**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)**
**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS (CCSA)**
**DEPARTAMENTO DE FINANÇAS E CONTABILIDADE (DFC)**
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ATUARIAIS (CCA)**

**VALDENILSON HILÁRIO SOUZA DA SILVA**

# ANÁLISE DA RENTABILIDADE DOS PLANOS PREVIDENCIÁRIOS EM ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR NO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO (2015-2023)

**JOÃO PESSOA – PB**
**2025**

**VALDENILSON HILÁRIO SOUZA DA SILVA**

# ANÁLISE DA RENTABILIDADE DOS PLANOS PREVIDENCIÁRIOS EM ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR NO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO (2015-2023)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para o curso de Ciências Atuariais na UFPB, como requisito à obtenção do título de bacharel em Ciências Atuariais.

**Área de Concentração:** Previdência Complementar.

**Orientador(a):** Prof. Dr. Luiz Carlos Santos Junior.

**JOÃO PESSOA - PB**

**2025**

**Catalogação na publicação**
**Seção de Catalogação e Classificação**

S586a Silva, Valdenilson Hilário Souza da.
Análise da rentabilidade dos planos previdenciários em entidades fechadas de previdência complementar no Brasil: um estudo comparativo (2015-2023) / Valdenilson Hilário Souza da Silva. - João Pessoa, 2025.
83 f. : il.

Orientação: Luiz Carlos Santos Júnior.
TCC (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Rentabilidade. 2. Fundos de pensão. 3. Alocação de ativos. I. Santos Júnior, Luiz Carlos. II. Título.

UFPB/CCSA CDU 368

Elaborado por ANA CLAUDIA LOPES DE ALMEIDA - CRB-15/108

**VALDENILSON HILÁRIO SOUZA DA SILVA**

# ANÁLISE DA RENTABILIDADE DOS PLANOS PREVIDENCIÁRIOS EM ENTIDADES FECHADAS DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR NO BRASIL: UM ESTUDO COMPARATIVO (2015-2023)

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para o curso de Ciências Atuariais na UFPB, como requisito à obtenção do título de bacharel em Ciências Atuariais.

**BANCA EXAMINADORA**

gov.br Documento assinado digitalmente
LUIZ CARLOS SANTOS JUNIOR
Data: 07/05/2025 15:54:05-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

---

Prof. Dr. Luiz Carlos Santos Júnior

Orientador

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

gov.br Documento assinado digitalmente
SHEILA SAYURI KATAOKA
Data: 07/05/2025 17:04:55-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

---

Prof. Dra. Sheila Sayuri Kataoka

Membro avaliador

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCELO COELHO DE SA
Data: 07/05/2025 20:49:05-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

---

Prof. Dr. Marcelo Coelho de Sá

Membro avaliador

Universidade Federal de Sergipe (UFS)

“Não fui eu que ordenei a você? Seja forte e corajoso! Não fique desanimado, nem tenha medo, porque eu, o SENHOR, seu Deus, estará com você por onde você andar.”

Josué 1:9

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus Todo-Poderoso, de graças e infinitas bondades, dedico a obtenção desse título. Foi Ele quem, nos momentos de aflições, me orientou e mostrou que quando estamos mais próximos da realização e da conclusão de um sonho, esse também seria o momento de maior ardor, exposição e vulnerabilidade. Aprendi que todas as vezes em que me sentia, ou pudesse me sentir, demasiadamente afetado por pessoas e circunstâncias, era porque eu estava trafegando muito perto da realização e da conclusão do processo. Hoje, encontro-me na curva de uma grande virada, pois minha caminhada sempre esteve alinhada com a direção de Deus. Não vai dar errado – diz o Senhor: "Eu não permitirei que dê errado". Pois até aqui me protegeu e me escondeu daquilo que eu não conseguia enxergar, para que nada pudesse me alcançar de forma prejudicial.

Sou imensamente grato à educação por ter transformado minha vida, tornando-me uma pessoa provável de onde vim. Quando acreditamos em nós mesmos e na nossa capacidade de enfrentar as adversidades, sabemos que podemos superá-las. O caminho se torna mais leve, pois estamos dispostos a lutar. Somos aquilo que sonhamos ser. Basta colocarmos nossos planos diante do Senhor e pedir seu apoio desde que a vontade, a permissão, a honra e a glória seja d'Ele.

Agradeço aos meus pais, que sob muito sol me fizeram chegar até aqui, na sombra; aos meus irmãos e familiares, por todo apoio durante essa jornada. Agradeço também ao professor orientador Luiz Carlos, pelo empenho, paciência e valiosas contribuições que enriqueceram não apenas este trabalho, mas também meu crescimento pessoal e profissional. Sua dedicação foi essencial para minha conquista.

Aos colegas e amigos do curso, em especial ao grupo G4 – Alice, Andressa e Cléo, minha profunda gratidão pelo companheirismo e por todas as experiências compartilhadas, que trouxeram leveza e motivação à caminhada. Em especial, agradeço à Alice, com quem dividi medos, alegrias, superações e palavras de encorajamento nos dias difíceis.

A conclusão deste ciclo representa o esforço coletivo e a união de todas essas forças. A cada um de vocês, meu sincero agradecimento por terem sido parte essencial dessa conquista.

## RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade analisar os fatores que explicam a rentabilidade dos planos previdenciários oferecidos por Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPCs) no Brasil, no período de 2015 a 2023. Para tanto, utilizou-se de dados agrupados para todo o setor, por tipo de plano (Benefício Definido, Contribuição Definida e Contribuição Variável), selecionados conforme a disponibilidade de dados dos demonstrativos atuariais e financeiros. A investigação se valeu de três tipos principais de análise: descritiva, de correlação e de regressão para dados em painel. Os resultados descritivos indicaram que, em média, os planos apresentaram rentabilidade superior à taxa básica de juros (Selic), com destaque para os planos de Benefício Definido, que demonstraram maior estabilidade e desempenho ao longo do tempo. A análise de correlação reforça a percepção de que a rentabilidade está mais ligada à estratégia de alocação de ativos do que às características estruturais dos planos. Por sua vez, os modelos de regressão com dados em painel revelaram que as variáveis ligadas à alocação de ativos são aquelas que mais influenciam a rentabilidade dos planos. Por outro lado, as variáveis atuariais, não apresentaram relevância estatística significativa nos modelos propostos. Em essência, os resultados evidenciam que uma boa estratégia de investimentos continua sendo o principal caminho para garantir a sustentabilidade e o equilíbrio financeiro dos planos de previdência complementar no longo prazo.



**Palavras-chave**: Rentabilidade; Fundos de pensão; Alocação de ativos.

## ABSTRACT

This study aimed to analyze the factors that explain the profitability of pension plans offered by Closed Private Pension Entities (EFPCs) in Brazil between 2015 and 2023. For this purpose, grouped data for the entire sector by plan type (Defined Benefit, Defined Contribution, and Variable Contribution) were used, based on a convenience sample selected according to the availability of data from actuarial and financial statements. The research was conducted through three main types of analysis: descriptive, correlation, and panel data regression. The descriptive results indicated that, on average, the plans showed profitability above the basic interest rate (Selic), with emphasis on Defined Benefit plans, which demonstrated greater stability and performance over time. The correlation analysis reinforced the perception that profitability is more closely linked to investment allocation strategies than to the structural characteristics of the plans. It showed weak relationships between actuarial variables and profitability, suggesting that these factors do not robustly explain the observed outcomes. The panel regression models revealed that variables related to asset allocation such as fixed income, variable income, real estate, and foreign investments were the most influential on plan profitability. Conversely, actuarial variables did not show statistically significant relevance in the proposed models. Therefore, this study contributes to the academic field by deepening the understanding of pension fund performance and to the market by providing insights for more assertive decision-making in pension portfolio management. Ultimately, the findings highlight that a sound investment strategy remains the key to ensuring the sustainability and financial balance of private pension plans in the long term.



**Keywords:** Profitability; Pension funds; Asset allocation.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1 -** Os fundos de pensão no sistema financeiro nacional ..... 24
**Figura 2 -** Taxa SELIC anualizada de 2015 a 2024..... 31
**Figura 3** - Ativos das entidades fechadas de previdência complementar (2015-2023) 32
**Figura 4 –** Rentabilidade média do segmento no Brasil entre 2015 e 2023 ..... 55
**Figura 5 -** Rentabilidade média do segmento no Brasil, por tipo de plano, entre 2015 e 2023 ..... 56
**Figura 6 -** Rentabilidade média do segmento no Brasil, por ano, entre 2015 e 2023.... 57
**Figura 7 –** Rentabilidade média do segmento, por tipo de plano, entre 2015 e 2023, *versus* taxa selic ..... 59

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1 -** Quantidade de EFPCs e ativo total do RPC em 2023, por patrocínio predominante ..... 25
**Tabela 2** – População coberta por modalidade de planos ..... 25
**Tabela 3 -** Quantidade de planos e ativo total, por modalidade de plano ..... 27
**Tabela 4 -** Limites de alocação por modalidade de investimentos ..... 29
**Tabela 5 -** Alocação da carteira consolidada por tipo de plano ..... 33
**Tabela 6** - Rentabilidade estimadas por tipo de plano ..... 43
**Tabela 7 -** Estatísticas descritivas das rentabilidades do segmento no Brasil, por tipo de plano, entre 2015 e 2023 ..... 57
**Tabela 8 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios, conforme o modelo de dados empilhados (*pooling*) ..... 63
**Tabela 9 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios, conforme o modelo de efeitos fixos ..... 64
**Tabela 10 -** Intercepto estimado por plano no modelo de efeitos fixos ..... 65
**Tabela 11 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios, conforme o modelo de efeitos aleatórios ..... 66
**Tabela 12 -** Variância dos erros resultante do modelo de efeitos aleatórios ..... 67
**Tabela 13 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios ..... 67

