

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
ESPECIALIZAÇÃO EM ORÇAMENTO, GOVERNANÇA E GESTÃO DE RISCOS NO
SETOR PÚBLICO

Thiago Mendes Rodrigues

PERSPECTIVAS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA GESTÃO DOS
INVESTIMENTOS DOS RPPS

Artigo apresentado ao Curso de Especialização em Orçamento, Governança e Gestão de Riscos no Setor Público da Universidade Aberta do Brasil como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Orçamento, Governança e Gestão de Riscos no Setor Público.

Orientadora: Profa. Dra. Diana Vaz de Lima

Brasília – DF

2024

RESUMO

Os Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) têm função relevante na sociedade brasileira, e seu financiamento e gestão de recursos são objetos de estudos, contínuo monitoramento e regulação por legislação específica. Como um de seus elementos, a gestão de investimentos figura como aspecto moderno de análise, em que a qualificação técnica dos gestores e o esforço de alinhamento a boas práticas visam permitir não só a melhor gestão, mas definir e alcançar metas financeiras e atuariais. Nesse sentido, este trabalho analisa a perspectiva de capacidade da inteligência artificial (IA), enquanto campo emergente do conhecimento, de apoiar a gestão de investimentos dos RPPS. Para isso, fez-se uma digressão conceitual de “engenharia de prompt” (*prompt engineering*), com a descrição de 159 exemplos de aplicação de 29 técnicas organizadas em 12 domínios identificados. A partir de dados públicos publicados pelo Instituto de Previdência dos Servidores do Distrito Federal (Iprev-DF), simularam-se então oito análises e consultas com uso do ChatGPT-4o, um modelo de IA baseado em aprendizado profundo (*deep learning*) – GPT-4, um exemplo avançado de instância de grande modelo de linguagem (*Large Language Model* ou LLM) – e processamento de linguagem natural (NLP). Esse modelo é projetado para gerar conversas semelhantes às humanas, entendendo o contexto de uma conversa e produzindo respostas coerentes e apropriadas. A conclusão principal é de que é promissora a perspectiva de estudo e uso da IA em apoio à gestão dos investimentos do RPPS, ponderando-se desafios e requisitos inerentes e decorrentes desse campo do conhecimento.

Palavras-chave: Gestão de Investimentos; RPPS; Inteligência Artificial; Engenharia de Prompt; ChatGPT.

ABSTRACT

The Social Security Schemes (“RPPS”) play a significant role in Brazilian society, and their financing and resource management are subjects of study, continuous monitoring, and regulation by specific legislation. One of their key elements is investment management, a modern aspect of analysis. The technical qualification of managers and the effort to align with best practices aim not only to improve management but also to set and achieve financial and actuarial goals. In this context, this work analyzes the potential of artificial intelligence (AI), as an emerging field of knowledge, to support RPPS investment management. To this end, a conceptual digression on "prompt engineering" was conducted, describing 159 application examples of 29 techniques organized into 12 identified domains. Based on public data published by the Institute of Social Security of the Federal District (Iprev-DF), eight analyses and consultations were simulated using ChatGPT-4, an AI model based on deep learning – GPT-4, an advanced example of a large language model (LLM) – and natural language processing (NLP). This model is designed to generate human-like conversations by understanding the context of a conversation and producing coherent and appropriate responses. The main conclusion is that the study and use of AI in RPPS investment management appear promising, taking into account the inherent and resulting challenges and requirements of this field of knowledge.

Keywords: Investment Management; RPPS; Artificial Intelligence; Prompt Engineering; ChatGPT.

1. INTRODUÇÃO

A previdência social é um direito previsto no art. 6º da Constituição Federal de 1988 (CF/1988). Trata-se de instituição cujo financiamento se destaca na análise econômica aplicada e teórica (Ellery e Bugarin, 2003), e cuja principal finalidade é cobrir riscos associados a eventual incapacidade laborativa, bem como fornecer renda em idades avançadas, permitindo que os segurados tenham sua renda suavizada, com distribuição da capacidade de consumo ao longo da vida (Barr e Diamond, 2006).

No Brasil há quatro tipos de regimes previdenciários instituídos (IPEA, 2024): o Regime Geral de Previdência Social (RGPS); os Regimes de Previdência Complementar (RPC); os Sistemas de Proteção Social dos Militares (SPSM); e os Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS).

O RGPS é o sistema mais amplo, e abrange a maioria dos trabalhadores brasileiros (MPS, 2024; FGV, 2023). É previsto no art. 201 da CF/1988 e gerido pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). O RGPS atende trabalhadores do setor privado e servidores públicos não abrangidos por regimes próprios, de modo que seu fundo¹ se financia por meio de contribuições sociais e outras fontes (INSS, 2024).

Os RPC, por sua vez, visam oferecer aposentadoria complementar aos que contribuem além do teto do RGPS ou dos RPPS. São previstos no art. 202 da CF/1988 e podem ser divididos em dois grupos: os planos de benefícios oferecidos por entidades fechadas de previdência complementar (EFPC) – sem fins lucrativos e conhecidas como “fundos de pensão” –, e os oferecidos por entidades abertas de previdência complementar (EAPC) –, com fins lucrativos, e acessíveis a qualquer interessado.

Já os SPSM destinam-se aos militares e, em alguns casos, a seus dependentes. É um regime com regras específicas de contribuição e de concessão de benefícios, diferenciando-se dos demais regimes, notadamente quanto ao tempo de contribuição e idade para aposentadoria. Pode ser dividido em dois públicos-alvo: as Forças Armadas do Brasil, cuja gestão é feita pelo Ministério da Defesa, através de cada uma das Forças Armadas; e as polícias militares e

¹ Fundo do Regime Geral de Previdência Social (FRGPS).

bombeiros, em que cada estado e o Distrito Federal são responsáveis pela gestão do seu próprio SPSM – o que pode resultar em diferenças nas regras de concessão de benefícios e na gestão dos recursos.

Por fim, os RPPS são sistemas de caráter contributivo e solidário destinados a servidores públicos titulares de cargos efetivos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios. São previstos no art. 40 da CF/1988, de modo que cada ente federativo tem a responsabilidade de administrar o seu próprio regime, garantindo benefícios previdenciários a seus servidores e dependentes conforme as regras definidas nas respectivas legislações.

Diversas diretrizes quanto à gestão previdenciária dos RPPS dizem respeito à gestão de recursos e investimentos – regulada por legislação específica² –, em que se exigem:

- a qualificação técnica dos gestores e o esforço de alinhamento a boas práticas, conforme regula o Manual do Pró-Gestão do RPPS³;
- a definição de metas financeiras e atuariais; e
- a transparência da performance, que é monitorada e comparada regularmente pelos órgãos de controle, mercado financeiro e Ministério da Previdência Social (MPS), entre outros agentes da sociedade.

O controle social é possível devido especialmente à disponibilidade dos sistemas Gescon-RPPS⁴ e CADPREV⁵, desenvolvidos segundo a diretriz da transparência ativa e mantidos pelo MPS, e cujas informações estão disponíveis para consulta pública na rede (Nogueira, 2023, p. 69).

No campo das finanças, a gestão de investimentos tem contado com a abordagem cada vez mais recorrente da inteligência artificial (IA) desde o início do séc. XXI, com estudos sobre

² Cf. o art. 9º da Emenda Constitucional nº 103, de 12 nov. 2019; o art. 6º da Lei nº 9.717, de 27 nov. 1998; a Resolução CMN nº 4.963, de 25 nov. 2021; e a Portaria MTP nº 1.467, de 2 jun. 2022.

³ O Programa de Certificação Institucional e Modernização da Gestão dos Regimes Próprios de Previdência Social da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios – Pró-Gestão RPPS – foi instituído pela Portaria MPS nº 185/2015 e previsto pela Portaria MPT nº 1.467/2022, art. 236. Visa incentivar os RPPS a adotarem melhores práticas de gestão previdenciária, que proporcionem maior controle dos seus ativos e passivos e mais transparência no relacionamento com os segurados e a sociedade.

⁴ Gescon-RPPS: Sistema de Gestão de Consultas e Normas dos Regimes Próprios de Previdência Social.

⁵ CADPREV: Sistema de Informações dos Regimes Públicos de Previdência Social.

sua aplicação voltados ao mercado de ações; modelos de negociação; previsão de volatilidade; gestão de carteiras; avaliação de risco e inadimplência; criptomoedas; derivativos; risco de crédito em bancos; análise de sentimento do investidor; e gestão de câmbio (Bahoo *et al.*, 2024).

Nesse sentido, a IA figura como campo de apoio à gestão de investimentos dos RPPS, e ao esforço de alcance das metas de performance definidas.

Considerando que a IA é cada vez mais frequente na gestão de investimentos (Dong *et al.*, 2023; Lopez-Lira *et al.*, 2023; Ray, 2023), e que os RPPS, na função de gestão de aposentadorias e pensões, precisam manter o equilíbrio financeiro e atuarial dos fundos, exigindo uma profissionalização da gestão dos seus ativos, este estudo pretende explorar a pergunta de pesquisa: *como o ChatGPT pode contribuir como ferramenta de apoio à gestão dos investimentos dos RPPS?*

Assim, este estudo tem como objetivo analisar possibilidades de uso do ChatGPT como ferramenta de apoio à gestão de investimentos dos RPPS, a partir de tarefas como análises, geração de códigos, sínteses, traduções técnicas, previsões. Para tratar a questão de pesquisa, serão levantados exemplos a partir de engenharia de prompt, e a realização de simulação a partir do uso do ChatGPT com informações extraídas da carteira de investimentos de um RPPS.

Além desta introdução, o presente estudo encontra-se estruturado em cinco Seções. Na Seção 2, é apresentado o referencial teórico e normativo sobre o tema, contextualizando o uso da IA na gestão de recursos públicos; a caracterização da carteira dos investimentos dos RPPS; e a ferramenta ChatGPT. A metodologia do estudo encontra-se na Seção 3. Na Seção 4, são apresentados os resultados. Na Seção 5, são apresentadas as considerações finais do estudo, seguidas das referências utilizadas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E NORMATIVO

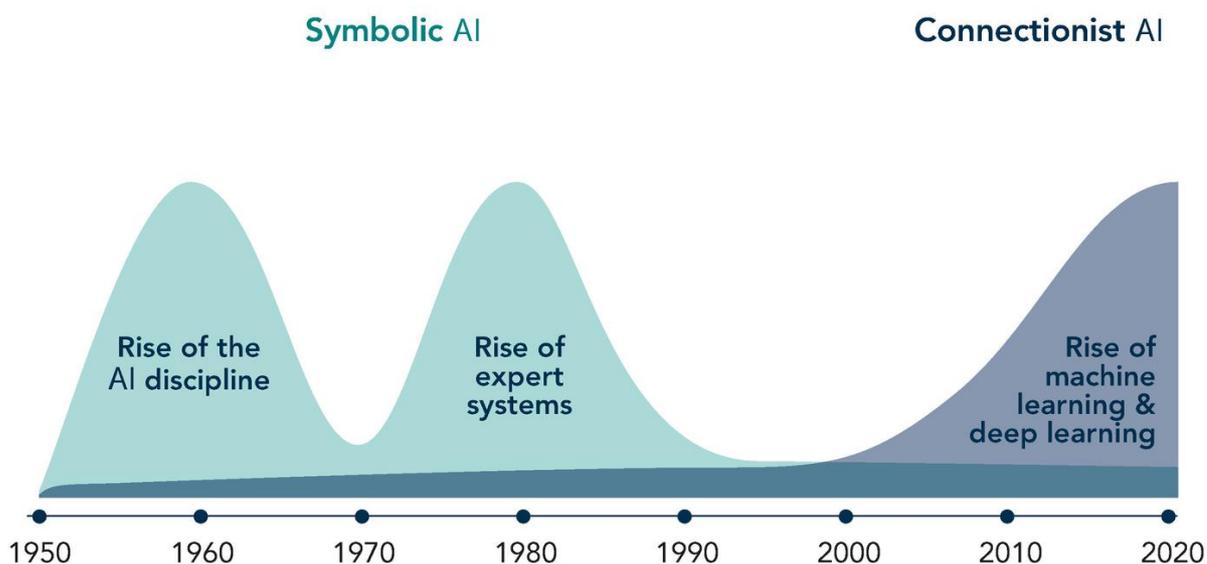
2.1 Uso da Inteligência Artificial na Gestão de Recursos Públicos

O conceito da inteligência artificial (IA) remonta a 1950, quando Alan Turing (1950) propôs um teste de inteligência de máquina chamado “O Jogo da Imitação”. O termo, porém, surgiu pela primeira vez em 1955 com John McCarthy (McCarthy *et al.*, 1955), em que se

contextualizou a conjectura de que cada aspecto da aprendizagem ou qualquer outra característica da inteligência poderia, em princípio, ser descrito com tanta precisão que uma máquina poderia ser construída para simulá-lo.

A IA desde então apresentou momentos de distinta intensidade em sua evolução, que pode ser descrita como a passagem da abordagem simbólica à conexionista (Sheikh *et al.*, 2023), conforme Figura 1:

FIGURA 1 – Evolução da Inteligência Artificial



Fonte: Sheik *et al.*, 2023, p. 36.

Se em seu início a IA evoluiu via consolidação enquanto disciplina e pesquisa por sistemas, modernamente a IA engloba as tecnologias de computação, aprendizado de máquina e processos preditivos. Apesar de não ser possível definir limites precisos, seus componentes centrais podem ser identificados como (Martinelli *et al.*, 2021, p. 6):

- aprendizado de máquina (*machine learning*);
- aprendizado profundo (*deep learning*);
- plataformas de processamento de linguagem natural (*natural language processing* – NLP);
- APIs preditivas (*application programming interface* ou interface de programação de aplicativos); e
- reconhecimento de imagem e fala.

Considera-se que o impulso à evolução da IA a partir da década de 2000 foi possível devido a três motores (Sheikh *et al.*, 2023, p. 38):

- pesquisa científica e novos marcos acadêmicos;
- aumento do poder computacional, no sentido de capacidade de armazenagem, estruturação e processamento de dados; e
- aumento do volume de dados – decorrente do avanço da internet –, o que permitiu escalar o treinamento de algoritmos de IA.

Nesse sentido, destaca-se a sinergia inicial entre IA e *big data*, na medida que técnicas, ferramentas e arquiteturas de IA foram cada vez mais necessárias para lidar com problemas de complexidade referentes a dados. Os desafios à transformação de dados em informações implicam ainda em crescente imersão e superação de desafios nas chamadas “dimensões V” dos dados: volume, velocidade, variedade, veracidade, variabilidade, visualização, valor e viscosidade (Madugula *et al.*, 2023, p. 2).

A nível global, um estudo da McKinsey (2024) constatou que em 2024 houve aumento do uso reportado de IA e IA generativa (GenAI⁶) – a que diversas funções do ChatGPT alcançam – nas organizações, em comparação a 2023, conforme destaca Figura 2:



Fonte: McKinsey (2024).

⁶ A IA generativa (GenAI) é definida como a produção de conteúdo sintético nunca antes visto, em qualquer forma e para apoiar qualquer tarefa, por meio da modelagem generativa – entendida como a modelagem da distribuição conjunta de entradas e saídas (García-Peñalvo e Vázquez-Ingelmo, 2023).

No setor público, porém, a difusão da IA permanece lenta, notadamente em comparação com o setor privado, segundo Neumann *et al.* (2024, p. 116). As razões para esse fenômeno decorrem em especial de cinco aspectos:

- falta de pessoal técnico para introduzir e avaliar novas tecnologias;
- risco de uso errôneo potencial da IA (segurança da informação, privacidade);
- necessidade de garantir transparência;
- dilemas morais (“quando usar a IA?”); e
- considerações éticas, (por exemplo, não discriminação de cidadãos).

Entretanto, segundo o autor, já é possível identificar temas-chave de aplicação de IA no setor público, como: eficiência e automação de processos; legitimidade; responsabilidade; economia de custos; detecção de fraudes; tomada de decisão; gestão de conhecimento; agentes digitais; melhoria na análise e avaliação de políticas; e novos modelos de negócios transformadores.

Destaca-se ainda que, de acordo com Wirtz, Weyerer e Geyer (*apud* da Silva *et al.*, 2021, p. 827), há dez áreas no setor público com possibilidades de aplicação da IA: software de gerenciamento de conhecimento baseado em IA; sistemas de automação de processos; agentes virtuais; análise preditiva e visualização de dados; análise de identidade; robótica cognitiva e sistemas autônomos; sistemas de recomendação; assistentes digitais inteligentes; análise de fala; análise de segurança cognitiva; e inteligência de ameaças.

No Brasil, há iniciativas de uso de IA no setor público nos tribunais de contas (Bitencourt e Martins, 2024), como: TCU: Alice⁷, Monica⁸, Adele⁹, Sofia¹⁰, Carina¹¹, Agata¹², chatbot

⁷ Alice: “Analisador de Licitações, Contratos e Editais”.

⁸ Monica: “Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições”.

⁹ Adele: “Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas”.

¹⁰ Sofia: “Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor”.

¹¹ Carina: “Crawler e Analisador de Registros da Imprensa Nacional”.

¹² Agata: “Aplicação para Geração de Análise Textual Acelerada”.

Zello¹³ e ChatTCU¹⁴; TCM-GO: Esmeralda; TCE-GO: H2; TCE-PR: Ada¹⁵; TCE-RJ: Iris¹⁶; TCM-PA: Argus; TCE-RS: Lais¹⁷, Lidia¹⁸, Icaro¹⁹, Raquel²⁰, Rianna²¹, Larissa²², Consuelo²³; TCE-RN: Kairós; TCE-MG: Solaris; TCE-PB: Turmalina e Vanessa; TCE-MA: Erica²⁴; TCE-PR: RPA²⁵; TCE-TO: Apto²⁶; TCE-BA: chatbot TiCianE²⁷; TCM-SP: Ariel²⁸ e Iris²⁹; TCE-AM: Jarvis; TCM-GO: Sistema Ticket; TCM-RJ; TCE-SC; TCE-SP; e TCE-PI.

Constata-se o foco da abordagem de IA nos tribunais de contas em captura de dados, interação com o cidadão e controle de gestão de recursos públicos. Apesar de ainda não haver regulação de IA aprovada no Brasil, nota-se um esforço criativo implícito em constituir acrônimos às soluções em IA que remetam a nomes femininos comuns à sociedade brasileira.

No caso de investimentos institucionais, destaca-se a iniciativa anunciada pela Superintendência Nacional de Previdência Complementar (Previc) para desenvolvimento de

¹³ Zello: nome em homenagem a Inocêncio Sezerdello Correa.

¹⁴ O ChatTCU é um assistente virtual baseado na ferramenta ChatGPT. Pode ser utilizado pelas equipes do TCU como apoio para otimizar tempo em produção de textos, adaptações para linguagem simples, traduções e análises relacionadas a ações de controle externo (TCU, 2023).

¹⁵ Ada: “Analisadora e Diligenciador Automático”.

¹⁶ Iris: “Indicador de Risco em Contratações”.

¹⁷ Lais: “Licitacon – Alerta de Indícios de Sobrepreços”.

¹⁸ Lidia: “Leitor de Informações de Diários com IA”.

¹⁹ Icaro: “Identificação de Comportamento Atípico na Aplicação dos Recursos Orçamentários”.

²⁰ Raquel: “Revisão Automática da Quebra de Uniformidade em Empenhos e Liquidações”.

²¹ Rianna: “Relatório de Indícios para Auditoria com base em Notas com Numeração Atípica”.

²² Larissa: “Licitacon – Alerta de Riscos aos Serviços de Auditoria”.

²³ Consuelo: “Consulta de elos”.

²⁴ Erica: “Emissão de Relatórios, Informações, Certidões e Alertas”.

²⁵ RPA: Robotic Process Automation (automação robótica de processos).

²⁶ Apto: “Análise dos Portais da Transparência no Tocantins”.

²⁷ TiCianE: nome escolhido por conter as letras TCE, além das letras IA, associadas à expressão “Inteligência Artificial”.

²⁸ Ariel: “Análise e Rastreamento de Informações sobre Editais e Licitações”.

²⁹ Iris: “Informações de Relevante Interesse Social”.

soluções baseadas em IA voltadas à melhoria e aperfeiçoamento da coleta de dados, diretos e indiretos, de investimentos realizados pelas EFPC, a partir da aplicação de filtros à verificação de conformidade, bem como o monitoramento de indícios de operações atípicas envolvendo os fundos de pensão; e voltadas ao monitoramento dos riscos atuariais das EFPC, a partir da estimativa de riscos de insolvência nos planos de benefícios (Investidor Institucional, 2024).

No caso da gestão de investimentos em RPPS, destaca-se que a IA pode ser um campo promissor – com diversos instrumentos – em apoio aos profissionais no contexto de análise de dados e previsões; detecção de fraudes e eficiência em negociações; automatização de tarefas e processos; gestão de riscos; e panoramas e análises rápidas (Funchal, 2024).

A expertise da IA pode ser relevante à gestão de carteiras de investimentos notadamente quanto a aspectos relativos às dimensões de:

- Estratégias de Investimentos: as tecnologias de IA se destacam por oferecerem a capacidade de processar e analisar vastas quantidades de dados de maneira mais rápida e eficiente; propiciam negociações em tempo real; podem identificar padrões complexos e correlações nos dados; oferecem vantagens de escalabilidade e diversificação, pois podem lidar com grandes volumes de negociação e analisar simultaneamente múltiplos mercados e classes de ativos; têm o potencial de minimizar a interferência do viés humano e das emoções na tomada de decisões; e análise mais dinâmica de panoramas (Yoshinaga e Castro, 2023; e Funchal, 2024);
- Gestão de Riscos: as tecnologias de IA se destacam quanto à capacidade de análise de dados e reconhecimento de padrões – e anomalias –; de detecção de fraudes e apoio à cibersegurança; de realização de testes de stress e análise de sensibilidade em carteiras de investimento; e de aumento da capacidade de reação diante de mudanças em operações de curta duração (Yoshinaga e Castro, 2023; e Funchal, 2024);
- Processamento de Notícias; as tecnologias de IA se destacam por fornecerem insights sobre tendências de mercado; analisarem de sentimento quanto à reação a notícias; aumentarem a previsibilidade de preços de ações; e ainda melhorar a compreensão de documentos com linguagem financeira específica, como as atas do Banco Central (Bacen) e Federal Reserve (FED) (Yoshinaga e Castro, 2023; e Funchal, 2024); e
- Finanças Corporativas: as tecnologias de IA se destacam nas áreas de fusões e aquisições, alocação de capital e avaliação de empresas (Yoshinaga e Castro, 2023).

A inserção da IA no cotidiano das atividades é oportunidade para que o Brasil possa avançar em aspectos de tecnologias ainda pouco explorados ou de difícil domínio, especialmente ao se considerar que o Brasil ocupou o 57º lugar no ranking de competitividade digital num universo de 64 países em 2023 (FDC, 2023); mas, paradoxalmente, o 2º lugar no de maturidade em governo digital num universo de 198 economias em 2022 (ME, 2022).

2.2 Caracterização da carteira dos investimentos dos RPPS

Os RPPS são sistemas destinados a servidores públicos titulares de cargos efetivos previstos no art. 40 da CF/1988, de modo que: possuem caráter contributivo e solidário; devem preservar o equilíbrio financeiro e atuarial; e cada ente federativo tem a responsabilidade de administrar o seu próprio regime, garantindo benefícios previdenciários a seus servidores e dependentes conforme as regras definidas nas respectivas legislações.

Os RPPS trazem um problema histórico de desequilíbrio financeiro e atuarial a se contextualizar³⁰: 250 surgiram antes da CF/1988; e 1.250, no movimento de expansão entre 1989 e 1998 (até então inexistiam regras gerais de organização e funcionamento destinadas a disciplinar, em âmbito nacional, a criação e manutenção dos RPPS).

Por isso, podem ser identificadas como características à maioria dos RPPS criados até 1998: a ausência de estudo atuarial prévio; a definição de planos de custeio insuficientes para fazer frente às obrigações com o pagamento dos benefícios; o não repasse regular das contribuições devidas; o desvio de recursos previdenciários a uso em outras finalidades; a transferência inadvertida de centenas de milhares de servidores anteriormente vinculados ao RGPS aos RPPS; e as regras flexíveis de contagem de tempo de serviço, concessão e reajuste de benefícios. São desafios ainda vigentes e passíveis de mitigação com apoio da IA.

Atualmente³¹ é vedada a criação de novos RPPS (CF/1988, art. 40, § 22), de modo que, segundo o Índice de Situação Previdenciária (MPS, 2023), existiam 2.144 RPPS em 2022, divididos entre os 27 estados e Distrito Federal, e 2.116 municípios, na forma da Figura 3:

³⁰ Cf. Nota Técnica nº 03/2015/DRPSP/SPPS/MPS, p. 7, de 3 mar. 2015.

³¹ Cf. Emenda Constitucional nº 103, de 12 nov. 2019.

FIGURA 3 – Distribuição de RPPS em relação ao total de municípios – 2022

Região	Estados e DF com RPPS	Municípios com RPPS	% de municípios com RPPS
Centro-Oeste	4	326	69,96%
Norte	7	117	26,00%
Nordeste	9	545	30,40%
Sul	3	576	48,36%
Sudeste	4	552	33,09%
BRASIL	27	2.117	38,00%

Fonte: Adaptado de MPS, 2023, p. 13.

Nesse sentido, esclarece-se que os preceitos legais para caracterização da carteira dos investimentos dos RPPS – na forma de fundos integrados de bens, direitos e ativos, com finalidade previdenciária – remontam à Lei nº 9.717/1998:

“Art. 6º Fica facultada à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, a constituição de fundos integrados de bens, direitos e ativos, com finalidade previdenciária (...)”

Assim, a carteira de investimentos de um RPPS é de responsabilidade da entidade gestora do regime, a fim de garantir o pagamento do conjunto das obrigações assumidas pelo plano de benefícios do regime junto a seus segurados e beneficiários, sendo, sempre que necessário, resgatados e disponibilizados às atividades previdenciárias, relativas ao pagamento de benefícios ou das despesas com a sua administração (MPS, 2020, p. 1).

Ademais, conforme a Resolução CMN nº 4.963/2021, e no sentido de disciplinar a gestão de investimentos pelos RPPS, os investimentos passíveis de alocação de recursos são os segmentos de renda fixa; renda variável; investimentos no exterior; fundos imobiliários; empréstimos consignados; e investimentos estruturados. Já os limites de investimentos dialogam com o incentivo à comprovada adoção de melhores práticas de gestão e governança, nos termos do Pró-Gestão RPPS.

Para isso, o Manual do Pró-Gestão³² elenca diversos pontos, em escala progressiva de complexidade, dependendo do nível de certificação, que devem ser estabelecidos pelos RPPS, como a Política de Investimentos³³.

³² Manual do Pro-Gestão RPPS - Versão 3.5, de 17 jan. 2024. Acesso em: <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/rpps/pro-gestao-rpps-certificacao-institucional/>.

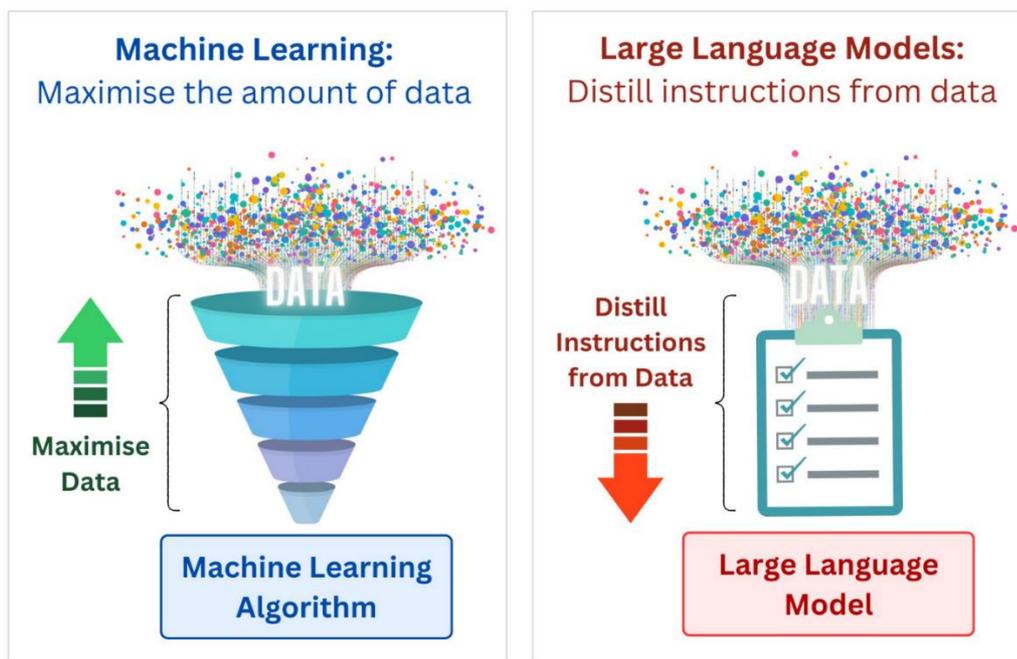
³³ No exemplo da Política de Investimentos, exige-se detalhamento da: (a) Análise da conjuntura econômica, cenários e perspectivas do mercado financeiro; objetivos e diretrizes que orientam a gestão do fundo para o ano seguinte; cenários que pautam as projeções financeiras, tendo em vista os limites de enquadramento para aplicação

2.3 Ferramenta ChatGPT

Enquanto campo emergente do conhecimento, a capacidade da IA de apoiar a gestão de investimentos pelos RPPS pode ser viabilizada pelo uso do ChatGPT, um modelo de IA baseado em aprendizado profundo (*deep learning*) e processamento de linguagem natural (NLP), desenvolvido pela OpenAI. Projetado para gerar conversas semelhantes às humanas ao entender o contexto de uma conversa e produzir respostas coerentes e apropriadas (em tese), o ChatGPT é um transformador generativo pré-treinado baseado na arquitetura de aprendizado profundo GPT-4, um exemplo avançado de instância de grande modelo de linguagem (*Large Language Model* ou LLM), treinado num vasto conjunto de dados e conversas.

Gostev (2024) argumenta que os LLMs têm o diferencial quanto aos algoritmos de *Machine Learning* no sentido de que não são mais tão necessárias grandes quantidades de dados para treinar os modelos, e sim apenas instruções mais precisas e bases de dados bem descritas, conforme Figura 4:

FIGURA 4 – Diferença entre modelos de Machine Learning e LLM quanto à necessidade e tratamento de dados a partir de instruções



Fonte: Adaptado de Gostev (2024).

por segmento e modalidade, definidos na Resolução CMN nº 4.963/2021; (b) Definição das estratégias de alocação; resultados esperados das projeções financeiras; limites mínimos e máximos de enquadramento e estratégias de investimento para cada segmento de aplicação financeira; e (c) Gestão de investimentos, considerando sua estrutura, propostas de aprimoramento, critérios de credenciamento para escolha das instituições financeiras e dos produtos financeiros onde os recursos do RPPS serão aplicados.

FIGURA 5 – Aspectos da Inteligência Artificial, Machine Learning, Deep Learning e Large Language Model

Aspecto	Inteligência Artificial (IA)	Machine Learning (ML)	Deep Learning (DL)	Large Language Model (LLM)
Definição	Campo amplo que inclui sistemas que imitam a inteligência humana.	Subárea da IA que envolve algoritmos aprendendo a partir de dados.	Subárea de ML que utiliza redes neurais profundas.	Classe de modelos de DL treinados para linguagem natural.
Exemplos	Reconhecimento de fala, tradução de idiomas, tomada de decisões.	Regressão, classificação, clustering.	Redes neurais convolucionais (CNNs), redes neurais recorrentes (RNNs), Transformers.	GPT-4 , BERT, T5, Llama, Mistral, Falcon.
Abordagem	Sistemas programados para realizar tarefas inteligentes.	Algoritmos que aprendem padrões em dados.	Redes neurais com múltiplas camadas para aprender representações complexas.	Redes neurais treinadas em grandes quantidades de texto.
Técnicas	Sistemas baseados em regras, ML, DL.	Aprendizado supervisionado, não-supervisionado, por reforço.	Redes neurais profundas (CNNs, RNNs, Transformers).	Transformers, atenção, embeddings de palavras.
Aplicações	Robótica, jogos, sistemas de recomendação.	Deteção de fraude, recomendação de produtos.	Reconhecimento de imagem, PLN, sistemas avançados.	Chatbots, tradução automática, geração de texto.
Escopo	Muito amplo, inclui ML, DL e LLM.	Subconjunto de IA.	Subconjunto de ML.	Subconjunto de DL focado em linguagem natural.
Complexidade	Variável, pode ser simples ou complexa.	Moderada, depende dos dados e do problema.	Alta, requer grandes quantidades de dados e poder computacional.	Muito alta, requer treinamento em vastos conjuntos de dados.
Dados	Pode usar dados estruturados e não estruturados.	Principalmente dados estruturados.	Principalmente dados não estruturados (imagens, texto).	Dados textuais em larga escala.
Treinamento	Pode não envolver aprendizado de máquina.	Envolve treinamento de modelos em dados.	Requer treinamento intensivo em grandes datasets.	Requer treinamento em enormes conjuntos de texto.
Finalidade	Automatizar tarefas cognitivas humanas.	Melhorar desempenho em tarefas específicas.	Capturar representações hierárquicas complexas.	Compreender e gerar linguagem natural de forma fluida e contextual.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Data Science Academy (2024).

Outrossim, conforme Figura 5, a Data Science Academy (2024) abordou em dez aspectos as nuances entre IA, Machine Learning, Deep Learning e LLMs. Estes são caracterizados pela maior interação (capacidade de processamento de linguagem natural) e intenso uso de dados e instruções (prompts), campo em que o transformador ChatGPT é aplicado, a partir da arquitetura GPT-4, como já abordado.

Atualmente, o ChatGPT está entre os mais bem avaliados entre 115 LLMs disponíveis, conforme levantamento do *LMSYS Chatbot Arena Leaderboard* – plataforma interativa especializada na avaliação comparativa de respostas de LLMs (Chiang *et al.*, 2024) – como ilustrado na Figura 6.

FIGURA 6 – Classificação de LLMs no LMSYS Chatbot Arena Leaderboard

Total #models: 115. Total #votes: 1,450,208. Last updated: 2024-07-08.

Rank★ (UB) ▲	Model ▲	Arena Score ▲	95% CI ▲	Votes ▲	Organization ▲
1	GPT-4o-2024-05-13	1287	+3/-3	56905	OpenAI
2	Claude 3.5 Sonnet	1272	+4/-4	24913	Anthropic
2	Gemini-Advanced-0514	1267	+3/-3	42981	Google
3	Gemini-1.5-Pro-API-0514	1262	+3/-3	49828	Google
4	Gemini-1.5-Pro-API-0409-Preview	1258	+3/-3	55567	Google
4	GPT-4-Turbo-2024-04-09	1257	+3/-4	72512	OpenAI
6	GPT-4-1106-preview	1251	+3/-3	86474	OpenAI
7	Claude 3 Opus	1248	+2/-2	143189	Anthropic
8	GPT-4-0125-preview	1246	+3/-2	79732	OpenAI
9	Yi-Large-preview	1241	+3/-4	47636	01 AI

Fonte: Adaptado de < <https://chat.lmsys.org/> >; acesso em 11 jul. 2024.

Destaca-se que várias organizações – como OpenAI, Anthropic, Google, 01 AI, Nvidia, Meta, Cohere, Alibaba – têm desenvolvido e aprimorado continuamente soluções de LLM, e que, ante o exposto, a prevalência do ChatGPT-4o como LLM melhor avaliado entre os disponíveis subsidia sua escolha como instrumento de simulação de aplicação neste trabalho.

Por fim, ressalta-se que o ChatGPT é apenas um dos diversos instrumentos de IA voltados a finanças e investimentos disponíveis. Boucher (2024) identificou, reuniu e dividiu cerca de cem desses instrumentos em oito categorias³⁴, de modo que o ChatGPT foi classificado na de “produtividade”, conforme Figura 7:

FIGURA 7 – Instrumentos de IA voltados à área de finanças e investimentos



Fonte: Adaptado de Boucher (2024).

³⁴ Contabilidade; Análise e Planejamento; Tesouraria e Tributos; Inovação; Legal e Conformidade; Investimentos; Consultoria e Treinamento; e Produtividade.

3. METODOLOGIA

Segundo Gaba (2004, p. 1), a simulação é uma técnica para substituir ou amplificar experiências reais com experiências guiadas que evocam ou replicam aspectos substanciais do mundo real de uma maneira totalmente interativa.

Nesse sentido, o ChatGPT figura como instrumento de aplicação da simulação enquanto técnica de pesquisa a fim de buscar evidências sobre perspectivas de seu uso na gestão de investimentos dos RPPS, no campo da IA.

Para tanto, inicialmente cabe contextualizar os principais campos de especialização dos LLMs: *Fine Tuning*, *Prompt Engineering* e *Prompt Tuning*.

Inicialmente, o *Fine Tuning* (ou “ajuste fino”) é a forma padrão de adaptar um modelo de aprendizado de máquina pré-treinado para tarefas ou casos de uso específicos (Wang *et al.*, 2024; IBM, 2024), com base em exemplos (conjuntos supervisionados de dados de treinamento), técnicas de otimização de parâmetros e pesos do modelo, e reconhecimento de padrões.

Já o *Prompt Engineering* (ou “engenharia de prompt”) é definido como a abordagem cujo conjunto de técnicas permite ampliar a capacidade dos LLMs a partir de instruções específicas para tarefas, conhecidas como prompts, para aumentar a eficácia dos modelos sem modificar seus parâmetros centrais (Sahoo *et al.*, 2024); e

Por fim, o *Prompt Tuning* (ou “ajuste de prompt”) é a forma como os “melhores sinais” são informados como prompts – palavras extras introduzidas por um humano ou números gerados por IA introduzidos na camada de *embedding*³⁵ do modelo – ao modelo de IA para fornecer um contexto específico à tarefa desejada. Assim como pistas de palavras cruzadas, esses tipos de prompt guiam o modelo rumo a uma análise, decisão ou previsão desejada (IBM Research, 2023). Esse campo de especialização tem vantagens por maior performance,

³⁵ *Embedding* é a representação vetorial do texto em um espaço multidimensional (Brains Dev, 2024), de modo que seus conjuntos de coordenadas permitem explorar distâncias, direções, intensidade e similaridades entre palavras ou textos num espaço amostral, com repercussão em diversas aplicações de IA.

adaptabilidade e precisão, já que os prompts e sua arquitetura podem ser gerados e “corrigidos” pela própria IA (“*soft prompts*”), em linguagem de difícil compreensão por humanos.

