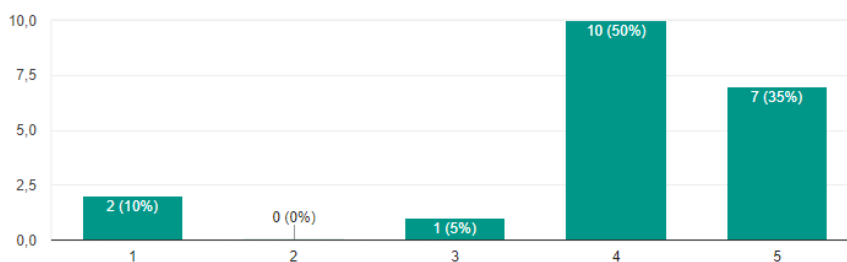
Fonte: o autor

Referente a indicação do sistema, 35% dos respondentes afirmaram que recomendariam o sistema para um amigo ou familiar (Gráfico 8).

### Gráfico 8 – Indicação do sistema

Em uma escala de 1 a 5, onde 1 é improvável e 5 muito provável. Em uma escala de 1 a 5, quanto você recomendaria nosso serviço para um amigo ou familiar?

20 respostas



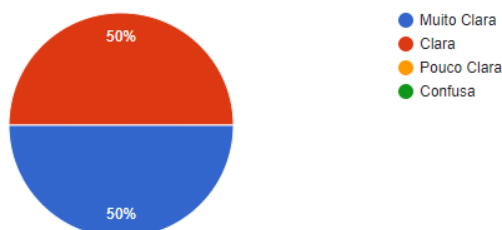
Fonte: o autor

Por fim, 50% participantes avaliaram a forma de comunicação como muito clara (Gráfico 9).

### Gráfico 9 – Clareza na comunicação

Como você avalia nossa clareza na comunicação?

20 respostas



Fonte: o autor

No geral o feedback foi positivo, no entanto é perceptível que a adesão das recomendações e a diversidade de fundos recomendados não tiveram um nível de excelência quando comparado aos demais questionamentos, isso pode ser avaliado e corrigido para uma possível evolução do sistema. Além disso, foram coletadas algumas sugestões dissertativas onde usuários agradeceram e mencionaram que gostaram das recomendações, e outros que contribuíram com críticas construtivas, apontando a falta de um canal que possa orientar pessoas a investirem na prática e análises mais robustas para entregar a recomendação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado na Seção 4, uma alternativa interessante é a contratação do serviço empresarial *Google*, a fim de não gerar limitações de número de acessos simultâneos ao sistema. Outro aspecto que precisa ser melhorado são as classificações de risco dos fundos de investimentos em uma futura versão.

Em suma, o sistema eletrônico agnóstico conseguiu atender o principal objetivo de realizar a recomendação de fundos de investimentos para pessoas com pouco conhecimento sobre o mercado financeiro, de acordo com o perfil do investidor.

## REFERÊNCIAS

AMÂNCIO, Jean Carlos Batista. **Educação financeira e investimentos: Um breve estudo sobre o perfil do brasileiro em 2020**. 2020.

ANBIMA. **Histórico de dados dos Fundos de Investimento brasileiros**. Disponível em [https://www.anbima.com.br/pt\\_br/informar/ferramenta/fundos-de-investimento/envio-de-dados.htm](https://www.anbima.com.br/pt_br/informar/ferramenta/fundos-de-investimento/envio-de-dados.htm). Acesso em: 07 de outubro de 2020.

ANBIMA. **Nova cartilha de classificação de fundos**. Disponível em: [https://www.anbima.com.br/data/files/B4/B2/98/EF/642085106351AF7569A80AC2/Cartilha da Nova Classificacao de Fundos 1 .pdf](https://www.anbima.com.br/data/files/B4/B2/98/EF/642085106351AF7569A80AC2/Cartilha_da_Nova_Classificacao_de_Fundos_1_.pdf). Acesso em: 01 março de 2021.

ANDRADE, Igor Veridiano. Utilização De Métodos Estatísticos E Da Linguagem Python No Mercado Financeiro. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE**, v. 6, n. 1, p. 57, 2020.

ANDRADE, Leonardo de Melo Machado et al. **Análise do nível de conhecimento e prática em investimentos financeiros dos casais do estado de Santa Catarina**. 2021.