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1 -** Variáveis que podem exercer influência sobre a rentabilidade dos planos das EFPC ..... 34
**Quadro 2** – Variáveis referentes aos dados gerais dos demonstrativos atuariais entre 2018 e 2023 ..... 44
**Quadro 3** – Variáveis construídas a partir das variáveis do Quadro 2, referentes aos dados gerais dos demonstrativos atuariais entre 2018 e 2023 ..... 44
**Quadro 4** - Variáveis de investimento entre 2015 e 2023 ..... 45
**Quadro 5** - Nomes, descrições e formulações das estatísticas descritivas a serem utilizadas ..... 47
**Quadro 6 –** Análise de correlação de Kendall entre a rentabilidade e as variáveis explicativas ..... 59
**Quadro 7 -** Comparação dos modelos em dados em painel ..... 68
**Quadro 8 –** Principais resultados dos quatros modelos ajustados ..... 69

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABRAPP - Associação Brasileira das Entidades de Previdência Privada

BACEN - Banco Central do Brasil

BD - Benefício Definido

CD - Contribuição Definida

CGPC - Conselho de Gestão de Previdência Complementar

CMN - Conselho Monetário Nacional

CNPC - Conselho Nacional de Previdência Complementar

CNSP - Conselho Nacional de Seguros Privados

COPOM - Comitê de Políticas Monetárias

CV - Contribuição Variável

CVM - Comissão de Valores Mobiliários

EAPC - Entidades Aberta de Previdência Complementar

EFPC - Entidades Fechadas de Previdência Complementar

INSS- Instituto Nacional de Seguridade Social

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PIB - Produto Interno Bruto

PREVIC - Superintendência Nacional de Previdência Complementar

RGPS - Regime Geral de Previdência Social

RPC - Regime de Previdência Complementar

RPPS - Regime Próprio de Previdência Social

SFN - Sistema Financeiro Nacional

SPB - Sistema Previdenciário Brasileiro

SUSEP - Superintendência de Seguros Privados

**SUMÁRIO**

**1 INTRODUÇÃO** ..... 15

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA ..... 15
1.2 OBJETIVOS ..... 18
**1.2.1 Objetivo geral** ..... 18
**1.2.2 Objetivos específicos** ..... 18
1.3 JUSTIFICATIVA ..... 19
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO ..... 21
**2 REFERENCIAL TEÓRICO E EMPÍRICO** ..... 22

2.1 AS EFPCs E OS SEUS INVESTIMENTOS ..... 22
**2.1.1 Características gerais das EFPCs** ..... 22
**2.1.2 Política de investimentos das EFPCs** ..... 27
**2.1.3 O panorama dos investimentos realizados pelas EFPCs** ..... 30
2.2 ESTUDOS ANTERIORES ACERCA DA RENTABILIDADE DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS POR EFPCs ..... 34
**3 ASPECTOS METODOLÓGICOS** ..... 41

3.1 TIPOS DE PESQUISA E UNIVERSO DE PESQUISA ..... 41
3.2 TIPO DE COLETA DE DADOS E VARIÁVEIS ..... 43
3.3 TIPOS DE ANÁLISE ..... 46
**3.3.1 Análise descritiva da rentabilidade** ..... 46
**3.3.2 Análise de correlação entre a rentabilidade do plano e as variáveis explicativas** ..... 47
**3.3.3 Análise de regressão para dados em painel** ..... 48
**4 RESULTADOS E DISCUSSÕES** ..... 55

4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DA RENTABILIDADE ..... 55
4.2 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE FATORES E RENTABILIDADE DOS PLANOS PREVIDENCIÁRIOS ..... 59
4.3 ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL SOBRE A RENTABILIDADE ..... 62
**4.3.1 Análise do efeito das variáveis de investimento sobre a rentabilidade dos planos** ..... 62

**4.3.2 Análise do efeito das variáveis dos demonstrativos atuariais sobre a rentabilidade dos planos** ..... 68

**5 CONSIDERAÇÕES FINAIS** ..... 71

**REFERÊNCIAS** ..... 73

**APÊNDICE – CÓDIGO EM LINGUAGEM R** ..... 81

# 1 INTRODUÇÃO

Esta seção trata do contexto e do problema de pesquisa relativos aos fatores que explicam a rentabilidade das carteiras de investimentos administradas por fundos de pensão no Brasil, seguidos por subitens concernentes aos objetivos, justificativa e estrutura do presente trabalho.

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMA

A Constituição Federal de 1988, nas ponderações do art. 6º, consagra um acúmulo de direitos sociais na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Sob respaldo desse artigo, a previdência social representa um direito social, o que culmina em uma espécie de "seguro do trabalhador" (Santos Junior, 2018).

Nesse contexto, o desenvolvimento de um sistema de proteção social no Brasil seguiu um percurso semelhante ao observado em países europeus, estruturando-se de forma gradual e reconhecendo a necessidade da intervenção estatal para corrigir as limitações decorrentes de uma liberdade econômica irrestrita. Historicamente, as primeiras iniciativas de proteção social no país possuíam um caráter predominantemente beneficente e assistencial, sendo exemplificadas pela criação das Santas Casas de Misericórdia em 1543. Essas instituições tinham como finalidade prestar assistência médica e social a indivíduos em situação de vulnerabilidade (Castro; Lazzari, 2019).

A relevância dessas entidades no cenário previdenciário brasileiro foi fundamental, pois desempenharam um papel precursor na organização da proteção social, antecedendo a implementação de sistemas formais de seguridade.

O avanço normativo na área previdenciária teve início em 1821, com a concessão de aposentadoria a professores e mestres após 30 anos de serviço. Posteriormente, o Decreto n.º 9.912-A, de 1888, regulamentou a aposentadoria dos trabalhadores dos Correios, e o Decreto n.º 221, de 1890, estendeu esse direito aos funcionários da Estrada de Ferro Central do Brasil. A ampliação progressiva das garantias previdenciárias culminou na Constituição de 1891, que, em seu art. 75, previu a aposentadoria por invalidez para servidores públicos. A evolução legislativa prosseguiu com a Lei n.º 217, de 1892, que expandiu a cobertura previdenciária para operários do arsenal da Marinha do Rio de Janeiro. Entre 1892 e 1960, as caixas de assistência foram criadas e expandidas, contribuindo tanto para o suporte econômico e

social quanto para a evolução do sistema previdenciário, até que, em 1960, foi instituído o Ministério do Trabalho e Previdência Social, responsável por unificar normas e garantir assistência previdenciária aos trabalhadores e seus dependentes (Castro; Lazzari, 2019).

No cenário atual, o Sistema Previdenciário Brasileiro (SPB), conforme estabelecido no artigo 194 da Constituição Federal, estrutura-se como um mecanismo de proteção social voltado a suprir as necessidades dos cidadãos no decorrer e após sua vida profissional. O SPB, que concede benefícios aos trabalhadores, garantindo suporte financeiro a eles e suas famílias, está dividido em três regimes distintos: o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), de adesão obrigatória para empregados formais e facultativa para trabalhadores autônomos e segurados especiais; o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), aplicável e obrigatório a servidores públicos concursados das esferas federal, estadual e municipal; e o Regime de Previdência Complementar (RPC), de caráter facultativo.

O RPC, por sua vez, subdivide-se entre Entidades Abertas de Previdência Complementar (EAPCs) e Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPCs), sendo estas últimas também conhecidas como fundos de pensão. Como o nome sugere, qualquer pessoa pode aderir a um plano ofertado por uma EAPCs; no caso das EFPCs, o acesso é restrito a funcionários de empresas que oferecem o benefício, ou a associados de entidades de classe que o patrocinam / instituem. Como parte desse regime, as EFPCs exercem papel essencial ao proporcionar segurança financeira de longo prazo para milhões de trabalhadores, contribuindo para a formação de uma poupança previdenciária sustentável (Nese, 2017). Além de sua função social, as EFPCs desempenham um papel relevante na economia nacional, movimentando expressivos volumes de recursos.

Dados recentes corroboram essa importância. De acordo com informações consolidadas, ao final de 2023, o setor das EFPCs apresentou um superávit líquido de R$ 14 bilhões, representando o melhor desempenho da última década. Além disso, os ativos totais administrados por essas entidades alcançaram aproximadamente R$ 1,27 trilhões, correspondendo aproximadamente a 12% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (Abrapp, 2023). Esse volume expressivo de investimentos reforça a necessidade de compreender os fatores que impactam a rentabilidade desses planos e, consequentemente, a sua capacidade de atender aos compromissos assumidos com os beneficiários.

Consoante aos dados divulgados pela Secretaria dos Regimes Próprios e Complementar do Ministério da Previdência Social, a rentabilidade média dos planos de benefícios das EFPC atingiu 12,8% em 2023. Esse resultado reflete um desempenho favorável tanto da renda fixa quanto da renda variável. O bom desempenho foi impulsionado pelo retorno expressivo do índice Ibovespa, que registrou 22,3%, além do controle da inflação, encerrando o ano em 4,6%.

Nos planos de Contribuição Definida e Contribuição Variável, os rendimentos foram de 13,3% e 13,6%, respectivamente, superando o CDI, que no mesmo período foi igual a 13%. No acumulado dos últimos dez anos, a rentabilidade das EFPCs alcançou o impressionante índice de 172,6%, superando tanto o CDI, que alcançou 141,7%, quanto o Ibovespa, que registrou 161,4%. (Abrapp, 2024).

No contexto dos planos oferecidos pelas EFPCs, a Lei Complementar nº 109/2001 estabelece três modalidades principais: Benefício Definido (BD), Contribuição Definida (CD) e Contribuição Variável (CV). Dessa maneira, espera-se que cada tipo de plano de benefício influencie a performance devido à sua particularidade contratual.

Os planos BD, em particular, apresentam riscos de déficit, uma vez que os seus benefícios são previamente estabelecidos. Isso significa que independentemente do desempenho dos investimentos, os gestores dos planos BD têm o compromisso de honrar com os passivos pré-assumidos, implicando na possibilidade de que os valores arrecadados ao longo do tempo não sejam suficientes para cobrir as obrigações futuras, tornando essencial uma gestão financeira eficiente para minimizar déficits atuariais (Coelho; Camargos, 2012).

Os planos CD e CV, por sua vez, costumam oferecer perfis de investimento aos participantes (conservador, moderado, arrojado) e a maioria opta pelo perfil conservador, já que os eventuais prejuízos recaem sobre a própria carteira, comprometendo a renda a ser recebida no futuro – diferentemente do que ocorre nos planos BD (Conti, 2017).