As três principais formas de especialização de LLMs têm vantagens e desafios inerentes, com relação aspectos como otimização de recursos computacionais; tempo de treinamento de modelos; grau de dificuldade de compreensão humana; aplicabilidade e interoperabilidade em diversos campos; e aumento de performance à medida em que aumenta a complexidade e escala de tarefas envolvidas.

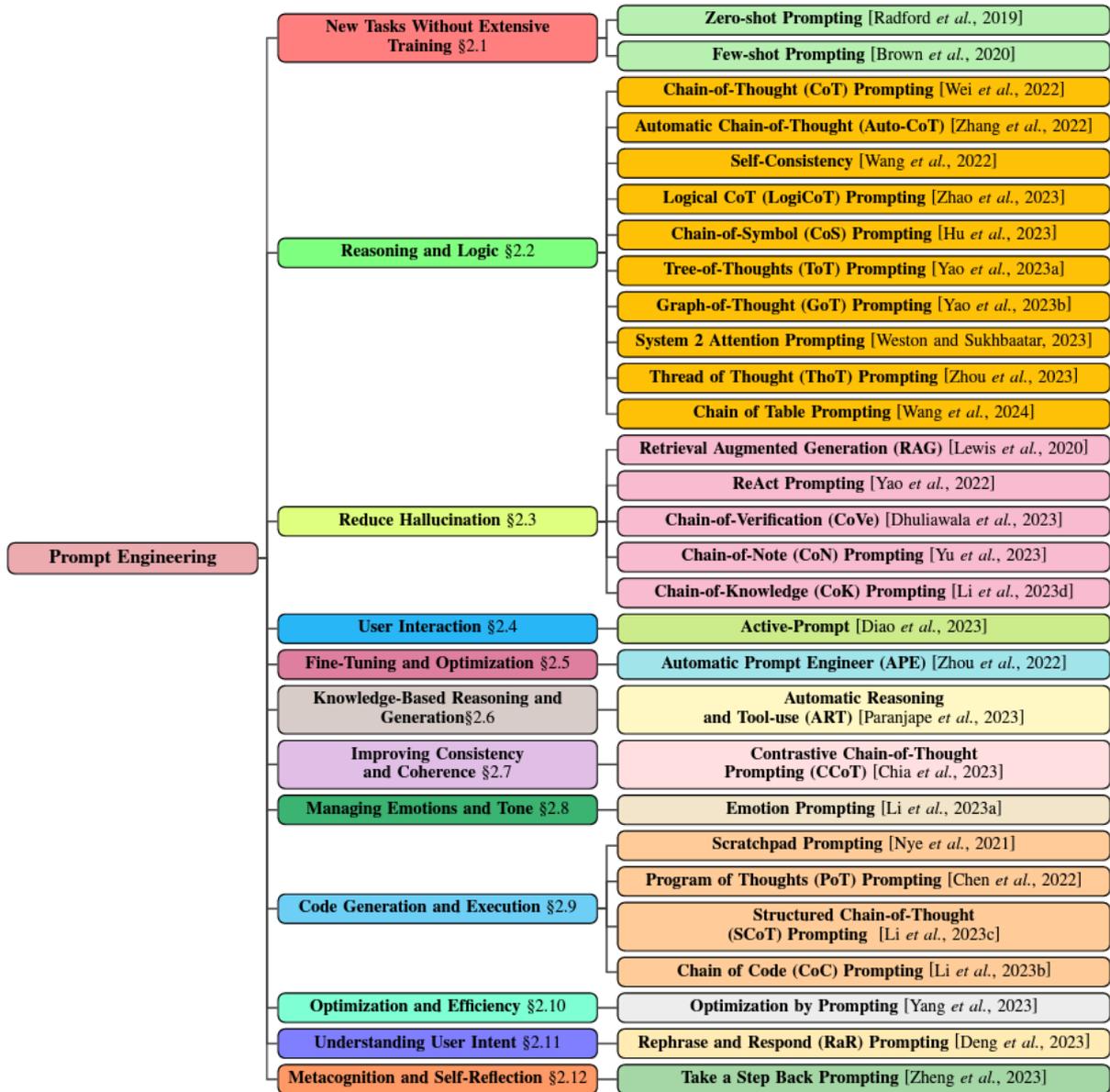
Pela interface simples e intuitiva em linguagem natural sem necessidade de alteração de parâmetros de modelos, nem especificação de conjuntos dados, o campo de engenharia de prompt foi escolhido à análise pretendida neste trabalho.

Nesse sentido, segundo Kleina (2024), a complexidade da explicação em forma de ordem, o uso de termos-chave e até a capacidade de fazer correções ao longo da produção do chatbot são aspectos do campo da engenharia de prompt. Ao especificar as tarefas, é possível explorar e extrair maior precisão dos modelos nas respostas geradas, de forma mais simples, acessível e intuitiva do que tentar instruir comandos vetoriais ou programar parâmetros de modelos.

Conforme a Figura 8, e a partir de revisão sistemática, Sahoo *et al.* (2024) propõem que a taxonomia da engenharia de prompt agrega atualmente 29 técnicas em 12 domínios, quais sejam, em tradução livre:

- novas tarefas sem treino extensivo (2);
- raciocínio e lógica (10);
- reduzir alucinação (5);
- interação com usuário (1);
- ajuste fino e otimização (1);
- raciocínio e geração baseados em conhecimento (1);
- melhoria de consistência e coerência (1);
- gerir emoções e tom (1);
- geração e execução de códigos (4);
- otimização e eficiência (1);
- entender a intenção do usuário (1); e
- metacognição e auto reflexão (1).

FIGURA 8 – Taxonomia da Engenharia de Prompt



Fonte: Sahoo *et al.*, 2024, p. 3.

Assim, o método de pesquisa proposto consiste em levantar exemplos de aplicação de técnicas de engenharia de prompt a partir do ChatGPT-4 Omni na simulação de cenários envolvendo a gestão de investimentos de RPPS e, daí, aplicar algumas técnicas com dados publicados pelo Instituto de Previdência dos Servidores do Distrito Federal (Iprev-DF), a fim de evidenciar perspectivas de uso da IA à gestão de investimentos de RPPS.

3.1 Da entidade objeto do estudo de caso

O Iprev-DF foi criado em 2008 como gestor único do RPPS/DF³⁶. Além da Presidência, conta com cinco diretorias³⁷, e seus principais órgãos colegiados são o Conselho de Administração (Conad); o Conselho Fiscal (Confis); o Comitê de Investimentos e Análise de Riscos (Ciar); e a Diretoria Executiva (Direx).

Em breve histórico, contextualiza-se que a instituição do RPPS/DF teve seu início em 1989, de modo que o primeiro esforço para sua organização foi a autorização para criação do Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Distrito Federal (Ipasfe)³⁸ em 1992, iniciativa que não alcançou nenhuma eficácia, já que o Ipasfe não desempenhou qualquer atividade de gestão previdenciária, pois não existiu de fato³⁹.

O RPPS/DF foi reorganizado pela LC nº 769/2008, em que, além da criação do Iprev-DF, foram criados dois fundos a fim de estruturar a segregação de massa de beneficiários:

- o “Fundo Financeiro de Previdência – Seguridade Social”, em regime de repartição simples, destinado aos servidores que tivessem ingressado no serviço público distrital até 31 dez. 2006; e
- o “Fundo Previdenciário do Distrito Federal – DFPREV”, em regime de capitalização, destinado aos que ingressassem a partir de 1º jan. 2007.

O RPPS/DF foi então reorganizado pela LC nº 932/2017, em que houve:

- a fusão da massa de beneficiários do extinto fundo DFPREV ao renomeado “Fundo Financeiro de Previdência Social”, de repartição simples, destinado aos servidores que entraram no serviço público até 28 fev. 2019;

³⁶ Lei Complementar nº 769, de 30 jun. 2008.

³⁷ O Iprev-DF é composto pela Presidência, Diretoria de Previdência (Diprev); Diretoria de Administração e Finanças (Diafi); Diretoria Jurídica (Dijur); Diretoria de Governança, Projetos e Compliance (Digov); e Diretoria de Investimentos (Dirin).

³⁸ Lei Complementar nº 260, de 5 mai. 1992.

³⁹ Conclusão que se depreende da Lei de Diretrizes Orçamentárias de 2008, Anexo IV – “Anexo de Metas Fiscais: Avaliação da Situação Financeira e Atuarial dos Poderes do Distrito Federal” –, publicado no DODF nº 169 - Suplemento, p. 24, de 31 ago. 2007.

- a criação do “Fundo Solidário Garantidor” (FSG), como fundo de solvência, composto especialmente pelos ativos financeiros do antigo fundo capitalizado DFPREV; e
- uma nova segregação de massa, com a criação do “Fundo Capitalizado dos Servidores do Distrito Federal”, destinado aos servidores que entrassem no serviço público distrital a partir de 1º mar. 2019 e que aderissem ao regime de previdência complementar.

A aparente discrepância de datas entre a instituição do Fundo Capitalizado em 3 out. 2017, e os beneficiários a que se destina, ou seja, os servidores com ingresso no serviço público distrital a partir de 1º mar. 2019, decorreu da necessidade aprovação do regime de previdência complementar (RPC) local, cujo marco legal se deu a partir da publicação da Portaria PREVIC nº 173/2019, que aprovou o regulamento do Plano DF-Previdência, gerido pela Fundação de Previdência Complementar dos Servidores do Distrito Federal (DF-Previcom).

Entre os recursos sob gestão, destaca-se que o Iprev-DF gerencia imóveis e ações do BRB, ativos incorporados por força de lei ao patrimônio do FSG (art. 45 da LC nº 932/2017) – portanto, não enquadráveis nos limites da Res. CMN nº 4.963/2021.

Sobre aos imóveis, explica-se que, pela LC nº 899/2015, em 2015 o Iprev-DF reverteu R\$ 1.201.043.517,00 do antigo fundo DFPREV ao “Fundo Financeiro de Previdência - Seguridade Social”. Em troca, o Governo do Distrito Federal (GDF) recompôs o fundo com a transferência de imóveis diversos, com avaliação estimada⁴⁰ em R\$ 1.330.770.600,00.

Já sobre a participação societária no BRB, explica-se que, pela LC nº 920/2016, em 2016 o Iprev-DF reverteu R\$ 495.504.021,09 do antigo fundo DFPREV ao “Fundo Financeiro de Previdência - Seguridade Social”, a partir da apuração de 75% do valor correspondente ao superávit técnico atuarial relativo ao DFPREV. Em troca, o GDF recompôs o fundo com 5.996.583 ações ON⁴¹ do BRB – 16,52% do quadro societário à época –, estimadas em R\$ 531.417.179,35 em 18 dez. 2017.

⁴⁰ Avaliação aceita pelo Conselho de Administração do Iprev-DF em sua 62ª reunião extraordinária, em 7 nov. 2017.

⁴¹ Ações Ordinárias Nominativas dão direito a voto nas assembleias de acionistas. No caso do BRB, o Iprev-DF é atualmente o maior acionista minoritário do banco.

Assim, o Iprev-DF gerencia atualmente cerca de R\$ 7,48 bi⁴², na forma:

FIGURA 9 – Total de Investimentos sob Gestão do Iprev-DF – posição mai. 2024

FUNDO	TOTAL (R\$)
FF	936.654.986,25
FSG	3.948.137.836,34
FC	1.017.192.480,30
Taxa de Administração	4.283.944,54
TOTAL	5.906.269.247,43

Imóveis	1.038.283.207,33
Ações do BRB (16,52%)	531.417.185,46
TOTAL	7.475.969.640,22

Fonte: Adaptado do Relatório da Carteira de Investimentos do Iprev-DF em mai. 2024 (<https://www.iprev.df.gov.br/carteira/>).

Em suma, os recursos sob gestão do Iprev-DF se caracterizam por uma carteira de investimentos histórica, complexa, e com diferentes graus de maturidade e diretrizes de gestão:

- o Fundo Financeiro (FF) é um fundo deficitário⁴³, com massa agregada de beneficiários, e de repartição simples;
- o Fundo Capitalizado (FC) é um fundo superavitário, com meta atuarial, com massa de beneficiários segregada, e com marcação de seus títulos públicos federais (TPFs) na curva, em regra; e
- o Fundo Solidário Garantidor (FSG) é um fundo de solvência ao RPPS/DF, sem passivo atuarial específico, com massa de recursos segregada, e com marcação de seus ativos financeiros (incluindo TPFs) a mercado, em regra.

⁴² Destaca-se que em mai. 2024 o Fundo Capitalizado alcançou R\$ 1 bi.

⁴³ Segundo o Relatório de Reavaliação Atuarial do Iprev-DF de 2024 – data-base 31 dez. 2023 –, o déficit do Plano Financeiro era de cerca de R\$ 157,6 bi (Iprev-DF, 2024).

3.2 Do processo de simulação usando o ChatGPT-4o

O procedimento inicial de simulação consistiu em utilizar o ChatGPT-4o em 27 jun. 2024 a fim de gerar e extrair exemplos em relação à aplicação das 29 técnicas de engenharia de prompt elencadas na Figura 8 ao campo da gestão de investimentos em RPPS, bem como aferir o grau de compreensão do LLM quanto ao seu conceito, em medida simples: se o ChatGPT-4o entende o nome da técnica como válida a ponto de conseguir definir seu conceito, ou não.

O resultado das consultas consta na forma dos Apêndices A a AC, com diversos exemplos de aplicação de cada técnica – solicitados ao modelo sem parâmetros de quantidade mínima ou máxima pré-definida.

Em seguida, em consulta à página sobre os investimentos do Iprev-DF, foram simuladas oito análises e consultas específicas a partir de dados e documentos publicados no sítio do instituto, a saber:

1. *Assets and Liabilities Management* – ALM 2023⁴⁴, na forma do Apêndice AD;
2. Política Anual de Investimentos⁴⁵, na forma do Apêndice AE;
3. Política Anual de Investimentos, na forma do Apêndice AF;
4. Gestão das Ações do BRB⁴⁶, na forma do Apêndice AG;
5. Carteira de Investimentos⁴⁷, na forma do Apêndice AH;
6. Estratégias de Investimentos Alternativos, na forma do Apêndice AI;
7. Gestão de Imóveis por RPPS, na forma do Apêndice AJ; e
8. Rentabilidade Histórica dos Fundos⁴⁸, na forma do Apêndice AK.

⁴⁴ O ALM do Iprev-DF é acessável em: <https://www.iprev.df.gov.br/assets-and-liabilities-management-alm/>.

⁴⁵ A Política Anual de Investimentos do Iprev-DF é acessável em: <https://www.iprev.df.gov.br/politica-de-investimento/>.

⁴⁶ O Iprev-DF gerencia 59.965.830 ações ON do BRB (BSLI3) – 16,52% do total do capital acionário do banco – pertencentes ao patrimônio do FSG.

⁴⁷ A Carteira de Investimentos do Iprev-DF é acessável em: <https://www.iprev.df.gov.br/carteira/>.

⁴⁸ A rentabilidade histórica dos fundos sob gestão do Iprev-DF é acessável em: <https://www.iprev.df.gov.br/rentabilidades-anuais/>.

4. RESULTADOS

A partir de simulações realizadas com o ChatGPT-4o, foi possível conceituar e levantar livremente 159 exemplos de aplicação das 29 técnicas organizadas em 12 domínios de engenharia de prompt⁴⁹, com foco na gestão de investimentos em RPPS.

FIGURA 10 – Resumo de exemplos de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “novas tarefas sem treino extensivo” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Zero-Shot	10	Um Zero-Shot prompt refere-se a um tipo de solicitação que é capaz de gerar uma resposta relevante sem necessidade de treinamento específico prévio. (Apêndice A)
Few-Shot	3	Um Few-Shot prompt envolve fornecer alguns exemplos de entradas e saídas para guiar o modelo em responder a uma nova solicitação. Isso ajuda o modelo a entender o formato e o contexto desejados. (Apêndice B)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 10, destaca-se que os treze exemplos das duas técnicas de prompt do domínio de novas tarefas sem treinos extensivos⁵⁰ alcançam direta e amplamente o tema de gestão de investimentos, a partir de comandos simples com retornos coerentes em NLP.

FIGURA 11 – Resumo de exemplos de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “raciocínio e lógica” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (continua)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Chain-of-Thought (CoT)	3	Um CoT prompt envolve o uso de raciocínio passo a passo para permitir que o modelo de IA explique seu processo de pensamento ao chegar a uma conclusão. Este tipo de prompt é especialmente útil para tarefas complexas, como análise de investimentos de RPPS. (Apêndice C)

⁴⁹ Taxonomia com base da revisão sistemática da Figura 8 (Sahoo *et al.*, 2024, p.3).

⁵⁰ Domínio proposto com base em Radford *et al.* (2019) e Brown *et al.* (2020) apud Sahoo *et al.* (2024).

FIGURA 11 – Resumo de exemplos de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “raciocínio e lógica” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (continuação)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Automatic Chain-of-Thought (Auto-CoT)	3	Auto-CoT prompts são projetados para permitir que um modelo de IA desenvolva seu próprio processo de raciocínio automaticamente. (Apêndice D)
Self-Consistency	3	Self-Consistency prompts aplicam-se ao pedir ao modelo de IA para considerar múltiplas iterações de raciocínio ou diferentes abordagens para chegar a uma conclusão consistente. Esses prompts ajudam a garantir que a resposta final seja robusta e bem fundamentada. (Apêndice E)
Logical CoT (LogiCoT)	3	LogiCoT prompts são projetados para que o modelo de IA utilize uma lógica rigorosa e detalhada ao responder perguntas complexas. Esses prompts ajudam a garantir que o modelo siga um processo lógico claro e coerente. (Apêndice F)
Chain-of-Symbol (CoS)	3	CoS prompts utilizam símbolos, fórmulas e notações matemáticas para estruturar o raciocínio e resolver problemas complexos. (Apêndice G)
Tree-of-Thoughts (ToT)	3	ToT prompts são projetados para explorar diferentes ramificações de raciocínio e decisões, ajudando a cobrir várias possibilidades antes de chegar a uma conclusão. (Apêndice H)
Graph-of-Thought (GoT)	5	Um GoT prompt é uma técnica que pode ser utilizada para estruturar e organizar pensamentos de maneira gráfica e interconectada. Para investimentos de RPPS, a aplicação de GoT pode ajudar a visualizar e analisar diferentes aspectos e decisões financeiras. (Apêndice I)
System 2 Attention	10	System 2 Attention prompts são projetados para engajar o pensamento deliberado e analítico, conforme descrito no modelo de dois sistemas de Daniel Kahneman. Para investimentos de RPS, esses prompts podem ajudar os gestores a se concentrar em análises detalhadas e decisões informadas. (Apêndice J)

FIGURA 11 – Resumo de exemplos de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “raciocínio e lógica” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (conclusão)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Thread of Thought (ThoT)	6	ThoT prompts são projetados para explorar uma linha de raciocínio de forma contínua e aprofundada, promovendo a conexão de ideias e a exploração de múltiplos aspectos de um problema. (Apêndice K)
Chain-of-Table	3	Chain of Table Prompting é uma técnica que utiliza uma sequência de tabelas interconectadas para organizar e analisar informações complexas de forma sistemática. (Apêndice L)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 11, destaca-se que os quarenta e dois exemplos das nove técnicas de prompt do domínio de raciocínio e lógica⁵¹ aprimoram a capacidade de análise do modelo em resposta à complexidade da gestão de investimentos em RPPS, na medida que permitem ganhos de precisão, e a retenção de memória de eventuais correções necessárias.

FIGURA 12 – Resumo de exemplos de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “reduzir alucinação” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (continua)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Retrieved Augmented Generation (RAG)	6	RAG é uma técnica que combina a recuperação de informações com a geração de texto para fornecer respostas informadas e detalhadas. Para investimentos de RPPS, essa técnica pode ser usada para obter dados relevantes e gerar análises e recomendações. (Apêndice M)
ReAct	7	ReAct é uma técnica que combina raciocínio e ações para responder a perguntas complexas de forma estruturada. No contexto de investimentos de RPPS, isso pode ser especialmente útil para resolver problemas, analisar dados e tomar decisões estratégicas. (Apêndice N)

⁵¹ Domínio proposto com base em Wei *et al.* (2022); Zhang *et al.* (2022); Wang *et al.* (2022); Zhao *et al.* (2023); Hu *et al.* (2023); Yao *et al.* (2023a e 2023b); Weston e Sukhbaatar (2023); Zhou *et al.* (2023); e Wang *et al.* (2024) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

FIGURA 12 – Resumo de exemplos de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “reduzir alucinação” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (conclusão)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Chain-of-Verification (CoVe)	6	CoVe é uma técnica que envolve a verificação sistemática de informações e suposições ao longo de um processo analítico ou decisório. Para investimentos de RPPS, essa abordagem pode garantir que todas as etapas sejam fundamentadas e verificadas. (Apêndice O)
Chain-of-Note (CoN)	5	CoN é uma técnica que envolve a criação de uma sequência estruturada de anotações para capturar, organizar e refletir sobre informações complexas. (Apêndice P)
Chain-of-Knowledge (CoK)	5	CoK é uma técnica que envolve a construção de uma sequência lógica e detalhada de conhecimento para explorar e resolver questões complexas. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a desenvolver uma compreensão aprofundada e estruturada de diferentes aspectos da gestão de investimentos. (Apêndice Q)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Com base na Figura 12, destaca-se que os vinte e nove exemplos das três técnicas de prompt do domínio de reduzir alucinação⁵² permitem a imersão em assuntos mais complexos da gestão de investimentos, na medida que o encadeamento de dados e informações permite interpretar e responder questões complexas de forma estruturada. A base de conhecimento proposta é acionada para viabilizar a coerência das conclusões que o modelo propõe.

Destaca-se que os oitenta e quatro exemplos elencados pelos três domínios iniciais representam 52,83% do total levantado neste trabalho, e abordaram sob diversas óticas uma ampla gama de aspectos referentes a investimentos, como: projeções econômicas, mitigação de riscos em períodos de alta volatilidade, rebalanceamento e diversificação de portfólio, impacto das políticas econômicas e da inflação nos investimentos, critérios e investimentos ESG, avaliação de desempenho histórico de fundos de investimentos, análise de conformidade

⁵² Domínio elaborado com base em Lewis *et al.* (2020); Yao *et al.* (2022); Dhuliawala *et al.* (2023); Yu *et al.* (2023); e Li *et al.* (2023d) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

regulamentar, cenários econômicos, política de investimentos, avaliação de risco e retorno dos fundos, estratégias de longo prazo, gestão de liquidez, análise macroeconômica, sustentabilidade e responsabilidade social, e análise de risco da carteira.

FIGURA 13 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “interação com usuário” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Active-Prompt	8	Active-Prompt é uma técnica que incentiva a participação ativa e o envolvimento na resolução de problemas ou na análise de questões. Para investimentos de RPPS, esses prompts podem estimular a análise crítica e a tomada de decisão informada. (Apêndice R)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 13, destaca-se que os oito exemplos da técnica de prompt do domínio de interação com usuário⁵³ podem tangenciar o dia a dia da gestão de investimentos em RPPS, na medida que permitem o encadeamento mais elaborado de argumentos e circunstâncias relevantes na análise de questões táticas e estratégicas.

FIGURA 14 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “ajuste fino e otimização” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Automatic Prompt Engineer (APE)	7	APE é uma técnica que envolve a criação de prompts automáticos e inteligentes para guiar a análise e a tomada de decisões. (Apêndice S)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 14, destaca-se que os sete exemplos das técnicas de prompt do domínio de ajuste fino e otimização⁵⁴ têm bom potencial na gestão de investimentos em RPPS, mas exigem maior domínio do tema a ser abordado, na medida que os sub-prompts (“automáticos”) subsidiam a base de conhecimento complementar, as condições e os comandos de análise do problema principal.

⁵³ Domínio proposto com base em Diao *et al.* (2023) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

⁵⁴ Domínio proposto com base em Zhou *et al.* (2022) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

FIGURA 15 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “raciocínio e geração baseados em conhecimento” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Automatic Reasoning and Tool-Use (ART)	10	ART combina raciocínio automático e o uso de ferramentas para resolver problemas complexos de maneira eficiente. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a automatizar análises e otimizar a tomada de decisões. (Apêndice T)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 15, destaca-se que os dez exemplos da técnica de prompt do domínio de raciocínio e geração baseados em conhecimento⁵⁵ avançam na capacidade de aumento de complexidade do modelo, na medida que combinam raciocínio automático e ferramentas e sistemas de apoio, com eventual uso de linguagem de programação específica, eventualmente não tão acessível como a gerada pelo NLP.

FIGURA 16 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “melhoria de consistência e coerência” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Contrastive Chain-of-Thought (CCoT)	6	CCoT é uma técnica que envolve a comparação de diferentes linhas de raciocínio ou abordagens para analisar um problema e tomar decisões. No contexto de investimentos de RPPS, essa técnica pode ajudar a explorar e contrastar diferentes estratégias e suas implicações. (Apêndice U)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 16, destaca-se que os seis exemplos da técnica de prompt do domínio de melhoria de consistência e coerência⁵⁶ são indicados a usuários que já possuam conhecimento de aspectos essenciais do tema a ser abordado, já que respostas precisas exigem comandos e descrição de condicionantes de forma qualificada.

⁵⁵ Domínio proposto com base em Paranjape *et al.* (2023) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

⁵⁶ Domínio proposto com base em Chia *et al.* (2023) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

FIGURA 17 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “gerir emoções e tom” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Emotion Prompting	6	Emotion Prompting é uma técnica que envolve considerar e evocar emoções para ajudar a guiar a análise e a tomada de decisões. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ser usada para garantir que as decisões sejam não apenas racionais, mas também alinhadas com os valores e preocupações dos stakeholders. (Apêndice V)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 17, destaca-se que os seis exemplos da técnica de prompt do domínio de gerir emoções e tom⁵⁷ são indicados no campo do “controle social” da gestão de investimentos em RPPS, na medida que podem amenizar ou dar mais clareza a textos e imagens necessárias em explicações técnicas à sociedade e aos órgãos de controle, por exemplo.

FIGURA 18 – Simulações de aplicabilidade de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “geração e execução de códigos” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (continua)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Scratchpad Prompting	6	Scratchpad Prompting é uma técnica que envolve o uso de um espaço de rascunho para organizar pensamentos, desenvolver ideias e resolver problemas de maneira incremental e visual. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a estruturar análises e estratégias de forma clara e metódica. (Apêndice W)
Program of Thoughts (PoT)	5	PoT é uma técnica que envolve a criação de uma série de etapas estruturadas e interconectadas para guiar a análise e a tomada de decisões. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a desenvolver uma compreensão aprofundada e a executar estratégias complexas de maneira sistemática. (Apêndice X)

⁵⁷ Domínio proposto com base em Li *et al.* (2023a) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

FIGURA 18 – Simulações de aplicabilidade de técnicas de engenharia de prompt do domínio de “geração e execução de códigos” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o (conclusão)

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Structured Chain-of-Thought (SCoT)	5	SCoT é uma técnica que envolve a criação de uma sequência lógica e bem organizada de pensamentos para guiar a análise e a tomada de decisões. (Apêndice Y)
Chain-of-Code (CoC)	5	CoC é uma técnica que envolve a criação de uma sequência estruturada de prompts de codificação para resolver problemas complexos de maneira sistemática. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a automatizar análises e otimizar a tomada de decisões financeiras. (Apêndice Z)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 18, destaca-se os vinte e um exemplos de técnicas de prompt do domínio de geração e execução de códigos⁵⁸ remetem à imersão em linguagem de programação e pseudocódigos que, segundo Belletini *et al.* (2024), descrevem algoritmos de maneira mais livre, através de um uso misto de linguagem natural e linguagens semi-formais de alto nível. Essa capacidade do ChatGPT-4o permite a usuários não-iniciados entenderem aspectos e benefícios do uso de programação, notadamente o Python.

No campo de investimentos em RPPS, esse domínio de programação é interessante e aplicável, já que o algumas das principais e mais simples bibliotecas Python são utilizadas como padrão pelo ChatGPT-4o, o que pode agregar à gestão de investimentos diversos benefícios, como: execução de cálculos complexos (numpy); visualização de dados (matplotlib e seaborn); aprendizado de máquina (scikit-learn).

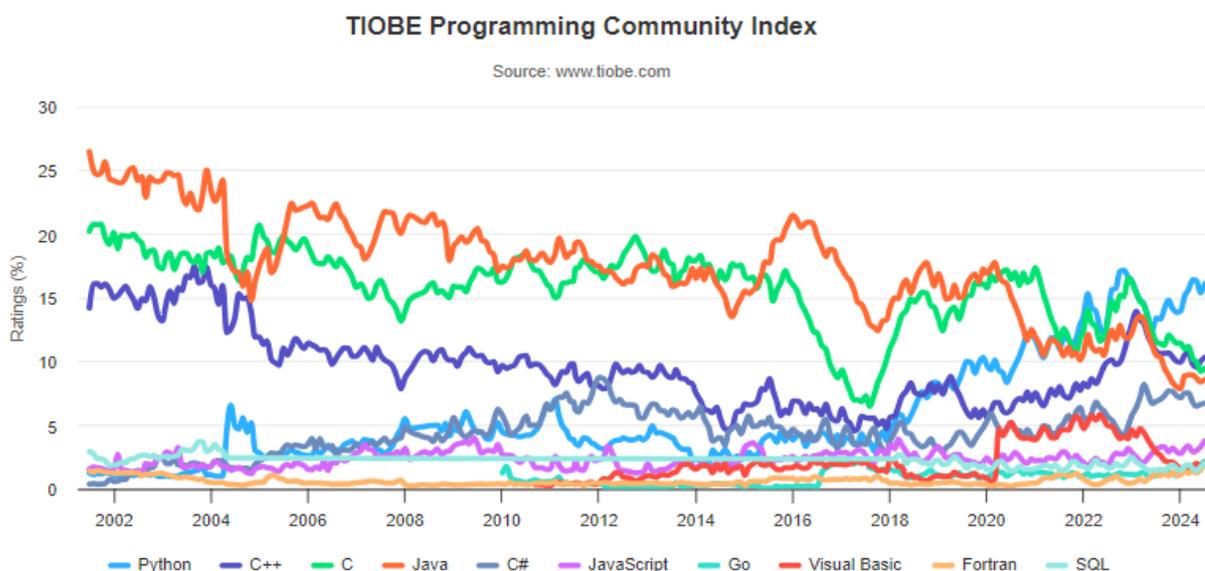
Hilpisch (2019) pondera que o uso cada vez mais intensivo da tecnologia no campo das finanças implicou em novas características do setor – com diversos desafios inerentes a serem enfrentados –, como: tecnologia como habilitadora de novos negócios e inovação; tecnologia e talento como barreiras à entrada na indústria financeira; aumento das velocidades, frequências e volumes de dados; e a ascensão da análise em tempo real. Os benefícios do uso de Python ante esse novo cenário se expressam nas dimensões de eficiência, produtividade e qualidade.

⁵⁸ Domínio proposto com base em Nye *et al.* (2021); Chen *et al.* (2022); e Li *et al.* (2023b e 2023c) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

Assim, a linguagem Python, por ter sintaxe simples, estável e legível, apresenta benefícios à área de investimentos, como: permitir o desenvolvimento ágil de protótipos e testes de novas estratégias de investimento, bem como simulação dinâmica de cenários de mercado; permitir o tratamento (extração, manipulação, análise) e visualização de grandes volumes de dados financeiros; integração com APIs (Interfaces de Programação de Aplicação) e plataformas especializadas no mercado financeiro, permitindo acesso a dados em tempo real, execução automática de algoritmos, análise preditiva, e monitoramento contínuo de carteira.

Ademais, segundo o TIOBE Index⁵⁹ – índice que indica a popularidade de linguagens de programação –, o Python é a linguagem mais popular em uso e em ascensão há alguns anos⁶⁰:

FIGURA 19 – Evolução das linguagens de programação mais populares, segundo TIOBE Index – jul. 2024



Fonte: Adaptado de < <https://www.tiobe.com/tiobe-index/> >; acesso em 9 jul. 2024.

Porém, ressalta-se que há cuidados quanto à execução e teste de códigos gerados pelo ChatGPT-4o devido a restrições inerentes da solução⁶¹, o que implica que é ideal que o usuário aprimore continuamente seu domínio da linguagem de programação – e acesse ambientes externos de execução de códigos – para identificar e corrigir eventuais erros em códigos mais complexos, a fim de não os replicar inadvertidamente.

⁵⁹ Ver <https://www.tiobe.com>.

⁶⁰ Com dados no Tiobe Index até jul. 2024, a lista das cinco linguagens de programação mais populares era: **Python**, com 16,70%; **C++**, com 10,34%; **C**, com 9,48%; **Java**, com 8,59%; e **C#**, com 6,72%.

⁶¹ Ver Apêndice AL.

FIGURA 20 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “otimização e eficiência” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Optimization by Prompting	5	Optimization by Prompting é uma técnica que envolve o uso de prompts para guiar a otimização de processos e decisões. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ser usada para otimizar alocação de ativos, seleção de investimentos, mitigação de riscos. (Apêndice AA)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 20, destaca-se que os cinco exemplos da técnica de prompt do domínio de otimização e eficiência⁶² são comparativamente simples e aderentes à gestão de investimentos em RPPS, na medida que permitem uma compreensão encadeada e coerente da solução de problemas. Essa técnica dialoga com o conceito já abordado de pseudocódigo, aliás.

FIGURA 21 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “entender a intenção do usuário” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Rephrase and Respond (RaR)	6	RaR é uma técnica que envolve reescrever perguntas ou problemas para garantir clareza e compreensão, seguida por uma resposta detalhada. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a explorar questões financeiras complexas de maneira mais eficaz. (Apêndice AB)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 21, destaca-se que os seis exemplos da técnica de prompt do domínio de entender a intenção do usuário⁶³ são aderentes à gestão de investimentos em RPPS, pois têm o potencial de dar profundidade e clareza à tarefa/questão solicitada, o que implica em respostas mais robustas e minuciosas.

⁶² Domínio proposto com base em Yang *et al.* (2023) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

⁶³ Domínio proposto com base em Deng *et al.* (2023) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

FIGURA 22 – Resumo de exemplos de técnica de engenharia de prompt do domínio de “metacognição e auto reflexão” voltadas à área de gestão de investimentos em RPPS, a partir do ChatGPT-4o

Técnica de Prompt	Exemplos do ChatGPT-4o a investimentos em RPPS	Conceito
Take a Step Back Prompting	6	Take a Step Back Prompting é uma técnica que envolve reconsiderar uma situação ou problema de uma perspectiva mais ampla, refletindo sobre os objetivos e as implicações mais amplas antes de tomar decisões específicas. No contexto de investimentos de RPPS, essa abordagem pode ajudar a garantir que as decisões sejam bem fundamentadas e alinhadas com os objetivos de longo prazo. (Apêndice AC)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme Figura 22, destaca-se que os seis exemplos da técnica de prompt do domínio de metacognição e auto reflexão⁶⁴ é aderente à gestão de investimentos em RPPS, e remete ao domínio anterior (“entender a intenção do usuário”), mas agrega aspectos de prudência e análise de impacto mais amplos.

Sobre as simulações realizadas com base nos dados disponíveis do Iprev-DF, destaca-se que foram feitos oito exercícios: *Assets and Liabilities Management – ALM 2023* (Apêndice AD); Política Anual de Investimentos (Apêndice AE e AF); Gestão das Ações do BRB (Apêndice AG); Carteira de Investimentos (Apêndice AH); Estratégias de Investimentos Alternativos (Apêndice AI); Gestão de Imóveis por RPPS (Apêndice AJ); e Rentabilidade Histórica do Fundos (Apêndice AK).

Somados aos exemplos das técnicas de prompt acima descritos, a maior parte dos resultados das simulações e consultas foram satisfatórios e aderentes à perspectiva esperada de apoio da IA à gestão de investimentos em RPPS, seja no rigor e velocidade de elaboração de sínteses, extração de dados ou geração de códigos, gráficos e tabelas.

Porém, pondera-se que:

- foram necessários ajustes pontuais quanto à execução e visualização de dados na simulação sobre as ações do BRB;

⁶⁴ Domínio proposto com base em Zheng *et al.* (2023) *apud* Sahoo *et al.* (2024).

- foi necessária correção de informação na tarefa sobre gestão de imóveis por RPPS; e
- não houve sucesso em exigir extração precisa de dados não-estruturados⁶⁵ sobre a análise da rentabilidade histórica de fundos sob gestão do Iprev-DF, apesar dos gráficos solicitados terem sido gerados.

Sobre os dois últimos aspectos, conforme Apêndices AJ e AK, foi notável o grau de alucinação do modelo que, ao não conseguir encontrar padrões ou extrair informações precisas, criou novos dados, de modo a atender às tarefas iniciais⁶⁶ de forma convincente (com lógica e coerência) mas sofisticada. Os casos de ausência de ressalvas do modelo quanto à sua “criatividade” face às próprias limitações ao tentar executar tarefas só foram percebidas devido ao domínio do tema por parte do pesquisador deste trabalho.

Esse fenômeno – alucinação em IA ou *AI hallucination* – é um risco documentado e estudado na literatura especializada, seja nas causas e prevenção, como nas implicações (viés, imprecisão, erros) e sua própria definição.

Maleki *et al.* (2024) por exemplo, identificaram 333 definições de alucinação em IA, e constataram a falta de rigor como o termo é abordado. Já Gillham (2024) listou casos famosos de alucinação de IA envolvendo o Bard (Google), Bing (Microsoft) e ChatGPT (OpenAI), por exemplo.

⁶⁵ Segundo Gandomi e Haider (2015), textos, imagens, áudio e vídeo podem ser exemplos de dados não estruturados – constituem 95% da *big data* –, e às vezes carecem da organização estrutural necessária para análise por máquina. Dados estruturados, por sua vez, referem-se aos dados tabulares encontrados em planilhas ou bancos de dados relacionais.