ARANHA, Christian; PASSOS, Emmanuel. A tecnologia de mineração de textos. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 5, n. 2, 2006.

CAMPISTA, Mariana Monteiro. **A disrupção na indústria brasileira de serviços financeiros pela democratização do acesso a investimentos**. 2020. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

DADOSBRASIL. **Portal Brasileiro de Dados Abertos**. (2020). Fundos de Investimento: Documentos. [http://dados.gov.br/dataset/fi-doc-inf\\_diario](http://dados.gov.br/dataset/fi-doc-inf_diario). Acesso em: 15 de setembro de 2020.

DIXON, James. **Data Lake, a fonte do Big Data**. Disponível em: <http://www.cienciaedados.com/data-lake-a-fonte-do-big-data/>. Acesso em: 12 de outubro de 2020.

FERREIRA, Adriana (2015). **Os Fundos de Investimento no Brasil de 2008 a 2013: Institucionalidade e Interfaces com Política Econômica**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea 2015.

HESSEL, ANA MARIA DI GRADO; DE PAULA, FABIO. Psicometria, mídias sociais e ciência de dados no m-learning. **Inteligência artificial & redes sociais**. 2020.

HOSSAIN, Eklas. MS Excel in Engineering Data. **Excel Crash Course for Engineers**, p. 169-242, 2021.

JOSE, Benymol; ABRAHAM, Sajimon. Performance analysis of NoSQL and relational databases with MongoDB and MySQL. **Materials Today: Proceedings**, v. 24, p. 2036-2043, 2020.

KAMAL, Muhammad Ayoub et al. **Highlight the Features of AWS, GCP and Microsoft Azure that Have an Impact when Choosing a Cloud Service Provider**. 2020.

LICCIARDI, Newton; MENDONÇA, Jefferson; GUIMARÃES, Andhros. **Análise dos fundos de investimento brasileiros**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/336846185\\_UNIVERSIDADE\\_PRESBITERIANA\\_MACKENZIE\\_SCOLA\\_ENGENHARIA\\_Analise\\_dos\\_fundos\\_de\\_investimento\\_brasileiros\\_Seminario\\_apresentado\\_VI\\_Mostra\\_Pos-Graduacao\\_da\\_USP\\_III\\_WDC\\_Workshop\\_Data\\_Science](https://www.researchgate.net/publication/336846185_UNIVERSIDADE_PRESBITERIANA_MACKENZIE_SCOLA_ENGENHARIA_Analise_dos_fundos_de_investimento_brasileiros_Seminario_apresentado_VI_Mostra_Pos-Graduacao_da_USP_III_WDC_Workshop_Data_Science). Acesso em: 14 de setembro de 2020.

MEDEIROS, Dianne SV et al. Análise de dados em redes sem fio de grande porte: Processamento em fluxo em tempo real, tendências e desafios. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2021.

MOTA, Pedro. **Os fundos de Investimentos Brasileiros mais Rentáveis do Século XXI**. Disponível em: <https://terraoeconomico.com.br/os-fundos-de-investimentos-brasileiros-mais-rentaveis-do-seculo-xxi/>, 2015. Acesso em: 21 de setembro de 2020.

PATEL, Shrikant et al. **MONGODB VS MYSQL: A Comparative Study of MongoDB and MySQL Based on Their Performance**. EasyChair, 2020.

OUAFIQ, El Mehdi et al. IoT in smart farming analytics, big data based architecture. **Human Centred Intelligent Systems**. Springer, Singapore, 2021. p. 269-279.

RITTER, Gustavo Gomes. **Painéis elétricos inteligentes: recorrendo a soluções comerciais**. 2020.

SPERANDIO, Bruno. Liquidez significado – **Um importante indicador nos investimentos**. Disponível em: <https://fiis.com.br/artigos/liquidez-significado/>, 2018. Acesso em: 28 de setembro de 2020.

VASCONCELLOS, Karolina Boness de et al. **Otimização da contabilidade: uma análise da literatura sobre o uso de ferramentas tecnológicas nos processos contábeis brasileiros**. 2021.

WANG, Zhiying et al. An empirical study on business analytics affordances enhancing the management of cloud computing data security. **International Journal of Information Management**, v. 50, p. 387-394, 2020.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a Deus, a minha família, amigos e todas pessoas que contribuíram com a minha caminhada para este inesquecível momento.