A previsibilidade do desempenho dos investimentos, portanto, assume papel crucial na administração dos fundos de pensão. Para os planos BD, essa previsibilidade auxilia na estimativa de resultados atuariais equilibrados, enquanto, para os planos CD e CV, contribui para uma melhor projeção dos valores que serão disponibilizados aos segurados no momento da aposentadoria. A eficácia na gestão dos investimentos

impacta diretamente a segurança financeira dos beneficiários e a estabilidade do sistema previdenciário como um todo.

A ausência de previsibilidade pode levar a déficits atuariais significativos, como observado em alguns dos principais fundos de pensão do Brasil, incluindo Petros, Funcef, Postalis e Previ (Santos Júnior, 2018). Os principais fatores responsáveis por esses déficits incluem inflação elevada, crises financeiras, má gestão de ativos e volatilidade econômica. Em 2021, por exemplo, o resultado da rentabilidade dos planos de previdência complementar foi impactado por esses elementos, gerando um déficit líquido de R$ 36,4 bilhões, com uma rentabilidade média de 5,88%, inferior à meta estipulada de IPCA + 4% (CNN Brasil, 2022).

Diante desses desafios, a tomada de decisão em investimentos previdenciários requer um acompanhamento constante da saúde financeira das instituições gestoras e da performance dos ativos alocados. O monitoramento contínuo por meio de relatórios e indicadores de desempenho torna-se indispensável para garantir maior transparência e segurança na gestão dos fundos de pensão.

À luz do exposto, esta pesquisa busca responder à seguinte questão central: **Quais fatores explicam a rentabilidade dos planos previdenciários em Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil?**

## 1.2 OBJETIVOS

A pesquisa se apresenta estruturada em um objetivo geral e três objetivos específicos, conforme observados a seguir.

### 1.2.1 Objetivo geral

Analisar os fatores que explicam a rentabilidade de planos previdenciários ofertados por EFPCs no Brasil.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Descrever a rentabilidade dos planos previdenciários ofertados por EFPCs no Brasil por meio de estatísticas descritivas e exploratórias;

- Correlacionar a rentabilidade dos planos previdenciários ofertados por EFPCs no Brasil com as variáveis gerais do demonstrativo atuarial e as variáveis de investimentos;
- Regredir a rentabilidade dos planos previdenciários ofertados por EFPCs no Brasil – para a realização da identificação e análise das variáveis (e seus efeitos) do demonstrativo atuarial e de investimentos – mediante o uso de modelos de regressão para dados em painel.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

As entidades responsáveis pela administração de planos de previdência complementar fechados têm o dever de conduzir uma gestão financeira eficiente e estratégica, visando atingir as metas de desempenho econômico e atuarial estabelecidas (Zorzi; Ensslin, 2007). Nesse contexto, as decisões tomadas pelos gestores podem impactar diretamente os resultados financeiros e atuariais das EFPC, influenciando, a longo prazo, os retornos esperados pelos participantes. Diante disso, torna-se essencial identificar os principais fatores que afetam o desempenho dessas entidades através de análise comparativa sobre a performance média dos fundos (Silva; Malaquias e Rech 2020).

O Regime de Previdência Complementar (RPC) desempenha importante papel na estrutura econômica nacional, pois alcança cerca de 8 milhões de pessoas e tem sob sua guarda o montante equivalente a 12% do PIB nacional. Representam, assim, uma parcela importante do sistema financeiro e econômico de qualquer país, sendo responsáveis pela administração de grandes volumes de recursos financeiros destinados à garantia de aposentadoria de milhões de trabalhadores, pois objetivam a manutenção do poder de compra na fase pós-laboral (Amaral *et al*., 2004).

Ademais, os fundos de pensão são formuladores de formação da poupança interna, uma vez que representam opções de investimento direcionadas à provisão de aposentadorias complementares (Amaral *et.al*, 2004). Através dos fundos de pensão, conforme Sousa (2021), e dentre outras categorias, como planos de previdência privada e outros instrumentos, os indivíduos visam a formação de uma reserva financeira para o futuro com objetivo de complementar o benefício de aposentadoria do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS).

No Brasil, os fundos de pensão desempenham um papel tanto na estabilidade econômica quanto na sustentabilidade do sistema previdenciário, contribuindo para que seja garantida a solvência e a liquidez na formação de poupança de longo prazo até a data esperada para pagamento de seu último benefício (OECD, 2018).

Além disso, tem-se que uma boa ou má performance dos investimentos realizados por fundos de pensão impacta diretamente a capacidade desses fundos em cumprir suas obrigações futuras com os beneficiários (Silva, 2019). Em um contexto de envelhecimento populacional e desafios fiscais, a eficiência e a rentabilidade dos investimentos dos fundos de pensão se tornam ainda mais críticos (Silva, 2023).

A análise dos fatores que influenciam o desempenho das carteiras de investimentos dos fundos de pensão, por sua vez, também possui relevância no fornecimento de *insights* aos gestores e contribuir para uma melhor gestão dos recursos, seja aumentando a rentabilidade (Baima, 2004), seja garantindo que se arrecade o necessário para o pagamento de benefícios, uma vez que as EFPCs não possuem fins lucrativos, de modo que se assegure a solvência e a segurança dos benefícios futuros.

Desta forma, torna-se relevante estudar o desempenho e os potenciais fatores que podem influenciar o desempenho das EFPC, tendo em vista que as mesmas são mantidas pelas contribuições de seus participantes que em muitos casos não dispõem de tempo, tampouco de conhecimento e investem seus recursos a longo prazo para receber benefícios econômicos futuros (Silva; Malaquias e Rech 2020).

Assim, este estudo contribui tanto academicamente, promovendo um estudo que combina variáveis de diversas searas, uma vez que reunirá estudos já existentes referentes ao desempenho desses planos previdenciários, quanto em termos mercadológicos, ao fornecer, para cada plano, elementos que norteiam a busca pela rentabilidade e, consequentemente, que contribuam para a solvência dos planos. Assim, torna-se importante estudar fatores que podem impactar a *performance*, uma vez que as decisões tomadas na política de investimentos é fator decisivo na construção de renda futura para os participantes, patrocinadores e assistidos da EFPC.

Esta pesquisa se diferencia de outros trabalhos com temática similar por estudar potenciais fatores que podem influenciar o desempenho da rentabilidade das carteiras de investimentos dos planos ofertados pelas EFPCs no Brasil, combinando variáveis de investimentos e atuariais e mediante o uso de dados agregados do referido segmento.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente estudo está estruturado em cinco capítulos. No primeiro capítulo se encontra a introdução do trabalho, subdividida em contextualização, questão de pesquisa, objetivos (geral e específicos) e justificativa; o capítulo 2 apresenta as fundamentações teóricas e as evidências empíricas; o capítulo 3 trata dos aspectos metodológicos adotados, tais quais o tipo de pesquisa, o universo, a amostra, o tipo de coleta, as variáveis analisadas e os métodos de análise utilizados; o capítulo 4 exibe os resultados e as discussões; no capítulo 5, por fim, tem-se as considerações finais.

# 2 REFERENCIAL TEÓRICO E EMPÍRICO

Nesta seção são expostos os fundamentos teóricos e empíricos deste trabalho, cuja ideia não consiste em esgotar o assunto, mas sim destacar aspectos que auxiliem na compreensão dos elementos de pesquisa.

## 2.1 AS EFPCs E OS SEUS INVESTIMENTOS

### 2.1.1 Características gerais das EFPCs

De acordo com Sousa (2002), as primeiras evidências de previdência no Brasil surgiram em 1543, quando Brás Cubas fundou a Santa Casa de Misericórdia de Santos, estabelecendo um fundo de pensão para apoiar os funcionários daquela instituição; outras evidências foram observadas na época do império, como a organização do Montepio dos Oficiais da Marinha da Corte, em 1795, a concessão do direito à aposentadoria aos professores e mestres régios de primeiras letras com 30 anos de serviço, em 1821, e a criação do Montepio Obrigatório dos Empregados do Ministério da Economia (MONGERAL), em 1835; já no período republicano, a Lei Elói Chaves, promulgada em 24 de janeiro de 1923, representa um marco previdenciário no Brasil, sendo responsável pela criação das Caixas de Aposentadorias e Pensões (CAPs) por categoria profissional.

Na década de 1970, formaram-se os primeiros fundos de pensão vinculados às empresas estatais e foram promulgados a Lei nº 6.435/77 (que dispôs sobre as entidades de previdência privada) e o Decreto nº 81.240/78 (que regulamentou as disposições da citada Lei); já na década de 1980, seguiu-se com a criação dos fundos de pensão das empresas privadas, especialmente das empresas nacionais, e o período de acumulação de recursos, aplicados de forma predominante no segmento de renda fixa, devido ao processo inflacionário vivenciado pela economia brasileira (Pinheiro, 2007).

Em 2001, ocorreu a evolução do sistema e a Lei que antes regulava a previdência complementar foi sendo substituída pelas Lei Complementares (LCs) nº 108/2001 (que dispõe sobre as EFPCs que possuem patrocínio público) e 109/2001 (que estabelece as regras gerais para a organização e o funcionamento do regime de previdência complementar, aplicável a todas as entidades fechadas de previdência complementar). Em resumo, observa-se que os fundos de pensão no Brasil começaram a

se consolidar a partir da década de 1970, com regulamentações importantes emergindo nos anos seguintes, especialmente em 1998 e 2001, que fortaleceram e modernizaram o setor (Pinheiro, 2007).

Conforme o Capítulo III da LC nº 109/2001, que dispõe sobre a previdência privada no Brasil:

> Art. 31. As entidades fechadas são aquelas acessíveis, na forma regulamentada pelo órgão regulador e fiscalizador, exclusivamente:
>
> I – aos empregados de uma empresa ou grupo de empresas e aos servidores da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, entes denominados patrocinadores; e
>
> II – aos associados ou membros de pessoas jurídicas de caráter profissional, classista ou setorial, denominadas instituidores.