⁶⁶ Ap. AJ: “Cite minuciosamente exemplos de RPPS que exerçam gestão (própria ou terceirizada) de imóveis em sua carteira de investimentos. Contextualize os dados das carteiras de imóveis, bem como desafios e oportunidades envolvidos”; e Ap. AK: “(...) elabore um gráfico pro FSG e outro pro FC com a evolução do valor das carteiras, e destaque com cores diferentes os anos em que a meta foi atingida, para cada fundo”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate e as evidências levantadas neste trabalho apoiam a conclusão principal de que a perspectiva de uso da inteligência artificial (IA) em apoio à gestão de investimentos pelos RPPS é promissora, especialmente considerando dezenas de exemplos de técnicas de engenharia de prompt disponíveis aplicáveis ao tema aferidas com o ChatGPT-4o, de forma relativamente simples e intuitiva.

Entretanto, e inclusive como sugestão para estudos futuros, constata-se aspectos e riscos a se considerar no uso da IA no campo de gestão de investimentos:

- a) é ideal que haja instrução do profissional de investimentos que fizer interação com a IA via LLMs, a partir do campo de especialização a ser acionado (ajuste fino, engenharia de prompt, ajuste de prompt). Isso exige adequado domínio léxico, vocabular e de programação, já que, apesar da intuitividade das interfaces de processamento de linguagem natural, a precisão das respostas dos *LLMs* depende da qualidade e descrição das bases de dados e das tarefas (prompts), conforme se depreende de Gostev (2024);
- b) pode ser necessário o uso complementar de ambientes computacionais para executar e validar os códigos mais complexos que a plataforma ChatGPT-4o gera, conforme se observou na necessidade de uso do Google Colab na simulação simples envolvendo as ações do BRB (Apêndice AG) e conforme o próprio ChatGPT-4o esclareceu, notadamente quanto a limitações envolvendo tempo de execução, capacidade de memória e dependência externa, por exemplo (Apêndice AL);
- c) a percepção de riscos no uso da IA é significativa, notadamente quanto a elementos de imprecisão de respostas, violação de propriedade intelectual e cyber segurança (McKinsey, 2024), e ainda quanto ao fenômeno da alucinação e seus riscos (viés, informação falsa, falta de transparência quanto à origem dos dados); e
- d) apesar do nível de pesquisa acadêmica ser inicial ainda no Brasil, destaca-se que o a possibilidade de uso da IA em apoio à gestão de investimentos em RPPS se mostra válida e emergente, notadamente a partir de externalidades positivas de ganho de escopo a partir de pesquisas quanto à sua aplicação por parte de outros investidores institucionais, ao se analisar os desafios e oportunidades transversais no campo de investimentos.

REFERÊNCIAS

1. Bahoo, S., Cucculelli, M., Goga, X., & Mondolo, J. (2024). *Artificial intelligence in Finance: a comprehensive review through bibliometric and content analysis*. SN Business & Economics, 4(2), 23.
2. Barr, N., & Diamond, P. (2006). *The economics of pensions*. *Oxford review of economic policy*, 22(1), 15-39.
3. Bellettini, C., Lonati, V., Monga, M., & Morpurgo, A. (mar. 2024). *To Be Or Not To Be... An Algorithm: The Notion According to Students and Teachers*. In Proceedings of the 55th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (pp. 102-108).
4. Bitencourt, C. M., & Martins, L. H. N. (2024). A inteligência artificial nos órgãos constitucionais de controle de contas da administração pública brasileira. *Revista de Investigações Constitucionais*, 10, e253.
5. Boucher, N. (1º jun. 2024). *Top 100 AI finance tools people are paying for* [Post no LinkedIn]. LinkedIn. Acesso em 10 jul. 2024 em https://www.linkedin.com/posts/bouchernicolas_top-100-ai-finance-tools-people-are-paying-activity-7202651951556116480-WneD/.
6. Brains Dev. (23 jan. 2024). Token e embedding: Conceitos da IA e LLMs. Brains Dev. Acesso em 10 jul. 2024 em: <https://brains.dev/2024/token-e-embedding-conceitos-da-ia-e-llms/>.
7. Chiang, W. L., Zheng, L., Sheng, Y., Angelopoulos, A. N., Li, T., Li, D., ... & Stoica, I. (2024). *Chatbot arena: An open platform for evaluating LLMs by human preference*. arXiv preprint arXiv:2403.04132.

8. Da Silva, W. F., Silva, F. S., & da Silva Rabêlo, O. (2021). Tendências no uso de inteligência artificial e sua influência na requalificação da força de trabalho no setor público. *Cadernos de Prospecção*, 14(3), 824-824.
9. Data Science Academy. (13 jun. 2024.). IA x Machine Learning x Deep Learning x LLM. Blog Data Science Academy. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://blog.dsacademy.com.br/ia-x-machine-learning-x-deep-learning-x-llm/>.
10. Dong, M. M., Stratopoulos, T. C., & Wang, V. X. (2023). *A Scoping Review of ChatGPT Research in Accounting and Finance*.
11. Ellery Junior, R. D. G., & Bugarin, M. N. (2003). Previdência social e bem estar no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 57, 27-57.
12. Fundação Dom Cabral (FDC). (1º dez. 2023). Brasil perde cinco posições no ranking de competitividade digital. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://sejarelevante.fdc.org.br/brasil-perde-cinco-posicoes-no-ranking-de-competitividade-digital/>.
13. Fundação Getúlio Vargas (FGV). (23 ago. 2023). Comparação da evolução da população com benefícios previdenciários no período. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://observatorio-politica-fiscal.ibre.fgv.br/reformas/previdencia/comparacao-da-evolucao-da-populacao-com-beneficios-previdenciarios-no-periodo>.
14. Funchal, B. (10 abr. 2024). O papel da inteligência artificial (IA) nos investimentos. O Estado de S. Paulo. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://investidor.estadao.com.br/colunas/bruno-funchal/papel-da-inteligencia-artificial-ia-nos-investimentos/>.
15. Gaba, D. M. (2004). *The future vision of simulation in health care. BMJ quality & safety*, 13(suppl 1), i2-i10.

16. Gandomi, A., & Haider, M. (2015). *Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics*. *International journal of information management*, 35(2), 137-144.
17. García-Peñalvo, F., & Vázquez-Ingelmo, A. (2023). *What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in Generative AI*.
18. Gillham, J. (2024). AI hallucination: Factual error problems. Originality.AI. Acesso em 10 jul. 2024 em: <https://originality.ai/blog/ai-hallucination-factual-error-problems>.
19. Gostev, P. (2 jun. 2024). *We have learned that we need lots of data...* [Post no LinkedIn]. Acesso em 10 jul. 2024 em https://www.linkedin.com/posts/peter-gostev_we-have-learned-that-we-need-lots-of-data-activity-7202794826046545920-7LXS.
20. Hilpisch, Y. (2019). *Python for finance: mastering data-driven finance*. O'Reilly Media.
21. IBM. (15 mar. 2024). *Fine-Tuning*. IBM. Acesso em 10 jul. 2024 em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/fine-tuning>.
22. IBM Research. (15 fev. 2023). *What is AI prompt tuning?* IBM Research. Acesso em 9 jul. 2024 em: <https://research.ibm.com/blog/what-is-ai-prompt-tuning>.
23. Instituto de Previdência dos Servidores do Distrito Federal (IPREV-DF). (2024). Avaliação atuarial. IPREV-DF. Acesso em 10 jul. 2024 em: <https://www.iprev.df.gov.br/avaliacao-atuarial-2/>.
24. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). (2024). Beneficiômetro - Previdência Social. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/167-beneficiometro-beneficiometro/beneficiometro-previdencia-social>.
25. Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). (2024). Demonstrações contábeis. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://www.gov.br/inss/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/prestacao-de-contas-anual/demonstracoes-contabeis>.

26. Investidor Institucional. (5 jun. 2024). Projetos de IA da Previc receberão R\$ 6,4 milhões da Finep. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://www.investidorinstitucional.com.br/sexoes/investidores/fundosdependao/41362-projetos-de-ia-da-previc-receberao-r-6-4-milhoes-da-finep.html>.
27. Kleina, Nilton (8 jun. 2023). O que é engenharia de prompt e como isso pode ajudar você?. Mundo Conectado. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://www.mundoconectado.com.br/variedades/o-que-e-engenharia-de-prompt-e-como-isso-pode-ajudar-voce/>.
28. Lopez-Lira, A., & Tang, Y. (2023). *Can chatgpt forecast stock price movements? return predictability and large language models*. arXiv preprint arXiv:2304.07619.
29. Madugula, S., Pratapagiri, S., Phridviraj, M. S. B., Rao, V. C. S., Polala, N., & Kumaraswamy, P. (2023). *Big data for the comprehensive data analysis of IT organizations*. The Journal of High Technology Management Pesquisa, 34(2), 100465.
30. Maleki, N., Padmanabhan, B., & Dutta, K. (2024). *AI Hallucinations: A Misnomer Worth Clarifying*. arXiv preprint arXiv:2401.06796.
31. Martinelli, A., Mina, A., & Moggi, M. (2021). *The enabling technologies of industry 4.0: examining the seeds of the fourth industrial revolution*. Industrial and Corporate Change, 30(1), 161-188.
32. McCarthy, J., Minsky, M. L., & Rochester, N. (1955). *A Proposal for The DartMouth Summer Research Project On Artificial Intelligence*.
33. McKinsey. (30 mai. 2024). *The state of AI*. Acesso em 10 jul. 2024 em: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/the-state-of-ai>.

34. Ministério da Economia (ME). (8 nov. 2022). Brasil é reconhecido como segundo líder em governo digital no mundo. Ministério da Economia. Acesso em 10 jul. 2024 em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2022/novembro/brasil-e-reconhecido-como-segundo-lider-em-governo-digital-no-mundo>.
35. Ministério da Previdência Social (MPS). (23 mar. 2020). Orientações para Tratamento Contábil das Aplicações, Atualizações e Resgates da Carteira de Investimentos dos RPPS. Acesso em 10 jul. 2024 em https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/rpps/demonstrativos/arquivos/2020/orientacao_lancamentos_contabeis_carteira_investimentos_23_03_2020.pdf/view.
36. Ministério da Previdência Social (MPS). (2023). Índice de Situação Previdenciária: Divulgação de Resultados. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/rpps/indice-de-situacao-previdenciaria/indice-de-situacao-previdenciaria-divulgacao-de-resultados>.
37. Ministério da Previdência Social (MPS). (2024). Segurados e beneficiários dos RPPS - Estados, DF e Municípios. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/estatisticas-da-previdencia/painel-estatistico-da-previdencia/regimes-proprios-de-previdencia-social-1/segurados-e-beneficiarios-dos-rpps-estados-df-e-municipios>.
38. Neumann, O., Guirguis, K., & Steiner, R. (2024). *Exploring artificial intelligence adoption in public organizations: a comparative case study*. *Public Management Review*, 26(1), 114-141.
39. Nogueira, N. G. (2023). Análise dos efeitos dos instrumentos de governança na sustentabilidade dos regimes próprios de previdência social dos entes subnacionais, no contexto da Emenda Constitucional nº 103/2019.
40. Ray, P. P. (2023). *ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope*. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*.

41. Sahoo, P., Singh, A. K., Saha, S., Jain, V., Mondal, S., & Chadha, A. (2024). *A Systematic Survey of Prompt Engineering in Large Language Models: Techniques and Applications*. arXiv preprint arXiv:2402.07927.
42. Tribunal de Contas da União (TCU). (20 jun. 2023). TCU adota modelo personalizado de assistente de redação baseado em inteligência artificial. Acesso em 10 jul. 2024 em <https://portal.tcu.gov.br/imprensa/noticias/tcu-adota-modelo-personalizado-de-assistente-de-redacao-baseado-em-inteligencia-artificial.htm>.
43. Turing, A. M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. *Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433–460, <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.
44. Wang, Y., Chauhan, J., Wang, W., & Hsieh, C. J. (2024). *Universality and limitations of prompt tuning*. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36.
45. Yoshinaga, C. E., & Castro, F. H. (2023). Inteligência artificial: a vanguarda das finanças. *GV-EXECUTIVO*, 22(3).

APÊNDICE A – Exemplos da técnica *Zero-Shot* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 1 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘zero-shot prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Zero-shot prompt” refere-se a um tipo de solicitação que é capaz de gerar uma resposta relevante sem necessidade de treinamento específico prévio. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), aqui estão alguns exemplos de zero-shot prompts que podem ser usados:

[R 1.1] **Análise de Risco:** “Analise os riscos associados a investir em títulos públicos federais para um RPPS.”

[R 1.2] **Diversificação de Portfólio:** “Sugira estratégias de diversificação de portfólio para um RPPS considerando o atual cenário econômico brasileiro.”

[R 1.3] **Avaliação de Desempenho:** “Como avaliar o desempenho de investimentos de um RPPS em comparação com benchmarks do mercado?”

[R 1.4] **Gestão de Ativos:** “Quais são as melhores práticas para a gestão de ativos em um RPPS?”

[R 1.5] **Regulamentação e Compliance:** “Explique as principais regulamentações que impactam os investimentos de RPPS no Brasil.”

[R 1.6] **Sustentabilidade e Responsabilidade Social:** “Como integrar critérios de sustentabilidade e responsabilidade social na política de investimentos de um RPPS?”

[R 1.7] **Impacto da Inflação:** “Qual é o impacto da inflação nos investimentos de RPPS e como mitigar esses efeitos?”

[R 1.8] **Análise Macroeconômica:** “Quais indicadores macroeconômicos são mais relevantes para a tomada de decisão de investimentos em um RPPS?”

[R 1.9] **Liquidez:** “Como garantir a liquidez necessária para atender aos compromissos de um RPPS sem comprometer o rendimento dos investimentos?”

[R 1.10] **Estratégias de Longo Prazo:** “Quais são as estratégias de investimento de longo prazo mais adequadas para um RPPS?”

Esses exemplos mostram como um zero-shot prompt pode ser aplicado para obter informações e orientações valiosas sobre diferentes aspectos dos investimentos de RPPS.

APÊNDICE B – Exemplos da técnica *Few-Shot* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 2 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘few-shot prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: Um “few-shot prompt” para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) envolve fornecer alguns exemplos de entradas e saídas para guiar o modelo em responder a uma nova solicitação. Isso ajuda o modelo a entender o formato e o contexto desejados. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis a investimentos de RPPS:

[R 2.1] Exemplo 1: **Análise de Conformidade Regulamentar**

Entrada 1: "A carteira de investimentos do RPPS de 2022 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações e 30% em fundos de investimento. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional?"

Saída 1: "Sim, a carteira está em conformidade, pois mantém uma alocação adequada em ativos permitidos e diversificados."

Entrada 2: "O RPPS investiu 50% em títulos públicos, 20% em ações, 20% em imóveis e 10% em fundos de investimento em 2023. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional?"

Saída 2: "Não, a carteira excede os limites permitidos para investimentos em imóveis, o que pode não estar em conformidade com as diretrizes."

Prompt: "A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos, 25% em ações, 25% em fundos de investimento e 15% em imóveis. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional?"

[R 2.2] Exemplo 2: **Avaliação de Risco e Retorno**

Entrada 1: "O portfólio do RPPS em 2022 teve um retorno médio de 8% com um risco (desvio padrão) de 5%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno?"

Saída 1: "Sim, o retorno médio de 8% com um risco de 5% indica um bom equilíbrio, considerando a estabilidade necessária para um RPPS."

Entrada 2: "O portfólio do RPPS em 2023 apresentou um retorno de 6% com um risco de 7%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno?"

Saída 2: "Não, o risco de 7% é relativamente alto em comparação com o retorno de 6%, o que pode indicar uma necessidade de reavaliação da alocação de ativos."

Prompt: "O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno de 7% com um risco de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno?"

[R 2.3] Exemplo 3: **Diversificação de Portfólio**

Entrada 1: "A carteira do RPPS em 2022 inclui 50% em títulos públicos, 20% em ações, 15% em fundos imobiliários e 15% em fundos de investimento. Está bem diversificada?"

Saída 1: "Sim, a carteira está bem diversificada, com alocação em diferentes tipos de ativos para mitigar riscos."

Entrada 2: "A carteira do RPPS em 2023 inclui 70% em títulos públicos, 20% em ações e 10% em imóveis. Está bem diversificada?"

Saída 2: "Não, a carteira está muito concentrada em títulos públicos, o que pode aumentar o risco específico associado a este tipo de ativo."

Prompt: "A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações, 20% em fundos de investimento e 10% em imóveis. Está bem diversificada?"

Esses exemplos ajudam a configurar o modelo para fornecer respostas mais precisas e relevantes em relação às questões de investimentos de RPPS, utilizando algumas demonstrações anteriores para estabelecer o contexto e a expectativa de formato da resposta.

APÊNDICE C – Exemplos da técnica *Chain-of-Thought (CoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 3 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘chain-of-thought (CoT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: Um “Chain-of-Thought (CoT) prompt” envolve o uso de raciocínio passo a passo para permitir que o modelo de IA explique seu processo de pensamento ao chegar a uma conclusão. Este tipo de prompt é especialmente útil para tarefas complexas, como análise de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS). Aqui estão alguns exemplos de ‘chain-of-thought prompts’ aplicáveis a investimentos de RPPS:

[R 3.1] Exemplo 1: **Análise de Conformidade Regulamentar**

Prompt: “A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos, 25% em ações, 25% em fundos de investimento e 15% em imóveis. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional? Explique seu raciocínio passo a passo.”

- Chain of Thought:
 1. Verificar os limites de alocação de ativos permitidos pelas diretrizes do Conselho Monetário Nacional.
 2. Comparar a alocação atual da carteira com esses limites.
 3. Avaliar se alguma classe de ativo excede os limites permitidos.
 4. Concluir se a carteira está em conformidade ou não.

Resposta: “Primeiro, verificamos que as diretrizes do Conselho Monetário Nacional permitem uma alocação máxima de 100% em títulos públicos, até 30% em ações, até 20% em fundos de investimento e até 10% em imóveis. A carteira atual tem 35% em títulos públicos, que está dentro do limite. Em seguida, 25% em ações, também dentro do limite. No entanto, 25% em fundos de investimento excede o limite de 20%, e 15% em imóveis excede o limite de 10%. Portanto, a carteira não está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional.”

[R 3.2] Exemplo 2: **Avaliação de Risco e Retorno**

Prompt: “O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno de 7% com um risco de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno? Explique seu raciocínio passo a passo.”

- Chain of Thought:
 1. Definir o que constitui um bom equilíbrio entre risco e retorno para um RPPS.
 2. Comparar o retorno e o risco do portfólio com benchmarks ou padrões do mercado.

3. Considerar o contexto econômico atual e a necessidade de estabilidade de um RPPS.
4. Concluir se o equilíbrio entre risco e retorno é adequado.

Resposta: “Primeiro, um bom equilíbrio entre risco e retorno para um RPPS é geralmente definido como um retorno suficiente para manter a solvência do fundo com um nível de risco que não comprometa a segurança dos benefícios futuros. Em segundo lugar, um retorno de 7% com um risco de 4% é comparável a benchmarks do mercado que indicam um retorno médio de 6% com um risco de 5%. Isso sugere que o portfólio tem um retorno ligeiramente superior com menor risco. Além disso, considerando a necessidade de estabilidade para um RPPS, esse equilíbrio parece favorável. Portanto, podemos concluir que o portfólio apresenta um bom equilíbrio entre risco e retorno.”

[R. 3.3] Exemplo 3: **Diversificação de Portfólio**

Prompt: "A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações, 20% em fundos de investimento e 10% em imóveis. Está bem diversificada? Explique seu raciocínio passo a passo."

- Chain of Thought:
 1. Definir os critérios de uma boa diversificação de portfólio.
 2. Analisar a distribuição de ativos na carteira.
 3. Comparar com práticas de diversificação recomendadas.
 4. Considerar os riscos específicos e sistemáticos associados a cada classe de ativo.
 5. Concluir se a carteira está bem diversificada.

Resposta: “Primeiro, uma boa diversificação de portfólio significa distribuir os investimentos de forma a minimizar riscos específicos e sistemáticos. Segundo, analisando a carteira, vemos que 40% está em títulos públicos, que são geralmente de baixo risco. 30% está em ações, que oferecem maior potencial de retorno, mas também maior risco. 20% está em fundos de investimento, que podem oferecer diversificação adicional. E 10% está em imóveis, proporcionando estabilidade e proteção contra inflação. Comparando com práticas recomendadas, a carteira parece equilibrar bem entre diferentes classes de ativos, mitigando riscos específicos enquanto busca retornos. Considerando esses fatores, podemos concluir que a carteira está bem diversificada.”

Esses exemplos demonstram como usar “chain-of-thought prompts” para fornecer respostas detalhadas e fundamentadas em relação a questões complexas sobre investimentos de RPPS.

APÊNDICE D – Exemplos da técnica *Automatic Chain-of-Thought (Auto-CoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 4 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘automatic chain-of-thought (Auto-CoT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Automatic chain-of-thought (Auto-CoT) prompts” são projetados para permitir que um modelo de IA desenvolva seu próprio processo de raciocínio automaticamente. Aqui estão alguns exemplos de ‘Auto-CoT prompts’ aplicáveis a investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS):

[R 4.1] Exemplo 1: **Avaliação da Conformidade com Diretrizes**

Prompt: "A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos, 25% em ações, 25% em fundos de investimento e 15% em imóveis. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional? Explique seu raciocínio automaticamente passo a passo."

- Auto-CoT Resposta:

1. **Revisar as diretrizes do Conselho Monetário Nacional.**

- Limite para títulos públicos: 100%
- Limite para ações: 30%
- Limite para fundos de investimento: 20%
- Limite para imóveis: 10%

2. **Comparar os percentuais da carteira com os limites.**

- Títulos públicos: 35% (dentro do limite)
- Ações: 25% (dentro do limite)
- Fundos de investimento: 25% (excede o limite)
- Imóveis: 15% (excede o limite)

3. **Conclusão.**

- A carteira excede os limites permitidos para fundos de investimento e imóveis, portanto, não está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional.

[R 4.2] Exemplo 2: **Análise de Risco e Retorno**

Prompt: "O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno de 7% com um risco de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno? Explique seu raciocínio automaticamente passo a passo."

- Auto-CoT Resposta:

1. **Definir equilíbrio entre risco e retorno.**

- Um bom equilíbrio é aquele onde o retorno justifica o risco assumido.
 - Comparar com benchmarks do mercado.
 - Benchmark médio: Retorno de 6% com risco de 5%.
2. **Analisar o contexto econômico.**
 - Contexto atual: Baixa volatilidade, crescimento econômico estável.
 3. **Conclusão.**
 - O retorno de 7% com risco de 4% é superior ao benchmark médio e apresenta menor risco, indicando um bom equilíbrio entre risco e retorno.

[R 4.3] Exemplo 3: **Diversificação de Portfólio**

Prompt: "A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações, 20% em fundos de investimento e 10% em imóveis. Está bem diversificada? Explique seu raciocínio automaticamente passo a passo."

- Auto-CoT Resposta:
1. **Definir diversificação adequada.**
 - Diversificação adequada distribui o risco entre diferentes classes de ativos.
 - Analisar a distribuição de ativos na carteira.
 - Títulos públicos: 40% (baixo risco)
 - Ações: 30% (alto retorno, maior risco)
 - Fundos de investimento: 20% (diversificação adicional)
 - Imóveis: 10% (proteção contra inflação)
 2. **Comparar com práticas recomendadas.**
 - Práticas recomendadas incluem uma mistura equilibrada de ativos para mitigar riscos específicos e sistêmicos.
 3. **Conclusão.**
 - A carteira distribui bem os investimentos entre diferentes classes de ativos, proporcionando diversificação e mitigando riscos específicos. Portanto, está bem diversificada.

Esses exemplos mostram como os prompts de "Auto-CoT" podem ser utilizados para permitir que o modelo desenvolva automaticamente um raciocínio detalhado e coerente para questões complexas de investimentos de RPPS, fornecendo uma explicação clara e estruturada do processo de análise.

APÊNDICE E – Exemplos da técnica *Self-Consistency* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 5 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Self-Consistency prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: Prompts de “self-consistency” aplicam-se a investimentos de RPPS (Regimes Próprios de Previdência Social) ao pedir ao modelo de IA para considerar múltiplas iterações de raciocínio ou diferentes abordagens para chegar a uma conclusão consistente. Esses prompts ajudam a garantir que a resposta final seja robusta e bem fundamentada. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 5.1] Exemplo 1: **Avaliação de Conformidade Regulamentar**

Prompt: “A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos, 25% em ações, 25% em fundos de investimento e 15% em imóveis. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional? Considere diferentes abordagens para chegar a uma conclusão consistente.”

- Self-Consistency Resposta:

1. Abordagem 1: Comparação Direta com Limites

Títulos públicos: 35% (limite de 100%)

Ações: 25% (limite de 30%)

Fundos de investimento: 25% (limite de 20%)

Imóveis: 15% (limite de 10%)

Conclusão: Não está em conformidade (fundos de investimento e imóveis excedem os limites).

2. Abordagem 2: Análise de Risco

Avaliar os riscos associados à alocação excedente em fundos de investimento e imóveis.

Conclusão: A alocação excessiva aumenta o risco e não está em conformidade.

3. Abordagem 3: Revisão Histórica

Comparar com carteiras de anos anteriores e verificar a conformidade.

Conclusão: Carteiras anteriores aderiram aos limites, a de 2024 não está em conformidade.

Conclusão Final: Considerando todas as abordagens, a carteira não está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional devido ao excesso em fundos de investimento e imóveis.

[R 5.2] Exemplo 2: **Avaliação de Risco e Retorno**

Prompt: "O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno de 7% com um risco de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno? Considere diferentes abordagens para chegar a uma conclusão consistente."

• Self-Consistency Resposta:

1. Abordagem 1: Comparação com Benchmark

Benchmark: Retorno médio de 6% com risco de 5%.

Conclusão: Melhor que o benchmark, bom equilíbrio.

2. Abordagem 2: Análise de Volatilidade

Volatilidade do mercado atual: Baixa.

Conclusão: Retorno de 7% com risco de 4% é positivo, considerando a baixa volatilidade.

3. Abordagem 3: Comparação Histórica

Retornos e riscos de anos anteriores: 6% retorno com 5% risco.

Conclusão: 7% com 4% é uma melhora, bom equilíbrio.

Conclusão Final: Todas as abordagens indicam que o portfólio apresenta um bom equilíbrio entre risco e retorno.

[R 5.3] Exemplo 3: **Diversificação de Portfólio**

Prompt: "A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações, 20% em fundos de investimento e 10% em imóveis. Está bem diversificada? Considere diferentes abordagens para chegar a uma conclusão consistente."

Self-Consistency Resposta:

1. Abordagem 1: Diversificação de Ativos

Títulos públicos: Baixo risco.

Ações: Alto retorno, maior risco.

Fundos de investimento: Diversificação adicional.

Imóveis: Estabilidade e proteção contra inflação.

Conclusão: Bem diversificada.

2. Abordagem 2: Mitigação de Riscos

Análise de correlação entre ativos.

Conclusão: Boa mitigação de riscos, bem diversificada.

3. Abordagem 3: Comparação com Práticas de Mercado

Práticas de diversificação recomendadas: Mix balanceado de ativos.

Conclusão: Carteira segue práticas recomendadas, bem diversificada.

Conclusão Final: Todas as abordagens confirmam que a carteira está bem diversificada.

Esses exemplos mostram como utilizar prompts de ‘self-consistency’ para garantir que o modelo considere diferentes abordagens e chegue a uma conclusão consistente e bem fundamentada em relação aos investimentos de RPPS.”

APÊNDICE F – Exemplos da técnica *Logical CoT (LogiCoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 6 AO ChatGPT-4o: “Cite exemplos de ‘Logical CoT (LogiCoT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS”;

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: Os prompts de “Logical Chain-of-Thought (LogiCoT)” são projetados para que o modelo de IA utilize uma lógica rigorosa e detalhada ao responder perguntas complexas. Esses prompts ajudam a garantir que o modelo siga um processo lógico claro e coerente. Aqui estão alguns exemplos de ‘LogiCoT prompts’ aplicáveis a investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS):

[R 6.1] Exemplo 1: **Análise de Conformidade Regulamentar**

Prompt: "A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos, 25% em ações, 25% em fundos de investimento e 15% em imóveis. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional? Use um processo lógico passo a passo para chegar a uma conclusão."

- LogiCoT Resposta:
 1. Identificação das Diretrizes do Conselho Monetário Nacional:
 - Títulos públicos: Limite de 100%
 - Ações: Limite de 30%
 - Fundos de investimento: Limite de 20%

- Imóveis: Limite de 10%
- 2. Comparação dos Percentuais da Carteira:
 - Títulos públicos: 35% (dentro do limite)
 - Ações: 25% (dentro do limite)
 - Fundos de investimento: 25% (excede o limite)
 - Imóveis: 15% (excede o limite)
- 3. Avaliação das Consequências:
 - Fundos de investimento e imóveis excedem os limites permitidos, o que pode implicar em penalidades ou necessidade de ajuste da carteira.

Conclusão:

A carteira não está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional devido ao excesso nos fundos de investimento e imóveis.

[R 6.2] Exemplo 2: **Avaliação de Risco e Retorno**

Prompt: "O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno de 7% com um risco de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno? Use um processo lógico passo a passo para chegar a uma conclusão."

• LogiCoT Resposta:

1. Definição de Equilíbrio Adequado:

- Um bom equilíbrio entre risco e retorno para um RPPS deve maximizar os retornos minimizando os riscos.

2. Comparação com Benchmarks:

- Benchmark de mercado: Retorno de 6% com risco de 5%.

3. Análise de Contexto Econômico:

Contexto atual: Estabilidade econômica, baixa volatilidade.

4. Cálculo de Rácio Retorno/Risco:

- Portfólio RPPS: $7\% / 4\% = 1.75$
- Benchmark: $6\% / 5\% = 1.2$

Conclusão:

O portfólio do RPPS tem um rácio retorno/risco superior ao benchmark, indicando um bom equilíbrio entre risco e retorno.

[R 6.3] Exemplo 3: **Diversificação de Portfólio**

Prompt: "A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações, 20% em fundos de investimento e 10% em imóveis. Está bem diversificada? Use um processo lógico passo a passo para chegar a uma conclusão."

- LogiCoT Resposta:

1. Definição de Diversificação:

- Diversificação é a prática de espalhar os investimentos para reduzir risco específico.
- Análise da Distribuição de Ativos:
- Títulos públicos: 40% (baixo risco)
- Ações: 30% (alto retorno, maior risco)
- Fundos de investimento: 20% (diversificação adicional)
- Imóveis: 10% (proteção contra inflação)

2. Comparação com Práticas Recomendadas:

- Práticas recomendadas indicam uma mistura balanceada de ativos para mitigar riscos específicos e sistêmicos.

3. Verificação de Correlação entre Ativos:

- Títulos públicos vs. Ações: Baixa correlação
- Ações vs. Fundos de Investimento: Média correlação
- Fundos de Investimento vs. Imóveis: Baixa correlação

Conclusão:

A carteira está bem diversificada, distribuindo os investimentos entre diferentes classes de ativos, o que ajuda a mitigar riscos específicos e sistemáticos.

Esses exemplos mostram como utilizar prompts de ‘LogiCoT’ para garantir que o modelo siga um raciocínio lógico claro e estruturado ao responder questões complexas sobre investimentos de RPPS.”

APÊNDICE G – Exemplos da técnica *Chain-of-Symbol (CoS)* aplicáveis a investimentos de RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 7 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Chain-of-Symbol (CoS) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: Os “Chain-of-Symbol (CoS) prompts” utilizam símbolos, fórmulas e notações matemáticas para estruturar o raciocínio e resolver problemas complexos. Aqui estão alguns exemplos de ‘CoS prompts’ aplicáveis a investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS):

[R 7.1] Exemplo 1: **Análise de Conformidade Regulamentar**

Prompt: ‘A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos (T), 25% em ações (A), 25% em fundos de investimento (FI) e 15% em imóveis (I). Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional? Use notações matemáticas para explicar.’

CoS Resposta:

1. Definição dos Limites:

- T: $T \leq 100\%$
- A: $A \leq 30\%$
- FI: $FI \leq 20\%$
- I: $I \leq 10\%$

2. Comparação dos Percentuais:

- $T = 35\%$
- $A = 25\%$
- $FI = 25\%$
- $I = 15\%$

3. Verificação de Conformidade:

- $T \leq 100\%$: $35\% \leq 100\%$ (Conforme)
- $A \leq 30\%$: $25\% \leq 30\%$ (Conforme)
- $FI \leq 20\%$: $25\% \not\leq 20\%$ (Não conforme)
- $I \leq 10\%$: $15\% \not\leq 10\%$ (Não conforme)

4. Conclusão:

- A carteira não está em conformidade com as diretrizes devido ao excesso em FI e I.

[R 7.2] Exemplo 2: Avaliação de Risco e Retorno

Prompt: ‘O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno (R) de 7% com um risco (σ) de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno? Use notações matemáticas para explicar.’

CoS Resposta:

1. Definição de Risco e Retorno:

- Retorno: $R = 7\%$
- Risco: $\sigma = 4\%$

2. Comparação com Benchmarks:

- Benchmark: $R_b = 6\%$, $\sigma_b = 5\%$
- Rácio retorno/risco do portfólio: $R/\sigma = 7/4 = 1.75$
- Rácio retorno/risco do benchmark: $R_b/\sigma_b = 6/5 = 1.2$

3. Conclusão:

- $R/\sigma > R_b/\sigma_b$
- O portfólio do RPPS tem um melhor equilíbrio entre risco e retorno comparado ao benchmark.

[R 7.3] Exemplo 3: Diversificação de Portfólio

Prompt: ‘A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos (T), 30% em ações (A), 20% em fundos de investimento (FI) e 10% em imóveis (I). Está bem diversificada? Use notações matemáticas para explicar.’

CoS Resposta:

1. Distribuição dos Ativos:

- T: $T = 40\%$
- A: $A = 30\%$
- FI: $FI = 20\%$
- I: $I = 10\%$

2. Cálculo de Diversificação:

- Índice de Diversificação: $D = \sum(w_i^2)$
- $w_T = 0.40$

- $wA = 0.30$
- $wFI = 0.20$
- $wI = 0.10$
- $D = 0.40^2 + 0.30^2 + 0.20^2 + 0.10^2$
- $D = 0.16 + 0.09 + 0.04 + 0.01$
- $D = 0.30$

3. Interpretação do Índice de Diversificação:

- Quanto menor o índice D, maior a diversificação.
- Valor de referência: $D < 0.50$ indica boa diversificação.

4. Conclusão:

- $D = 0.30 < 0.50$
- A carteira está bem diversificada.

Esses exemplos mostram como utilizar ‘Chain-of-Symbol prompts’ para estruturar a lógica usando notações matemáticas e símbolos, permitindo uma análise clara e precisa de questões relacionadas a investimentos de RPPS.

APÊNDICE H – Exemplos da técnica *Tree-of-Thoughts (ToT)* aplicáveis a investimentos de RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 8 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Tree-of-Thoughts (ToT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Tree-of-Thoughts (ToT) prompts” são projetados para explorar diferentes ramificações de raciocínio e decisões, ajudando a cobrir várias possibilidades antes de chegar a uma conclusão. Aqui estão alguns exemplos de ‘ToT prompts’ aplicáveis a investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS):

[R 8.1] Exemplo 1: **Análise de Conformidade Regulamentar**

Prompt: ‘A carteira de investimentos do RPPS de 2024 inclui 35% em títulos públicos, 25% em ações, 25% em fundos de investimento e 15% em imóveis. Está em conformidade com as diretrizes do Conselho Monetário Nacional? Explore diferentes ramificações antes de chegar a uma conclusão.’

- ToT Resposta:

1. Identificação das Diretrizes:

- Títulos públicos: Limite de 100%

- Ações: Limite de 30%
- Fundos de investimento: Limite de 20%
- Imóveis: Limite de 10%

2. Comparação dos Percentuais:

- Títulos públicos: 35%
- Ações: 25%
- Fundos de investimento: 25%
- Imóveis: 15%

3. Ramificação 1: Títulos Públicos e Ações

- Verificação dos limites:
 - - Títulos públicos (35% \leq 100%): Conforme
 - - Ações (25% \leq 30%): Conforme

Conclusão parcial: Títulos públicos e ações estão dentro dos limites.

4. Ramificação 2: Fundos de Investimento e Imóveis

- Verificação dos limites:
 - - Fundos de investimento (25% $>$ 20%): Não conforme
 - - Imóveis (15% $>$ 10%): Não conforme

Conclusão parcial: Fundos de investimento e imóveis excedem os limites permitidos.

5. Conclusão Final:

- Considerando ambas as ramificações, a carteira não está em conformidade devido ao excesso em fundos de investimento e imóveis.

[R 8.2] Exemplo 2: Avaliação de Risco e Retorno

Prompt: "O portfólio do RPPS em 2024 apresentou um retorno de 7% com um risco de 4%. É um bom equilíbrio entre risco e retorno? Explore diferentes abordagens antes de chegar a uma conclusão."

- ToT Resposta:

1. Definição de Critérios:

- Rácio Retorno/Risco desejável: Maior é melhor

2. Ramificação 1: Comparação com Benchmark

- Benchmark: Retorno de 6%, Risco de 5%

- Cálculo:

- Rácio Benchmark: $6/5 = 1.2$

- Rácio Portfólio: $7/4 = 1.75$

- Conclusão parcial: Rácio portfólio é melhor que o benchmark.

3. Ramificação 2: Análise Histórica

- Desempenho histórico: Retorno médio de 6%, Risco médio de 5%
- Comparação:
 - Histórico: $6/5 = 1.2$
 - Atual: $7/4 = 1.75$

Conclusão parcial: O portfólio atual apresenta melhor equilíbrio.

4. Ramificação 3: Contexto Econômico

- Análise do contexto econômico atual: Baixa volatilidade, crescimento estável
- Consideração de estabilidade necessária para RPPS
- Conclusão parcial: O portfólio com retorno de 7% e risco de 4% é adequado no contexto atual.

5. Conclusão Final:

- Com base nas ramificações analisadas, o portfólio apresenta um bom equilíbrio entre risco e retorno.