Assim, o objetivo das EFPCs é operar planos para um conjunto específico de trabalhadores. Essas entidades operam, no que se refere aos benefícios programados, mediante o uso do regime de capitalização, portanto, as contribuições são aplicadas no mercado financeiro para serem capitalizadas, objetivando o incremento das contribuições para o pagamento da aposentadoria (e outros benefícios) do trabalhador (Nese, 2017). Dessa forma, as EFPCs são fundamentais no contexto da previdência complementar, pois desempenham o papel de garantir a acumulação de recursos e a segurança financeira no futuro.

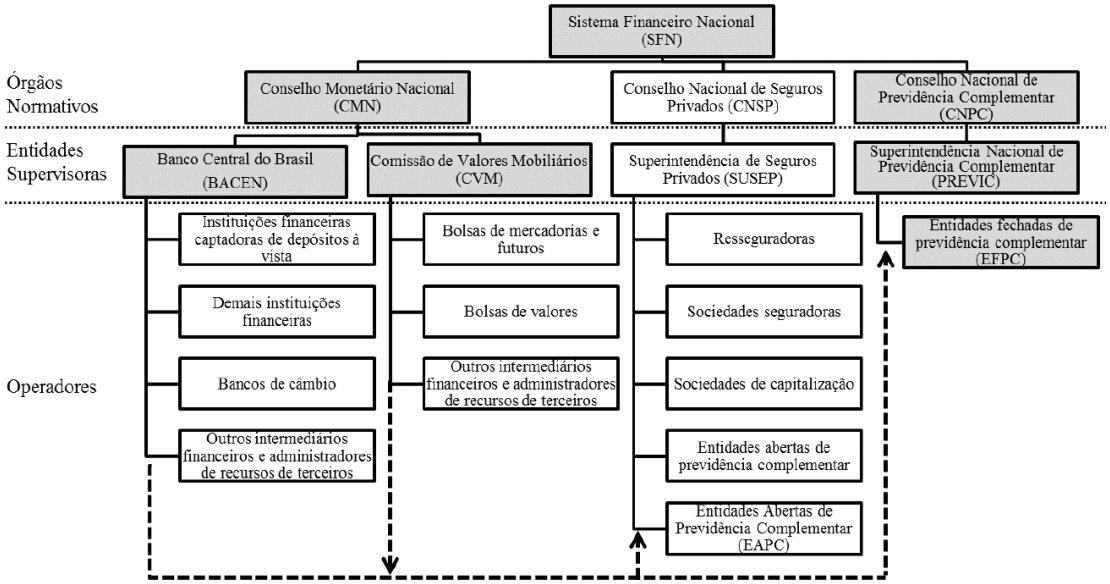
As EFPCs são fundações de direito privado que atuam sob a forma de sociedade civil sem fins lucrativos, em que as contribuições arrecadadas são aplicadas com vistas a acumular recursos para o pagamento futuro dos benefícios. Para tanto, os trabalhadores (e patrocinadores, se for o caso) contribuem durante a vida laboral para usufruir de uma renda adicional no futuro. Assim, executam um papel fundamental na preservação do padrão de vida dos beneficiários e no estimulo ao aumento da renda dos participantes (Dias, 2023). Tal funcionamento, portanto, evidencia a relevância dessas entidades no âmbito econômico e social.

Na estrutura do mercado brasileiro, a regulação e a fiscalização das EFPCs são conduzidas por órgãos específicos, ambos vinculados ao Ministério da Previdência Social (Cruz; Oliveira, 2022): o Conselho Nacional de Previdência Complementar (CNPC), que é órgão regulador das atividades dos fundos de pensão; e a Superintendência Nacional de Previdência Complementar (Previc), responsável pela

fiscalização e supervisão das entidades fechadas de previdência complementar. Essa estrutura regulatória reflete a necessidade de supervisão eficaz, garantindo o cumprimento das normas e a proteção dos participantes.

A Figura 1 apresenta a estrutura do Sistema Financeiro Nacional (SFN) e a posição das entidades fechadas de previdência complementar nesse contexto, mostrando a interligação entre os órgãos normativos, as entidades supervisoras e as operadoras.

**Figura 1 -** Os fundos de pensão no sistema financeiro nacional




Fonte: Nese (2017).
Nota: a linha tracejada representa subordinação ao CMN, ao BACEN e a CVM dos investidores institucionais, inclusive, os fundos de pensão.

Evidenciam-se abaixo do SFN, no primeiro nível, o Conselho Monetário Nacional (CMN), o Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) e o Conselho Nacional de Previdência Complementar (CNPC), como os principais órgãos normativos.

Abaixo deles, no segundo nível, o Banco Central do Brasil (BACEN), a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), a Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) e a Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC), que supervisionam suas respectivas áreas.

No terceiro e último nível estão os Operadores dos respectivos sistemas financeiros, como instituições financeiras, bolsas de valores e entidades de previdência complementar. Assim, os fundos de pensão estão subordinados à supervisão da PREVIC e à normatização do CNPC.

Apresentada a estrutura do mercado previdenciário fechado, a Tabela 1, por sua vez, apresenta a quantidade de EFPCs e o ativo total do RPC em 2023, por patrocínio predominante.

**Tabela 1** - Quantidade de EFPCs e ativo total do RPC em 2023, por patrocínio predominante

| Patrocínio Predominante | Número de EFPCs no Brasil | Ativo Total (R$ bilhões) |
|---|---|---|
| 1 - Privado | 173 | 474,55 |
| 2 - Público | 81 | 795,63 |
| 2.1 - Federal | 33 | 693,27 |
| 2.2 - Estadual | 37 | 99,75 |
| 2.3 - Municipal | 11 | 2,61 |
| 3- Instituidor | 21 | 13,38 |
| Total | 275 | 1.283,56 |

Fonte: Relatório estatístico da previdência complementar – Previc (2024).

Como mostra a Tabela 1, no encerramento de 2023, a previdência complementar fechada apresentava um volume total de ativos de R$ 1,28 trilhão, o que representa um avanço absoluto de R$ 95 bilhões e equivale a um acréscimo de 8% frente ao ano anterior. Ainda, que o RPC conta com uma quantidade de 275 EFPCs na data de consulta.

A Tabela 2, por conseguinte, apresenta o quantitativo de pessoas cobertas pelos fundos de pensão no Brasil.

**Tabela 2** – População coberta por modalidade de planos

| Descrição | Frequência absoluta (relativa) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Benefício Definido | Contribuição Definida | Contribuição Variável | Total |
| Participantes Ativos | 343.590 (20,29%) | 1.634.823 (49,10%) | 1.157.758 (34,77%) | 3.136.171 (100%) |
| Aposentados | 440.350 (26,01%) | 78.375 (2,35%) | 173.145 (5,20%) | 691.870 (100%) |
| Beneficiários de Pensão | 150.760 (8,91%) | 10.600 (0,32%) | 42.336 (1,27%) | 203.696 (100%) |
| Designados [1] | 758.147 (44,79%) | 1.605.743 (48,23%) | 1.955.882 (58,75%) | 4.319.772 (100%) |
| Total | 1.692.847 (100 %) | 3.329.541 (100%) | 3.329.121 (100%) | 8.351.509 (100%) |

Fonte: Adaptado do Relatório estatístico da Previdência Complementar – PREVIC (2024).

[1] Designados são pessoas com vinculação de parentesco ou de dependência econômica dos titulares dos planos abrangidas pelas coberturas oferecidas pelo RPC

A Tabela 2 apresenta a distribuição da população coberta, por modalidade de planos, nas EFPCs. Os dados evidenciam a participação dos diferentes segmentos nos planos de BD, CD e CV, permitindo uma análise da representatividade de cada modalidade no total do sistema.

Os planos de Benefício Definido abrangem 1.692.847 indivíduos, o que equivale a 20,26% da população total. Esse modelo concentra uma parcela significativa de aposentados (26,01%) e beneficiários de pensão (8,91%), indicando sua predominância entre aqueles que já recebem benefícios.

Os planos de Contribuição Definida, por sua vez, representam 3.329.541 participantes, correspondendo a 39,86% do total. Nessa modalidade, observa-se uma forte concentração de participantes ativos (49,10%), o que demonstra sua ampla adesão entre trabalhadores em fase de acumulação. Entretanto, a presença de aposentados (2,35%) e beneficiários de pensão (0,32%) é mais restrita, refletindo a menor maturidade desse tipo de plano.

Já os planos de Contribuição Variável cobrem 3.329.121 indivíduos, correspondendo a 39,88% da população total. Essa modalidade apresenta uma distribuição equilibrada entre os grupos analisados, com destaque para a expressiva participação de designados (58,75%) e a presença significativa de participantes ativos (34,77%).

No total, o sistema de previdência complementar fechado conta com 8.351.509 segurados, refletindo a diversidade de perfis e modalidades previdenciárias. A predominância dos planos de Contribuição Definida e Contribuição Variável sugere um movimento gradual de transição para modelos mais flexíveis e sustentáveis no longo prazo (sem risco atuarial), enquanto os planos de Benefício Definido mantêm seu papel relevante entre os aposentados e pensionistas.

Apesar de a maioria dos planos serem classificados como CD, conforme o relatório Previc 2024, os planos BD, nesse consolidado estatístico, somaram R$ 740,54 bilhões de ativo total, representando 58% da reserva total do segmento RPC, seguido dos planos CV, que totalizaram R$ 356,18 bilhões, perfazendo 28% do montante total, e dos planos CD, que complementaram os recursos garantidores totais com a participação de 14%, o que equivale a R$ 184,02 bilhões de ativos (vide Tabela 3).

Ainda segundo a Tabela 3, o RPC conta com uma quantidade de 275 EFPCs. que administram 1.201 planos previdenciários distribuídos em três modalidades de

planos de benefícios: 303 planos BD[2], 552 planos CD[3] e 346 planos CV[4], que correspondem respectivamente a 25%, 46% e 29% do total de planos.

**Tabela 3 -** Quantidade de planos e ativo total, por modalidade de plano

| Modalidade do Plano | Quantidade Planos | Quantidade % | Ativo Total - 2023 (R$ bilhões) | Ativo Total % |
|---|---|---|---|---|
| Benefício Definido - BD | 303 | 25 | 740,54 | 58 |
| Contribuição Definida - CD | 552 | 46 | 184,02 | 14 |
| Contribuição Variável - CV | 346 | 29 | 356,18 | 28 |
| Total | 1201 | 100 | 1280,74 | 100 |

Fonte: Relatório estatístico da Previdência Complementar – PREVIC (2024)

Portanto, o panorama do segmento das entidades fechadas no fim de 2023, que totalizou 1,28 trilhões, concentrou-se majoritariamente nos planos BD e CV, que juntos respondiam por R$ 1,097 trilhões de ativos, correspondendo a 86% do total auferido. Já os planos CD contribuíram com R$ 184 bilhões, 14% do total.

Dessa forma, diante das limitações do sistema público de previdência social, as EFPCs no Brasil se ergueram como resposta à necessidade de garantir uma aposentadoria complementar a uma parcela dos trabalhadores do regime previdenciário obrigatório, sendo um dos mais importantes instrumentos de investimento em economia em todo o mundo (Souza, 2010).

### 2.1.2 Política de investimentos das EFPCs

Os planos de previdência complementares fechados tendem a ter suas políticas de investimentos mais engessadas e conservadoras. Assim, dentro da política de investimentos estabelecida pelo conselho deliberativo da EFPC, os gestores dos ativos devem elaborar estratégias de alocação dos recursos investidos para que atenda o compromisso estabelecido no regulamento do plano de benefício dos participantes, visando maximizar o retorno dos ativos e minimizar os riscos (Wartchow, 2017). O foco dos gestores das EFPC, conforme Martins (2010), é atingir retornos capazes de cobrir metas atuariais, de maneira que se assume o nível de risco diretamente voltado para

[2] No plano BD, o valor do benefício é previamente estabelecido, no entanto, as contribuições podem variar para garantir o pagamento do benefício (Nese; Giambiagi, 2020).
[3] No plano CD, o valor das contribuições é fixado, entretanto, o valor do benefício não é previamente determinado e depende do montante acumulado na conta individual do participante, composto tanto pelas contribuições quanto pelos rendimentos dos investimentos (Nese; Giambiagi, 2020).
[4] o plano CV combina normalmente característica dos planos BD e CD, onde há uma fase de acumulação (conforme o CD) e uma fase de recebimento de benefício (conforme o BD) (Nese; Giambiagi, 2020).

honrar o passivo, ou seja, o gestor vai comprometer-se a assumir risco até atingir o limite de honrar com os compromissos atuariais.

Entretanto, a regulação das EFPC estabelece restrições que reduzem a possibilidade de um aproveitamento mais eficiente das oportunidades de mercado pelos gestores (Herbst; Duarte Junior, 2007). O ambiente regulatório brasileiro, caracterizado por uma legislação altamente restritiva, busca mitigar a exposição ao risco de crédito por meio da implementação de novas normativas. No entanto, essas medidas podem resultar em perdas de rentabilidade e tornar a gestão mais complexa (Herbst; Duarte Junior, 2007).

O planejamento da política de investimentos dos fundos de pensão brasileiros envolve a definição dos objetivos do investidor e o valor a ser investido, em que o mapeamento desses objetivos pode ser tão importante quanto escolher o investimento, pois caso modificados, a carteira deve ser ajustada à nova expectativa do investidor. É trivial, mas cabe salientar, que toda operação de investimentos existe risco envolvido e para reduzi-los é preciso utilizar métodos de análise na tomada de decisão (Oliveira Filho; Souza, 2015).

A previdência complementar fechada, nas suas operações de gestão dos investimentos, aprovada tanto pelos participantes quanto pelas empresas patrocinadoras, detém o objetivo de diversificar os seus ativos para que se mantenha a sustentabilidade dos planos de previdência ao longo do tempo e otimizar os retornos financeiros (Dias, 2023). Além do mais, os fundos de pensão se encarregam de fornecer uma renda durante o período de aposentadoria no âmbito de previdência complementar.

Conforme descrito na Resolução CGPC (Conselho de Gestão de Previdência Complementar) nº 13/2004, cujo art.12 discrimina:

> Todos os riscos que possam comprometer a realização dos objetivos da Entidade Fechada de Previdência Complementar devem ser continuamente identificados, avaliados, controlados e monitorados.

A política de investimentos dos fundos de pensão no Brasil é regida por uma série de normativos e regulamentações que visam garantir a segurança, a rentabilidade e a liquidez dos ativos administrados. O principal normativo que trata desse assunto é a Resolução CMN nº 4.994, de 24 de março de 2022, que estabelece as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas EFPCs.

De acordo com o capítulo IV dessa Resolução, que trata da política de investimentos:

> Art. 19. A EFPC deve definir a política de investimento para a aplicação dos recursos de cada plano de benefício por ela administrado.
> § 1º A política de investimento de cada plano deve ser elaborada pela diretoria executiva e aprovada pelo conselho deliberativo da EFPC antes do início do exercício a que se referir.
> § 2º A EFPC deve adotar, para o planejamento da política de investimentos dos recursos do plano de benefícios por ela administrado, um horizonte de, no mínimo, sessenta meses, com revisões anuais.
> § 3º Aplicam-se aos perfis de investimentos os mesmos limites estabelecidos nesta Resolução para os planos de benefícios.
> § 4º Na política de investimentos deverá constar informações acerca das operações realizadas em ativos financeiros ligados à patrocinadora, fornecedores, clientes e demais empresas ligadas ao grupo econômico da patrocinadora.
> § 5º A EFPC deve, preferencialmente, adotar políticas de investimento específicas para cada perfil de investimento.
> § 6º A elaboração, a revisão e as informações constantes na política de investimentos devem observar a regulamentação da Previc

Essa resolução, em seu artigo 20, determina limites e critérios para a alocação de recursos em diferentes classes de ativos - títulos de renda fixa e variável, estruturado, imobiliário, operações com participantes e investimentos no exterior. O objetivo é assegurar uma gestão prudente e eficiente dos recursos, reduzindo os riscos e maximizando os retornos observando a restrição de equilíbrio atuarial. Além disso, a resolução exige que as EFPC's adotem uma política de investimentos formal e estruturada, revisada periodicamente e aprovada pelos seus conselhos deliberativos.

Os principais fundos de pensão no Brasil seguem rigorosamente as normativas estabelecidas e desenvolvem políticas de investimentos detalhadas para guiar suas estratégias. A Resolução CMN nº 4.994, de 24 de março de 2022, estabelece limites para as alocações dos recursos das EFPC em diversas modalidades de investimento. A Tabela 4 apresenta os limites para cada modalidade de investimento.

**Tabela 4 -** Limites de alocação por modalidade de investimentos

| Modalidade de Investimento | Limite Estabelecido |
|---|---|

| | |
|---|---|
| I - Renda Fixa | 100% |
| II - Renda Variável | 70% |
| III - Estruturado | 20% |
| IV - Imobiliário | 20% |
| V - Operações com Participantes | 15% |
| VI - Exterior | 10% |

Fonte: Resolução CMN nº 4.994, 2022.

A legislação ainda estabelece limites máximos para os diversos tipos de investimentos dentro de cada um dos segmentos apresentados. Dessa forma, tem-se que a gestão dos investimentos visa garantir a segurança, a rentabilidade e a liquidez dos ativos, assegurando a sustentabilidade dos planos de benefícios e a proteção dos participantes, sendo a política de investimentos dos fundos de pensão um componente crucial para a gestão eficaz dos recursos previdenciários.

### 2.1.3 O panorama dos investimentos realizados pelas EFPCs

De acordo com Cerqueira *et al.* (2017), os fundos de pensão gerenciam planos de benefícios e estes são constituídos por duas partes: o passivo, que corresponde às obrigações do plano, e o ativo, que, por sua vez, é composto pelos recursos provenientes das contribuições dos participantes e patrocinadores, bem como pelos rendimentos decorrentes das aplicações desses recursos. Sendo assim, os recursos provenientes dos investimentos dos fundos de pensão formam uma carteira de ativos, com o objetivo de alcançar retornos adequados para acumular um montante suficiente para cumprir todas as suas obrigações, conforme Oliveira, Silveira e Nunes (2016).

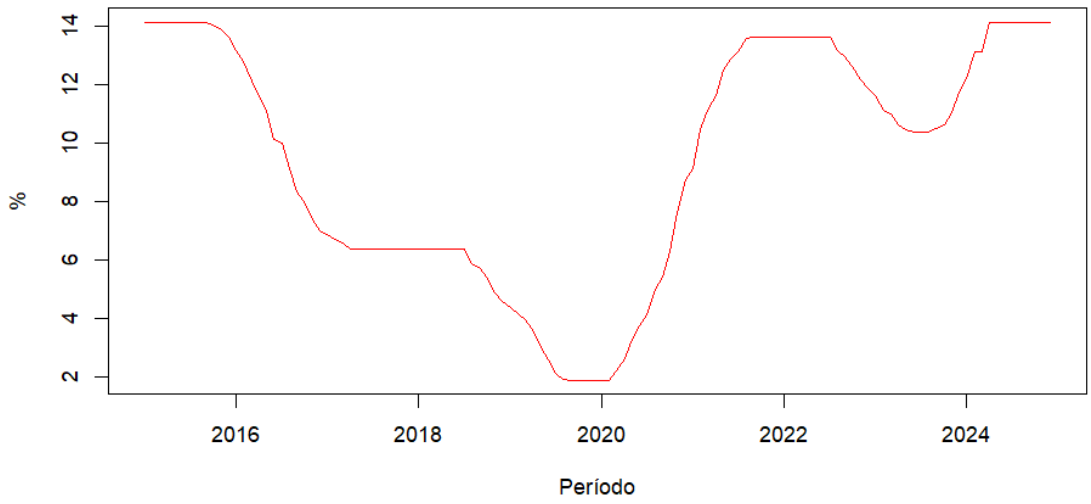
Segundo a Abrapp (2023), os fundos de pensão no Brasil desempenham um papel vital na economia, gerindo recursos significativos para garantir a aposentadoria de milhões de trabalhadores. A análise do panorama dos investimentos realizados por esses fundos é fundamental para entender as suas estratégias de alocação de ativos, o desempenho obtido e os desafios enfrentados.