[R 8.3] Exemplo 3: Diversificação de Portfólio

Prompt: “A carteira do RPPS em 2024 inclui 40% em títulos públicos, 30% em ações, 20% em fundos de investimento e 10% em imóveis. Está bem diversificada? Explore diferentes ramificações antes de chegar a uma conclusão.”

- ToT Resposta:

1. Definição de Diversificação:

- Diversificação adequada minimiza riscos específicos e sistêmicos.

2. Ramificação 1: Distribuição de Ativos

- Análise da distribuição:
 - Títulos públicos: 40%
 - Ações: 30%
 - Fundos de investimento: 20%
 - Imóveis: 10%
- Conclusão parcial: Distribuição parece equilibrada.

3. Ramificação 2: Mitigação de Riscos

- Verificação da correlação entre ativos:
 - Títulos públicos vs. Ações: Baixa correlação

- - Ações vs. Fundos de Investimento: Média correlação
- - Fundos de Investimento vs. Imóveis: Baixa correlação
- Conclusão parcial: Boa mitigação de riscos através da diversificação.

4. **Ramificação 3: Práticas Recomendadas**

- Comparação com práticas de mercado:
- - Recomendação de mix balanceado para reduzir risco
- Conclusão parcial: Carteira segue as práticas recomendadas.

5. **Conclusão Final:** com base nas ramificações analisadas, a carteira está bem diversificada.

Esses exemplos mostram como utilizar "Tree-of-Thoughts prompts" para explorar múltiplas ramificações de raciocínio, garantindo uma análise detalhada e bem fundamentada de questões complexas sobre investimentos de RPPS.

APÊNDICE I – Exemplos da técnica *Graph-of-Thought (GoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 9 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Graph-of-Thought (GoT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: Um “Graph-of-Thought (GoT) Prompt” é uma técnica que pode ser utilizada para estruturar e organizar pensamentos de maneira gráfica e interconectada. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), a aplicação de GoT pode ajudar a visualizar e analisar diferentes aspectos e decisões financeiras. Aqui estão alguns exemplos de GoT prompts aplicáveis a investimentos de RPPS:

[R 9.1] Exemplo 1: **Análise de Risco e Retorno**

Prompt: Construa um gráfico que relacione os diferentes tipos de investimentos disponíveis para RPPS com seus respectivos níveis de risco e retorno esperados.

1. Níveis de Risco: Baixo, Médio, Alto.
2. Tipos de Investimentos: Títulos Públicos, Fundos de Renda Fixa, Ações, Fundos Imobiliários, Investimentos no Exterior.
3. Retorno Esperado: Curto Prazo, Médio Prazo, Longo Prazo.

[R 9.2] Exemplo 2: **Diversificação de Portfólio**

Prompt: Crie um gráfico que demonstre como diversificar um portfólio de RPPS para maximizar a segurança e o retorno.

1. Classes de Ativos: Renda Fixa, Renda Variável, Imóveis, Outros.
2. Percentual Alocado: 0-100% para cada classe de ativo.
3. Critérios de Diversificação: Correlação entre ativos, Liquidez, Prazo de Maturação.

[R 9.3] Exemplo 3: **Avaliação de Desempenho**

Prompt: Estruture um gráfico que mostre a evolução do desempenho de diferentes investimentos de RPPS ao longo do tempo.

1. Períodos de Tempo: Mensal, Trimestral, Anual.
2. Indicadores de Desempenho: Rentabilidade, Volatilidade, Índice de Sharpe, Beta.
3. Comparação com Benchmark: CDI, IBOVESPA, IPCA.

[R 9.4] Exemplo 4: **Cenários Econômicos**

Prompt: Desenhe um gráfico que ilustre diferentes cenários econômicos e seu impacto nos investimentos de RPPS.

1. Cenários Econômicos: Crescimento Econômico, Recessão, Inflação Alta, Inflação Baixa.
2. Impacto nos Investimentos: Variação de Preços de Ativos, Taxas de Juros, Política Monetária.
3. Ações Recomendadas: Ajustes de Alocação, Hedging, Revisão de Política de Investimentos.

[R 9.5] Exemplo 5: **Governança e Compliance**

Prompt: Desenvolva um gráfico que detalha os processos de governança e compliance para investimentos de RPPS.

1. Estrutura de Governança: Conselho de Administração, Comitê de Investimentos, Auditoria Interna.
2. Procedimentos de Compliance: Monitoramento de Conformidade, Relatórios Regulatórios, Auditorias Externas.
3. Políticas e Diretrizes: Política de Investimentos, Código de Ética, Regulamentos Internos.

Esses exemplos de GoT prompts ajudam a organizar e visualizar informações complexas, facilitando a tomada de decisões informadas e estratégicas para a gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE J – Exemplos da técnica *System 2 Attention* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 10 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘System 2 Attention prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “System 2 Attention Prompts” são projetados para engajar o pensamento deliberado e analítico, conforme descrito no modelo de dois sistemas de Daniel Kahneman. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), esses prompts podem ajudar os gestores a se concentrar em análises detalhadas e decisões informadas. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 10.1] **Análise de Risco de Carteira:** ‘Quais são os principais riscos associados a cada classe de ativo em nossa carteira de investimentos de RPPS e como podemos mitigar esses riscos de forma eficaz?’

[R 10.2] **Avaliação de Desempenho de Fundos:** ‘Como os fundos de investimento que estamos considerando para o RPPS se comparam em termos de desempenho histórico, volatilidade e custos, e quais métricas específicas devemos utilizar para essa comparação?’

[R 10.3] **Cenários Econômicos:** ‘Como diferentes cenários econômicos projetados (como recessão, crescimento econômico acelerado, inflação alta, etc.) podem impactar nossos investimentos de RPPS e quais estratégias podemos implementar para proteger nosso portfólio nesses cenários?’

[R 10.4] **Alocação de Ativos:** ‘Com base na análise de nosso perfil de risco e nas expectativas de retorno, como devemos alocar nossos recursos entre diferentes classes de ativos para maximizar a rentabilidade e minimizar os riscos no longo prazo?’

[R 10.5] **Política de Investimentos:** ‘Nossa política de investimentos atual está alinhada com as melhores práticas do mercado e com as diretrizes regulatórias? Que ajustes ou atualizações precisamos fazer para garantir conformidade e otimização do desempenho?’

[R 10.6] **Sustentabilidade e Responsabilidade Social:** ‘Como podemos incorporar critérios de sustentabilidade e responsabilidade social em nosso portfólio de investimentos de RPPS, e quais são os benefícios e desafios associados a essa abordagem?’

[R 10.7] **Análise de Liquidez:** ‘Quais são as necessidades de liquidez do nosso RPPS e como podemos garantir que nossa alocação de ativos forneça a liquidez necessária sem comprometer os retornos a longo prazo?’

[R 10.8] **Revisão de Desempenho:** ‘Quais são os fatores que contribuíram para o desempenho dos nossos investimentos de RPPS no último ano e como podemos aplicar esses insights para melhorar nossa estratégia de investimentos no futuro?’

[R 10.9] **Diversificação Internacional:** ‘Quais são os prós e contras de incluir investimentos internacionais em nosso portfólio de RPPS e como podemos gerenciar os riscos associados à exposição cambial e geopolítica?’

[R 10.10] **Estratégia de Longo Prazo:** ‘Considerando nossas metas de longo prazo e as obrigações futuras do RPPS, como devemos planejar nossa estratégia de investimentos para garantir sustentabilidade e crescimento contínuo?’

Esses exemplos de ‘System 2 Attention Prompts’ são projetados para incentivar um pensamento crítico e detalhado, essencial para a gestão eficaz dos investimentos de RPPS.

APÊNDICE K – Exemplos da técnica *Thread of Thought (ThoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 11 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Thread of Thought (ThoT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Thread of Thought (ThoT) Prompt” são projetados para explorar uma linha de raciocínio de forma contínua e aprofundada, promovendo a conexão de ideias e a exploração de múltiplos aspectos de um problema. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis a investimentos de RPPS:

[R 11.1] Exemplo 1: **Estratégia de Alocação de Ativos**

Prompt: "Como podemos otimizar nossa estratégia de alocação de ativos para maximizar retornos e minimizar riscos, levando em consideração a diversificação, a correlação entre ativos e o horizonte de investimento?"

1. Diversificação: Quais classes de ativos devemos incluir para garantir uma diversificação adequada?
2. Correlação: Como a correlação entre diferentes classes de ativos impacta nosso portfólio?
3. Horizonte de Investimento: Qual é o horizonte de investimento apropriado para cada classe de ativo em nosso portfólio?

[R 11.2] Exemplo 2: **Análise de Desempenho Histórico**

Prompt: "De que maneira o desempenho histórico de diferentes ativos e fundos pode informar nossas decisões futuras de investimento, considerando a consistência de retorno, volatilidade e condições econômicas passadas?"

1. Consistência de Retorno: Quais ativos ou fundos têm mostrado retornos consistentes ao longo do tempo?
2. Volatilidade: Como a volatilidade histórica influencia nossa percepção de risco?
3. Condições Econômicas: Como as condições econômicas passadas afetaram o desempenho desses ativos?

[R 11.3] Exemplo 3: **Impacto das Políticas Econômicas**

Prompt: "Como diferentes políticas econômicas, como mudanças nas taxas de juros e medidas fiscais, podem impactar nossos investimentos de RPPS e quais estratégias podemos adotar para mitigar esses impactos?"

1. Taxas de Juros: Como as variações nas taxas de juros influenciam nossos investimentos de renda fixa e variável?
2. Medidas Fiscais: Que impacto as medidas fiscais, como estímulos ou austeridade, têm sobre os mercados financeiros?
3. Estratégias de Mitigação: Quais estratégias podemos implementar para proteger nosso portfólio contra mudanças adversas nas políticas econômicas?

[R 11.4] Exemplo 4: **Avaliação de Fundos de Investimento**

Prompt: "Quais são os critérios mais importantes para avaliar a performance e a adequação de fundos de investimento para nosso portfólio de RPPS, e como podemos aplicar esses critérios de forma sistemática?"

1. Performance: Quais métricas de desempenho (e.g., ROI, Índice de Sharpe) devemos considerar?
2. Adequação: Como avaliamos a adequação dos fundos em termos de alinhamento com nossos objetivos de investimento e perfil de risco?
3. Aplicação Sistemática: Como podemos desenvolver um processo estruturado para a avaliação contínua desses fundos?

[R 11.5] Exemplo 5: **Sustentabilidade e Investimentos ESG**

Prompt: "De que maneiras a incorporação de critérios ESG (ambientais, sociais e de governança) em nosso portfólio de RPPS pode influenciar a performance a longo prazo e o risco associado aos investimentos?"

1. Critérios Ambientais: Como os fatores ambientais impactam a performance e o risco dos ativos?
2. Critérios Sociais: Quais são os benefícios e desafios de incorporar fatores sociais em nosso processo de investimento?
3. Governança: De que forma a governança corporativa influencia os retornos e a sustentabilidade dos investimentos?

[R 11.6] Exemplo 6: **Planejamento de Longo Prazo**

Prompt: "Como podemos desenvolver uma estratégia de investimento de longo prazo que equilibre crescimento, segurança e liquidez para atender às futuras obrigações do RPPS?"

1. Crescimento: Quais ativos são mais adequados para promover o crescimento de longo prazo?
2. Segurança: Como garantir a segurança dos investimentos sem comprometer os retornos?
3. Liquidez: Qual é a nossa necessidade de liquidez e como podemos gerenciá-la eficazmente?

Esses exemplos de "Thread of Thought (ThoT) Prompts" são projetados para promover uma exploração profunda e contínua de tópicos complexos, facilitando a tomada de decisões informadas e estratégicas na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE L – Exemplos da técnica *Chain of Table* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 12 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Chain of Table prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Chain of Table Prompting” é uma técnica que utiliza uma sequência de tabelas interconectadas para organizar e analisar informações complexas de forma sistemática. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), esses prompts podem ajudar a detalhar aspectos importantes e facilitar a tomada de decisões. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 12.1] Exemplo 1: **Análise de Alocação de Ativos**

Prompt: Construa uma série de tabelas para analisar e decidir a alocação de ativos no portfólio de RPPS.

1. Tabela 1: Classificação dos Ativos

Classe de Ativo	Subclasse	Descrição
Renda Fixa	Títulos Públicos	Títulos do governo
Renda Variável	Ações	Ações de empresas
Imobiliário	Fundos Imobiliários	Investimentos em imóveis
Internacional	Ações Estrangeiras	Investimentos fora do país
Outros	Commodities, Criptomoedas	Diversos

2. Tabela 2: Alocação Atual

Classe de Ativo	Percentual Alocado Atual	Valor Alocado Atual (R\$)
Renda Fixa	50%	500.000
Renda Variável	30%	300.000
Imobiliário	10%	100.000
Internacional	5%	50.000
Outros	5%	50.000

3. Tabela 3: Alocação Recomendada

Classe de Ativo	Percentual Alocado Recomendado	Justificativa
Renda Fixa	40%	Menor risco, estabilidade
Renda Variável	35%	Potencial de maior retorno
Imobiliário	15%	Diversificação, proteção contra inflação
Internacional	5%	Diversificação geográfica
Outros	5%	Potencial de altos retornos

[R 12.2] Exemplo 2: **Avaliação de Desempenho dos Investimentos**

Prompt: Utilize uma série de tabelas para avaliar o desempenho histórico e projetado dos investimentos de RPPS.

1. Tabela 1: Desempenho Histórico por Classe de Ativo

Classe de Ativo	Retorno Médio Anual (%)	Volatilidade (%)
Renda Fixa	6%	2%
Renda Variável	10%	15%
Imobiliário	8%	10%
Internacional	7%	12%
Outros	12%	20%

2. Tabela 2: Projeções de Retorno

Classe de Ativo	Retorno Esperado (%)	Justificativa
Renda Fixa	5%	Expectativa de taxas de juros estáveis
Renda Variável	9%	Crescimento econômico esperado
Imobiliário	7%	Demanda por imóveis
Internacional	8%	Expansão de mercados emergentes
Outros	11%	Potencial de inovações tecnológicas

3. Tabela 3: Análise de Desempenho Comparativo

Classe de Ativo	Retorno Histórico (%)	Retorno Esperado (%)	Diferença (%)
Renda Fixa	6%	5%	-1%
Renda Variável	10%	9%	-1%
Imobiliário	8%	7%	-1%
Internacional	7%	8%	+1%
Outros	12%	11%	-1%

[R 12.3] Exemplo 3: **Avaliação de Fundos de Investimento**

Prompt: Desenvolva uma série de tabelas para avaliar e selecionar fundos de investimento adequados para o RPPS.

1. Tabela 1: Características dos Fundos

APÊNDICES

Fundo	Tipo	Gestor	Patrimônio (R\$)	Taxa de Administração (%)
Fundo A	Renda Fixa	Gestora X	100.000.000	1%
Fundo B	Renda Variável	Gestora Y	200.000.000	2%
Fundo C	Imobiliário	Gestora Z	150.000.000	1,5%

2. Tabela 2: Desempenho dos Fundos

Fundo	Retorno 1 Ano (%)	Retorno 3 Anos (%)	Retorno 5 Anos (%)	Volatilidade (%)
Fundo A	5%	6%	7%	2%
Fundo B	12%	10%	8%	15%
Fundo C	8%	9%	10%	10%

3. Tabela 3: Comparação de Fundos

Critério	Fundo A	Fundo B	Fundo C
Retorno Médio Anual (%)	6%	10%	9%
Volatilidade (%)	2%	15%	10%
Taxa de Administração (%)	1%	2%	1,5%
Adequação ao Perfil de Risco	Alta	Média	Alta

Esses exemplos de "Chain of Table Prompting" ajudam a organizar informações complexas de maneira estruturada, facilitando a análise detalhada e a tomada de decisões informadas na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE M – Exemplos da técnica *Retrieval Augmented Generation (RAG)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 13 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Retrieval Augmented Generation (RAG) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Retrieval Augmented Generation (RAG)” é uma técnica que combina a recuperação de informações com a geração de texto para fornecer respostas informadas e detalhadas. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa técnica pode ser usada para obter dados relevantes e gerar análises e recomendações. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 13.1] Exemplo 1: **Análise de Mercado**

Prompt: "Qual é a perspectiva atual do mercado de títulos públicos e como isso pode afetar os investimentos de RPPS?"

1. Recuperação de Informações:
 - Recuperar relatórios recentes sobre o mercado de títulos públicos.
 - Buscar dados sobre taxas de juros, inflação e política monetária.
2. Geração de Resposta:
 - Gerar uma análise que incorpore as informações recuperadas, destacando as tendências de mercado e suas implicações para os investimentos de RPPS.

[R 13.2] Exemplo 2: **Diversificação Internacional**

Prompt: "Quais são os benefícios e riscos de incluir ativos internacionais no portfólio de um RPPS?"

1. Recuperação de Informações:
 - Recuperar estudos de caso sobre RPPS que investiram em ativos internacionais.
 - Buscar dados sobre desempenho histórico de mercados estrangeiros e riscos geopolíticos.
2. Geração de Resposta:
 - Criar um texto que discuta os benefícios da diversificação geográfica e os riscos associados, utilizando exemplos concretos e dados históricos.

[R 13.3] Exemplo 3: **Avaliação de Fundos de Investimento**

Prompt: "Quais são os melhores fundos de investimento para um RPPS considerando o desempenho histórico e a taxa de administração?"

1. Recuperação de Informações:

- Buscar dados sobre fundos de investimento populares para RPPS, incluindo desempenho histórico, volatilidade e taxas de administração.
- Recuperar avaliações e rankings de fundos de investimento.

2. Geração de Resposta:

- Elaborar uma recomendação detalhada de fundos de investimento, comparando desempenho, custos e alinhamento com os objetivos do RPPS.

[R 13.4] Exemplo 4: **Políticas Econômicas e Impacto nos Investimentos**

Prompt: "Como as recentes mudanças nas políticas econômicas podem impactar os investimentos de um RPPS?"

1. Recuperação de Informações:

- Recuperar artigos e análises sobre mudanças recentes nas políticas fiscais e monetárias.
- Buscar previsões econômicas de instituições financeiras respeitadas.

2. Geração de Resposta:

- Produzir um relatório que analise os impactos potenciais dessas políticas sobre diferentes classes de ativos no portfólio de um RPPS, sugerindo possíveis ajustes na alocação.

[R 13.5] Exemplo 5: **Estratégias de Mitigação de Riscos**

Prompt: "Quais estratégias de mitigação de riscos são recomendadas para RPPS durante períodos de alta volatilidade no mercado?"

1. Recuperação de Informações:

- Buscar estudos e artigos sobre estratégias de mitigação de riscos em investimentos institucionais.
- Recuperar dados históricos de volatilidade de mercado e desempenho de estratégias de hedging.

2. Geração de Resposta:

- Criar um guia detalhado sobre estratégias de mitigação de riscos, como diversificação, uso de derivativos e ajustes na alocação de ativos, com base nas informações recuperadas.

[R 13.6] Exemplo 6: **Avaliação de Sustentabilidade e Investimentos ESG**

Prompt: "Como os critérios de ESG podem ser incorporados na estratégia de investimentos de um RPPS e quais são os impactos esperados?"

1. Recuperação de Informações:

- Recuperar dados sobre o desempenho de investimentos ESG (ambientais, sociais e de governança).
- Buscar estudos de caso de RPPS que implementaram estratégias ESG.

2. Geração de Resposta:

- Gerar uma análise sobre a integração de critérios ESG na estratégia de investimentos de RPPS, incluindo benefícios a longo prazo, desafios e impacto no desempenho.

Esses exemplos de "Retrieval Augmented Generation (RAG)" demonstram como a combinação de recuperação de informações e geração de texto pode fornecer respostas detalhadas e baseadas em dados para questões complexas relacionadas aos investimentos de RPPS.

APÊNDICE N – Exemplos da técnica *ReAct* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 14 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de 'ReAct prompt' aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: "ReAct Prompting" é uma técnica que combina raciocínio e ações para responder a perguntas complexas de forma estruturada. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), isso pode ser especialmente útil para resolver problemas, analisar dados e tomar decisões estratégicas. Aqui estão alguns exemplos de "ReAct Prompting" aplicáveis:

[R 14.1] Exemplo 1: **Análise de Risco e Retorno**

Prompt: "Quais são os melhores ajustes na alocação de ativos para melhorar o retorno do portfólio de um RPPS sem aumentar significativamente o risco?"

1. Raciocínio: Avaliar o desempenho histórico das classes de ativos no portfólio.
2. Ação: Obter dados de retorno e volatilidade para as diferentes classes de ativos.
3. Raciocínio: Identificar quais ativos têm a melhor relação risco-retorno.
4. Ação: Sugerir uma nova alocação de ativos baseada na análise.

[R 14.2] Exemplo 2: **Implementação de Investimentos ESG**

Prompt: "Como podemos incorporar critérios ESG no portfólio de investimentos de um RPPS de maneira eficaz?"

1. Raciocínio: Compreender os benefícios e desafios da inclusão de critérios ESG.
2. Ação: Buscar informações sobre fundos e ativos com alta classificação ESG.

3. Raciocínio: Avaliar o impacto potencial na performance do portfólio.
4. Ação: Propor uma porcentagem de alocação para ativos ESG.

[R 14.3] Exemplo 3: **Gestão da Liquidez**

Prompt: "Como garantir a liquidez necessária para um RPPS enquanto se maximiza o retorno dos investimentos?"

1. Raciocínio: Determinar as necessidades de liquidez do RPPS a curto, médio e longo prazo.
2. Ação: Coletar dados sobre a liquidez e os retornos dos diferentes ativos do portfólio.
3. Raciocínio: Identificar ativos que ofereçam um bom equilíbrio entre liquidez e retorno.
4. Ação: Ajustar a alocação de ativos para melhorar a liquidez sem sacrificar muito os retornos.

[R 14.4] Exemplo 4: **Análise de Cenários Econômicos**

Prompt: "Como os diferentes cenários econômicos previstos para os próximos anos podem impactar o portfólio de um RPPS?"

1. Raciocínio: Identificar possíveis cenários econômicos (crescimento, recessão, inflação alta, etc.).
2. Ação: Recuperar dados históricos e previsões econômicas relevantes.
3. Raciocínio: Analisar o impacto de cada cenário nas diferentes classes de ativos.
4. Ação: Desenvolver estratégias de ajuste de portfólio para cada cenário.

[R 14.5] Exemplo 5: **Revisão de Política de Investimentos**

Prompt: "A política de investimentos atual do RPPS está alinhada com as melhores práticas do mercado e com os objetivos de longo prazo?"

1. Raciocínio: Revisar os objetivos de longo prazo do RPPS.
2. Ação: Coletar informações sobre políticas de investimento de outros RPPS de sucesso.
3. Raciocínio: Comparar a política atual com as melhores práticas identificadas.
4. Ação: Propor mudanças ou atualizações na política de investimentos.

[R 14.6] Exemplo 6: **Análise de Desempenho de Fundos**

Prompt: "Quais fundos de investimento são mais adequados para um RPPS, considerando o desempenho histórico, volatilidade e taxas?"

1. Raciocínio: Definir os critérios de avaliação (desempenho histórico, volatilidade, taxas de administração).
2. Ação: Recuperar dados detalhados sobre os fundos de investimento disponíveis.
3. Raciocínio: Comparar os fundos com base nos critérios definidos.
4. Ação: Selecionar e recomendar os fundos mais adequados.

[R 14.7] Exemplo 7: **Mitigação de Riscos em Períodos de Alta Volatilidade**

Prompt: "Quais estratégias de mitigação de risco são mais eficazes para um RPPS durante períodos de alta volatilidade no mercado?"

1. Raciocínio: Identificar os principais riscos associados a períodos de alta volatilidade.
2. Ação: Coletar dados históricos sobre o desempenho das estratégias de mitigação de risco.
3. Raciocínio: Avaliar a eficácia dessas estratégias no contexto de um RPPS.
4. Ação: Implementar as estratégias mais eficazes no portfólio do RPPS.

Esses exemplos de "ReAct Prompting" demonstram como uma abordagem estruturada de raciocínio e ações pode ajudar na tomada de decisões informadas e estratégicas na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE O – Exemplos da técnica *Chain-of-Verification (CoVe)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 15 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de 'Chain-of-Verification (CoVe) prompt' aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: "Chain-of-Verification (CoVe) Prompting" é uma técnica que envolve a verificação sistemática de informações e suposições ao longo de um processo analítico ou decisório. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode garantir que todas as etapas sejam fundamentadas e verificadas. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 15.1] Exemplo 1: **Avaliação de Risco de Investimentos**

Prompt: "Como podemos verificar a robustez da análise de risco de nosso portfólio de RPPS?"

1. Verificação de Dados de Entrada: Verifique se os dados utilizados para a análise de risco (retornos históricos, volatilidade, correlação entre ativos) são precisos e atualizados.
2. Métodos de Análise: Confirme que os métodos e modelos de análise de risco (VaR, stress testing, cenários de Monte Carlo) são apropriados e bem implementados.

3. Resultados da Análise: Verifique se os resultados da análise de risco estão alinhados com as expectativas do mercado e benchmarks relevantes.
4. Revisão por Especialistas: Solicite a revisão da análise de risco por analistas financeiros experientes ou consultores externos.

[R 15.2] Exemplo 2: **Desempenho Histórico de Fundos**

Prompt: "Como podemos garantir a precisão na avaliação do desempenho histórico de fundos de investimento para um RPPS?"

1. Coleta de Dados: Verifique que os dados de desempenho dos fundos (rentabilidade, volatilidade, taxas) são obtidos de fontes confiáveis e oficiais.
2. Período de Análise: Confirme que o período de análise (1 ano, 3 anos, 5 anos) é adequado e consistente com os objetivos do RPPS.
3. Comparação com Benchmarks: Verifique que o desempenho dos fundos é comparado corretamente com benchmarks relevantes (CDI, IBOVESPA, etc.).
4. Validação de Cálculos: Realize auditorias para validar os cálculos de métricas de desempenho (ROI, Índice de Sharpe, Beta).

[R 15.3] Exemplo 3: **Projeções Econômicas**

Prompt: "Como podemos verificar a precisão das projeções econômicas utilizadas na formulação de estratégias de investimento para um RPPS?"

1. Fontes de Projeções: Confirme que as projeções econômicas são obtidas de fontes renomadas e confiáveis (Banco Central, instituições financeiras, consultorias econômicas).
2. Assumptions: Verifique as suposições subjacentes às projeções (taxas de crescimento, inflação, política monetária) e sua validade.
3. Histórico de Precisão: Avalie o histórico de precisão das entidades fornecedoras de projeções econômicas.
4. Consistência com Outros Cenários: Verifique se as projeções são consistentes com outros cenários econômicos e análises setoriais.

[R 15.4] Exemplo 4: **Implementação de Estratégias ESG**

Prompt: "Como podemos assegurar que a implementação de critérios ESG no portfólio de um RPPS seja eficaz e bem fundamentada?"

1. Critérios ESG: Verifique que os critérios ESG utilizados estão de acordo com padrões reconhecidos (PRI, GRI, SASB).
2. Seleção de Ativos: Confirme que os ativos selecionados cumprem rigorosamente os critérios ESG estabelecidos.
3. Monitoramento Contínuo: Verifique se há um sistema de monitoramento contínuo da conformidade ESG dos ativos.
4. Impacto no Desempenho: Avalie periodicamente o impacto da inclusão de critérios ESG no desempenho do portfólio.

[R 15.5] Exemplo 5: **Rebalanceamento de Portfólio**

Prompt: "Como podemos garantir que o rebalanceamento do portfólio de um RPPS seja realizado de maneira eficiente e alinhada com os objetivos de longo prazo?"

1. Análise de Necessidade: Verifique se a necessidade de rebalanceamento é justificada com base em mudanças de mercado ou na situação do portfólio.
2. Cálculo de Alocações: Confirme que os cálculos para as novas alocações de ativos estão corretos e bem documentados.
3. Custos de Transação: Avalie os custos de transação associados ao rebalanceamento para garantir que são minimizados.
4. Impacto Fiscal: Verifique o impacto fiscal das transações e considere estratégias para otimizar a eficiência tributária.

[R 15.6] Exemplo 6: **Diversificação Internacional**

Prompt: "Como podemos verificar a validade da estratégia de diversificação internacional para o portfólio de um RPPS?"

1. Análise de Mercados: Verifique a análise de mercados internacionais para garantir que é baseada em dados sólidos e perspectivas econômicas confiáveis.
2. Risco Cambial: Confirme que os riscos cambiais são adequadamente avaliados e que existem estratégias de hedge em vigor.
3. Correlações: Verifique se as correlações entre ativos domésticos e internacionais foram corretamente calculadas e analisadas.
4. Revisão por Pares: Solicite a revisão da estratégia de diversificação por especialistas em investimentos internacionais.

Esses exemplos de "Chain-of-Verification (CoVe) Prompts" ajudam a garantir que cada etapa do processo de análise e tomada de decisão seja fundamentada e verificada, promovendo a segurança e a eficácia na gestão dos investimentos de RPPS.

APÊNDICE P – Exemplos da técnica *Chain-of-Note (CoN)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 16 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Chain-of-Note (CoN) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA AO ChatGPT-4o: “Chain-of-Note (CoN) Prompting” é uma técnica que envolve a criação de uma sequência estruturada de anotações para capturar, organizar e refletir sobre informações complexas. Isso pode ser particularmente útil para a gestão de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS). Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 16.1] Exemplo 1: **Avaliação de Desempenho de Investimentos**

Prompt: "Documente o desempenho dos investimentos do RPPS ao longo do último ano, destacando os principais fatores que influenciaram os resultados."

1. Nota 1: Desempenho Geral
 - Rentabilidade: Anote a rentabilidade anual do portfólio.
 - Volatilidade: Registre a volatilidade observada.
2. Nota 2: Desempenho por Classe de Ativo
 - Renda Fixa: Detalhe o desempenho de títulos públicos e privados.
 - Renda Variável: Registre o desempenho de ações e fundos de ações.
 - Imobiliário: Note o desempenho de fundos imobiliários.
 - Internacional: Documente o desempenho de investimentos no exterior.
3. Nota 3: Fatores Influenciadores
 - Econômicos: Anote eventos econômicos que impactaram os investimentos (taxas de juros, inflação, etc.).
 - Políticos: Registre eventos políticos relevantes.
 - Mercado: Documente tendências e eventos do mercado financeiro.

[R 16.2] Exemplo 2: **Desenvolvimento de Estratégia de Alocação de Ativos**

Prompt: "Elabore uma estratégia de alocação de ativos para o RPPS, documentando cada etapa do processo."

1. Nota 1: Objetivos de Investimento
 - Metas de Retorno: Anote as metas de retorno do RPPS.
 - Tolerância ao Risco: Registre a tolerância ao risco do portfólio.
2. Nota 2: Análise de Mercado
 - Condições Econômicas: Documente a situação econômica atual e previsões futuras.
 - Desempenho Histórico: Registre o desempenho histórico de diferentes classes de ativos.
3. Nota 3: Alocação Recomendada
 - Renda Fixa: Anote a porcentagem recomendada de alocação.
 - Renda Variável: Registre a alocação recomendada para ações.
 - Imobiliário: Documente a alocação recomendada para investimentos imobiliários.
 - Internacional: Anote a alocação recomendada para investimentos no exterior.

[R 16.3] Exemplo 3: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt: "Descreva o processo de implementação de critérios ESG (ambientais, sociais e de governança) no portfólio do RPPS."

1. Nota 1: Definição de Critérios ESG
 - Ambiental: Anote os critérios ambientais selecionados.
 - Social: Registre os critérios sociais definidos.
 - Governança: Documente os critérios de governança.
2. Nota 2: Seleção de Investimentos
 - Avaliação: Anote o processo de avaliação dos ativos quanto aos critérios ESG.
 - Inclusão: Registre os ativos incluídos no portfólio com base nos critérios ESG.
3. Nota 3: Monitoramento e Relatórios
 - Monitoramento: Documente o processo de monitoramento contínuo dos critérios ESG.
 - Relatórios: Anote a frequência e o conteúdo dos relatórios de desempenho ESG.

[R 16.4] Exemplo 4: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Documente o planejamento de liquidez do RPPS, incluindo as necessidades de curto e longo prazo e as estratégias para atendê-las."

1. Nota 1: Necessidades de Liquidez

- Curto Prazo: Anote as necessidades de liquidez de curto prazo.
- Longo Prazo: Registre as necessidades de liquidez de longo prazo.
- 2. Nota 2: Análise de Ativos
 - Liquidez dos Ativos: Documente a liquidez dos diferentes ativos do portfólio.
 - Impacto no Retorno: Anote o impacto da liquidez sobre os retornos esperados.
- 3. Nota 3: Estratégias de Liquidez
 - Rebalanceamento: Registre as estratégias de rebalanceamento para manter a liquidez.
 - Reservas de Caixa: Anote as reservas de caixa necessárias para atender às necessidades de liquidez.

[R 16.5] Exemplo 5: **Gestão de Riscos**

Prompt: "Elabore um plano de gestão de riscos para o portfólio do RPPS, documentando cada risco identificado e as estratégias para mitigá-los."

1. Nota 1: Identificação de Riscos
 - Riscos de Mercado: Anote os riscos associados ao mercado financeiro.
 - Riscos Econômicos: Registre os riscos econômicos identificados.
 - Riscos Políticos: Documente os riscos políticos relevantes.
2. Nota 2: Avaliação de Riscos
 - Impacto: Anote o impacto potencial de cada risco.
 - Probabilidade: Registre a probabilidade de ocorrência de cada risco.
3. Nota 3: Estratégias de Mitigação
 - Diversificação: Documente estratégias de diversificação para mitigar riscos.
 - Hedging: Anote estratégias de hedge utilizadas.
 - Revisão de Políticas: Registre quaisquer mudanças nas políticas de investimento para mitigar riscos.

Esses exemplos de "Chain-of-Note (CoN) Prompts" ajudam a organizar e sistematizar informações importantes, facilitando o planejamento, a análise e a tomada de decisões na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE Q – Exemplos da técnica *Chain-of-Knowledge (CoK)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 17 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Chain-of-Knowledge (CoK) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Chain-of-Knowledge (CoK) Prompting” é uma técnica que envolve a construção de uma sequência lógica e detalhada de conhecimento para explorar e resolver questões complexas. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a desenvolver uma compreensão aprofundada e estruturada de diferentes aspectos da gestão de investimentos. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 17.1] Exemplo 1: **Desenvolvimento de Política de Investimentos**

Prompt: "Desenvolva uma política de investimentos abrangente para um RPPS, detalhando cada componente necessário."

1. Conhecimento Inicial: Objetivos de Investimento
 - Metas de Retorno: Explicar as metas de retorno a longo prazo.
 - Perfil de Risco: Descrever a tolerância ao risco do RPPS.
2. Conhecimento Intermediário: Alocação de Ativos
 - Classes de Ativos: Identificar as classes de ativos a serem incluídas (renda fixa, renda variável, imóveis, etc.).
 - Diversificação: Explicar a importância da diversificação e como será implementada.
3. Conhecimento Avançado: Critérios de Seleção de Investimentos
 - Análise Fundamental: Detalhar os critérios de análise fundamental utilizados na seleção de ativos.
 - Análise Técnica: Explicar o uso de análise técnica, se aplicável.
4. Conhecimento Especializado: Monitoramento e Reavaliação
 - Indicadores de Desempenho: Definir os indicadores de desempenho a serem monitorados (ROI, volatilidade, etc.).
 - Reavaliação Periódica: Descrever o processo de reavaliação periódica da política de investimentos.

[R 17.2] Exemplo 2: **Estratégias de Mitigação de Riscos**

Prompt: "Descreva as estratégias de mitigação de riscos adequadas para um portfólio de RPPS."

1. Conhecimento Inicial: Identificação de Riscos
 - Riscos de Mercado: Descrever os principais riscos de mercado (volatilidade, correlação entre ativos).

- Riscos Econômicos: Identificar riscos econômicos (inflação, taxa de juros).
- 2. Conhecimento Intermediário: Avaliação de Riscos
 - Impacto e Probabilidade: Explicar como avaliar o impacto e a probabilidade dos riscos identificados.
 - Modelos de Risco: Introduzir modelos de risco, como o Value at Risk (VaR).
- 3. Conhecimento Avançado: Estratégias de Mitigação
 - Diversificação: Explicar como a diversificação pode reduzir o risco.
 - Hedging: Descrever estratégias de hedge, como o uso de derivativos.
- 4. Conhecimento Especializado: Monitoramento Contínuo
 - Indicadores de Risco: Identificar os indicadores de risco a serem monitorados.
 - Revisão de Estratégias: Explicar o processo de revisão contínua das estratégias de mitigação de risco.

[R 17.3] Exemplo 3: **Análise de Desempenho do Portfólio**

Prompt: "Realize uma análise detalhada do desempenho do portfólio de investimentos de um RPPS."

1. Conhecimento Inicial: Coleta de Dados
 - Dados Históricos: Explicar a importância de coletar dados históricos de desempenho.
 - Fontes de Dados: Identificar as fontes de dados confiáveis.
2. Conhecimento Intermediário: Indicadores de Desempenho
 - Retorno sobre Investimento (ROI): Definir e calcular o ROI.
 - Índice de Sharpe: Explicar o Índice de Sharpe e sua relevância.
3. Conhecimento Avançado: Análise Comparativa
 - Benchmarking: Comparar o desempenho do portfólio com benchmarks relevantes.
 - Análise de Volatilidade: Avaliar a volatilidade do portfólio em comparação com o mercado.
4. Conhecimento Especializado: Interpretação e Ajustes
 - Insights de Desempenho: Interpretar os resultados da análise de desempenho.
 - Ajustes Necessários: Recomendar ajustes na alocação de ativos com base na análise.

[R 17.4] Exemplo 4: **Implementação de Investimentos ESG**

Prompt: "Descreva o processo de implementação de critérios ESG no portfólio de um RPPS."

1. Conhecimento Inicial: Introdução ao ESG
 - Critérios ESG: Definir os critérios ambientais, sociais e de governança.
 - Importância do ESG: Explicar a importância da integração de ESG nos investimentos.