Uma análise efetuada do panorama dos investimentos em fundos de pensão faz com que os gestores de carteira aloquem ou direcionem os recursos, captados em razão das contribuições dos participantes, em ativos que estejam valorizando no mercado financeiro, para que estes papeis acumulem recursos suficientes para que se cumpra o objetivo principal de uma EFPC, isto é, o pagamento, em data futura, dos benefícios contratados (Rodrigues, 2008). Para isso, os investimentos dos fundos de pensão

seguem padrões rígidos estabelecidos pela PREVIC e CMN e a partir dessas normas os fundos elaboram as políticas de investimentos que são anuais e levam em consideração a análise de cenários e projeções econômicas.

De acordo com o consolidado estatístico da Abrapp no encerramento do ano de 2023, é perceptível que as aplicações em renda fixa obtiveram retorno sempre acima dos outros segmentos de investimentos, ao mesmo tempo que os gestores dessas carteiras buscaram garantir os pagamentos dos benefícios sem se expor muito ao risco. Entretanto, conforme os dados do relatório, houve um acréscimo em aplicações em renda variável no período compreendido entre 2018 a 2020, o que suscita indagações acerca dos fatores responsáveis por esse aumento, tendo em vista que os gestores objetivam garantir a renda aos beneficiários sem se expor a riscos excedentes, dada a inexistência de fins lucrativos dessas entidades. Para entender essa crescente realocação na modalidade, é preciso verificar a redução da taxa Selic nesse período, conforme a Figura 2.

**Figura 2 -** Taxa SELIC anualizada de 2015 a 2024

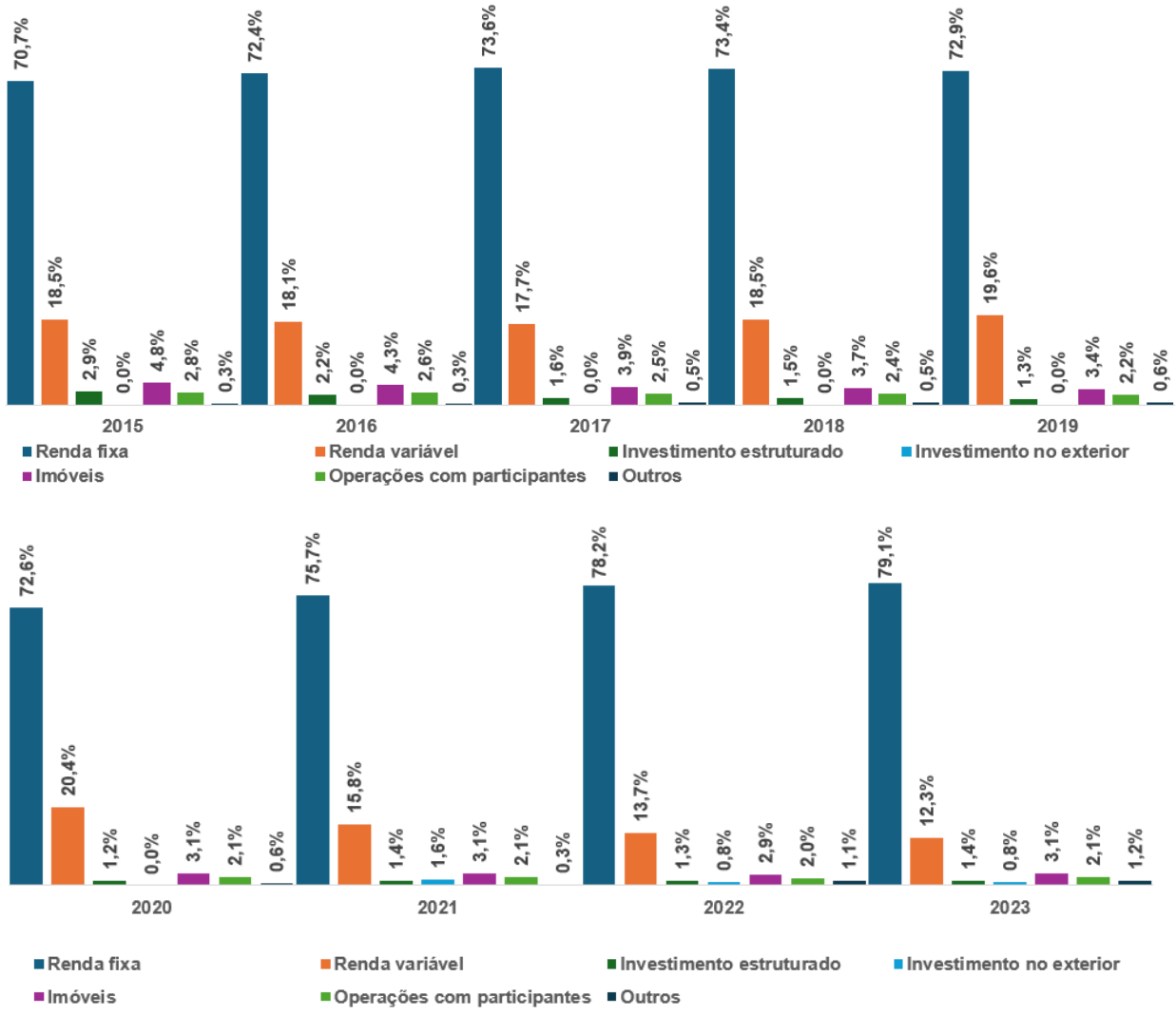



Fonte: Elaboração própria baseado nos dados do Bacen (2024).

De acordo com a Figura 2, a taxa de juros em 2018, sofreu impactos de medidas de governos anteriores, que vinha de um processo de reformas e ajustes necessários na economia brasileira, conforme a ata do Copom (2018). Assim, a taxa de juros vinha em uma sequência de queda, fazendo com que os gestores buscassem alternativas para bater a meta atuarial, ou seja, para garantir o valor mínimo referente ao retorno de investimentos capaz de pagar os benefícios dos planos.

Em seguida, a Figura 3 apresenta a evolução dos ativos, por tipo de investimento e por período. Assim, tem-se que a partir de 2021, com a elevação da taxa Selic e os ajustes do Governo, reflexos da pandemia, e com a estratégias de desinflação, que aumentou a taxa de juros e reduziu o poder de compra (Copom, 2021), os gestores recalcularam a rota, reduziram consideravelmente as aplicações em renda variável e realocaram em renda fixa para a proteção da carteira, tendo em vista que o retorno dos investimentos em fundos de pensão, conforme Nese (2017), depende de sua capacidade máxima de alocação ótima de ativo.

**Figura 3** - Ativos das entidades fechadas de previdência complementar (2015-2023)




Fonte: Adaptado do consolidado estatístico ABRAPP (2023).

Em outras palavras, com a queda da taxa de juros no período de 2016 a 2018, houve um desincentivo de investimentos em ativos financeiros de renda fixa, devido à baixa da taxa doméstica, fazendo com que os gestores recorressem a outras soluções que

garantissem a sustentabilidade dos investimentos. Já nos anos seguintes, com a retomada crescente da taxa de juros, os gestores retomaram a confiança nos investimentos em renda fixa, realocando seus ativos para garantir a rentabilidade mínima exigida pelos planos e, assim, bater meta atuarial sem se expor desnecessariamente a riscos. Estando essa redistribuição de acordo com Wartchow, (2017) e Martins (2010), que afirmam que as EFPC adotam políticas de investimentos conservadoras de aplicação dos recursos.

Desse modo, mesmo diante das oscilações da taxa básica de juros, a previdência complementar fechada representa uma parcela representativa do PIB nacional, correspondendo a 12% desse produto no encerramento de 2023. Porém, por mais que houvesse redirecionamento do ativo, os investimentos não saíram dos 70% em renda fixa nesses períodos, indicando alto grau de conservadorismo dos gestores de fundos de pensão no Brasil.

As EFPCs segmentam a análise de acordo com a modalidade do plano de previdência, já que a gestão dos fundos BD em relação aos planos CD e CV é bastante distinta (Conti, 2017). O volume de recursos dos planos BD superam eminentemente os demais planos. De acordo com dados disponíveis desse relatório da Abrapp (2023), os planos BD somam uma carteira de R$ 652.892 milhões, enquanto os planos CD e CV juntos chegam a R$ 507.202 milhões (vide Tabela 5).

**Tabela 5 -** Alocação da carteira consolidada por tipo de plano

| **TIPO DE ATIVO** | **BENEFÍCIO DEFNIDO** | | | **CONTRIBUIÇÃO DEFINIDA** | | | **CONTRIBUIÇÃO VARIÁVEL** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | R$* | %Mod. | %Seg. | R$* | %Mod. | % Seg. | R$* | % Mod. | % Seg. |
| RF | 491.313 | 75,3% | 53,2% | 152.69 | 89,2% | 16,5% | 279.03 | 83,1% | 30,2% |
| RV | 94.709 | 14,5% | 70,1% | 10.138 | 5,9% | 7,5% | 30.238 | 9,0% | 22,4% |
| IE | 6.929 | 1,1% | 42,3% | 3.534 | 2,1% | 21,5% | 5.937 | 1,8% | 36,2% |
| IEX | 3.298 | 0,5% | 35,5% | 1.490 | 0,9% | 16,0% | 4.498 | 1,3% | 48,4% |
| I | 30.609 | 4,7% | 82,8% | 1.082 | 0,6% | 2,9% | 5.264 | 1,6% | 14,2% |
| OP | 13.228 | 2,0% | 54,3% | 1.749 | 1,0% | 7,2% | 9.370 | 2,8% | 38,5% |
| O | 12.805 | 2,0% | 85,6% | 577 | 0,3% | 3,9% | 1.573 | 0,5% | 10,5% |
| Total | 652.892 | 100,0% | 56,3% | 171.239 | 100,0% | 14,8% | 335.963 | 100,0% | 29,0% |

Fonte: Consolidado estatístico ABRAPP (2023).
* R$ em milhões
%Modalidade e %Segmento

Entretanto, apesar de a maioria dos planos já serem classificados como CD (Previc, 2024), os planos BD representam 56% da reserva total do segmento das EFPC, seguidos pelos CV, que perfazem 29% do montante total do sistema, e dos planos CD, que complementam os recursos garantidores totais com a participação de 14%. Isso

ocorre porque os planos de benefício definido possuem maior tempo de existência e, portanto, períodos de acumulação de reservas bem mais extensos que os planos CD e, sendo assim, são tidos como “maduros”, tendo sido responsáveis pela capitalização de recursos no decorrer do tempo em volume muito superior.