2. Conhecimento Intermediário: Seleção de Ativos ESG
 - Metodologias de Avaliação: Descrever metodologias para avaliar a conformidade ESG dos ativos.
 - Ferramentas e Índices: Identificar ferramentas e índices ESG, como MSCI ESG Ratings.
3. Conhecimento Avançado: Integração no Portfólio
 - Processo de Seleção: Detalhar o processo de seleção e inclusão de ativos ESG no portfólio.
 - Alocação de Ativos: Explicar como ajustar a alocação de ativos para incorporar ESG.
4. Conhecimento Especializado: Monitoramento e Relatórios
 - Indicadores ESG: Identificar os indicadores ESG a serem monitorados.
 - Relatórios ESG: Explicar o processo de criação e divulgação de relatórios de desempenho ESG.

[R 17.5] Exemplo 5: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Desenvolva um plano de liquidez para um RPPS, considerando suas necessidades atuais e futuras."

1. Conhecimento Inicial: Necessidades de Liquidez
 - Curto Prazo: Identificar as necessidades de liquidez de curto prazo.
 - Longo Prazo: Explicar as necessidades de liquidez de longo prazo.
2. Conhecimento Intermediário: Análise de Ativos
 - Liquidez dos Ativos: Avaliar a liquidez dos diferentes ativos no portfólio.
 - Impacto na Liquidez: Identificar ativos que podem impactar a liquidez geral do portfólio.
3. Conhecimento Avançado: Estratégias de Gestão de Liquidez
 - Reservas de Caixa: Explicar a importância de manter reservas de caixa adequadas.
 - Investimentos de Alta Liquidez: Descrever investimentos de alta liquidez, como títulos de curto prazo.
4. Conhecimento Especializado: Monitoramento Contínuo
 - Indicadores de Liquidez: Identificar os indicadores de liquidez a serem monitorados.
 - Reavaliação Periódica: Descrever o processo de reavaliação periódica das estratégias de liquidez.

Esses exemplos de "Chain-of-Knowledge (CoK) Prompts" ajudam a estruturar o conhecimento de forma lógica e sequencial, facilitando a compreensão e a aplicação prática em diversos aspectos da gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE R – Exemplos da técnica *Active-Prompt* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 18 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Active-Prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Active-Prompt” é uma técnica que incentiva a participação ativa e o envolvimento na resolução de problemas ou na análise de questões. Para investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), esses prompts podem estimular a análise crítica e a tomada de decisão informada. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 18.1] Exemplo 1: **Análise de Desempenho do Portfólio**

Prompt: "Examine os dados de desempenho do portfólio do RPPS dos últimos cinco anos e identifique os principais fatores que influenciaram os resultados. Quais ajustes você recomendaria para melhorar o desempenho futuro?"

1. **Análise de Dados:** Revise os dados históricos de desempenho do portfólio.
2. **Identificação de Fatores:** Identifique os fatores que mais contribuíram para o desempenho, tanto positivos quanto negativos.
3. **Recomendações:** Baseado na análise, sugira ajustes específicos na alocação de ativos ou na estratégia de investimento para melhorar o desempenho futuro.

[R 18.2] Exemplo 2: **Estratégias de Mitigação de Riscos**

Prompt: "Desenvolva uma estratégia para mitigar os principais riscos identificados no portfólio de RPPS. Considere riscos de mercado, econômicos e específicos de ativos."

1. **Identificação de Riscos:** Liste e descreva os principais riscos enfrentados pelo portfólio.
2. **Desenvolvimento de Estratégias:** Proponha estratégias para mitigar cada um dos riscos identificados.
3. **Implementação e Monitoramento:** Detalhe um plano de implementação das estratégias de mitigação e como você monitoraria sua eficácia.

[R 18.3] Exemplo 3: **Inclusão de Investimentos ESG**

Prompt: "Avalie a viabilidade de incluir investimentos ESG (ambientais, sociais e de governança) no portfólio de RPPS. Quais são os benefícios e desafios? Proponha um plano de ação para implementar essa estratégia."

1. **Análise de Viabilidade:** Estude a viabilidade de incluir critérios ESG no portfólio.
2. **Benefícios e Desafios:** Liste os benefícios potenciais e os desafios associados à inclusão de ESG.
3. **Plano de Ação:** Desenvolva um plano detalhado para implementar investimentos ESG, incluindo critérios de seleção e métricas de monitoramento.

[R 18.4] Exemplo 4: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Revise as necessidades de liquidez do RPPS e proponha uma estratégia para garantir que as obrigações de curto e longo prazo sejam atendidas sem comprometer os retornos do portfólio."

1. **Revisão das Necessidades de Liquidez:** Analise as obrigações de curto e longo prazo do RPPS.
2. **Desenvolvimento de Estratégia:** Proponha uma estratégia para manter a liquidez necessária, considerando a alocação de ativos e a gestão de caixa.
3. **Implementação:** Descreva como você implementaria a estratégia e como monitoraria sua eficácia.

[R 18.5] Exemplo 5: **Avaliação de Fundos de Investimento**

Prompt: "Compare três fundos de investimento adequados para o RPPS em termos de desempenho, volatilidade e taxas de administração. Qual você recomendaria e por quê?"

1. **Coleta de Dados:** Obtenha dados sobre o desempenho, volatilidade e taxas de administração de três fundos de investimento.
2. **Comparação:** Compare os fundos utilizando os dados coletados.
3. **Recomendação:** Baseado na comparação, faça uma recomendação fundamentada sobre qual fundo seria mais adequado para o RPPS e justifique sua escolha.

[R 18.6] Exemplo 6: **Impacto de Políticas Econômicas**

Prompt: "Análise como as recentes mudanças nas políticas econômicas podem impactar o portfólio de investimentos de RPPS. Quais ajustes você sugeriria para minimizar os impactos negativos?"

1. **Análise de Políticas:** Estude as mudanças recentes nas políticas econômicas.
2. **Impacto no Portfólio:** Avalie como essas mudanças podem afetar os diferentes ativos do portfólio.
3. **Ajustes Propostos:** Proponha ajustes na estratégia de investimento para mitigar impactos negativos e aproveitar oportunidades.

[R 18.7] Exemplo 7: **Diversificação Internacional**

Prompt: "Explique os benefícios e riscos da diversificação internacional para o portfólio de RPPS. Proponha uma estratégia de alocação para incluir investimentos internacionais."

1. **Benefícios e Riscos:** Liste e explique os benefícios e riscos associados à diversificação internacional.
2. **Estratégia de Alocação:** Proponha uma estratégia de alocação que inclua uma porção do portfólio em investimentos internacionais.
3. **Monitoramento e Ajustes:** Descreva como monitoraria a performance desses investimentos e que ajustes faria conforme necessário.

[R 18.8] Exemplo 8: **Desenvolvimento de Política de Investimentos**

Prompt: "Participe na criação de uma nova política de investimentos para o RPPS, incluindo objetivos, diretrizes de alocação de ativos e critérios de seleção."

1. **Definição de Objetivos:** Contribua com a definição dos objetivos de investimento do RPPS.
2. **Diretrizes de Alocação:** Proponha diretrizes de alocação de ativos, considerando o perfil de risco e as metas de retorno.
3. **Crítérios de Seleção:** Sugira critérios para a seleção de investimentos, incluindo análise fundamental e técnica.

Esses exemplos de "Active-Prompt" incentivam a participação ativa e o pensamento crítico, facilitando uma análise profunda e a tomada de decisões estratégicas na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE S – Exemplos da técnica *Automatic Prompt Engineer (APE)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 19 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Automatic Prompt Engineer (APE) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Automatic Prompt Engineer (APE)” é uma técnica que envolve a criação de prompts automáticos e inteligentes para guiar a análise e a tomada de decisões. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), esses prompts podem ajudar a estruturar o pensamento e a organizar a informação de maneira eficiente. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 19.1] Exemplo 1: **Otimização de Alocação de Ativos**

Prompt Inicial: "Crie uma estratégia de alocação de ativos para o portfólio de RPPS visando maximizar o retorno ajustado ao risco."

- Sub-Prompt 1: "Liste as classes de ativos disponíveis para investimento (ex.: renda fixa, renda variável, imóveis, internacionais) e suas características principais."
- Sub-Prompt 2: "Avalie o desempenho histórico e a volatilidade de cada classe de ativo nos últimos 10 anos."
- Sub-Prompt 3: "Defina a proporção ideal de alocação para cada classe de ativo com base na tolerância ao risco do RPPS e nas metas de retorno."
- Sub-Prompt 4: "Simule diferentes cenários econômicos e seus impactos na estratégia de alocação de ativos proposta."

[R 19.2] Exemplo 2: **Avaliação de Desempenho dos Fundos de Investimento**

Prompt Inicial: "Desenvolva um relatório de avaliação de desempenho para os fundos de investimento do RPPS."

- Sub-Prompt 1: "Colete dados sobre o desempenho histórico dos fundos de investimento nos últimos 5 anos, incluindo retorno anual e volatilidade."
- Sub-Prompt 2: "Compare o desempenho dos fundos com benchmarks relevantes (ex.: CDI, IBOVESPA)."
- Sub-Prompt 3: "Analise as taxas de administração e outros custos associados a cada fundo de investimento."
- Sub-Prompt 4: "Identifique os fundos que apresentaram a melhor relação risco-retorno e faça recomendações para ajustes no portfólio."

[R 19.3] Exemplo 3: **Análise de Riscos**

Prompt Inicial: "Elabore uma análise detalhada dos riscos associados ao portfólio de investimentos de RPPS."

- Sub-Prompt 1: "Liste e descreva os principais tipos de risco (ex.: risco de mercado, risco de crédito, risco de liquidez)."
- Sub-Prompt 2: "Avalie o impacto potencial de cada tipo de risco sobre o portfólio."
- Sub-Prompt 3: "Proponha estratégias de mitigação para cada risco identificado."
- Sub-Prompt 4: "Desenvolva um plano de monitoramento contínuo para acompanhar os riscos e ajustar as estratégias conforme necessário."

[R 19.4] Exemplo 4: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt Inicial: "Crie um plano para integrar critérios ESG (ambientais, sociais e de governança) na estratégia de investimentos do RPPS."

- Sub-Prompt 1: "Defina os critérios ESG específicos que serão utilizados na seleção de investimentos."
- Sub-Prompt 2: "Identifique os ativos e fundos que atendem aos critérios ESG definidos."
- Sub-Prompt 3: "Avalie o impacto potencial da inclusão de critérios ESG no desempenho do portfólio."
- Sub-Prompt 4: "Desenvolva métricas de monitoramento e relatórios para acompanhar o desempenho ESG dos investimentos."

[R 19.5] Exemplo 5: **Planejamento de Liquidez**

Prompt Inicial: "Desenvolva uma estratégia para gerenciar a liquidez do portfólio de investimentos de RPPS."

- Sub-Prompt 1: "Identifique as necessidades de liquidez de curto, médio e longo prazo do RPPS."
- Sub-Prompt 2: "Analise a liquidez dos diferentes ativos no portfólio atual."
- Sub-Prompt 3: "Proponha uma alocação de ativos que equilibre a necessidade de liquidez com os objetivos de retorno."
- Sub-Prompt 4: "Desenvolva um plano de contingência para atender a necessidades inesperadas de liquidez."

[R 19.6] Exemplo 6: **Diversificação Internacional**

Prompt Inicial: "Crie uma estratégia para incorporar investimentos internacionais no portfólio de RPPS."

- Sub-Prompt 1: "Liste os mercados internacionais mais promissores e suas características econômicas e políticas."
- Sub-Prompt 2: "Avalie os riscos e benefícios da diversificação internacional."
- Sub-Prompt 3: "Proponha uma alocação específica para investimentos internacionais, considerando a correlação com os ativos domésticos."
- Sub-Prompt 4: "Desenvolva uma estratégia de hedge para mitigar riscos cambiais associados aos investimentos internacionais."

[R 19.7] Exemplo 7: **Revisão de Política de Investimentos**

Prompt Inicial: "Atualize a política de investimentos do RPPS para refletir as mudanças no mercado e nos objetivos da instituição."

- Sub-Prompt 1: "Reveja os objetivos de investimento atuais e a tolerância ao risco."
- Sub-Prompt 2: "Avalie o desempenho da política de investimentos atual e identifique áreas de melhoria."
- Sub-Prompt 3: "Considere novas classes de ativos ou estratégias de investimento que possam ser incorporadas."
- Sub-Prompt 4: "Desenvolva um plano de implementação e monitoramento para a nova política de investimentos."

Esses exemplos de ‘Automatic Prompt Engineer (APE)’ ajudam a estruturar a análise e a tomada de decisões, guiando o usuário através de um processo lógico e sequencial para abordar questões complexas na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE T – Exemplos da técnica *Automatic Reasoning and Tool-use (ART)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 20 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Automatic Reasoning and Tool-use (ART) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Automatic Reasoning and Tool-use (ART)” combina raciocínio automático e o uso de ferramentas para resolver problemas complexos de maneira eficiente. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a automatizar análises e otimizar a tomada de decisões. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 20.1] Exemplo 1: **Análise de Alocação de Ativos**

Prompt: "Automatize a análise de alocação de ativos para o portfólio de RPPS, utilizando ferramentas de análise financeira."

1. Raciocínio Automático: Use um algoritmo de otimização de portfólio para determinar a alocação ideal de ativos com base nos objetivos de retorno e tolerância ao risco do RPPS.
2. Uso de Ferramentas: Utilize uma ferramenta de software financeiro, como o MATLAB ou o R, para realizar simulações de Monte Carlo e análise de risco-retorno.

[R 20.2] Exemplo 2: **Monitoramento de Desempenho**

Prompt: "Configure um sistema automatizado para monitorar o desempenho dos investimentos do RPPS em tempo real."

1. Raciocínio Automático: Desenvolva scripts que coletam dados de mercado em tempo real e calculam métricas de desempenho, como ROI, volatilidade e Sharpe ratio.
2. Uso de Ferramentas: Utilize plataformas de dados financeiros, como Bloomberg ou Reuters, para integração de dados e visualização através de dashboards interativos.

[R 20.3] Exemplo 3: **Análise de Riscos**

Prompt: "Implemente um sistema para avaliação automática de riscos no portfólio de RPPS."

1. Raciocínio Automático: Crie modelos que identifiquem e quantifiquem diferentes tipos de riscos (mercado, crédito, liquidez) utilizando técnicas estatísticas e de aprendizado de máquina.
2. Uso de Ferramentas: Use Python com bibliotecas como pandas, numpy, scikit-learn e ferramentas de visualização como matplotlib ou Tableau para gerar relatórios detalhados de risco.

[R 20.4] Exemplo 4: **Seleção de Fundos de Investimento**

Prompt: "Automatize a seleção de fundos de investimento para o RPPS com base em critérios pré-definidos."

1. Raciocínio Automático: Desenvolva algoritmos que avaliem fundos de investimento com base em desempenho passado, taxas de administração, volatilidade e critérios ESG.
2. Uso de Ferramentas: Utilize bancos de dados financeiros como Morningstar e ferramentas de análise de dados para filtrar e selecionar os fundos que melhor se alinham com os objetivos do RPPS.

[R 20.5] Exemplo 5: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt: "Automatize a análise e a implementação de critérios ESG no portfólio de RPPS."

1. Raciocínio Automático: Desenvolva um sistema que avalie o desempenho ESG dos ativos e fundos utilizando dados de fornecedores de ratings ESG.
2. Uso de Ferramentas: Use APIs de provedores de dados ESG, como MSCI ou Sustainalytics, e ferramentas de análise de dados para integrar e analisar os critérios ESG no portfólio.

[R 20.6] Exemplo 6: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Configure um sistema automatizado para planejamento e gestão de liquidez do RPPS."

1. Raciocínio Automático: Desenvolva modelos que projetem necessidades de liquidez com base em obrigações futuras e fluxo de caixa atual.
2. Uso de Ferramentas: Utilize ferramentas de software financeiro para simulação de cenários de liquidez e otimização de alocação de caixa.

[R 20.7] Exemplo 7: **Diversificação Internacional**

Prompt: "Automatize a análise de diversificação internacional para o portfólio de RPPS."

1. Raciocínio Automático: Crie modelos que analisem os benefícios e riscos da diversificação internacional, incluindo correlação de retornos e risco cambial.
2. Uso de Ferramentas: Utilize ferramentas de análise financeira para realizar backtesting e simulações de desempenho de ativos internacionais em diferentes cenários econômicos.

[R 20.8] Exemplo 8: **Revisão de Política de Investimentos**

Prompt: "Automatize a revisão periódica da política de investimentos do RPPS."

1. Raciocínio Automático: Desenvolva um sistema que avalie a política de investimentos atual com base no desempenho passado, mudanças de mercado e novas oportunidades de investimento.
2. Uso de Ferramentas: Utilize software de análise de dados para gerar relatórios periódicos que recomendem ajustes na política de investimentos com base em análises quantitativas e qualitativas.

[R 20.9] Exemplo 9: **Avaliação de Custos**

Prompt: "Implemente um sistema automatizado para a avaliação e controle de custos do portfólio de RPPS."

1. Raciocínio Automático: Crie modelos que rastreiem e analisem todos os custos associados aos investimentos, incluindo taxas de administração, custos de transação e impostos.
2. Uso de Ferramentas: Utilize ferramentas de contabilidade e análise financeira para monitorar os custos e identificar áreas para redução de despesas.

[R 20.10] Exemplo 10: **Simulação de Cenários Econômicos**

Prompt: "Automatize a simulação de cenários econômicos e seus impactos no portfólio de RPPS."

1. Raciocínio Automático: Desenvolva modelos que simulem diferentes cenários econômicos (recessão, crescimento, inflação) e avaliem seus impactos nos investimentos.
2. Uso de Ferramentas: Utilize software de simulação econômica, como MATLAB ou Stata, para criar cenários detalhados e gerar relatórios de impacto para apoio à tomada de decisão.

Esses exemplos de "Automatic Reasoning and Tool-use (ART)" mostram como a combinação de raciocínio automatizado e ferramentas de análise pode otimizar a gestão de investimentos de RPPS, melhorando a eficiência e a precisão das decisões.

APÊNDICE U – Exemplos da técnica *Contrastive Chain-of-Thought Prompting (CCoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 21 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Contrastive Chain-of-Thought Prompting (CCoT) prompt’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Contrastive Chain-of-Thought Prompting (CCoT)” é uma técnica que envolve a comparação de diferentes linhas de raciocínio ou abordagens para analisar um problema e tomar decisões. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa técnica pode ajudar a explorar e contrastar diferentes estratégias e suas implicações. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 21.1] Exemplo 1: **Estratégia de Alocação de Ativos**

Prompt: "Compare duas estratégias de alocação de ativos para o portfólio de RPPS: uma abordagem conservadora versus uma abordagem agressiva."

1. Estratégia Conservadora:
 - Raciocínio: Foco em ativos de menor risco como títulos públicos e fundos de renda fixa.
 - Vantagens: Menor volatilidade, maior estabilidade, proteção contra perdas significativas.
 - Desvantagens: Retornos potencialmente menores, menor crescimento a longo prazo.
2. Estratégia Agressiva:
 - Raciocínio: Foco em ativos de maior risco como ações e fundos de renda variável.
 - Vantagens: Potencial de retornos mais altos, maior crescimento a longo prazo.
 - Desvantagens: Maior volatilidade, risco de perdas significativas.

[R 21.2] Exemplo 2: **Diversificação Geográfica**

Prompt: "Compare os benefícios e riscos da diversificação doméstica versus diversificação internacional para um portfólio de RPPS."

1. Diversificação Doméstica:
 - Raciocínio: Investimento em ativos locais para reduzir riscos cambiais e geopolíticos.
 - Vantagens: Melhor compreensão do mercado local, menor risco cambial.
 - Desvantagens: Maior exposição a riscos econômicos e políticos locais, menor diversificação.
2. Diversificação Internacional:
 - Raciocínio: Investimento em ativos estrangeiros para ampliar as oportunidades de crescimento.
 - Vantagens: Diversificação de risco, acesso a mercados de alto crescimento.
 - Desvantagens: Riscos cambiais, complexidade regulatória, riscos geopolíticos.

[R 21.3] Exemplo 3: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt: "Compare os impactos de incluir versus não incluir critérios ESG na estratégia de investimentos do RPPS."

1. Incluir Critérios ESG:

- Raciocínio: Integrar fatores ambientais, sociais e de governança nas decisões de investimento.
- Vantagens: Potencial para retornos sustentáveis, mitigação de riscos de longo prazo, atração de investidores conscientes.
- Desvantagens: Potencial para retornos menores a curto prazo, complexidade na avaliação e monitoramento ESG.

2. Não Incluir Critérios ESG:

- Raciocínio: Focar exclusivamente em métricas financeiras tradicionais.
- Vantagens: Simplicidade na análise de investimentos, potencial para maiores retornos a curto prazo.
- Desvantagens: Riscos não financeiros não mitigados, potencial perda de oportunidades de investimento sustentável.

[R 21.4] Exemplo 4: **Estratégias de Mitigação de Risco**

Prompt: "Compare duas estratégias de mitigação de risco: diversificação de ativos versus uso de instrumentos derivativos."

1. Diversificação de Ativos:

- Raciocínio: Distribuir investimentos em várias classes de ativos para reduzir o risco.
- Vantagens: Redução do risco de portfólio através da correlação negativa, estabilidade.
- Desvantagens: Retornos podem ser limitados se todos os ativos apresentarem desempenho similar em crises.

2. Uso de Derivativos:

- Raciocínio: Utilizar instrumentos financeiros como opções e futuros para proteger contra perdas.
- Vantagens: Proteção eficaz contra riscos específicos, possibilidade de ganhos adicionais.
- Desvantagens: Complexidade, custos associados, risco de perdas significativas se mal utilizados.

[R 21.5] Exemplo 5: **Gestão de Liquidez**

Prompt: "Compare duas abordagens de gestão de liquidez: manter reservas de caixa versus investir em ativos de alta liquidez."

1. Manter Reservas de Caixa:

- Raciocínio: Manter uma parte do portfólio em caixa ou equivalentes de caixa para atender a necessidades imediatas.
- Vantagens: Liquidez imediata, segurança.
- Desvantagens: Baixos retornos, perda de oportunidade de crescimento.

2. Investir em Ativos de Alta Liquidez:

- Raciocínio: Investir em ativos que podem ser rapidamente convertidos em caixa, como títulos do tesouro de curto prazo.
- Vantagens: Melhor rendimento em comparação ao caixa, liquidez.
- Desvantagens: Menor segurança em comparação ao caixa puro, risco de mercado.

[R 21.6] Exemplo 6: **Avaliação de Fundos de Investimento**

Prompt: "Compare dois tipos de fundos de investimento para o RPPS: fundos passivos versus fundos ativos."

1. Fundos Passivos:

- Raciocínio: Investir em fundos que replicam um índice de mercado.
- Vantagens: Custos mais baixos, desempenho alinhado ao mercado, transparência.
- Desvantagens: Incapacidade de superar o mercado, exposição total às quedas do mercado.

2. Fundos Ativos:

- Raciocínio: Investir em fundos geridos por gestores que buscam superar o mercado.
- Vantagens: Potencial para retornos superiores, gestão ativa de risco.
- Desvantagens: Custos mais altos, risco de desempenho inferior ao mercado.

Esses exemplos de "Contrastive Chain-of-Thought Prompting (CCoT)" ajudam a explorar e comparar diferentes estratégias e abordagens, facilitando uma análise crítica e bem fundamentada na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE V – Exemplos da técnica *Emotion Prompting* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 22 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Emotion Prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Emotion Prompting” é uma técnica que envolve considerar e evocar emoções para ajudar a guiar a análise e a tomada de decisões. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ser usada para garantir que as decisões sejam não apenas racionais, mas também alinhadas com os valores e preocupações dos stakeholders. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 22.1] Exemplo 1: **Segurança dos Beneficiários**

Prompt: "Considere as preocupações dos beneficiários do RPPS sobre a segurança de suas aposentadorias. Como você pode ajustar a estratégia de investimentos para tranquilizar esses beneficiários?"

1. **Segurança e Estabilidade:** Analisar e propor uma alocação de ativos que priorize a estabilidade e a segurança, como investimentos em títulos de alta qualidade e baixo risco.
2. **Transparência:** Implementar uma comunicação regular e transparente com os beneficiários sobre a saúde financeira do RPPS e as medidas tomadas para proteger seus benefícios.
3. **Acompanhamento Emocional:** Criar canais para que os beneficiários possam expressar suas preocupações e receber apoio emocional, garantindo que suas vozes sejam ouvidas e consideradas.

[R 22.2] Exemplo 2: **Responsabilidade Social**

Prompt: "Leve em conta o desejo dos beneficiários de que o RPPS invista de maneira socialmente responsável. Como você pode incorporar investimentos ESG (ambientais, sociais e de governança) na carteira?"

1. **CrITÉRIOS ESG:** Estabelecer critérios claros para a seleção de investimentos ESG, garantindo que os ativos escolhidos reflitam os valores dos beneficiários.
2. **Impacto Positivo:** Destacar os investimentos que geram impacto positivo na sociedade e no meio ambiente, mostrando aos beneficiários como seus fundos estão sendo usados para o bem.
3. **Engajamento dos Beneficiários:** Envolver os beneficiários no processo de decisão sobre quais áreas ESG são mais importantes para eles, criando um senso de propriedade e satisfação.

[R 22.3] Exemplo 3: **Resiliência em Tempos de Crise**

Prompt: "Durante períodos de crise econômica, os beneficiários podem sentir ansiedade sobre a segurança de suas aposentadorias. Como você pode ajustar a gestão do portfólio para aumentar a resiliência e reduzir essa ansiedade?"

1. **Diversificação:** Diversificar o portfólio para incluir ativos que tendem a se comportar bem durante crises, como ouro e outros ativos de refúgio seguro.
2. **Estratégias de Hedge:** Implementar estratégias de hedge para proteger contra quedas significativas no mercado.
3. **Comunicação Reassuradora:** Fornecer atualizações regulares e tranquilizadoras aos beneficiários sobre as medidas de proteção em vigor e a saúde geral do portfólio.

[R 22.4] Exemplo 4: **Foco no Longo Prazo**

Prompt: "Os beneficiários podem estar preocupados com as flutuações de curto prazo no mercado. Como você pode comunicar a importância de uma visão de longo prazo na gestão dos investimentos do RPPS?"

1. **Educação Financeira:** Realizar workshops e seminários para educar os beneficiários sobre os benefícios de uma estratégia de investimento de longo prazo.
2. **Histórias de Sucesso:** Compartilhar exemplos de como uma abordagem de longo prazo beneficiou o RPPS no passado, ajudando a contextualizar as flutuações de curto prazo.
3. **Metas de Longo Prazo:** Reafirmar continuamente os objetivos de longo prazo do RPPS e como as estratégias atuais estão alinhadas para alcançar esses objetivos.

[R 22.5] Exemplo 5: **Inclusão dos Beneficiários nas Decisões**

Prompt: "Como você pode envolver mais os beneficiários nas decisões de investimento para que eles se sintam mais conectados e confiantes no RPPS?"

1. **Consultas e Pesquisas:** Realizar consultas regulares e pesquisas para entender melhor as preocupações e prioridades dos beneficiários.
2. **Comitês Consultivos:** Criar comitês consultivos compostos por beneficiários para participar das discussões sobre a alocação de ativos e estratégias de investimento.
3. **Feedback Constante:** Implementar mecanismos para receber feedback contínuo dos beneficiários e ajustar as estratégias de investimento conforme necessário.

[R 22.6] Exemplo 6: **Impacto na Comunidade Local**

Prompt: "Os beneficiários podem valorizar investimentos que também beneficiem a comunidade local. Como você pode direcionar parte dos investimentos do RPPS para apoiar a economia local?"

1. Investimentos Locais: Identificar oportunidades de investimento em projetos locais, como infraestrutura, habitação e pequenas empresas.
2. Parcerias Comunitárias: Estabelecer parcerias com organizações locais para identificar áreas de investimento que possam ter um impacto positivo na comunidade.
3. Comunicação de Impacto: Comunicar regularmente aos beneficiários como os investimentos estão beneficiando a comunidade local, criando um senso de orgulho e satisfação.

Esses exemplos de "Emotion Prompting" ajudam a incorporar as preocupações e os valores emocionais dos beneficiários na gestão dos investimentos de RPPS, criando um portfólio que não só visa retornos financeiros, mas também atende às necessidades e expectativas dos stakeholders.

APÊNDICE W – Exemplos da técnica *Scratchpad Prompting* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 23 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Scratchpad Prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Scratchpad Prompting” é uma técnica que envolve o uso de um espaço de rascunho para organizar pensamentos, desenvolver ideias e resolver problemas de maneira incremental e visual. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a estruturar análises e estratégias de forma clara e metódica. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 23.1] Exemplo 1: **Desenvolvimento de Estratégia de Alocação de Ativos**

Prompt: "Desenvolva uma estratégia de alocação de ativos para o portfólio de RPPS, usando um scratchpad para organizar suas ideias."

1. Passo 1: Listar Objetivos
 - Objetivo 1: Estabilidade e segurança
 - Objetivo 2: Crescimento a longo prazo
 - Objetivo 3: Diversificação
2. Passo 2: Identificar Classes de Ativos
 - Renda Fixa: Títulos públicos, CDBs
 - Renda Variável: Ações, fundos de ações

- Imobiliário: Fundos imobiliários
- Internacional: ETFs de mercados internacionais
- 3. Passo 3: Analisar Desempenho Histórico
 - Renda Fixa: Rentabilidade média de 5% ao ano
 - Renda Variável: Rentabilidade média de 10% ao ano, com volatilidade alta
 - Imobiliário: Rentabilidade média de 8% ao ano
 - Internacional: Rentabilidade média de 7% ao ano, com risco cambial
- 4. Passo 4: Propor Alocação Inicial
 - Renda Fixa: 50%
 - Renda Variável: 25%
 - Imobiliário: 15%
 - Internacional: 10%
- 5. Passo 5: Revisar e Ajustar
 - Considerar ajustes baseados em novas informações ou mudanças de mercado.

[R 23.2] Exemplo 2: **Avaliação de Riscos**

Prompt: "Utilize um scratchpad para mapear e avaliar os riscos associados ao portfólio de investimentos de um RPPS."

1. Passo 1: Identificar Tipos de Riscos
 - Risco de Mercado: Flutuações nos preços dos ativos
 - Risco de Crédito: Inadimplência de emissores de títulos
 - Risco de Liquidez: Dificuldade em converter ativos em caixa
 - Risco Cambial: Variações nas taxas de câmbio
2. Passo 2: Avaliar Impacto e Probabilidade
 - Risco de Mercado: Alto impacto, alta probabilidade
 - Risco de Crédito: Médio impacto, baixa probabilidade
 - Risco de Liquidez: Médio impacto, média probabilidade
 - Risco Cambial: Baixo impacto, média probabilidade
3. Passo 3: Propor Mitigações
 - Risco de Mercado: Diversificação de ativos
 - Risco de Crédito: Investir em emissores de alta qualidade
 - Risco de Liquidez: Manter uma parte do portfólio em ativos de alta liquidez
 - Risco Cambial: Utilizar derivativos para hedge cambial

[R 23.3] Exemplo 3: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt: "Planeje a integração de critérios ESG no portfólio de RPPS usando um scratchpad."

1. Passo 1: Definir Critérios ESG
 - Ambiental: Redução de emissões de carbono
 - Social: Direitos trabalhistas, impacto comunitário
 - Governança: Transparência, diversidade no conselho
2. Passo 2: Identificar Ferramentas e Dados
 - Ferramentas: Ratings ESG, relatórios de sustentabilidade
 - Dados: Informações de provedores como MSCI, Sustainalytics
3. Passo 3: Selecionar Ativos ESG
 - Ações: Empresas com alta pontuação ESG
 - Títulos: Green bonds, social bonds
 - Fundos: ETFs focados em ESG
4. Passo 4: Monitorar e Reportar
 - Indicadores: KPIs ESG
 - Relatórios: Relatórios trimestrais de desempenho ESG

[R 23.4] Exemplo 4: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Elabore um plano de liquidez para um RPPS utilizando um scratchpad para organizar as etapas."

1. Passo 1: Identificar Necessidades de Liquidez
 - Curto Prazo: Pagamentos de benefícios, despesas operacionais
 - Longo Prazo: Investimentos planejados, contingências
2. Passo 2: Avaliar Ativos de Liquidez
 - Caixa e Equivalentes: Disponibilidade imediata
 - Títulos de Curto Prazo: Facilidade de liquidação
 - Fundos de Investimento: Liquidez variável
3. Passo 3: Desenvolver Estratégia de Liquidez
 - Manter Reservas de Caixa: Proporção adequada do portfólio
 - Investir em Ativos Líquidos: Títulos de curto prazo, fundos de alta liquidez
 - Planejar Saídas de Caixa: Programação de pagamentos e investimentos
4. Passo 4: Monitorar e Ajustar

- Monitoramento Contínuo: Revisões periódicas das necessidades de liquidez
- Ajustes: Realocar ativos conforme necessário

[R 23.5] Exemplo 5: **Revisão de Política de Investimentos**

Prompt: "Use um scratchpad para revisar e atualizar a política de investimentos de um RPPS."

1. Passo 1: Revisar Objetivos e Restrições
 - Objetivos de Retorno: Metas anuais e a longo prazo
 - Restrições de Risco: Tolerância ao risco, liquidez, horizonte de investimento
2. Passo 2: Analisar Desempenho Histórico
 - Retornos Passados: Comparação com benchmarks
 - Volatilidade: Avaliação do risco histórico
3. Passo 3: Propor Ajustes na Política
 - Alocação de Ativos: Ajustes baseados em desempenho e objetivos
 - Critérios de Seleção de Investimentos: Atualização de critérios de seleção
4. Passo 4: Implementar e Comunicar
 - Implementação: Estratégia para realocação de ativos
 - Comunicação: Informar stakeholders sobre mudanças e justificativas

[R 23.6] Exemplo 6: **Avaliação de Fundos de Investimento**

Prompt: "Organize a avaliação de diferentes fundos de investimento para um RPPS utilizando um scratchpad."

1. Passo 1: Definir Critérios de Avaliação
 - Desempenho: Rentabilidade histórica, comparação com benchmarks
 - Custos: Taxas de administração, custos operacionais
 - Risco: Volatilidade, risco de crédito
2. Passo 2: Coletar Dados dos Fundos
 - Fundos A, B, C: Desempenho, custos, risco
3. Passo 3: Comparar Fundos
 - Desempenho: Fundo A (10%), Fundo B (8%), Fundo C (12%)
 - Custos: Fundo A (1%), Fundo B (0.8%), Fundo C (1.2%)
 - Risco: Fundo A (Moderado), Fundo B (Baixo), Fundo C (Alto)
4. Passo 4: Fazer Recomendação

- Fundo Recomendado: Fundo B (Equilíbrio entre desempenho e risco)
- Justificativa: Baixo custo, desempenho estável, menor risco

Esses exemplos de "Scratchpad Prompting" ajudam a estruturar o processo de análise e decisão, proporcionando uma visão clara e organizada das etapas envolvidas na gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE X – Exemplos da técnica *Program of Thoughts (PoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 24 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Program of Thoughts (PoT) prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Program of Thoughts (PoT) Prompting” é uma técnica que envolve a criação de uma série de etapas estruturadas e interconectadas para guiar a análise e a tomada de decisões. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a desenvolver uma compreensão aprofundada e a executar estratégias complexas de maneira sistemática. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 24.1] Exemplo 1: **Desenvolvimento de Estratégia de Alocação de Ativos**

Prompt: "Desenvolva um programa de pensamentos para criar uma estratégia de alocação de ativos para o RPPS."

1. Passo 1: Definição de Objetivos
 - Estabeleça metas de retorno: Curto prazo, médio prazo, longo prazo.
 - Determine a tolerância ao risco: Conservador, moderado, agressivo.
2. Passo 2: Avaliação do Perfil de Risco
 - Análise do histórico de retornos: Rentabilidade passada e volatilidade.
 - Cálculo da capacidade de assumir riscos: Liquidez, fluxo de caixa, obrigações futuras.
3. Passo 3: Seleção de Classes de Ativos
 - Renda Fixa: Títulos públicos, privados.
 - Renda Variável: Ações, fundos de ações.
 - Imobiliário: Fundos imobiliários.
 - Internacional: ETFs e ações de mercados estrangeiros.
4. Passo 4: Alocação Inicial de Ativos
 - Proporção dos ativos: Defina percentuais para cada classe de ativo.
 - Diversificação: Garanta a diversificação adequada para mitigar riscos.

5. Passo 5: Monitoramento e Rebalanceamento

- Monitoramento contínuo: Avalie o desempenho regularmente.
- Rebalanceamento periódico: Ajuste a alocação de ativos conforme necessário.

[R 24.2] Exemplo 2: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt: "Desenvolva um programa de pensamentos para integrar critérios ESG na estratégia de investimentos do RPPS."

1. Passo 1: Definição dos Critérios ESG

- Ambiental: Impacto ambiental, eficiência energética.
- Social: Práticas de trabalho, responsabilidade comunitária.
- Governança: Transparência, ética corporativa.

2. Passo 2: Seleção de Ferramentas e Dados

- Fontes de dados ESG: MSCI, Sustainalytics.
- Ferramentas de avaliação: Ratings ESG, análises de sustentabilidade.

3. Passo 3: Identificação de Ativos ESG

- Ações e títulos: Seleção com base em pontuações ESG.
- Fundos de investimento: Escolha de fundos focados em ESG.

4. Passo 4: Integração no Portfólio

- Alocação de ativos ESG: Defina uma porcentagem do portfólio dedicada a ESG.
- Diversificação dentro de ESG: Diversifique entre diferentes setores e regiões.

5. Passo 5: Monitoramento e Relatórios

- Métricas de desempenho ESG: KPIs ambientais, sociais e de governança.
- Relatórios periódicos: Transparência com stakeholders sobre o desempenho ESG.

[R 24.3] Exemplo 3: **Gestão de Liquidez**

Prompt: "Desenvolva um programa de pensamentos para planejar e gerenciar a liquidez do portfólio de RPPS."

1. Passo 1: Análise das Necessidades de Liquidez

- Curto Prazo: Obrigações de pagamento imediato.
- Longo Prazo: Planejamento de futuros desembolsos.

2. Passo 2: Avaliação da Liquidez dos Ativos

- Liquidez dos investimentos: Identificação de ativos líquidos e ilíquidos.