## 2.2 ESTUDOS ANTERIORES ACERCA DA RENTABILIDADE DOS INVESTIMENTOS REALIZADOS POR EFPCs

Quanto aos estudos anteriores, vários autores analisaram, sob diferentes perspectivas, os investimentos aplicados aos fundos de pensão brasileiros, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1 -** Variáveis que podem exercer influência sobre a rentabilidade dos planos das EFPC

| **Autores** | **Variáveis** |
|---|---|
| Coelho e Camargos (2012); Conti (2017); Silva (2019); Silva, Malaquias e Rech (2020). | Potenciais fatores que podem influenciar o desempenho das EFPC |
| Baima (1998); Baima (2004); Amaral *et al.* (2004); Paula e Iquiapaza (2022). | Estratégias de investimentos |
| Bertucci, Souza e Félix (2006); Guiotti, Costa e Botelho (2020). | Gerenciamento de riscos |
| Jaquetti, (2019); Asencio (2021). | Diversificação dos investimentos |

Fonte: Elaboração própria (2024).

Nesse contexto, destacam-se os seguintes achados: fatores que influenciam o desempenho e performance dos investimentos (Coelho e Camargos ,2012; Conti 2017; Silva 2019; Silva, Malaquias e Rech 2020); as estratégias de investimentos (Baima, 1998; Baima, 2004; Amaral *et al.*, 2004; Paula; Iquiapaza, 2022); o gerenciamento de riscos (Bertucci; Souza; Félix, 2006; Guiotti; Costa; Botelho, 2020); a diversificação dos investimentos no exterior (FIEX) e no mercado imobiliário nacional (Jaquetti, 2019; Asencio, 2021).

O primeiro grupo de trabalhos analisou o desempenho das (EFPC), destacando fatores que influenciam as suas carteiras de investimento. Todos apontam a predominância de investimentos conservadores, especialmente em renda fixa, além da relação entre a diversificação e o melhor desempenho ajustado ao risco. Há concordância de que as entidades mais jovens (menos maduras) tendem a obter melhor desempenho, enquanto taxas administrativas elevadas impactam negativamente a rentabilidade. Além disso, evidencia-se que a regulação impõe restrições, o que pode limitar a busca por maiores retornos.

Coelho e Camargos (2012) analisaram a rentabilidade de diferentes aplicações financeiras oferecidas pelas quatro maiores instituições financeiras do Brasil (Banco do Brasil, Itaú-Unibanco, Bradesco e Caixa Econômica Federal), entre 2005 e 2008, comparando-as com planos de previdência privada fechada. Com base em uma abordagem quantitativa e descritiva, utilizou-se a Análise de Variância (ANOVA) e o teste-t para verificar diferenças estatísticas entre os retornos médios das aplicações. A amostra incluiu fundos de renda fixa, renda variável e previdência aberta, além de cinco planos de previdência fechada administrados por um fundo de pensão. Os resultados indicaram que os planos de previdência privada fechada apresentaram as maiores rentabilidades acumuladas, com destaque para o Plano A (64,43%) e o Plano B (119,64%). As diferenças estatísticas confirmaram que esses fundos superaram as aplicações tradicionais, mesmo considerando *benchmarks* como CDI e inflação. O estudo reforça a importância da análise criteriosa das taxas de administração e carregamento, pois esses custos impactam diretamente a rentabilidade e a formação de reservas financeiras no longo prazo.

O estudo realizado por Conti (2017) objetivou analisar a alocação de recursos dos fundos brasileiros de previdência complementar, com foco nas entidades fechadas, e investiga seu potencial como fonte de financiamento de longo prazo. A pesquisa abrange dados de 2003 a 2014, diferenciando os fundos pelo porte, pelo regime de benefício e pela natureza dos patrocinadores. A análise quantitativa revela que a maior parte dos ativos está concentrada em fundos fechados, que em 2014 somavam R$ 672 bilhões, enquanto os fundos abertos, embora em crescimento acelerado, geriam R$ 424 bilhões. A alocação de recursos é majoritariamente em renda fixa, representando cerca de 64,2% da carteira total dos fundos fechados, enquanto a renda variável caiu de 36,7% em 2007 para 24,7% em 2014.

Os resultados mostram que, após a crise de 2008, houve uma retração nos investimentos em renda variável, especialmente nos fundos menores e de contribuição definida, enquanto os fundos de grande porte e patrocinados por empresas públicas mantiveram maior diversificação. Planos de benefício definido, que totalizavam R$ 475,1 bilhões em ativos, demonstraram estratégias mais arrojadas para compensar passivos rígidos, ao passo que planos de contribuição definida e contribuição variável, que somavam juntos R$ 182,2 bilhões, adotaram posturas conservadoras dado que as alocações em junho de 2014 eram respectivamente e 90% e 78,1% em ativos de renda

fixa, comprovando, assim, o perfil conservador dos gestores dos plano de benefícios; em contrapartida, o plano BD apresentava 54,5% dos recursos aplicados em renda fixa, demostrando-se mais arrojados. Apesar do volume expressivo de recursos, a predominância de investimentos de curto prazo compromete o papel desses fundos como fonte sustentável de financiamento para o desenvolvimento econômico do país.

Silva (2019) buscou analisar os fatores que influenciam o desempenho das carteiras de investimentos das (EFPC) no Brasil entre dezembro de 2010 e dezembro de 2017, com base na Teoria de Carteira de Markowitz. A amostra incluiu 311 EFPC, sendo que 283 observações foram utilizadas para avaliar simultaneamente as variáveis tamanho, idade e número de participantes, enquanto 130 observações foram analisadas para todas as variáveis, incluindo taxas administrativas e de carregamento. A pesquisa aplicou regressão linear multivariada e utilizou o Índice de Sharpe como métrica de desempenho ajustado ao risco.

Os resultados indicam que o desempenho médio das EFPC foi positivo, com Índice de Sharpe médio de 0,137, porém com uma relação risco-retorno baixa. O prêmio pelo risco apresentou valores negativos (-0,012) em 2013 e em 2017 (-0,063), sugerindo que as entidades poderiam assumir maiores riscos para potencializar seus retornos. A taxa administrativa, com média de 0,63%, teve impacto negativo na performance (-21,08), enquanto a taxa de carregamento média de 5,43% não demonstrou efeito significativo. A idade das EFPC, por sua vez, apresentou correlação negativa (-0,493), indicando que entidades mais jovens tendem a obter melhor desempenho, enquanto o tamanho das entidades mostrou uma relação positiva com a performance, com coeficientes entre 0,048 e 0,056. Os achados sugerem que a política de investimentos das EFPC está excessivamente voltada para ativos conservadores, o que pode limitar a sua capacidade de gerar retornos mais elevados no longo prazo.

Adicionalmente, Silva, Malaquias e Rech (2020) investigaram os fatores que influenciam o desempenho da carteira de investimentos das EFPCs no Brasil. Para isso, foram analisadas 310 entidades entre 2011 e 2018. A pesquisa adota uma abordagem quantitativa com regressão linear multivariada, utilizando o Índice de Sharpe para medir a performance ajustada ao risco. Para tal, avaliaram variáveis como: tamanho, número de participantes ativos, idade, taxas administrativas e de carregamento, diversificação e risco. Devido à ocorrência de *missing values* (valores ausentes), a análise foi conduzida em duas etapas: na primeira, todas as variáveis foram incluídas, mas, devido à indisponibilidade de dados completos para algumas entidades, houve uma redução no

número de observações; já na segunda etapa, para ampliar a amostra e garantir maior robustez estatística, as taxas administrativas e de carregamento foram removidas dos testes, permitindo a inclusão de um maior número de EFPC na análise.

Os resultados obtidos indicaram que a performance média das EFPCs foi positiva em relação ao *benchmark* (poupança), com um Índice de Sharpe médio de 0,137. Entretanto, o prêmio pelo risco médio anual apresentou valores negativos em 2013 (-0,012) e 2017 (-0,063), sugerindo dificuldades em períodos de baixa remuneração dos títulos públicos. A diversificação teve impacto positivo na performance, com correlação máxima de 0,875 entre o prêmio pelo risco das EFPC e o mercado financeiro. Já o risco elevado em períodos de baixa rentabilidade dos títulos públicos reduziu o desempenho, com impacto negativo significativo (-0,176 a -0,207). A idade das EFPC mostrou correlação negativa com a performance (-0,493), indicando que entidades mais jovens tendem a obter melhores resultados. O tamanho das entidades, considerando uma amostra mais ampla, apresentou impacto positivo sobre a performance (coeficiente de 0,048 a 0,056). A taxa administrativa média foi de 0,63%, com impacto negativo significativo sobre a rentabilidade (-21,08). Em contrapartida, a taxa de carregamento média de 5,43% não demonstrou relação estatisticamente significativa com o desempenho das entidades. Os achados reforçam a importância da diversificação e do controle de custos administrativos para otimizar a rentabilidade das EFPC.

O segundo grupo de estudos focou na análise das estratégias de investimento. Neste sentido,

Baima (1998) utilizou uma amostra de banco de dados fornecida pela ABRAPP com o objetivo de avaliar o desempenho dos investimentos dos fundos de pensão no Brasil. Para isso, utilizou como marco temporal o período compreendido de janeiro de 1995 a dezembro de 1997 e foram analisados 12 dos 50 maiores fundos de pensão, após a exclusão dos fundos que não apresentaram informações completas e consistentes, com poder representativo de 20,6% do patrimônio total dos fundos de pensão do Brasil. Tomando o Ibovespa como carteira de mercado e a caderneta de poupança com ativo livre de risco, identificou que os betas das carteiras apresentaram baixa sensibilidade quando comparado ao retorno de mercado, indicando baixo proveito dos fundos em relação ao desempenho do mercado. Os retornos médios dos fundos de pensão no período analisado correspondem a 71,66%, estando abaixo de qualquer aplicação em renda fixa e ações (Ibovespa).