- Análise de mercado: Condições de mercado e impacto na liquidez.
- 3. Passo 3: Estratégia de Manutenção de Liquidez
 - Reservas de caixa: Quantidade necessária para obrigações de curto prazo.
 - Investimentos em ativos líquidos: Títulos de curto prazo, fundos de mercado monetário.
- 4. Passo 4: Planejamento de Saídas de Caixa
 - Programação de pagamentos: Sincronização de fluxos de caixa com obrigações.
 - Gestão de contingências: Plano para eventos inesperados.
- 5. Passo 5: Monitoramento e Ajustes
 - Revisão contínua: Avaliação regular das necessidades e recursos de liquidez.
 - Ajustes conforme necessário: Rebalanceamento para garantir liquidez adequada.

[R 24.4] Exemplo 4: **Avaliação de Riscos**

Prompt: "Desenvolva um programa de pensamentos para avaliar e mitigar os riscos do portfólio de RPPS."

1. Passo 1: Identificação de Riscos
 - Risco de Mercado: Flutuações nos preços dos ativos.
 - Risco de Crédito: Inadimplência de emissores de títulos.
 - Risco de Liquidez: Dificuldade em converter ativos em caixa.
 - Risco Cambial: Variações nas taxas de câmbio.
2. Passo 2: Avaliação de Impacto e Probabilidade
 - Impacto: Potencial efeito negativo no portfólio.
 - Probabilidade: Chance de ocorrência dos riscos.
3. Passo 3: Desenvolvimento de Estratégias de Mitigação
 - Diversificação: Redução do risco por meio de diferentes classes de ativos.
 - Hedging: Uso de derivativos para proteger contra riscos específicos.
4. Passo 4: Implementação de Estratégias
 - Ações preventivas: Implementação das estratégias de mitigação.
 - Planejamento de contingências: Preparação para eventos adversos.
5. Passo 5: Monitoramento e Revisão
 - Monitoramento contínuo: Avaliação regular do ambiente de risco.
 - Ajustes conforme necessário: Adaptar estratégias de mitigação às mudanças de mercado.

[R 24.5] Exemplo 5: **Seleção de Fundos de Investimento**

Prompt: "Desenvolva um programa de pensamentos para selecionar fundos de investimento adequados para o RPPS."

1. Passo 1: Definição de Critérios de Seleção
 - Desempenho Histórico: Retornos passados e comparação com benchmarks.
 - Custos: Taxas de administração e outros custos operacionais.
 - Risco: Avaliação da volatilidade e perfil de risco.
2. Passo 2: Coleta de Dados dos Fundos
 - Fontes de dados: Morningstar, relatórios de desempenho.
 - Parâmetros de avaliação: Rentabilidade, volatilidade, taxa de administração.
3. Passo 3: Análise Comparativa
 - Desempenho versus Benchmark: Comparação dos fundos com benchmarks relevantes.
 - Análise de custos: Comparação das taxas de administração e custos operacionais.
4. Passo 4: Seleção dos Fundos
 - Fundos recomendados: Baseado na análise comparativa, selecionar os fundos que atendem aos critérios.
 - Diversificação entre fundos: Garantir a diversificação dentro da seleção de fundos.
5. Passo 5: Monitoramento e Avaliação Contínua
 - Revisão periódica: Avaliação regular do desempenho dos fundos selecionados.
 - Ajustes conforme necessário: Realocar investimentos para otimizar o portfólio.

Esses exemplos de "Program of Thoughts (PoT) Prompting" ajudam a estruturar o processo de análise e decisão, proporcionando uma abordagem clara e sistemática para a gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE Y – Exemplos da técnica *Structured Chain-of-Thought (SCoT)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 25 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Structured Chain-of-Thought (SCoT) prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Structured Chain-of-Thought (SCoT) Prompting” é uma técnica que envolve a criação de uma sequência lógica e bem organizada de pensamentos para guiar a análise e a tomada de decisões. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a estruturar a análise de maneira clara e sistemática. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 25.1] Exemplo 1: **Avaliação de Alocação de Ativos**

Prompt: "Estruture uma análise detalhada da alocação de ativos do portfólio de RPPS, considerando objetivos, riscos e desempenho."

1. Passo 1: Definição dos Objetivos de Investimento
 - Retorno esperado: Meta de retorno anual e de longo prazo.
 - Risco aceitável: Nível de volatilidade e perdas aceitáveis.
 - Horizonte de investimento: Curto, médio e longo prazo.
2. Passo 2: Análise do Perfil de Risco
 - Identificação dos riscos: Mercado, crédito, liquidez, cambial.
 - Avaliação do impacto: Potencial impacto de cada risco no portfólio.
 - Estratégias de mitigação: Diversificação, hedging, seleção de ativos de qualidade.
3. Passo 3: Desempenho Histórico
 - Análise de retornos: Desempenho passado dos diferentes ativos.
 - Volatilidade: Flutuações históricas dos preços dos ativos.
 - Comparação com benchmarks: Performance relativa a índices de mercado.
4. Passo 4: Proposta de Alocação de Ativos
 - Distribuição recomendada: Percentual alocado em cada classe de ativo.
 - Justificativa: Racional por trás da escolha e distribuição dos ativos.
 - Simulação de cenários: Impacto da alocação proposta em diferentes cenários de mercado.
5. Passo 5: Monitoramento e Rebalanceamento
 - Plano de monitoramento: Frequência e métricas para revisão de desempenho.
 - Critérios de rebalanceamento: Condições que desencadeiam ajustes na alocação.

[R 25.2] Exemplo 2: **Implementação de Investimentos ESG**

Prompt: "Desenvolva um plano estruturado para integrar critérios ESG na estratégia de investimentos do RPPS."

1. Passo 1: Definição de Critérios ESG
 - Ambiental: Fatores como emissões de carbono, uso de recursos naturais.
 - Social: Direitos humanos, práticas trabalhistas, impacto comunitário.
 - Governança: Transparência, ética corporativa, diversidade de conselho.
2. Passo 2: Seleção de Ferramentas e Fontes de Dados
 - Provedores de dados ESG: MSCI, Sustainalytics, Bloomberg.
 - Métodos de avaliação: Ratings ESG, relatórios de sustentabilidade.
3. Passo 3: Integração de Critérios ESG no Processo de Investimento
 - Análise de ativos: Avaliação dos ativos existentes e potenciais com base nos critérios ESG.
 - Seleção de investimentos: Identificação de ações, títulos e fundos alinhados com ESG.
 - Alocação de capital: Definição de porcentagem do portfólio dedicada a investimentos ESG.
4. Passo 4: Monitoramento e Relatório ESG
 - Métricas de desempenho ESG: KPIs ambientais, sociais e de governança.
 - Relatórios regulares: Divulgação periódica de resultados e impacto ESG.
5. Passo 5: Engajamento e Revisão
 - Engajamento com empresas: Diálogo com empresas investidas para promover práticas ESG.
 - Revisão contínua: Atualização periódica dos critérios e estratégias ESG com base em novas informações e tendências.

[R 25.3] Exemplo 3: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Estruture um plano para garantir a liquidez adequada do portfólio de RPPS."

1. Passo 1: Avaliação das Necessidades de Liquidez
 - Curto prazo: Despesas operacionais, pagamento de benefícios.
 - Médio e longo prazo: Investimentos planejados, obrigações futuras.
2. Passo 2: Análise da Liquidez dos Ativos
 - Classificação dos ativos: Identificação de ativos líquidos e ilíquidos.
 - Condições de mercado: Impacto do mercado na liquidez dos ativos.

3. Passo 3: Estruturação de Reservas de Caixa
 - Montante necessário: Definição do valor de caixa ou equivalentes a manter.
 - Investimentos em ativos líquidos: Títulos de curto prazo, fundos de mercado monetário.
4. Passo 4: Gestão de Fluxo de Caixa
 - Previsão de fluxos: Planejamento de entradas e saídas de caixa.
 - Sincronização com obrigações: Alinhamento dos fluxos de caixa com as necessidades de liquidez.
5. Passo 5: Monitoramento Contínuo
 - Revisão periódica: Avaliação regular das necessidades e recursos de liquidez.
 - Ajustes conforme necessário: Realocação de ativos para garantir liquidez adequada.

[R 25.4] Exemplo 4: **Avaliação e Mitigação de Riscos**

Prompt: "Crie uma estrutura detalhada para identificar, avaliar e mitigar riscos no portfólio de RPPS."

1. Passo 1: Identificação de Riscos
 - Riscos de mercado: Volatilidade, mudanças nas taxas de juros.
 - Riscos de crédito: Inadimplência de emissores de títulos.
 - Riscos de liquidez: Dificuldade em converter ativos em caixa.
 - Riscos operacionais: Erros de gestão, fraudes.
2. Passo 2: Avaliação de Impacto e Probabilidade
 - Impacto potencial: Efeito negativo no portfólio.
 - Probabilidade de ocorrência: Chance de materialização dos riscos.
3. Passo 3: Desenvolvimento de Estratégias de Mitigação
 - Diversificação: Redução de risco por meio de diferentes classes de ativos.
 - Hedging: Uso de derivativos para proteger contra riscos específicos.
 - Seleção de ativos de qualidade: Investir em emissores e empresas de alta qualidade.
4. Passo 4: Implementação de Estratégias
 - Ações preventivas: Implementação das estratégias de mitigação identificadas.
 - Plano de contingência: Preparação para eventos adversos.
5. Passo 5: Monitoramento e Revisão Contínua
 - Monitoramento contínuo: Avaliação regular do ambiente de risco.
 - Ajustes conforme necessário: Adaptar estratégias de mitigação às mudanças de mercado.

[R 25.5] Exemplo 5: **Seleção de Fundos de Investimento**

Prompt: "Estruture um processo para selecionar os melhores fundos de investimento para o RPPS."

1. Passo 1: Definição de Critérios de Seleção
 - Desempenho histórico: Retornos passados e comparação com benchmarks.
 - Custos: Taxas de administração, custos operacionais.
 - Risco: Volatilidade, perfil de risco do fundo.
2. Passo 2: Coleta de Dados
 - Fontes de dados: Morningstar, relatórios de desempenho dos fundos.
 - Parâmetros de avaliação: Rentabilidade, volatilidade, taxa de administração.
3. Passo 3: Análise Comparativa
 - Desempenho versus benchmark: Comparação dos fundos com benchmarks relevantes.
 - Análise de custos: Comparação das taxas de administração e custos operacionais.
4. Passo 4: Seleção dos Fundos
 - Fundos recomendados: Seleção baseada na análise comparativa.
 - Diversificação entre fundos: Garantir a diversificação dentro da seleção de fundos.
5. Passo 5: Monitoramento e Avaliação Contínua
 - Revisão periódica: Avaliação regular do desempenho dos fundos selecionados.
 - Ajustes conforme necessário: Realocar investimentos para otimizar o portfólio.

Esses exemplos de "Structured Chain-of-Thought (SCoT) Prompting" ajudam a estruturar a análise e a tomada de decisões de maneira lógica e sistemática, facilitando a gestão eficaz dos investimentos de RPPS.

APÊNDICE Z – Exemplos da técnica *Chain of Code (CoC)* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 26 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Chain of Code (CoC) prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Chain of Code (CoC) Prompting” é uma técnica que envolve a criação de uma sequência estruturada de prompts de codificação para resolver problemas complexos de maneira sistemática. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a automatizar análises e otimizar a tomada de decisões financeiras. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 26.1] Exemplo 1: **Otimização de Portfólio**

Prompt: "Crie uma sequência de código para otimizar a alocação de ativos do portfólio de RPPS com base na maximização do retorno ajustado ao risco."

1. Passo 1: Importação de Bibliotecas Necessárias

```
python Copiar código
import numpy as np
import pandas as pd
import yfinance as yf
from scipy.optimize import minimize
```

2. Passo 2: Coleta de Dados de Preços dos Ativos

```
python Copiar código
tickers = ['AAPL', 'MSFT', 'GOOGL', 'TSLA', 'AMZN']
data = yf.download(tickers, start='2010-01-01', end='2022-01-01')['Adj Close']
```

3. Passo 3: Cálculo de Retornos Diários e Anuais

```
python Copiar código
returns = data.pct_change().dropna()
annual_returns = returns.mean() * 252
annual_cov_matrix = returns.cov() * 252
```

4. Passo 4: Definição da Função de Otimização

```
python Copiar código

def portfolio_performance(weights, returns, cov_matrix):
    portfolio_return = np.sum(weights * returns)
    portfolio_volatility = np.sqrt(np.dot(weights.T, np.dot(cov_matrix, weights)))
    sharpe_ratio = portfolio_return / portfolio_volatility
    return -sharpe_ratio # Minimizar o inverso do Sharpe Ratio
```

5. Passo 5: Otimização da Alocação de Ativos

```
python Copiar código

constraints = ({'type': 'eq', 'fun': lambda x: np.sum(x) - 1})
bounds = tuple((0, 1) for asset in range(len(tickers)))
initial_guess = len(tickers) * [1. / len(tickers)]
optimized = minimize(portfolio_performance, initial_guess, args=(annual_returns, annual_cov_matrix),
                    method='SLSQP', bounds=bounds, constraints=constraints)
```

6. Passo 6: Resultados da Otimização

```
python Copiar código

optimal_weights = optimized.x
print("Pesos Otimizados: ", optimal_weights)
```

[R 26.2] Exemplo 2: **Análise de Riscos**

Prompt: "Escreva uma sequência de código para calcular e visualizar os riscos associados a um portfólio de RPPS."

1. Passo 1: Importação de Bibliotecas Necessárias

```
python Copiar código

import numpy as np
import pandas as pd
import yfinance as yf
import matplotlib.pyplot as plt
```

2. Passo 2: Coleta de Dados de Preços dos Ativos

```
python Copiar código

tickers = ['AAPL', 'MSFT', 'GOOGL', 'TSLA', 'AMZN']
data = yf.download(tickers, start='2010-01-01', end='2022-01-01')['Adj Close']
```

3. Passo 3: Cálculo de Retornos Diários

```
python Copiar código

returns = data.pct_change().dropna()
```

4. Passo 4: Cálculo da Matriz de Covariância e Volatilidade

```
python Copiar código

cov_matrix = returns.cov() * 252
volatilities = np.sqrt(np.diag(cov_matrix))
```

5. Passo 5: Visualização dos Riscos

```
python Copiar código

plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.bar(tickers, volatilities)
plt.xlabel('Ativos')
plt.ylabel('Volatilidade Anualizada')
plt.title('Risco dos Ativos no Portfólio de RPPS')
plt.show()
```

[R 26.3] Exemplo 3: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt: "Desenvolva um código para filtrar e selecionar investimentos com base em critérios ESG."

1. Passo 1: Importação de Bibliotecas Necessárias

```
python Copiar código

import pandas as pd
import yfinance as yf
from esg_data_provider import get_esg_scores # Supõe-se que exista uma biblioteca de dados
```

2. Passo 2: Coleta de Dados de Preços dos Ativos

```
python Copiar código

tickers = ['AAPL', 'MSFT', 'GOOGL', 'TSLA', 'AMZN']
data = yf.download(tickers, start='2010-01-01', end='2022-01-01')['Adj Close']
```

3. Passo 3: Obtenção de Pontuações ESG

```
python Copiar código

esg_scores = get_esg_scores(tickers)
esg_df = pd.DataFrame(esg_scores, index=tickers)
```

4. Passo 4: Filtragem de Ativos com Altas Pontuações ESG

```
python Copiar código

esg_threshold = 70
selected_assets = esg_df[esg_df['esg_score'] > esg_threshold].index
print("Ativos Selecionados com Altas Pontuações ESG: ", selected_assets)
```

[R 26.4] Exemplo 4: Monitoramento de Desempenho do Portfólio

Prompt: "Crie um código para monitorar e gerar relatórios de desempenho do portfólio de RPPS em tempo real."

1. Passo 1: Importação de Bibliotecas Necessárias

python

Copiar código

```
import pandas as pd
import yfinance as yf
import matplotlib.pyplot as plt
import time
```

2. Passo 2: Definição dos Ativos e Inicialização dos Dados

python

Copiar código

```
tickers = ['AAPL', 'MSFT', 'GOOGL', 'TSLA', 'AMZN']
initial_data = yf.download(tickers, start='2022-01-01', end='2022-01-01')['Adj Close']
```

3. Passo 3: Função para Atualizar Dados em Tempo Real

python

Copiar código

```
def update_data(tickers):
    data = yf.download(tickers, period='1d', interval='1m')
    return data['Adj Close']
```

4. Passo 4: Função para Calcular e Visualizar Desempenho

python

Copiar código

```
def monitor_performance(tickers, initial_data):
    while True:
        current_data = update_data(tickers)
        returns = (current_data - initial_data) / initial_data
        plt.figure(figsize=(10, 6))
        for ticker in tickers:
            plt.plot(returns[ticker], label=ticker)
        plt.xlabel('Tempo')
        plt.ylabel('Retorno')
        plt.title('Desempenho do Portfólio em Tempo Real')
        plt.legend()
        plt.show()
        time.sleep(60) # Atualiza a cada minuto
```

5. Passo 5: Execução do Monitoramento

python

 Copiar código

```
monitor_performance(tickers, initial_data)
```

[R 26.5] Exemplo 5: Simulação de Cenários Econômicos

Prompt: "Desenvolva um código para simular diferentes cenários econômicos e seus impactos no portfólio de RPPS."

1. Passo 1: Importação de Bibliotecas Necessárias

python

 Copiar código

```
import numpy as np
import pandas as pd
import yfinance as yf
import matplotlib.pyplot as plt
```

2. Passo 2: Coleta de Dados de Preços dos Ativos

python

 Copiar código

```
tickers = ['AAPL', 'MSFT', 'GOOGL', 'TSLA', 'AMZN']
data = yf.download(tickers, start='2010-01-01', end='2022-01-01')['Adj Close']
```

3. Passo 3: Cálculo de Retornos Diários e Matriz de Covariância

python

 Copiar código

```
returns = data.pct_change().dropna()
cov_matrix = returns.cov()
```

4. Passo 4: Definição dos Cenários Econômicos

```
python Copiar código  
  
scenarios = {  
    'Bull Market': np.random.normal(loc=0.02, scale=0.01, size=(100, len(tickers))),  
    'Bear Market': np.random.normal(loc=-0.02, scale=0.03, size=(100, len(tickers))),  
    'Stagnant Market': np.random.normal(loc=0.0, scale=0.01, size=(100, len(tickers)))  
}
```

5. Passo 5: Simulação e Visualização dos Cenários

```
python Copiar código  
  
def simulate_scenarios(scenarios, initial_data):  
    for scenario, returns in scenarios.items():  
        simulated_prices = initial_data.iloc[-1].values * (1 + returns).cumprod(axis=0)  
        plt.figure(figsize=(10, 6))  
        for i, ticker in enumerate(tickers):  
            plt.plot(simulated_prices[:, i], label=ticker)  
        plt.xlabel('Dias')  
        plt.ylabel('Preço Simulado')  
        plt.title(f'Simulação de {scenario}')  
        plt.legend()  
        plt.show()  
  
simulate_scenarios(scenarios, data)
```

Esses exemplos de "Chain of Code (CoC) Prompting" demonstram como a criação de uma sequência estruturada de prompts de codificação pode ajudar a automatizar análises complexas e otimizar a gestão de investimentos de RPPS.

APÊNDICE AA – Exemplos da técnica *Optimization by Prompting* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 27 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Optimization by Prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Optimization by Prompting” é uma técnica que envolve o uso de prompts para guiar a otimização de processos e decisões. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ser usada para otimizar alocação de ativos, seleção de investimentos, mitigação de riscos, e muito mais. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 27.1] Exemplo 1: **Otimização da Alocação de Ativos**

Prompt: "Desenvolva uma sequência de prompts para otimizar a alocação de ativos do portfólio de RPPS visando maximizar o retorno ajustado ao risco."

1. Identificação dos Objetivos
 - Qual é o retorno esperado anual do portfólio?
 - Qual é a tolerância ao risco do RPPS?
 - Qual é o horizonte de investimento?
2. Coleta de Dados
 - Quais são as classes de ativos disponíveis para investimento?
 - Quais são os retornos históricos e a volatilidade de cada classe de ativo?
3. Construção da Função Objetivo
 - Como podemos formular a função objetivo para maximizar o retorno ajustado ao risco?
 - Quais restrições devem ser consideradas na otimização?
4. Implementação da Otimização
 - Que método de otimização devemos usar (por exemplo, otimização quadrática, programação linear)?
 - Quais ferramentas de software podemos usar para implementar a otimização (por exemplo, Python, R, MATLAB)?
5. Avaliação e Ajustes
 - Como devemos validar os resultados da otimização?
 - Que ajustes são necessários para alinhar a alocação otimizada com os objetivos do RPPS?

[R 27.2] Exemplo 2: **Seleção de Fundos de Investimento**

Prompt: "Crie uma sequência de prompts para otimizar a seleção de fundos de investimento para o RPPS."

1. Definição de Critérios de Seleção
 - Quais métricas de desempenho (por exemplo, retorno, volatilidade, Sharpe ratio) devem ser consideradas?
 - Quais são os limites de custo (por exemplo, taxas de administração) aceitáveis?
 - Existem critérios ESG que devem ser aplicados?
2. Coleta de Dados
 - Quais são os fundos de investimento disponíveis?
 - Quais são os dados históricos de desempenho desses fundos?
3. Análise de Desempenho
 - Como os fundos se comparam em termos de retorno ajustado ao risco?
 - Quais fundos têm o melhor desempenho consistente ao longo do tempo?
4. Construção da Função Objetivo
 - Como podemos formular a função objetivo para selecionar os fundos que maximizam o desempenho ajustado ao risco e minimizam os custos?
 - Quais restrições devem ser consideradas (por exemplo, diversificação, limites de alocação)?
5. Implementação da Seleção
 - Que método de seleção devemos usar (por exemplo, análise multi-critério, otimização linear)?
 - Quais ferramentas de software podemos usar para implementar a seleção (por exemplo, Python, Excel)?
6. Avaliação e Ajustes
 - Como devemos validar os resultados da seleção?
 - Que ajustes são necessários para alinhar a seleção com os objetivos do RPPS?

[R 27.3] Exemplo 3: **Mitigação de Riscos**

Prompt: "Desenvolva uma sequência de prompts para otimizar as estratégias de mitigação de riscos no portfólio de RPPS."

1. Identificação dos Riscos
 - Quais são os principais riscos enfrentados pelo portfólio (por exemplo, risco de mercado, risco de crédito, risco de liquidez)?
 - Quais são as fontes de dados para medir esses riscos?

2. Avaliação dos Riscos
 - Como podemos quantificar cada tipo de risco?
 - Quais são as métricas mais adequadas (por exemplo, VaR, stress testing)?
3. Desenvolvimento de Estratégias de Mitigação
 - Quais estratégias podem ser usadas para mitigar cada tipo de risco (por exemplo, diversificação, hedge, alocação de ativos)?
 - Quais são os custos e benefícios de cada estratégia?
4. Implementação das Estratégias
 - Que métodos de implementação devemos usar (por exemplo, uso de derivativos, ajuste de alocação de ativos)?
 - Quais ferramentas de software podemos usar para implementar as estratégias (por exemplo, Bloomberg, MATLAB)?
5. Monitoramento e Ajustes
 - Como devemos monitorar a eficácia das estratégias de mitigação?
 - Que ajustes são necessários para melhorar a mitigação de riscos ao longo do tempo?

[R 27.4] Exemplo 4: **Planejamento de Liquidez**

Prompt: "Crie uma sequência de prompts para otimizar o planejamento de liquidez do portfólio de RPPS."

1. Identificação das Necessidades de Liquidez
 - Quais são as obrigações de curto, médio e longo prazo do RPPS?
 - Quais são as entradas e saídas de caixa previstas?
2. Avaliação da Liquidez dos Ativos
 - Quais ativos no portfólio têm alta, média e baixa liquidez?
 - Quais são os custos associados à conversão desses ativos em caixa?
3. Desenvolvimento de Estratégias de Liquidez
 - Como podemos garantir que há liquidez suficiente para cumprir as obrigações do RPPS?
 - Quais estratégias podem ser usadas para melhorar a liquidez (por exemplo, reserva de caixa, investimentos em ativos líquidos)?
4. Implementação das Estratégias
 - Que métodos de implementação devemos usar (por exemplo, criação de uma reserva de caixa, investimento em títulos de curto prazo)?
 - Quais ferramentas de software podemos usar para implementar as estratégias (por exemplo, Excel, sistemas de gestão de tesouraria)?

5. Monitoramento e Ajustes

- Como devemos monitorar a liquidez do portfólio?
- Que ajustes são necessários para garantir que as necessidades de liquidez sejam atendidas de forma eficiente?

[R 27.5] Exemplo 5: **Análise de Cenários Econômicos**

Prompt: "Desenvolva uma sequência de prompts para otimizar a análise de cenários econômicos e seus impactos no portfólio de RPPS."

1. Identificação dos Cenários Econômicos

- Quais são os cenários econômicos relevantes (por exemplo, crescimento, recessão, inflação alta)?
- Quais são as variáveis econômicas críticas a serem consideradas?

2. Coleta de Dados e Projeções

- Quais são as fontes de dados para variáveis econômicas (por exemplo, PIB, taxa de juros, inflação)?
- Quais são as projeções para cada cenário econômico?

3. Modelagem de Impacto

- Como cada cenário econômico impacta os diferentes ativos no portfólio?
- Quais são os modelos mais adequados para simular esses impactos (por exemplo, modelos econométricos, análise de regressão)?

4. Avaliação de Desempenho

- Como podemos medir o desempenho do portfólio em cada cenário?
- Quais são as métricas mais adequadas (por exemplo, retorno esperado, volatilidade, drawdown)?

5. Desenvolvimento de Estratégias de Resposta

- Quais estratégias podem ser usadas para otimizar o desempenho do portfólio em cada cenário?
- Quais ajustes são necessários para preparar o portfólio para diferentes cenários econômicos?

6. Implementação e Monitoramento

- Que métodos de implementação devemos usar para ajustar o portfólio com base nos cenários?
- Como devemos monitorar os impactos dos cenários econômicos ao longo do tempo?

Esses exemplos de "Optimization by Prompting" demonstram como a criação de uma sequência estruturada de prompts pode guiar a otimização de processos complexos na gestão de investimentos de RPPS, melhorando a eficiência e a eficácia das decisões financeiras.

APÊNDICE AB – Exemplos da técnica *Rephrase and Respond (RaR) Prompting* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 28 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Rephrase and Respond (RaR) prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Rephrase and Respond (RaR) Prompting” é uma técnica que envolve reescrever perguntas ou problemas para garantir clareza e compreensão, seguida por uma resposta detalhada. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a explorar questões financeiras complexas de maneira mais eficaz. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 28.1] Exemplo 1: **Estratégia de Alocação de Ativos**

Prompt Original: "Como podemos alocar nossos ativos para maximizar retornos?"

- Rephrased Prompt: "Qual é a melhor maneira de distribuir nossos investimentos entre diferentes classes de ativos (como ações, títulos e imóveis) para obter o maior retorno possível, considerando nosso perfil de risco e horizonte de investimento?"

Resposta: Para maximizar os retornos do RPPS, considere uma abordagem diversificada que equilibre o risco e o retorno esperado:

1. Ações: Alocar uma porção significativa em ações pode proporcionar altos retornos, mas também vem com maior volatilidade.
2. Títulos: Investir em títulos pode oferecer estabilidade e um fluxo constante de renda, ideal para reduzir a volatilidade do portfólio.
3. Imóveis: Fundos imobiliários podem fornecer diversificação adicional e proteger contra a inflação.
4. Internacional: Considerar ativos internacionais para diversificação geográfica e acesso a mercados de alto crescimento.
5. Diversificação Interna: Diversificar dentro de cada classe de ativo para mitigar riscos específicos.

[R 28.2] Exemplo 2: **Mitigação de Riscos**

Prompt Original: "Como podemos reduzir o risco em nosso portfólio de investimentos?"

- Rephrased Prompt: "Quais estratégias podemos implementar para minimizar os diferentes tipos de risco (como risco de mercado, risco de crédito e risco de liquidez) no portfólio de investimentos do RPPS?"

Resposta: Para mitigar riscos no portfólio de RPPS, considere as seguintes estratégias:

1. Risco de Mercado: Diversificação ampla entre várias classes de ativos e setores para reduzir a exposição a flutuações de mercado.
2. Risco de Crédito: Investir em títulos de emissores de alta qualidade e realizar uma análise rigorosa de crédito.
3. Risco de Liquidez: Manter uma parte do portfólio em ativos altamente líquidos, como títulos do tesouro de curto prazo.
4. Hedge: Utilizar instrumentos financeiros, como derivativos, para proteger contra movimentos adversos do mercado.
5. Monitoramento Contínuo: Revisar regularmente o portfólio para ajustar a estratégia conforme necessário com base nas condições de mercado.

[R 28.3] Exemplo 3: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt Original: "Como podemos integrar critérios ESG em nossos investimentos?"

- Rephrased Prompt: "De que maneiras podemos incorporar fatores ambientais, sociais e de governança (ESG) na seleção e gestão dos ativos do RPPS para promover investimentos sustentáveis?"

Resposta: Para integrar critérios ESG no portfólio de RPPS, considere as seguintes ações:

1. Definição de Critérios ESG: Estabeleça parâmetros claros para avaliar o desempenho ambiental, social e de governança das empresas.
2. Seleção de Ativos: Utilize ratings ESG para selecionar ações e títulos que atendam aos critérios definidos.
3. Engajamento Ativo: Envolver-se com empresas investidas para incentivar práticas ESG melhores.
4. Monitoramento ESG: Implementar sistemas para monitorar e relatar o desempenho ESG do portfólio.
5. Alocação de Capital: Dedicar uma parte específica do portfólio a investimentos ESG, como fundos verdes e sociais.

[R 28.4] Exemplo 4: **Planejamento de Liquidez**

Prompt Original: "Como podemos garantir a liquidez necessária para atender às nossas obrigações?"

- Rephrased Prompt: "Quais são as melhores práticas para planejar e gerenciar a liquidez do portfólio de RPPS, garantindo que possamos atender a todas as nossas obrigações financeiras em curto, médio e longo prazo?"

Resposta: Para garantir a liquidez necessária no portfólio de RPPS, siga estas práticas:

1. Avaliação de Necessidades: Identifique as obrigações financeiras futuras, incluindo pagamentos de benefícios e despesas operacionais.
2. Reserva de Caixa: Mantenha uma reserva adequada de caixa e equivalentes para cobrir obrigações de curto prazo.
3. Investimentos de Alta Liquidez: Alocar parte do portfólio em ativos altamente líquidos, como títulos de curto prazo e fundos de mercado monetário.
4. Fluxo de Caixa: Planejar o fluxo de caixa para sincronizar entradas e saídas, minimizando a necessidade de vendas de ativos em condições desfavoráveis.
5. Revisão Contínua: Monitorar regularmente as necessidades de liquidez e ajustar a alocação de ativos conforme necessário.

[R 28.5] Exemplo 5: **Análise de Desempenho**

Prompt Original: "Como podemos avaliar o desempenho de nossos investimentos?"

- Rephrased Prompt: "Quais métricas e métodos devemos usar para avaliar de forma abrangente o desempenho dos investimentos do RPPS e garantir que estamos atingindo nossos objetivos financeiros?"

Resposta: Para avaliar o desempenho dos investimentos do RPPS, utilize as seguintes métricas e métodos:

1. Retorno sobre Investimento (ROI): Medir o ganho ou perda total dos investimentos.
2. Índice de Sharpe: Avaliar o retorno ajustado ao risco, comparando o retorno do portfólio com sua volatilidade.
3. Comparação com Benchmarks: Comparar o desempenho do portfólio com índices de mercado relevantes.
4. Análise de Volatilidade: Medir a volatilidade dos retornos do portfólio para entender os riscos.
5. Relatórios Regulares: Gerar relatórios de desempenho trimestrais e anuais para acompanhar o progresso e fazer ajustes conforme necessário.

[R 28.6] Exemplo 6: **Diversificação Internacional**

Prompt Original: "Devo investir em ativos internacionais?"

- Rephrased Prompt: "Quais são os benefícios e riscos de incluir ativos internacionais no portfólio de RPPS, e como podemos estruturar essa diversificação de forma eficaz?"

Resposta: Investir em ativos internacionais pode trazer vários benefícios e riscos, e deve ser estruturado da seguinte forma:

1. Benefícios:

- Diversificação Geográfica: Reduzir a dependência do mercado doméstico e mitigar riscos regionais.
- Oportunidades de Crescimento: Acesso a mercados emergentes com alto potencial de crescimento.
- Hedge Cambial: Proteção contra a depreciação da moeda local.

2. Riscos:

- Risco Cambial: Flutuações nas taxas de câmbio podem impactar os retornos.
- Riscos Geopolíticos: Instabilidade política e econômica em mercados estrangeiros.
- Complexidade Regulatória: Diferentes regulamentos e práticas de mercado.

3. Estratégia de Diversificação:

- Seleção de Mercados: Escolher mercados com potencial de crescimento e estabilidade.
- Uso de ETFs e Fundos: Investir em ETFs e fundos de índice que proporcionem exposição diversificada a ativos internacionais.
- Monitoramento Contínuo: Acompanhar o desempenho e ajustar a alocação conforme necessário para balancear os benefícios e riscos.

Esses exemplos de "Rephrase and Respond (RaR) Prompting" demonstram como reformular perguntas e fornecer respostas detalhadas pode ajudar a abordar questões complexas de investimentos de RPPS de maneira clara e eficiente.

APÊNDICE AC – Exemplos da técnica *Take a Step Back Prompting* aplicáveis à gestão de investimentos em RPPS, via ChatGPT-4 Omni

PROMPT 29 AO ChatGPT-4o: Cite exemplos de ‘Take a Step Back prompting’ aplicáveis a investimentos de RPPS.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o: “Take a Step Back Prompting” é uma técnica que envolve reconsiderar uma situação ou problema de uma perspectiva mais ampla, refletindo sobre os objetivos e as implicações mais amplas antes de tomar decisões específicas. No contexto de investimentos de Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), essa abordagem pode ajudar a garantir que as decisões sejam bem fundamentadas e alinhadas com os objetivos de longo prazo. Aqui estão alguns exemplos aplicáveis:

[R 29.1] Exemplo 1: **Revisão da Política de Investimentos**

Prompt Original: "Devemos aumentar a alocação em ações no portfólio de RPPS?"

- Take a Step Back Prompt: "Antes de decidir aumentar a alocação em ações, quais são os objetivos de longo prazo do RPPS e como a mudança na alocação ajudará a atingir esses objetivos?"

Resposta: Antes de aumentar a alocação em ações, é essencial revisar os objetivos de longo prazo do RPPS, como segurança financeira, estabilidade dos pagamentos de benefícios e crescimento sustentável. A decisão de aumentar a exposição a ações deve ser avaliada considerando:

1. Tolerância ao Risco: A capacidade do RPPS de suportar a volatilidade do mercado de ações.
2. Horizonte de Tempo: O período de investimento disponível e a necessidade de liquidez.
3. Diversificação: O impacto na diversificação do portfólio e na mitigação de riscos.
4. Retorno Esperado: Como a mudança pode influenciar os retornos esperados e se estão alinhados com as metas do RPPS.
5. Condições de Mercado: O contexto econômico atual e as perspectivas de mercado.

[R 29.2] Exemplo 2: **Implementação de Critérios ESG**

Prompt Original: "Devemos adotar critérios ESG em nossos investimentos?"

- Take a Step Back Prompt: "Quais são os benefícios e desafios de integrar critérios ESG no portfólio de RPPS, e como isso se alinha com os valores e objetivos de longo prazo da instituição?"

Resposta: Integrar critérios ESG pode trazer benefícios significativos, mas também desafios. Antes de adotar essa abordagem, considere:

1. Alinhamento com Valores: Se os critérios ESG refletem os valores e a missão do RPPS.
2. Impacto de Longo Prazo: Como os investimentos ESG podem contribuir para um crescimento sustentável e a mitigação de riscos.
3. Riscos e Oportunidades: Identificar os riscos específicos e as oportunidades de mercado associadas a investimentos ESG.
4. Metodologia e Ferramentas: As ferramentas disponíveis para avaliar e monitorar os critérios ESG.
5. Exemplo de Outras Instituições: Como outros RPPS estão implementando e se beneficiando de investimentos ESG.

[R 29.3] Exemplo 3: **Planejamento de Liquidez**

Prompt Original: "Precisamos aumentar nossa reserva de caixa para garantir a liquidez."

- Take a Step Back Prompt: "Qual é o impacto de aumentar a reserva de caixa na capacidade do RPPS de atingir seus objetivos de retorno e como isso se alinha com as necessidades de liquidez de curto e longo prazo?"

Resposta: Aumentar a reserva de caixa pode proporcionar segurança, mas também pode reduzir os retornos. Avalie:

1. Necessidades de Liquidez: A quantia necessária para cumprir obrigações de curto prazo versus a quantidade que pode ser investida para crescimento.
2. Impacto nos Retornos: Como aumentar a reserva de caixa pode afetar os retornos gerais do portfólio.
3. Equilíbrio entre Liquidez e Retorno: Encontrar um equilíbrio entre manter liquidez suficiente e maximizar retornos.
4. Alternativas: Outras estratégias para manter liquidez sem comprometer retornos, como investimentos em títulos de curto prazo.
5. Monitoramento e Ajuste: A necessidade de revisar regularmente a estratégia de liquidez com base nas mudanças nas obrigações financeiras e nas condições de mercado.

[R 29.4] Exemplo 4: **Seleção de Fundos de Investimento**

Prompt Original: "Qual fundo de investimento devemos escolher para adicionar ao nosso portfólio?"

- Take a Step Back Prompt: "Quais são os critérios principais para a seleção de fundos de investimento que melhor se alinham com os objetivos e a estratégia geral do RPPS?"

Resposta: Antes de selecionar um fundo de investimento específico, considere os seguintes critérios:

Alinhamento com Objetivos: Como o fundo se alinha com os objetivos de longo prazo do RPPS.

1. Desempenho Histórico: Análise do desempenho passado do fundo em comparação com benchmarks relevantes.
2. Perfil de Risco: A volatilidade do fundo e como ele se encaixa na tolerância ao risco do portfólio.
3. Custos: Taxas de administração e outros custos associados ao fundo.
4. Diversificação: Como o fundo contribui para a diversificação do portfólio.
5. Gestão do Fundo: A experiência e a reputação da equipe de gestão do fundo.

[R 29.5] Exemplo 5: **Rebalanceamento do Portfólio**

Prompt Original: "Devemos rebalancear o portfólio devido às recentes flutuações do mercado?"

- Take a Step Back Prompt: "Como o rebalanceamento do portfólio se alinha com nossa política de investimento de longo prazo e quais são as implicações de custo e risco dessa ação?"

Resposta: Rebalancear o portfólio pode ser necessário, mas deve ser alinhado com a estratégia de longo prazo. Considere:

1. Política de Rebalanceamento: Se há uma política de rebalanceamento definida e como a ação atual se alinha com ela.
2. Impacto nos Objetivos de Longo Prazo: Como o rebalanceamento afetará os objetivos de longo prazo e o perfil de risco.
3. Custos de Transação: Os custos associados à compra e venda de ativos.
4. Condições de Mercado: A situação atual do mercado e se é um bom momento para rebalancear.
5. Frequência: A frequência adequada para rebalanceamento com base em mudanças significativas no mercado ou no portfólio.

[R 29.6] Exemplo 6: **Análise de Desempenho**

Prompt Original: "Nosso portfólio não está performando bem, o que devemos mudar?"

- Take a Step Back Prompt: "Quais são os fatores subjacentes que podem estar afetando o desempenho do portfólio e como podemos ajustar nossa estratégia para abordar esses fatores sem comprometer nossos objetivos de longo prazo?"

Resposta: Antes de fazer mudanças no portfólio, considere:

1. Análise de Fatores: Identificar os fatores específicos que estão impactando o desempenho (econômicos, setoriais, específicos de ativos).
2. Revisão de Estratégia: Avaliar se a estratégia de investimento atual ainda está alinhada com os objetivos de longo prazo.
3. Diversificação e Risco: Verificar se a diversificação do portfólio está adequada e se o risco está sendo gerenciado de forma eficaz.
4. Ajustes Incrementais: Fazer ajustes graduais e monitorar os resultados antes de implementar mudanças significativas.
5. Feedback Contínuo: Estabelecer um processo de revisão contínua e ajustamento com base no desempenho e nas condições de mercado.

Esses exemplos de "Take a Step Back Prompting" ajudam a garantir que decisões estratégicas e operacionais para o RPPS sejam bem fundamentadas e alinhadas com os objetivos de longo prazo, proporcionando uma perspectiva mais holística e reflexiva antes de ações específicas serem tomadas.

APÊNDICE AD – Simulação aplicada ao relatório de *Assets and Liabilities Management* –
ALM 2023 do Iprev-DF com uso do ChatGPT-4 Omni

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Sou Analista de Investimentos. Conceitue o que é ALM, esclareça sua importância a um RPPS, e apresente dez conclusões que podem ser tiradas do ALM 2023 do Iprev-DF.”
[arquivo anexado ao prompt].

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

Conceito de ALM

Asset Liability Management (ALM) é a prática de gerenciar ativos e passivos de uma organização financeira de forma coordenada para garantir que as decisões e ações relacionadas a esses ativos e passivos sejam alinhadas. No contexto de um Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), o ALM visa harmonizar a carteira de investimentos com o fluxo atuarial projetado de receitas e despesas, buscando a melhor alocação de ativos que minimize riscos e maximize retornos, dentro das restrições legais e regulamentares.

Importância do ALM para um RPPS

Para um RPPS, o ALM é crucial porque:

- 1- **Solvência e Equilíbrio:** Garante que a instituição mantenha solvência e equilíbrio financeiro a longo prazo, essencial para o pagamento dos benefícios previdenciários.
- 2- **Gestão de Riscos:** Permite uma gestão mais eficaz dos riscos de liquidez e solvência, ajustando a alocação de ativos para responder às mudanças nas obrigações atuariais.
- 3- **Eficiência de Investimentos:** Ajuda na identificação das alocações de investimentos mais eficientes, minimizando riscos ou maximizar retornos dentro de um nível de risco aceitável.
- 4- **Conformidade Regulamentar:** Assegura que os investimentos estejam em conformidade com as normas e regulamentações, evitando penalidades e outras consequências negativas.
- 5- **Sustentabilidade de Longo Prazo:** Promove a sustentabilidade financeira do RPPS, garantindo que os recursos sejam suficientes para cobrir as obrigações futuras de pagamento de benefícios.

Dez Conclusões do ALM 2023 do Iprev-DF

- 1- **Objetivo do Estudo de ALM:** O estudo de ALM tem como objetivo principal alinhar a carteira de investimentos com as projeções atuariais de receitas e despesas, buscando a alocação mais eficiente para minimizar riscos e maximizar retornos dentro das restrições legais.
- 2- **Diversificação de Investimentos:** A diversificação é essencial para a acumulação de reservas suficientes e para a mitigação dos riscos inerentes aos investimentos. A carteira inclui renda fixa, renda variável, investimentos no exterior e estruturados.

- 3- **Patrimônio e Alocações:** Em 31/12/2022, o patrimônio do Plano Previdenciário estava majoritariamente alocado em instituições financeiras e títulos públicos, totalizando R\$ 454.653.301,71. Isso mostra um foco em investimentos conservadores para garantir a solvência do plano.
- 4- **Projeção de Rentabilidade:** As projeções de rentabilidade são baseadas em benchmarks como CDI, IMAB, IBOVESPA, S&P500 e IHFA. Esses índices ajudam a estabelecer expectativas de retorno e a otimizar a alocação de ativos.
- 5- **Análise do Fluxo de Caixa:** A análise do fluxo de caixa mostra que as receitas previdenciárias serão suficientes para cobrir as despesas até 2050, após o que será necessário utilizar o patrimônio acumulado para honrar os compromissos futuros.
- 6- **Otimização de Portfólios:** A fronteira eficiente foi utilizada para identificar o portfólio de mínima variância e o portfólio tangente. A diversificação adequada, incluindo investimentos no exterior, pode melhorar a relação risco-retorno.
- 7- **Legislação e Regulamentação:** A política de investimentos do IPREV/DF está em conformidade com a legislação vigente, incluindo as resoluções do CMN. Isso garante que os investimentos atendam a critérios de segurança, rentabilidade, liquidez e transparência.
- 8- **Projeções Econômicas:** O relatório considera projeções econômicas futuras, como a estimativa da SELIC em 12,50% ao ano até o final de 2023, o que impacta a rentabilidade dos ativos e a estratégia de marcação a mercado.
- 9- **Estrutura dos Planos:** O IPREV-DF é segregado em Plano Previdenciário e Plano Financeiro, cada um com características e desafios diferentes. O Plano Previdenciário é mais novo e composto apenas por ativos, enquanto o Plano Financeiro inclui aposentados e pensionistas.
- 10- **Governança e Gestão de Riscos:** A adoção de boas práticas de governança e gestão de riscos é fundamental para assegurar o cumprimento dos objetivos do RPPS. Isso inclui a manutenção de uma estrutura de alocação de ativos que mitigue riscos de liquidez e solvência.

Essas conclusões fornecem uma visão detalhada sobre a estratégia de gestão de ativos e passivos do IPREV-DF, destacando a importância da diversificação, conformidade regulatória, projeções econômicas e boas práticas de governança para garantir a solvência e rentabilidade do plano previdenciário a longo prazo.

APÊNDICE AE – Simulação aplicada à Política Anual de Investimentos 2024 do Iprev-DF
com uso do ChatGPT-4 Omni

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Sou Analista de Investimentos. Diferencie os principais tipos de auditoria em investimentos de RPPS e, a partir da política anual de investimentos 2024 do Iprev-DF, e de seu plano de gestão imobiliária, analise os dados e especifique 50 possíveis questionamentos que seriam aplicáveis, em caso de auditoria.” [arquivo anexado ao prompt].

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

Principais Tipos de Auditoria em Investimentos de RPPS

Auditoria Interna:

- **Objetivo:** Avaliar a eficácia dos controles internos e a conformidade com políticas e procedimentos internos.
- **Foco:** Identificação de falhas nos controles internos, conformidade com políticas internas, e sugestões de melhorias.
- **Realização:** Por auditores internos ou por equipes de auditoria contratadas.

Auditoria Externa:

- **Objetivo:** Assegurar a conformidade das demonstrações financeiras e das práticas de gestão de investimentos com as normas contábeis e regulatórias.
- **Foco:** Verificação da precisão das demonstrações financeiras, adequação dos controles internos, e conformidade regulatória.
- **Realização:** Por auditores independentes e externos à organização.

Auditoria de Conformidade:

- **Objetivo:** Verificar o cumprimento das leis, regulamentos, e normas aplicáveis aos investimentos do RPPS.
- **Foco:** Avaliação da aderência a regulamentos específicos, como resoluções do CMN e normas da CVM.
- **Realização:** Pode ser conduzida por auditores internos ou externos, dependendo dos requisitos regulatórios.

Auditoria de Desempenho:

- **Objetivo:** Avaliar a eficácia e eficiência da gestão dos investimentos e o desempenho dos ativos.
- **Foco:** Análise da rentabilidade, gestão de riscos, e adequação das estratégias de investimento.

- Realização: Por auditores especializados em avaliação de desempenho, podendo ser internos ou externos.

Possíveis Questionamentos Aplicáveis em Caso de Auditoria

Com base na Política Anual de Investimentos 2024 do Iprev-DF e no plano de gestão imobiliária, aqui estão 50 possíveis questionamentos aplicáveis em uma auditoria:

Política Anual de Investimentos 2024

- 1- **Conformidade Regulatória:** A política de investimentos está em conformidade com a Resolução CMN nº 4.963/2021 e outras normas aplicáveis?
- 2- **Modelo de Gestão:** Qual é o modelo de gestão adotado para a administração dos recursos e como ele garante a eficiência?
- 3- **CrITÉrios de Seleção de Ativos:** Quais são os critérios específicos utilizados para a seleção de ativos financeiros?
- 4- **Diversificação de Investimentos:** A política de investimentos assegura a diversificação adequada para minimizar riscos? Como isso é monitorado?
- 5- **Monitoramento de Riscos:** Quais métodos e ferramentas são utilizados para monitorar e controlar os riscos dos investimentos?
- 6- **Metas de Rentabilidade:** Como foram definidas as metas de rentabilidade para 2024? Elas estão alinhadas com os objetivos atuariais?
- 7- **Gestão de Imóveis:** Quais são as estratégias específicas para a gestão dos imóveis pertencentes ao Fundo Solidário Garantidor?
- 8- **Plano de Contingência:** Existe um plano de contingência detalhado para situações de crise financeira? Como ele é implementado?
- 9- **Governança Corporativa:** Como a governança corporativa é estruturada e aplicada na gestão dos investimentos?
- 10- **Relatórios de Desempenho:** Como são elaborados e avaliados os relatórios mensais de desempenho dos investimentos? Eles são submetidos a revisões regulares?
- 11- **Alocação de Recursos:** Quais são as estratégias de alocação de recursos entre os diferentes segmentos de aplicação?
- 12- **Procedimentos de Auditoria Interna:** Quais são os procedimentos de auditoria interna adotados para avaliar os investimentos?
- 13- **Compliance:** Como é garantida a conformidade com todas as normas e regulamentações aplicáveis?
- 14- **Custódia e Controle:** Como são geridos os processos de custódia e controle dos ativos financeiros?
- 15- **Gestão de Riscos de Crédito:** Quais são as medidas específicas adotadas para mitigar os riscos de crédito?

- 16- **Gestão de Riscos de Mercado:** Quais ferramentas e estratégias são utilizadas para gerenciar os riscos de mercado?
- 17- **Gestão de Riscos de Liquidez:** Como é assegurada a liquidez necessária para cumprir as obrigações financeiras?
- 18- **Investimentos no Exterior:** Quais são os limites e critérios estabelecidos para investimentos no exterior?
- 19- **Fundos de Investimento Estruturados:** Quais são as diretrizes para investimentos em fundos estruturados? Como são avaliados e monitorados?
- 20- **Análise de Performance:** Como é realizada a análise de performance dos investimentos? Quais indicadores são utilizados?
- 21- **Crítérios de Precificação:** Quais são os critérios e metodologias de precificação dos ativos adotados?
- 22- **Desenquadramento de Investimentos:** Quais são as medidas adotadas em casos de desenquadramento dos investimentos?
- 23- **Estratégia de Alocação em Renda Fixa:** Como é definida e implementada a estratégia de alocação em renda fixa?
- 24- **Estratégia de Alocação em Renda Variável:** Quais são os parâmetros e critérios para alocação em renda variável?
- 25- **Metodologia de Avaliação Atuarial:** Como é aplicada a metodologia de avaliação atuarial no planejamento dos investimentos?
- 26- **Procedimentos de Due Diligence:** Quais são os procedimentos de due diligence aplicados na seleção de gestores e ativos?
- 27- **Auditoria de Conformidade:** Como é conduzida a auditoria de conformidade para assegurar a aderência às políticas e regulamentos?
- 28- **Análise de Cenários:** Como são conduzidas as análises de cenários econômicos e financeiros para embasar decisões de investimento?
- 29- **Relatórios de Compliance:** Como são elaborados e revisados os relatórios de compliance dos investimentos?
- 30- **Estratégia de Longo Prazo:** Quais são as estratégias de investimento de longo prazo adotadas para garantir a sustentabilidade do fundo?
- 31- **Indicadores de Desempenho:** Quais são os principais indicadores de desempenho utilizados para avaliar os investimentos?
- 32- **Avaliação de Riscos Operacionais:** Como são avaliados e mitigados os riscos operacionais associados à gestão dos investimentos?
- 33- **Gestão de Passivos:** Como é feita a gestão dos passivos atuariais em relação aos investimentos?
- 34- **Impacto das Decisões de Investimento:** Como são avaliados os impactos das decisões de investimento na saúde financeira do fundo?

35- **Segregação de Funções:** Existe segregação de funções adequada na gestão dos investimentos para evitar conflitos de interesse?

36- **Treinamento e Capacitação:** Quais são as políticas de treinamento e capacitação para os gestores e equipe de investimentos?

Plano de Gestão Imobiliária

37- **Avaliação de Imóveis:** Quais são os critérios específicos utilizados para a avaliação dos imóveis do fundo?

38- **Manutenção de Imóveis:** Como são planejadas e executadas as manutenções dos imóveis do fundo? Existem registros detalhados?

39- **Rentabilidade Imobiliária:** Qual é a rentabilidade esperada dos investimentos imobiliários? Como é monitorada e avaliada?

40- **Desocupação de Imóveis:** Quais são os procedimentos para a desocupação dos imóveis ocupados? Existem medidas legais previstas?

41- **Alienação de Imóveis:** Quais são as estratégias e procedimentos para a venda ou alienação de imóveis?

42- **Gestão de Aluguéis:** Como é gerido o processo de locação dos imóveis do fundo? Existem políticas claras?

43- **Plano de Contingência Imobiliário:** Existe um plano de contingência específico para eventuais problemas com imóveis? Como é implementado?

44- **Avaliação de Mercado:** Como são conduzidas as avaliações de mercado para os imóveis do fundo?

45- **Seguros Imobiliários:** Quais são as apólices de seguro contratadas para os imóveis? Elas cobrem todos os riscos relevantes?

46- **Investimentos em Reforma:** Como são decididos e executados os investimentos em reformas dos imóveis? Existem análises de custo-benefício?

47- **Transparência na Gestão:** Quais são as medidas para assegurar a transparência na gestão dos ativos imobiliários?

48- **Conformidade Legal:** Os imóveis estão em conformidade com todas as leis e regulamentos aplicáveis? Existem certificações?

49- **Gestão de Riscos Imobiliários:** Quais são os principais riscos associados aos imóveis e como são geridos?

50- **Participação Acionária:** Como é gerida a participação acionária no BRB e outros ativos não financeiros? Existem diretrizes claras?

Esses questionamentos rigorosos cobrem uma ampla gama de aspectos da gestão de investimentos e imobiliária do Iprev-DF, garantindo uma análise detalhada e abrangente em caso de auditoria.

APÊNDICE AF – Simulação aplicada à Política Anual de Investimentos 2024 do Iprev-DF
com uso do ChatGPT-4 Omni

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Quais as 10 principais conclusões podem ser feitas a partir da política anual de investimentos 2024 do Iprev-DF? Evidencie com dados. Sugira possíveis aprimoramentos.”
[arquivo anexado ao prompt].

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

10 Principais Conclusões da Política Anual de Investimentos 2024 do Iprev-DF

1. Diversificação de Ativos:

Dados: A política estabelece limites específicos para a alocação de ativos, com 100% em renda fixa, até 40% em renda variável, até 10% em investimentos no exterior, até 15% em estruturados, até 5% em imobiliário, e até 5% em consignados.

Conclusão: A diversificação busca equilibrar o risco e o retorno, aproveitando diferentes oportunidades de mercado e protegendo contra a volatilidade.

2. Modelo de Gestão Interna:

Dados: A gestão dos investimentos é realizada internamente pelo Iprev-DF, de acordo com a Resolução CMN nº 4.963/2021.

Conclusão: A gestão interna permite maior controle e agilidade nas decisões de investimento, alinhando-se diretamente às necessidades e objetivos do instituto.

3. Metas de Rentabilidade Específicas:

Dados: O Fundo Solidário Garantidor (FSG) possui uma meta de rentabilidade de IPCA + 1,12%.

Conclusão: Definir metas específicas permite um acompanhamento rigoroso do desempenho e ajustes estratégicos conforme necessário.

4. Gestão de Riscos Abrangente:

Dados: A política detalha metodologias para a identificação, avaliação e mitigação de riscos de mercado, crédito, liquidez e operacionais.

Conclusão: Uma abordagem robusta de gestão de riscos assegura que os ativos do Iprev-DF estejam protegidos contra possíveis adversidades financeiras.

5. Transparência e Governança:

Dados: Relatórios de acompanhamento e governança são elaborados mensal e anualmente, passando por várias instâncias como DIRIN, CIAR, CONAD e CONFIS.

Conclusão: A estrutura de governança robusta e transparente promove a responsabilidade e a confiança entre os stakeholders.

6. Plano de Contingência:

Dados: O plano de contingência prevê medidas específicas para situações de descumprimento dos limites e requisitos, bem como exposição excessiva a riscos.

Conclusão: Estar preparado para crises financeiras é essencial para a continuidade e a resiliência da gestão dos fundos.

7. Avaliação Contínua de Imóveis:

Dados: Imóveis são avaliados periodicamente e estratégias de alienação são consideradas para otimizar a rentabilidade.

Conclusão: A avaliação contínua e a gestão ativa dos imóveis contribuem para maximizar os retornos e mitigar riscos de mercado.

8. Uso de Ferramentas Avançadas:

Dados: Utilização da metodologia da Fronteira Eficiente para otimização da carteira e ferramentas de monitoramento de risco como VaR.

Conclusão: Ferramentas avançadas de análise e otimização ajudam a tomar decisões de investimento mais informadas e eficazes.

9. Certificação do Programa Pró-Gestão:

Dados: O Iprev-DF obteve a certificação nível II do Programa Pró-Gestão, promovendo boas práticas de gestão, transparência e controle.

Conclusão: A certificação reforça o compromisso com a excelência na gestão dos recursos previdenciários.

10. Consideração de Fatores ESG:

Dados: A política considera práticas de sustentabilidade e responsabilidade social (ESG) na seleção dos investimentos.

Conclusão: Integrar fatores ESG nas decisões de investimento não só contribui para a sustentabilidade, mas também pode melhorar a rentabilidade a longo prazo.

Sugestões de Aprimoramento

1. Revisão Frequente dos Critérios de Seleção de Ativos:

Aprimoramento: Implementar revisões mais frequentes e sistemáticas dos critérios de seleção de ativos financeiros.

Benefício: Garantir que a carteira de investimentos se mantenha atualizada e alinhada com as melhores práticas e tendências do mercado.

2. Fortalecimento da Governança Corporativa:

Aprimoramento: Ampliar a transparência e a participação nas decisões de investimento, incluindo mais membros externos independentes nos comitês de governança e análise de risco.

Benefício: Melhorar a qualidade das decisões de investimento, assegurando que sejam tomadas com base em uma ampla gama de perspectivas e experiências.

3. Desenvolvimento de Planos de Contingência Mais Detalhados:

Aprimoramento: Elaborar planos de contingência mais abrangentes e específicos para diferentes cenários de crise, incluindo testes de estresse regulares e simulações de mercado.

Benefício: Aumentar a resiliência do Iprev-DF diante de eventos adversos, garantindo que esteja preparado para responder eficazmente a diferentes tipos de crises financeiras.

4. Integração Mais Profunda de Fatores ESG:

Aprimoramento: Ampliar a integração de fatores ESG na política de investimentos, com critérios mais detalhados e específicos para a seleção de ativos.

Benefício: Promover investimentos sustentáveis e responsáveis, alinhando a carteira de investimentos com as melhores práticas de sustentabilidade e governança.

5. Capacitação Contínua da Equipe de Investimentos:

Aprimoramento: Investir em programas de treinamento e capacitação contínua para a equipe de investimentos.

Benefício: Assegurar que a equipe esteja sempre atualizada com as últimas tendências e técnicas de gestão de investimentos, melhorando a eficiência e a eficácia na tomada de decisões.

Estas sugestões de aprimoramento podem contribuir significativamente para uma gestão de investimentos mais robusta, transparente e alinhada com as melhores práticas do mercado, garantindo a sustentabilidade e a eficácia da política de investimentos do Iprev-DF.

APÊNDICE AG – Simulação aplicada à gestão da participação acionária no Banco de Brasília (BSLI3) com uso do ChatGPT-4 Omni

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Considerando que o Iprev-DF possui sob gestão 59965830 ações do BRB, elabore um código que extraia dados e elabore gráficos com a evolução diária de seu valor de mercado nos 3 anos anteriores a 04/06/2024.

Utilize 3 bibliotecas python de visualização de dados diferentes. Em um desses exemplos, mostre a evolução diária do índice bovespa, referenciado em eixo secundário de ordenadas.

Especifique as datas de maior e menor valor na série.”

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

Aqui está o código em Python que extrai os dados históricos diários das ações do BRB e do índice Bovespa nos três anos anteriores a 04/06/2024, criando gráficos da evolução diária do valor de mercado usando três bibliotecas diferentes: Matplotlib, Plotly e Seaborn. Em um dos gráficos, a evolução diária do índice Bovespa será mostrada em um eixo secundário.

```

pip install pandas yfinance matplotlib plotly seaborn

import pandas as pd
import yfinance as yf
import matplotlib.pyplot as plt
import plotly.express as px
import seaborn as sns

# Definir período de 3 anos anteriores a 04/06/2024
end_date = "2024-06-04"
start_date = "2021-06-04"

# Extrair dados históricos das ações do BRB e do índice Bovespa
ticker_brb = "BSLI3.SA" # Supondo que o ticker do BRB seja BSLI3, ajuste conforme necessário
ticker_bovespa = "^BVSP" # Ticker do índice Bovespa
data_brb = yf.download(ticker_brb, start=start_date, end=end_date)
data_bovespa = yf.download(ticker_bovespa, start=start_date, end=end_date)

# Calcular valor de mercado diário para as ações do BRB
data_brb['Market Value'] = data_brb['Close'] * 59965830

# Encontrar as datas de maior e menor valor para as ações do BRB
max_date_brb = data_brb['Market Value'].idxmax()
max_value_brb = data_brb['Market Value'].max()
min_date_brb = data_brb['Market Value'].idxmin()
min_value_brb = data_brb['Market Value'].min()

print(f"Maior valor BRB: {max_value_brb} em {max_date_brb}")
print(f"Menor valor BRB: {min_value_brb} em {min_date_brb}")

```

APÊNDICES

```
# Gráfico com Matplotlib
plt.figure(figsize=(12, 6))
plt.plot(data_brb.index, data_brb['Market Value'], label='Valor de Mercado BRB')
plt.scatter([max_date_brb, min_date_brb], [max_value_brb, min_value_brb], color='red') #
# Marcar pontos de maior e menor valor
plt.title('Evolução Diária do Valor de Mercado - BRB (Matplotlib)')
plt.xlabel('Data')
plt.ylabel('Valor de Mercado (R$)')
plt.legend()
plt.grid(True)
plt.show()

# Gráfico com Plotly
fig = px.line(data_brb, x=data_brb.index, y='Market Value', title='Evolução Diária do Valor de
Mercado - BRB (Plotly)')
fig.add_scatter(x=[max_date_brb, min_date_brb], y=[max_value_brb, min_value_brb],
mode='markers', marker=dict(color='red'), name='Pontos Críticos')
fig.show()

# Gráfico com Seaborn (com eixo secundário para o índice Bovespa)
fig, ax1 = plt.subplots(figsize=(12, 6))

ax1.set_xlabel('Data')
ax1.set_ylabel('Valor de Mercado BRB (R$)', color='tab:blue')
ax1.plot(data_brb.index, data_brb['Market Value'], label='Valor de Mercado BRB',
color='tab:blue')
ax1.scatter([max_date_brb, min_date_brb], [max_value_brb, min_value_brb], color='red') #
# Marcar pontos de maior e menor valor
ax1.tick_params(axis='y', labelcolor='tab:blue')

ax2 = ax1.twinx() # instantiate a second axes that shares the same x-axis
ax2.set_ylabel('Índice Bovespa', color='tab:orange') # we already handled the x-label with
ax1
ax2.plot(data_bovespa.index, data_bovespa['Close'], label='Índice Bovespa',
color='tab:orange')
ax2.tick_params(axis='y', labelcolor='tab:orange')

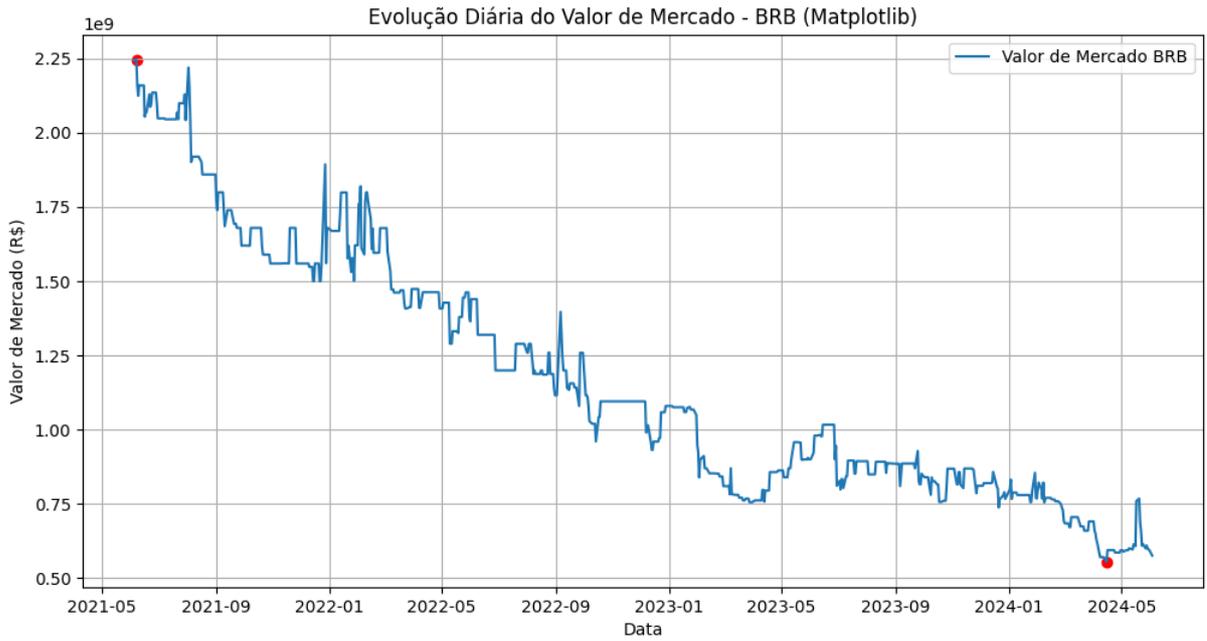
fig.tight_layout() # otherwise the right y-label is slightly clipped
plt.title('Evolução Diária do Valor de Mercado - BRB e Índice Bovespa (Seaborn)')
plt.grid(True)
plt.show()
```

[Nota: Destaca-se que foi necessário utilizar o ambiente Google Colab (<https://colab.google/>) para executar o código gerado, conforme se depreende abaixo:]

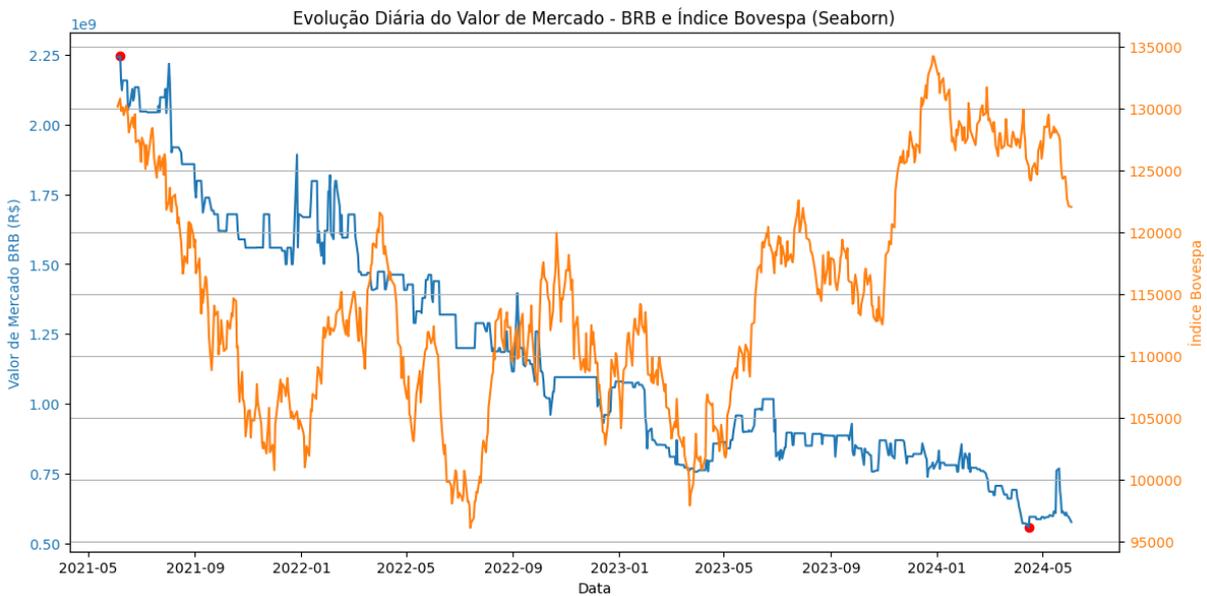
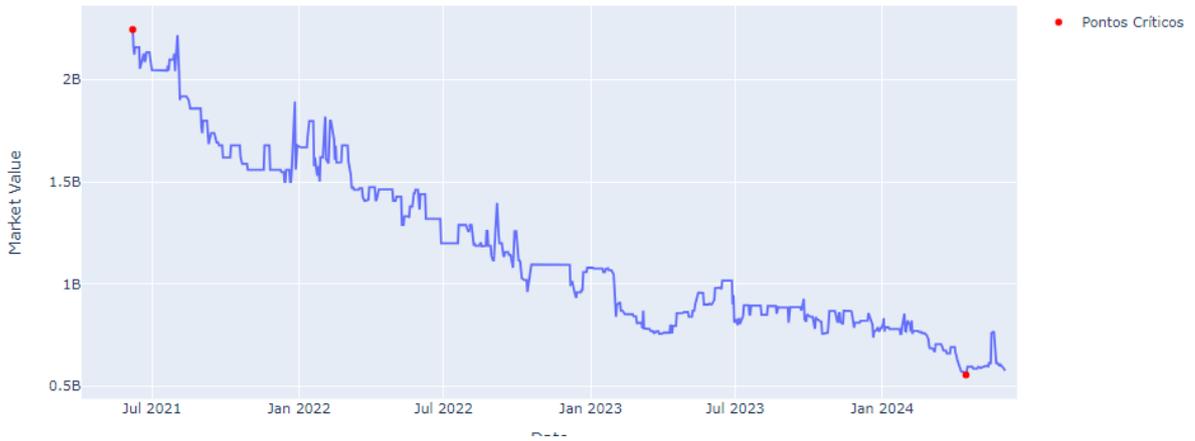
Maior valor BRB: 2245720379.2502975 em 2021-06-07 00:00:00

Menor valor BRB: 554683927.5 em 2024-04-15 00:00:00

APÊNDICES



Evolução Diária do Valor de Mercado - BRB (Plotly)



APÊNDICE AH – Simulação aplicada ao Relatório da Carteira de Investimentos de abril/2024 do Iprev-DF com uso do ChatGPT-4 Omni

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Descreva as 10 principais conclusões da carteira de investimentos de abril de 2024. Diferencie o Fundo Solidário Garantidor do Fundo Capitalizado. Evidencie com dados. A partir disso, sugira possíveis estratégias em busca de aumentar a rentabilidade e mitigar riscos num cenário de juros altos.” [arquivo anexado ao prompt].

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

Principais Conclusões da Carteira de Investimentos de Abril de 2024

1. Desempenho Negativo do Fundo Solidário Garantidor (FSG): Rentabilidade monetária mensal negativa de -R\$ 52.533.355,95, resultando em uma rentabilidade percentual de -1,24%.
2. Desempenho Positivo do Fundo Capitalizado (FC): O Fundo Capitalizado apresentou uma rentabilidade monetária mensal positiva de R\$ 1.278.875,46 e uma rentabilidade acumulada no ano de 0,14%.
3. Renda Fixa - Títulos Públicos (Art. 7º, I, a): Representando 27,46% da carteira, essa categoria teve rentabilidade mensal negativa. Por exemplo, as NTN-Bs com vencimento em 2050 tiveram rentabilidade de -3,61% no mês.
4. Fundos de Investimento em Renda Fixa (Art. 7º, I, b): Esses fundos compõem 34,99% da carteira, com variação de rentabilidade entre -0,55% e 0,87%, destacando-se o CEF FI Brasil IRF-M 1 TP RF com 0,58%.
5. Fundos de Investimento em Renda Fixa (Art. 7º, III, a): Com 21,34% da carteira, esses fundos apresentaram rentabilidades positivas, com destaque para o Itaú Institucional FI RF Ref. DI com 0,91%.
6. Renda Variável - Ações Livres (Art. 8º, I): Representando 6,92% da carteira, essa categoria teve desempenho negativo, com quedas significativas, como no fundo SPX Apache FIC (-5,58%).
7. Investimentos no Exterior (Art. 9º, II): Com 2,32% da carteira, essa categoria teve desempenho misto, destacando-se o fundo BB MM Global Select com rentabilidade acumulada de 14%.
8. BDRs Nível I (Art. 9º, III): Representando 1,41% da carteira, essa categoria teve um saldo de R\$ 58.827.160,04, com rentabilidade acumulada positiva de 13,98% para o fundo Western Asset FI Ações BDR Nível I.
9. Fundos Imobiliários (Art. 11): Com 0,90% da carteira, esses fundos tiveram desempenho misto, com o CEF FII Rio Bravo Renda Varejo apresentando rentabilidade de 2,35%.
10. Desempenho Geral da Carteira: A rentabilidade da carteira geral foi de 0,57% até abril de 2024, inferior à meta de IPCA + 5,02%.

Diferenciação entre Fundo Solidário Garantidor (FSG) e Fundo Capitalizado (FC)

- **Fundo Solidário Garantidor (FSG):**
 - Principal objetivo: Garantir a solvência do regime próprio de previdência social.
 - Composição: Maior parte em renda fixa e alguns ativos imobiliários.
 - Rentabilidade: Em abril de 2024, teve uma rentabilidade mensal de -1,24%.
- **Fundo Capitalizado (FC):**
 - Principal objetivo: Acumular recursos para garantir o pagamento de benefícios futuros.
 - Composição: Diversificada entre renda fixa e variável.
 - Rentabilidade: Em abril de 2024, teve uma rentabilidade mensal positiva de 0,14%.

Estratégias para Aumentar a Rentabilidade e Mitigar Riscos em Cenário de Juros Altos

- **Diversificação de Ativos:**

Aumentar a exposição a ativos alternativos, como fundos de infraestrutura e commodities, para reduzir a correlação com o mercado de juros e aumentar a rentabilidade.

- **Ajuste na Alocação de Títulos Públicos:**

Reduzir a exposição a títulos de longo prazo, que são mais sensíveis às variações de juros, e aumentar a alocação em títulos de curto e médio prazo para diminuir a volatilidade.

- **Aumento da Exposição a Fundos de Crédito Privado:**

Investir mais em fundos de crédito privado, como o Itaú High Grade FIC RF CP, que teve rentabilidade de 0,97%, aproveitando os spreads mais elevados em cenários de juros altos.

- **Hedge Contra Inflação:**

Aumentar a alocação em ativos atrelados à inflação, como NTN-Bs de curto e médio prazo, para proteger o portfólio contra a perda de poder de compra.

- **Investimentos Internacionais:**

Incrementar a exposição a ativos internacionais para diversificar o risco país e aproveitar oportunidades de crescimento em mercados externos, como o fundo BB MM Global Select.

- **Revisão de Fundos Multimercado:**

Reavaliar a performance dos fundos multimercado e aumentar a alocação em fundos com estratégias mais defensivas e diversificadas, como o Itaú Priv Mult SP 500 BRL FICFI.

- **Investimentos em Infraestrutura e Imobiliário:**

Aumentar a alocação em fundos de investimento em infraestrutura e imobiliário, que tendem a ser menos voláteis e podem oferecer retornos estáveis a longo prazo.

· **Gestão Ativa de Renda Variável:**

Implementar uma gestão mais ativa das posições em ações, utilizando estratégias de hedge e selecionando empresas com fundamentos sólidos e perspectivas de crescimento em cenários de juros altos.

· **Uso de Derivativos:**

Utilizar derivativos para proteger a carteira contra movimentos adversos de mercado e para melhorar a eficiência do portfólio.

· **Monitoramento Contínuo e Rebalanceamento:**

Realizar monitoramento contínuo da carteira e rebalanceamento periódico para garantir que a alocação de ativos esteja alinhada com os objetivos de retorno e tolerância ao risco.

Implementando essas estratégias, o IPREV-DF pode melhorar a rentabilidade de sua carteira e mitigar os riscos associados a um cenário de juros altos.

APÊNDICE AI – Análise de Investimentos Alternativos e Curva J com uso do ChatGPT-4
Omni

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Com base na Política Anual de Investimentos do Iprev-DF anexa e na legislação aplicável, conceitue os principais aspectos de "investimentos alternativos", especialmente a Curva J (com exemplo). Apresente dez possíveis estratégias de alocação.”

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

Investimentos Alternativos

Investimentos Alternativos são ativos que não se encaixam nas categorias tradicionais de ações, títulos ou dinheiro. Eles incluem uma variedade de ativos, como imóveis, commodities, fundos de hedge, private equity, e outros investimentos não convencionais.

Principais Aspectos dos Investimentos Alternativos:

1. **Diversificação:** Investimentos alternativos geralmente têm correlações baixas com ativos tradicionais, proporcionando diversificação e reduzindo o risco total da carteira.

2. **Potencial de Retorno:** Esses investimentos podem oferecer retornos significativos, especialmente em mercados de nicho ou emergentes, mas frequentemente vêm com maior risco.
3. **Liquidez:** Investimentos alternativos tendem a ser menos líquidos que os ativos tradicionais. Por exemplo, imóveis e private equity podem exigir períodos de holding longos antes de realizarem retorno.
4. **Avaliação e Precificação:** Avaliar investimentos alternativos pode ser complexo, dado que muitos deles não têm um mercado secundário robusto.
5. **Regulação e Transparência:** Muitas vezes, esses investimentos são menos regulados, o que pode aumentar o risco, mas também pode oferecer mais flexibilidade e oportunidades para retorno.

Curva J: Um fenômeno comum em investimentos de private equity e venture capital. A curva J descreve a tendência de os retornos serem negativos nos primeiros anos, devido a altos custos iniciais e baixos retornos, seguidos por um aumento nos retornos nos anos subsequentes à medida que os investimentos amadurecem.

Exemplo da Curva J:

Suponha um fundo de private equity que investe em startups. Nos primeiros 2-3 anos, os retornos são negativos devido a altos custos de investimento e operações (base da curva J). À medida que algumas startups começam a crescer e gerar lucros ou são vendidas com lucro, os retornos aumentam significativamente, refletindo o pico da curva J.

Estratégias de Alocação

Com base na Política Anual de Investimentos do Iprev-DF e na legislação aplicável, apresento dez estratégias de alocação para investimentos alternativos:

1. **Fundos de Private Equity:** Alocar uma porcentagem dos fundos em private equity para potencial de alto retorno a longo prazo.
2. **Imóveis:** Investir em imóveis comerciais e residenciais para diversificação e geração de renda passiva.
3. **Fundos de Hedge:** Utilizar fundos de hedge que empregam estratégias de investimento alternativas para proteção contra a volatilidade do mercado.
4. **Infraestrutura:** Investir em projetos de infraestrutura que podem oferecer retornos estáveis e protegidos contra a inflação.
5. **Commodities:** Alocar uma parte da carteira em commodities como ouro e petróleo para hedge contra a inflação e volatilidade do mercado.
6. **Crédito Privado:** Investir em títulos de crédito privado para obter retornos superiores aos de títulos públicos.

7. **Fundos de Venture Capital:** Investir em startups e empresas em crescimento para capturar retornos elevados em setores inovadores.
8. **Reits (Real Estate Investment Trusts):** Alocar em REITs para exposição ao mercado imobiliário sem necessidade de gerenciamento direto de propriedades.
9. **Fundos Multimercado:** Utilizar fundos multimercado que adotam diversas estratégias de investimento para diversificação e otimização de retornos.
10. **Investimentos em Energia Renovável:** Investir em projetos de energia renovável para retornos a longo prazo e impacto positivo em ESG (Environmental, Social, and Governance).

Conclusão

Investimentos alternativos oferecem oportunidades significativas para diversificação e potencial de retorno, mas vêm com desafios de liquidez e avaliação. A compreensão detalhada desses aspectos, incluindo a Curva J, é essencial para uma alocação estratégica eficaz. As estratégias mencionadas fornecem um guia abrangente para alocação em diferentes tipos de investimentos alternativos, alinhadas com as diretrizes do Iprev-DF e a legislação vigente.

APÊNDICE AJ – Consulta ao ChatGPT4-o sobre exemplos de gestão de imóveis por RPPS

PROMPT 1 AO ChatGPT-4o: “Cite minuciosamente exemplos de RPPS que exerçam gestão (própria ou terceirizada) de imóveis em sua carteira de investimentos. Contextualize os dados das carteiras de imóveis, bem como desafios e oportunidades envolvidos.”

RESPOSTA 1 DO ChatGPT-4o:

A seguir, estão exemplos minuciosos de RPPS que exercem gestão (própria ou terceirizada) de imóveis em suas carteiras de investimentos, incluindo a contextualização dos dados das carteiras de imóveis, desafios e oportunidades:

1. **IPREV-DF (Instituto de Previdência dos Servidores do Distrito Federal):**
 - Gestão: Própria e terceirizada.
 - Dados da carteira: Diversificação em edifícios comerciais, terrenos e projetos de desenvolvimento imobiliário.
 - Desafios: Manutenção contínua, gerenciamento de vacância e adaptação a mudanças regulatórias.
 - Oportunidades: Geração de renda estável por meio de locação e potencial de valorização a longo prazo devido à localização estratégica dos imóveis.
2. **PREVI (Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil):**
 - Gestão: Própria e terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais de alto padrão, shopping centers e edifícios corporativos.

- Desafios: Competição no mercado de locação e necessidade de constantes renovações e atualizações para manter a atratividade dos imóveis.
 - Oportunidades: Receitas diversificadas e valorização de ativos em áreas metropolitanas.
3. FUNCEF (Fundação dos Economiários Federais):
- Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais, shopping centers e participação em projetos imobiliários.
 - Desafios: Gestão eficiente dos ativos e mitigação de riscos associados a grandes empreendimentos.
 - Oportunidades: Crescimento da demanda por espaços comerciais e residenciais em grandes centros urbanos.
4. PETROS (Fundação Petrobras de Seguridade Social):
- Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais, centros logísticos e participação em fundos imobiliários.
 - Desafios: Manutenção de altos padrões de ocupação e rentabilidade dos imóveis.
 - Oportunidades: Expansão de centros logísticos devido ao crescimento do comércio eletrônico.
5. FORLUZ (Fundação Forluminas de Seguridade Social):
- Gestão: Própria e terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais, industriais e participação em projetos de desenvolvimento urbano.
 - Desafios: Garantir a ocupação plena e maximizar o retorno dos investimentos.
 - Oportunidades: Desenvolvimento de novos empreendimentos imobiliários em regiões em crescimento.
6. SABESPREV (Fundo de Pensão Multipatrocinado da Sabesp):
- Gestão: Própria.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e industriais, com foco em edifícios sustentáveis.
 - Desafios: Manutenção de certificações ambientais e adaptação a novas tecnologias.
 - Oportunidades: Atração de inquilinos corporativos que buscam imóveis sustentáveis.
7. POSTALIS (Instituto de Seguridade Social dos Correios e Telégrafos):
- Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e residenciais, além de terrenos para desenvolvimento.
 - Desafios: Gestão de riscos de vacância e manutenção de imóveis em áreas diversas.
 - Oportunidades: Desenvolvimento de novos projetos imobiliários e valorização de terrenos.
8. FUNDAÇÃO CESP (Fundação CESP):
- Gestão: Própria e terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais, industriais e centros logísticos.
 - Desafios: Garantir a ocupação e a rentabilidade dos imóveis.
 - Oportunidades: Crescimento da demanda por imóveis logísticos devido à expansão do e-commerce.

9. FAPES (Fundação de Previdência Complementar da Dataprev e da Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência):

- Gestão: Própria.
- Dados da carteira: Imóveis comerciais e industriais.
- Desafios: Manter a atratividade dos imóveis e gerenciar a vacância.
- Oportunidades: Aumento da demanda por espaços comerciais em regiões em desenvolvimento.

10. PREVIC (Superintendência Nacional de Previdência Complementar):

- Gestão: Terceirizada.
- Dados da carteira: Imóveis comerciais e participação em fundos imobiliários.
- Desafios: Gestão de ativos diversificados e mitigação de riscos associados a investimentos imobiliários.
- Oportunidades: Diversificação de receitas e potencial de valorização dos ativos imobiliários.
- Contextualização dos dados das carteiras de imóveis: As carteiras de imóveis desses RPPS incluem uma combinação de imóveis comerciais, industriais, residenciais e terrenos para desenvolvimento. A gestão pode ser própria ou terceirizada, com a escolha de acordo com a complexidade da gestão e a expertise necessária. A diversificação dos tipos de imóveis é uma estratégia comum para mitigar riscos e maximizar retornos.
- Desafios:
 - Manutenção e Renovação: Garantir a conservação e atualização dos imóveis é essencial para manter sua valorização e atratividade.
 - Gestão de Vacância: Reduzir períodos de vacância e garantir ocupação plena é um desafio constante.
 - Conformidade Regulatória: Cumprir normas urbanísticas e regulatórias pode ser complexo e dispendioso.
 - Riscos de Mercado: Flutuações econômicas podem afetar o valor dos imóveis e a demanda por locação.
- Oportunidades:
 - Valorização Imobiliária: Investir em áreas em crescimento pode gerar alta valorização dos ativos.
 - Diversificação: Diversificar os tipos de imóveis e localizações pode mitigar riscos e aumentar retornos.
 - Receitas de Locação: Imóveis bem localizados e mantidos podem gerar renda estável e previsível.
 - Desenvolvimento de Projetos: Investir em terrenos e novos empreendimentos pode resultar em ganhos significativos a longo prazo.

Esses exemplos demonstram como os RPPS podem utilizar investimentos em imóveis para fortalecer suas carteiras, enfrentando desafios e aproveitando oportunidades para otimizar seus retornos e garantir a sustentabilidade de longo prazo.

PROMPT 2 AO ChatGPT-4o: “A maioria dos exemplos citados não é RPPS.”

RESPOSTA 2 DO ChatGPT-4o:

Aqui estão exemplos detalhados de RPPS que exercem gestão (própria ou terceirizada) de imóveis em suas carteiras de investimentos, juntamente com a contextualização dos dados das carteiras de imóveis, desafios e oportunidades:

1. Iprev-DF (Instituto de Previdência dos Servidores do Distrito Federal)
 - Gestão: Própria e terceirizada.
 - Dados da carteira: Diversificação em edifícios comerciais, terrenos e projetos de desenvolvimento imobiliário.
 - Desafios: Manutenção contínua, gerenciamento de vacância e adaptação a mudanças regulatórias.
 - Oportunidades: Geração de renda estável por meio de locação e potencial de valorização a longo prazo devido à localização estratégica dos imóveis.
2. Ipergs (Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul)
 - Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e industriais localizados em regiões estratégicas do estado.
 - Desafios: Garantir a ocupação dos imóveis e a manutenção adequada dos mesmos.
 - Oportunidades: Crescimento da demanda por imóveis comerciais e industriais no estado, especialmente com a recuperação econômica.
3. Iprev-SC (Instituto de Previdência do Estado de Santa Catarina)
 - Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Foco em imóveis comerciais e industriais, com investimentos em regiões de alto crescimento.
 - Desafios: Gerenciamento de vacância e adaptação às mudanças do mercado imobiliário.
 - Oportunidades: Potencial de valorização imobiliária e aumento da demanda por imóveis industriais.
4. Iperj (Instituto de Previdência dos Servidores do Estado do Rio de Janeiro)
 - Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e residenciais, incluindo imóveis históricos no centro do Rio de Janeiro.
 - Desafios: Manutenção de imóveis históricos e atração de inquilinos em um mercado competitivo.
 - Oportunidades: Valorização de imóveis históricos e atração de turismo.
5. Prevcom-MG (Previdência Complementar dos Servidores Públicos do Estado de Minas Gerais)
 - Gestão: Própria e terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais, residenciais e terrenos para desenvolvimento.

- Desafios: Gestão de riscos de vacância e manutenção dos imóveis.
 - Oportunidades: Desenvolvimento de novos empreendimentos e crescimento da demanda por imóveis residenciais.
6. Ipreve (Instituto de Previdência dos Servidores do Estado do Espírito Santo)
- Gestão: Própria.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e terrenos para futuros projetos de desenvolvimento.
 - Desafios: Garantir a ocupação e a valorização dos imóveis.
 - Oportunidades: Expansão urbana e aumento da demanda por imóveis comerciais.
7. Prevcom-SP (Fundação de Previdência Complementar do Estado de São Paulo)
- Gestão: Própria.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais de alto padrão localizados em áreas metropolitanas.
 - Desafios: Manter a atratividade dos imóveis e a ocupação plena.
 - Oportunidades: Potencial de valorização devido à localização privilegiada.
8. Iper-SC (Instituto de Previdência do Estado de Santa Catarina)
- Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e industriais, com foco em diversificação regional.
 - Desafios: Gestão eficiente dos imóveis e mitigação de riscos de vacância.
 - Oportunidades: Crescimento da demanda por imóveis comerciais e industriais no estado.
9. Iprev-RS (Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul)
- Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais e residenciais em diversas regiões do estado.
 - Desafios: Manter a ocupação dos imóveis e a manutenção adequada dos mesmos.
 - Oportunidades: Potencial de valorização imobiliária com o crescimento econômico regional.
10. Iprev-PR (Instituto de Previdência dos Servidores do Estado do Paraná)
- Gestão: Terceirizada.
 - Dados da carteira: Imóveis comerciais, industriais e terrenos para desenvolvimento futuro.
 - Desafios: Gestão de vacância e manutenção dos imóveis.
 - Oportunidades: Expansão urbana e valorização dos terrenos.
 - Contextualização dos dados das carteiras de imóveis:

As carteiras de imóveis desses RPPS geralmente incluem uma combinação de imóveis comerciais, residenciais, industriais e terrenos para desenvolvimento. A diversificação é um ponto forte, pois ajuda a mitigar riscos e potencializa retornos. A gestão pode ser tanto própria quanto terceirizada, com a última opção sendo escolhida para otimizar a administração dos ativos e reduzir custos operacionais.

- Desafios:

- **Manutenção e Renovação:** Garantir a conservação e atualização dos imóveis é essencial para manter sua valorização e atratividade.
- **Gestão de Vacância:** Reduzir períodos de vacância e garantir ocupação plena é um desafio constante.
- **Conformidade Regulatória:** Cumprir normas urbanísticas e regulatórias pode ser complexo e dispendioso.
- **Riscos de Mercado:** Flutuações econômicas podem afetar o valor dos imóveis e a demanda por locação.
- **Oportunidades:**
 - **Valorização Imobiliária:** Investir em áreas em crescimento pode gerar alta valorização dos ativos.
 - **Diversificação:** Diversificar os tipos de imóveis e localizações pode mitigar riscos e aumentar retornos.
 - **Receitas de Locação:** Imóveis bem localizados e mantidos podem gerar renda estável e previsível.
 - **Desenvolvimento de Projetos:** Investir em terrenos e novos empreendimentos pode resultar em ganhos significativos a longo prazo.

Esses exemplos demonstram como os RPPS podem utilizar investimentos em imóveis para fortalecer suas carteiras, enfrentando desafios e aproveitando oportunidades para otimizar seus retornos e garantir a sustentabilidade de longo prazo

PROMPT 3 AO ChatGPT-4o: “Com base na resposta à consulta acima, e nos dados disponíveis publicamente, elabore cinco estratégias diferentes para gestão de imóveis no Iprev-DF.”

RESPOSTA 3 DO ChatGPT-4o:

Para elaborar cinco estratégias diferentes para a gestão de imóveis no Iprev-DF, consideraremos diversas abordagens focadas em diversificação, inovação, otimização de recursos e sustentabilidade. As estratégias são:

1. Estratégia de Diversificação Geográfica e de Tipos de Imóveis
2. Estratégia de Renovação e Modernização de Ativos Existentes
3. Estratégia de Desenvolvimento Sustentável e Certificação Ambiental
4. Estratégia de Parcerias Público-Privadas (PPP) e Desenvolvimento de Projetos de Uso Misto
5. Estratégia de Gestão Ativa e Maximização de Receita

(1) Estratégia de Diversificação Geográfica e de Tipos de Imóveis

Objetivo: Diversificar a carteira de imóveis do Iprev-DF investindo em diferentes tipos de propriedades e localizações para mitigar riscos e maximizar retornos.

Ações:

- Diversificação Geográfica: Investir em imóveis em diferentes regiões do Distrito Federal, incluindo áreas emergentes e centros estabelecidos.
- Diversificação por Tipo de Imóvel: Incluir imóveis comerciais, industriais, residenciais e terrenos para desenvolvimento futuro na carteira.
- Análise de Mercado: Realizar estudos de mercado detalhados para identificar as melhores oportunidades de investimento.
- Aquisição Estratégica: Comprar imóveis com potencial de valorização e alta demanda de locação.

Benefícios:

- Redução de riscos através da diversificação.
- Potencial de valorização em diferentes mercados.
- Atração de inquilinos variados.

Desafios:

- Necessidade de pesquisa de mercado aprofundada.
- Gestão de uma carteira diversificada pode ser complexa.

(2) Estratégia de Renovação e Modernização de Ativos Existentes

Objetivo: Maximizar o valor e a rentabilidade dos imóveis existentes na carteira do Iprev-DF através de renovação e modernização.

Ações:

- Reforma e Modernização: Investir em reformas e atualizações de imóveis antigos para torná-los mais atrativos.
- Melhoria de Infraestrutura: Atualizar sistemas de infraestrutura (elétrica, hidráulica, climatização) para melhorar eficiência energética e reduzir custos operacionais.
- Tecnologia Inteligente: Implementar sistemas de automação predial e Internet das Coisas (IoT) para aumentar a eficiência operacional.
- Certificações Ambientais: Buscar certificações como LEED para aumentar o valor dos imóveis.

Benefícios:

- Aumento do valor de mercado e rentabilidade dos imóveis.

- Redução de custos operacionais.
- Atração de inquilinos premium.

Desafios:

- Custos iniciais elevados para reformas.
- Períodos de vacância durante obras.

(3) Estratégia de Desenvolvimento Sustentável e Certificação Ambiental

Objetivo: Promover a sustentabilidade e valorizar os imóveis através da adoção de práticas e certificações ambientais.

Ações:

- **Projetos Sustentáveis:** Desenvolver e adquirir imóveis que seguem práticas sustentáveis, como eficiência energética e uso de materiais ecológicos.
- **Certificação Ambiental:** Obter certificações LEED, BREEAM ou AQUA para imóveis existentes e novos.
- **Parcerias Verdes:** Colaborar com empresas especializadas em sustentabilidade para implementar melhores práticas.
- **Marketing Verde:** Promover os imóveis sustentáveis como diferencial competitivo.

Benefícios:

- Valorização dos imóveis certificados.
- Redução de custos operacionais e impacto ambiental.
- Atração de inquilinos conscientes ambientalmente.

Desafios:

- Investimento inicial em tecnologias e práticas sustentáveis.
- Manutenção das certificações e práticas ao longo do tempo.

(4) Estratégia de Parcerias Público-Privadas (PPP) e Desenvolvimento de Projetos de Uso Misto

Objetivo: Desenvolver novos empreendimentos imobiliários através de parcerias público-privadas para otimizar recursos e compartilhar riscos.

Ações:

- Identificação de Terrenos: Identificar terrenos do Iprev-DF adequados para desenvolvimento em parceria com o setor privado.
- Formação de Parcerias: Estabelecer parcerias com construtoras e incorporadoras para desenvolver projetos imobiliários de uso misto (residencial, comercial e serviços).
- Aproveitamento de Incentivos: Buscar incentivos fiscais e benefícios governamentais para projetos de PPP.
- Desenvolvimento de Infraestrutura: Colaborar com o setor público para melhorar a infraestrutura ao redor dos projetos.

Benefícios:

- Redução de custos de desenvolvimento.
- Compartilhamento de riscos com parceiros privados.
- Criação de empreendimentos inovadores e multifuncionais.

Desafios:

- Coordenação entre parceiros públicos e privados.
- Complexidade legal e regulatória.

(5) Estratégia de Gestão Ativa e Maximização de Receita

Objetivo: Otimizar a gestão dos imóveis e maximizar a receita através de estratégias de gestão ativa.

Ações:

- Gestão Profissionalizada: Contratar gestores imobiliários experientes para administrar a carteira.
- Revisão de Contratos de Locação: Atualizar contratos de locação para refletir os valores de mercado e incluir cláusulas de reajuste.
- Marketing e Divulgação: Investir em marketing para promover os imóveis e atrair inquilinos de qualidade.
- Monitoramento Contínuo: Utilizar ferramentas de gestão e análise para monitorar o desempenho dos imóveis e tomar decisões informadas.

Benefícios:

- Aumento da receita de locação.
- Ocupação plena dos imóveis.
- Tomada de decisões baseadas em dados.

Desafios:

- Necessidade de investimento em tecnologia e profissionais qualificados.
- Adaptação contínua às condições do mercado.

Essas estratégias oferecem diferentes abordagens para a gestão de imóveis no Iprev-DF, permitindo um equilíbrio entre segurança, inovação e potencial de crescimento, enquanto enfrentam desafios e aproveitam oportunidades para otimizar os retornos e garantir a sustentabilidade de longo prazo.

APÊNDICE AK – Análise da evolução da rentabilidade histórica anual do Iprev-DF pelo ChatGPT-4o a partir de dados não-estruturados

PROMPT AO ChatGPT-4o: “A partir das informações anexas, elabore um gráfico pro FSG e outro pro FC com a evolução do valor das carteiras, e destaque com cores diferentes os anos em que a meta foi atingida, para cada fundo.”

IMAGEM ANEXA: (<https://www.iprev.df.gov.br/rentabilidades-anuais/>)

		Diretoria de Investimentos (DIRIN)					
		Rentabilidade das Carteiras					
		Referência: Dez. 2023					
FUNDO SOLIDÁRIO GARANTIDOR - FSG							
Ano	Meta Anual	Inflação	Meta Anual %	Rentabilidade Nominal	Rentabilidade Real	Meta Atingida?	Valor da carteira ¹
2014	INPC + 5,75%	6,23%	12,34%	12,46%	5,87%	Sim	R\$ 2.533.557.808,85
2015	INPC + 5,5%	11,28%	17,40%	11,25%	-0,02%	Não	R\$ 2.954.986.966,89
2016	INPC + 5,5%	6,58%	12,44%	18,19%	10,89%	Sim	R\$ 3.213.965.567,48
2017	INPC + 5,0%	2,07%	7,17%	12,70%	10,42%	Sim	R\$ 3.513.583.592,02
2018	IPCA + 3%	3,75%	6,86%	8,15%	4,24%	Sim	R\$ 3.369.298.513,83
2019	IPCA + 3,7%	4,31%	8,17%	9,94%	5,40%	Sim	R\$ 3.557.818.244,18
2020	IPCA + 1,3%	4,52%	6,08%	8,48%	3,79%	Sim	R\$ 3.677.594.614,98
2021	IPCA + 1,0%	10,06%	11,16%	0,78%	-8,43%	Não	R\$ 3.590.695.525,45
2022	IPCA + 1,06%	5,78%	6,91%	0,31%	-5,17%	Não	R\$ 3.671.195.696,08
2023	IPCA + 1,05%	4,62%	5,72%	13,23%	8,23%	Sim	R\$ 4.191.706.643,43

(1) Excluídos os ativos recebidos por força da LC nº 932/2017, art. 45.

FUNDO CAPITALIZADO - FC							
Ano	Meta Anual	Inflação	Meta Anual %	Rentabilidade Nominal	Rentabilidade Real	Meta Atingida?	Valor da carteira ¹
2019	IPCA + 4,1%	2,03%	4,10%	4,56%	2,48%	Sim	R\$ 13.035.121,88
2020	IPCA + 3,5%	4,52%	8,18%	2,64%	-1,80%	Não	R\$ 78.807.823,16
2021	IPCA + 2,98%	10,06%	13,34%	2,22%	-7,12%	Não	R\$ 194.088.042,18
2022	IPCA + 2,6%	5,78%	8,54%	8,67%	2,73%	Sim	R\$ 454.655.413,71
2023	IPCA + 2,92%	4,62%	7,68%	11,56%	6,63%	Sim	R\$ 830.975.282,75

(1) Conforme LC nº 769/2008 (art. 73, § 2º), o Fundo Capitalizado dos Servidores do DF foi instituído em mar. 2019, e sua primeira aplicação ocorreu em jul. 2019.

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

```

import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

# Dados da tabela fornecida
data_fsg = {
    "Ano": [2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022,
2023],
    "Valor da carteira (R$)": [2533557808.85, 2954986966.89,
3319659567.48, 3513583529.98, 3699298315.13, 3677594494.94,
3819543165.62, 4033194531.25, 4191706643.43],
    "Meta Atingida?": ["Sim", "Não", "Sim", "Sim", "Sim", "Sim", "Não",
"Sim", "Não", "Sim"]
}

data_fc = {
    "Ano": [2019, 2020, 2021, 2022, 2023],
    "Valor da carteira (R$)": [133075138.51, 412680034.12,
194088042.18, 380975426.73, 633975213.75],
    "Meta Atingida?": ["Sim", "Não", "Sim", "Não", "Sim"]
}

df_fsg = pd.DataFrame(data_fsg)
df_fc = pd.DataFrame(data_fc)

# Função para plotar os gráficos
def plot_value_evolution(df, title):
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    colors = ['green' if meta == "Sim" else 'red' for meta in df["Meta
Atingida?"]]
    plt.bar(df["Ano"], df["Valor da carteira (R$)"], color=colors)
    plt.xlabel('Ano')
    plt.ylabel('Valor da Carteira (R$)')
    plt.title(title)
    for index, value in enumerate(df["Valor da carteira (R$)"]):
        plt.text(df["Ano"][index], value, f'{value:,.2f}', ha='center',
va='bottom', fontsize=10)
    plt.show()

# Plotando os gráficos para FSG e FC
plot_value_evolution(df_fsg, 'Evolução do Valor da Carteira - Fundo
Solidário Garantidor (FSG)')
plot_value_evolution(df_fc, 'Evolução do Valor da Carteira - Fundo
Capitalizado (FC)')

```

ERRO [O ChatGPT-4o descobriu um erro durante a execução do código que gerou]:

```

115 if verify_integrity:
116 # figure out the index, if necessary
117 if index is None:
--> 118 index = _extract_index(arrays)
119 else:
120 index = ensure_index(index)
File ~/.local/lib/python3.11/site-packages/pandas/core/internals/construction.py:666, in _extract_index (data)
664 lengths = list(set(raw_lengths))
665 if len(lengths) > 1:
--> 666 raise ValueError("All arrays must be of the same length")
668 if have_dicts:
669 raise ValueError(
670 "Mixing dicts with non-Series may lead to ambiguous ordering."
671 )
ValueError: All arrays must be of the same length

```

CORREÇÃO DO CÓDIGO:

```

# Corrigindo os dados fornecidos para os valores de carteira do FSG
data_fsg = {
    "Ano": [2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022,
2023],
    "Valor da carteira (R$)": [
        2533557808.85, 2954986966.89, 3319659567.48, 3513583529.98,
        3699298315.13, 3677594494.94, 3819543165.62, 4033194531.25,
3959169451.58, 4191706643.43
    ],
    "Meta Atingida?": ["Sim", "Não", "Sim", "Sim", "Sim", "Sim", "Não",
"Sim", "Não", "Sim"]
}

df_fsg = pd.DataFrame(data_fsg)

# Corrigindo os dados fornecidos para os valores de carteira do FC
data_fc = {
    "Ano": [2019, 2020, 2021, 2022, 2023],
    "Valor da carteira (R$)": [
        133075138.51, 412680034.12, 194088042.18, 380975426.73,
633975213.75
    ],
    "Meta Atingida?": ["Sim", "Não", "Sim", "Não", "Sim"]
}

```

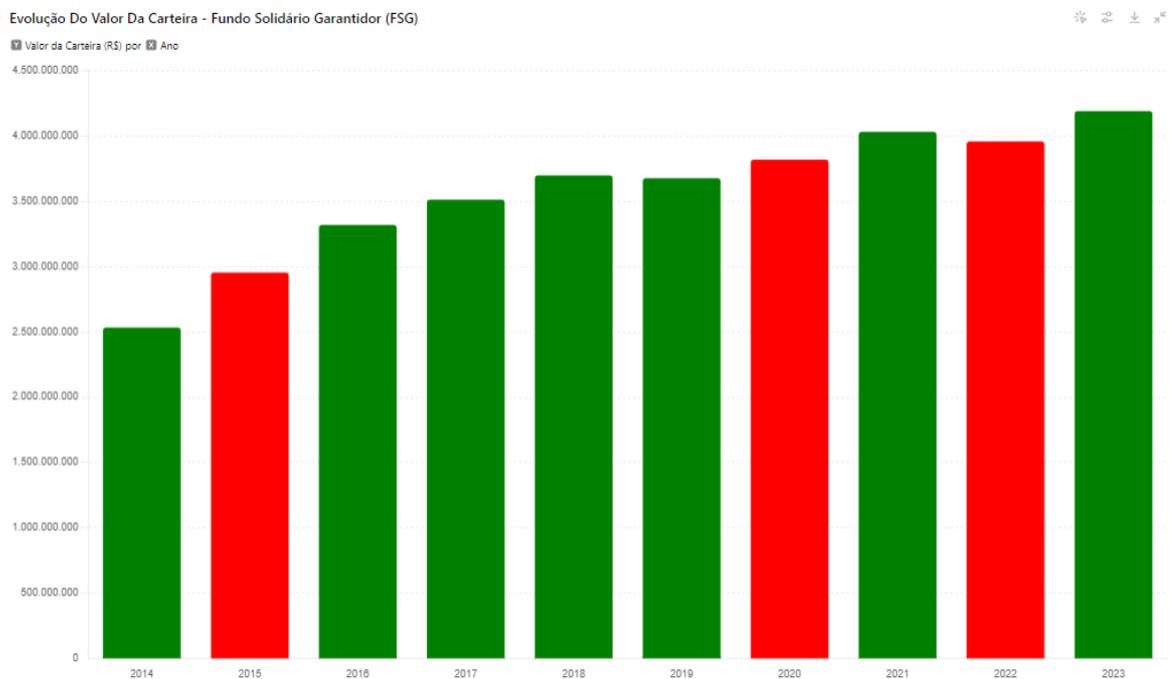
```

df_fc = pd.DataFrame(data_fc)

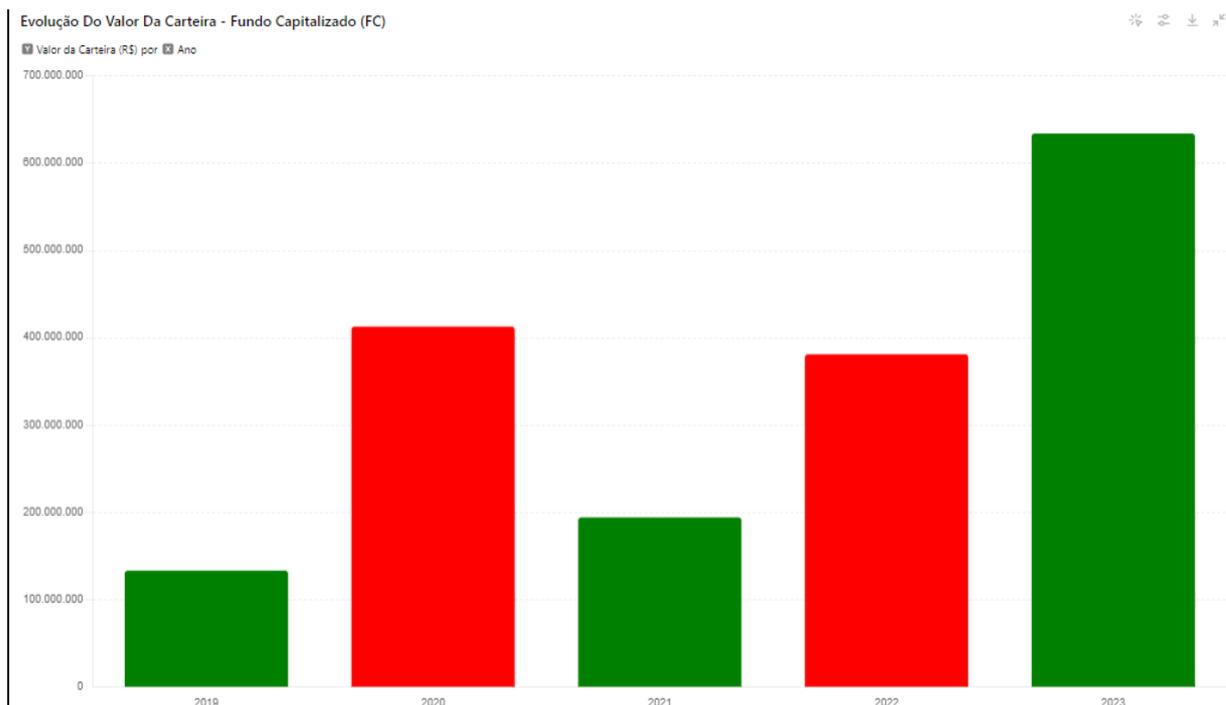
# Função para plotar os gráficos
def plot_value_evolution(df, title):
    plt.figure(figsize=(10, 6))
    colors = ['green' if meta == "Sim" else 'red' for meta in df["Meta
Atingida?"]]
    plt.bar(df["Ano"], df["Valor da carteira (R$)"], color=colors)
    plt.xlabel('Ano')
    plt.ylabel('Valor da Carteira (R$)')
    plt.title(title)
    for index, value in enumerate(df["Valor da carteira (R$)"]):
        plt.text(df["Ano"][index], value, f'{value:,.2f}', ha='center',
va='bottom', fontsize=10)
    plt.show()

# Plotando os gráficos para FSG e FC
plot_value_evolution(df_fsg, 'Evolução do Valor da Carteira - Fundo
Solidário Garantidor (FSG)')
plot_value_evolution(df_fc, 'Evolução do Valor da Carteira - Fundo
Capitalizado (FC)')

```



APÊNDICES



Os gráficos acima mostram a evolução do valor das carteiras para o Fundo Solidário Garantidor (FSG) e o Fundo Capitalizado (FC). Nos gráficos, os anos em que a meta foi atingida estão destacados em verde, enquanto os anos em que a meta não foi atingida estão em vermelho.

[Destaca-se que, nessa simulação, e apesar do acesso à informação não-estruturada (em forma de imagem), ambos os gráficos apresentam erros, seja nos valores ou nas qualificações de alcance de metas].

APÊNDICE AL – Análise do limite da capacidade operacional do ChatGPT-4 Omni referente aos próprios códigos que gera

PROMPT AO ChatGPT-4o: “Descreva minuciosamente o limite da capacidade computacional do ChatGPT para executar os códigos que gera.”

RESPOSTA DO ChatGPT-4o:

A capacidade computacional do ChatGPT para executar os códigos que gera é limitada por alguns fatores importantes, que incluem o ambiente de execução, os recursos computacionais disponíveis e as bibliotecas suportadas. Aqui está uma descrição detalhada desses limites:

- **Ambiente de Execução**

Ambiente Controlado: O ChatGPT opera em um ambiente Jupyter notebook controlado, onde pode executar códigos Python. Esse ambiente não possui acesso à internet, exceto quando explicitamente habilitado por meio de uma ferramenta de navegação controlada.

Execução em Isolamento: Cada execução de código é isolada, o que significa que não há persistência de dados entre diferentes sessões, a menos que dados sejam explicitamente salvos e recuperados dentro da mesma sessão.

- **Recursos Computacionais**

Limitação de Tempo: O tempo máximo de execução para um bloco de código é limitado. Se um código demorar muito para ser executado, ele será interrompido.

Uso de Memória: A memória disponível para execução é limitada. Códigos que consomem muita memória podem falhar.

Processamento Paralelo: Não há suporte para execução de códigos que exigem processamento paralelo intensivo ou distribuído.

- **Bibliotecas Suportadas**

Bibliotecas Disponíveis: O ambiente suporta um conjunto específico de bibliotecas Python. Algumas das bibliotecas mais comuns para manipulação e visualização de dados incluem:

- **pandas:** Para manipulação de dados.
- **numpy:** Para operações matemáticas.
- **matplotlib:** Para visualização de dados.
- **seaborn:** Para visualização de dados avançada (com restrições).
- **scikit-learn:** Para aprendizado de máquina.

Execução Limitada de Ferramentas Externas: Não é possível instalar novas bibliotecas durante a execução. Apenas as bibliotecas pré-instaladas estão disponíveis.

- **Execução de Códigos**

Códigos Matemáticos e de Dados: O ChatGPT é capaz de executar códigos que envolvem operações matemáticas, manipulação de dados, visualização de dados e algumas tarefas básicas de aprendizado de máquina.

Scripts Complexos: Para scripts complexos que envolvem interação com APIs externas, acesso a bancos de dados remotos ou execução de processos intensivos, a capacidade é restrita devido à falta de acesso à internet e aos limites de recursos computacionais.

Visualização de Dados: A criação de gráficos e visualizações é suportada, mas deve ser feita utilizando apenas as bibliotecas permitidas, como matplotlib, e sem especificar cores ou estilos que exigem customizações extensas.

- **Exemplos de Limitações**

Tempo de Execução: Um código que processa um grande volume de dados ou realiza cálculos intensivos pode ser interrompido se exceder o tempo de execução permitido.

Capacidade de Memória: Tentativas de carregar conjuntos de dados muito grandes podem resultar em falhas devido ao esgotamento da memória disponível.

Dependências Externas: Qualquer código que dependa de bibliotecas não instaladas no ambiente padrão não poderá ser executado.

- **Restrições de Segurança**

Isolamento de Dados: Cada sessão de execução de código é isolada para garantir a segurança e a privacidade dos dados.

Sem Acesso à Rede: Por padrão, o ambiente não permite acesso à rede, garantindo que códigos maliciosos não possam exfiltrar dados ou comprometer sistemas externos.

Em resumo, o ChatGPT é adequado para tarefas de manipulação e visualização de dados de complexidade moderada, desde que respeitem os limites de tempo, memória e bibliotecas disponíveis. Para tarefas mais complexas ou que requerem recursos adicionais, recomenda-se a execução em um ambiente de desenvolvimento local ou em servidores com capacidade de recursos adequados.