Adicionalmente, a tese de doutorado de Baima (2004) teve o propósito de analisar a relação entre as estratégias de investimentos dos fundos de pensão brasileiro e os retornos obtidos. Para tanto, analisou uma amostra de 28 fundos de pensão brasileiros que totalizavam R$ 108,8 bilhões no encerramento do período analisado (de 1998 a 2002), representando 65,9% do total de investimentos de todos os fundos de pensão brasileiros. Dessa vez, tomou o Ibovespa e a taxa Selic como retorno da carteira *benchmark,* em que o retorno médio anual dos fundos de pensão no período de análise da amostra foi igual a 106,6%, superando o *benchmark* que detinham, de 87,1%. Foi constatado que as estratégias de investimentos de 1998 a 2002 era do tipo comprar-e-manter (*buy-and-hold*), pois apresentava uma administração passiva em que as variações de retorno nas modalidades renda fixa e variável não influenciavam na tomada de decisão de investimentos.

Amaral *et al. (*2004) tiveram como objetivo medir os retornos dos investimentos em renda variável, considerados investimentos produtivos, e comparar com os retornos reais dos fundos de pensão. Tomaram o CDI como retorno livre de risco e o Ibovespa como retorno da carteira de mercado. Inferiram, por meio do CAPM e dos índices de Sharpe, aplicados com intuito de avaliar o desempenho das carteiras de investimentos em ações dos fundos de pensão, que os retornos reais superaram os retornos estimados; além disso, conseguiram, dado um mesmo nível de risco, uma remuneração maior que a do mercado, uma vez que o Ibovespa demonstrou retornos médios de -1,25% durante o período.

Paula e Iquiapaza (2022) se utilizaram de indicadores de desempenho para avaliar a efetividade das técnicas de seleção de fundos de investimentos nos segmentos renda fixa e variável. Para isso, analisaram uma amostra de 237 fundos com a intenção de verificar o desempenho em 36 meses. Assim, os autores separaram os fundos de investimentos em 12 janelas temporais de 42 meses; em seguida, utilizaram os seis meses seguintes à seleção, dos cinco melhores fundos, para a validação da efetividade das técnicas. Na análise de avaliação da efetividade, de renda fixa e variável, foi utilizada a técnica DnPs (Divergências não Planejadas) entre o valor da carteira e o valor projetado para a mesma, que considera a taxa mínima atuarial para os segmentos renda fixa e de renda variável, adotada a meta atuarial média de planos de benefício como o índice de referência, em que rentabilidades superiores a essa meta indicaram como efetiva a técnica para atingir ou superar a meta atuarial. Verificou-se que em renda fixa, no longo prazo, a única técnica que apresentou DnP positivo em relação aos

outros índices de desempenho foi o índice Sharpe, com retorno de 8,38%, estando acima da meta atuarial dos planos de benefícios. Em contrapartida, na renda variável no longo prazo, apresentaram DnP negativas em todas as técnicas de desempenho; no entanto, com adoção do índice Sharpe, obteve-se o maior retorno (82,56%) em relação aos retornos dos outros indicadores.

Os autores do terceiro grupo abordaram sobre o gerenciamento de risco em Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil, demonstrando que não existem meios que eliminam o risco por completo, mas é possível controlá-los através da aplicação de mecanismos, mantendo-os em patamares aceitáveis para a segurança dos participantes e dos assistidos.

Bertucci, Souza e Félix (2006) evidenciaram potenciais problemas de alocação dos ativos e de gestão de riscos, pois o mercado financeiro adota riscos absolutos, representados por métricas como o VaR, como um critério suficiente para ajustar os níveis aceitáveis de risco. Sendo assim, o estudo buscou mostrar que uma dessas medidas de aderência, o *tracking-error*, constitui-se em uma ação que pode identificar riscos não captados pelo VaR. Para isso, montou uma carteira teórica para simulação composta pelos quatro fatores de risco mais comuns no mercado brasileiro: mercado de ações, câmbio, taxa de juros e inflação. Os retornos foram convertidos em logaritmos e baseados em um histórico de 251 dias entre 01/04/2003 e 01/04/2004. Elegeu uma carteira composta de NTN-Cs como *benchmark,* criou uma carteira fictícia, comparou as duas usando o método do VaR e o método *tracking-error* e obtiveram como resultado que o VaR não mostrava tanto risco/oscilação quanto o *tracking-error*. Dessa maneira, o estudo mostrou que as medidas de aderência são, de fato, fundamentais para a gestão de fundos de pensão, pois as medidas de risco absoluto não indicam desvios significativos em relação à meta atuarial. Os fundos tendem a focar na meta atuarial, o que pode levar a uma gestão menos eficiente dos riscos, ao invés de adotar estratégias de alocação mais dinâmicas e integradas com o gerenciamento de passivos.

Guiotti, Costa e Botelho (2020) se propuseram abordar a gestão de risco em EFPCs com objetivo de apresentar os principais riscos enfatizados ou ressalvados nos relatórios dos auditores independentes, dado que as entidades devem, obrigatoriamente, submeter suas demonstrações contábeis e atuariais consolidadas a auditores independentes no final de cada exercício. Para isso, os autores realizaram um levamento dos relatórios de auditoria das 10 maiores EFPCs no Brasil utilizando como critério de seleção o volume de investimento de 2011 até 2016 realizado por cada EFPC,

analisando quais os principais riscos destacados ou ressaltados pelos auditores. Os resultados obtidos vislumbraram que das dez EFPCs selecionadas para a amostra, seis apresentaram ressalvas ou parágrafos de ênfase em suas demonstrações devido à fragilidade relacionada à administração de riscos entre 2011 e 2016, o que poderia causar desequilíbrios nos planos dessas entidades devido ao uso de recursos previdenciários para cobrir essas questões. Isso poderia comprometer a continuidade das operações dos outros planos, além de indicar incertezas na capacidade de saldar passivos e realizar ativos no curso normal de suas atividades. Finalizam o estudo ressaltando que não é possível eliminar todos os riscos de uma EFPC, mas é viável usar mecanismos para controlá-los e reduzi-los a níveis aceitáveis, garantindo a segurança dos participantes e assistidos.

O quarto grupo, que investigou a diversificação dos investimentos no exterior (FIEX) e no mercado imobiliário nacional, verificou a viabilidade dos ativos estrangeiros para facilitar a compreensão de economia em larga escala no alcance das metas atuariais, auxiliando as EFPCs a encontrar métodos eficientes de investimentos. Também abordaram a grande importância de atuação dos investidores institucionais no mercado imobiliário comercial, por tratar-se de uma classe de ativos em crescimento.

Paula e Iquiapaza (2022) desconsideraram os investimentos do segmento estruturado e exterior de sua amostra, por terem uma baixa representatividade na carteira dos fundos de pensão. Jaquetti (2019), por sua vez, apontou que os investimentos nestas categorias fornecem alternativas que cominam em uma maneira de diversificação, uma vez que é possível ter acesso a outros inúmeros tipos de investimentos, mas que uma das desvantagens pode ser a alta da volatilidade desses fundos, o que não garante que as estratégias elaboradas para o mercado exterior se aplicam como uma opção de investimento de baixo de risco no Brasil.

Entretanto, em um cenário de baixa da taxa juros e do crescimento do PIB, investir no exterior passa a ser uma alternativa para as EFPCs. Desse modo, alocações em renda fixa, dada a queda da taxa de juros, passam a ser investimento que geram retorno abaixo do necessário, forçando as entidades a buscar alternativas de diversificação de suas carteiras. Aplicar recursos no mercado exterior é justamente evitar o efeito da desvalorização da moeda frente aos altos riscos de inflação nacional; ademais, constata-se que existe uma forte correlação negativa entre as fortes moedas estrangeiras, euro e dólar, com a bolsa brasileira.

Asencio (2021), pelo viés nacional e por meio de uma aritmética simples, a partir de informações do consolidado estatístico da ABRAPP, notou que as EFPCs desde 2012 possuíam alocações médias de 4,2% de seu patrimônio no setor imobiliário, o que totalizava, em termo monetário, cerca de R$ 31 bilhões. Além disso, denotou que por meio da geografia de investimentos, o Estado de São Paulo em 2019 condensava uma parcela majoritária de 55% do total investido, pelos fundos, no mercado imobiliário, representando pelas vias diretas e indiretas de investimentos cerca de R$ 16,6 bilhões de reais, já que os 10 maiores fundos de pensão investiam no Estado.

Diferentemente dos trabalhos citados, a fim de adicionar à literatura, a presente pesquisa analisa o efeito de variáveis referentes aos dados gerais da avaliação atuarial e de investimentos sobre a rentabilidade dos planos ofertados pelas EFPCs. Dessa forma, espera-se compreender de forma mais ampla os fatores determinantes da referida variável dependente.

# 3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esse capítulo descreve os seguintes aspectos metodológicos da pesquisa: os tipos de pesquisa, o universo, o tipo de coleta, as variáveis analisadas, os tipos de análise e o *software* utilizado.

## 3.1 TIPOS DE PESQUISA E UNIVERSO DE PESQUISA

O mapeamento da pesquisa, segundo Gil (2019), refere-se à estratégia planejada para unificar de maneira entendível e lógica os diversos elementos do estudo, assegurando uma abordagem eficaz da problematização a ser investigada. Dessa maneira, quanto à abordagem, esta pesquisa se caracteriza como quantitativa, uma vez que os resultados da variável de interesse, a rentabilidade dos fundos de pensão, podem ser quantificados propiciando descrever e verificar a existência de relação entre variáveis numéricas.

Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa aplicada, tendo em vista utilizar conhecimentos teóricos direcionados a serem aplicados na prática, a partir de problemas específicos. Em relação aos objetivos, a pesquisa é exploratória e descritiva, pois objetiva descrever/compreender o desempenho da rentabilidade das carteiras dos fundos

através de estatísticas exploratórias e do estabelecimento de relação entre as variáveis propostas no objeto de estudo.

Quanto aos procedimentos, por se tratar de um estudo sobre situações referentes à rentabilidade que já ocorreram, caracteriza-se o uso do *ex-post-facto*. Ademais, quanto à delimitação temporal, trata-se de um estudo longitudinal porque acompanha o comportamento da variável de interesse e as demais variáveis independentes ao longo de 9 anos (2015 a 2023), para o caso das variáveis de investimento, e de 6 anos (2018 a 2023), para o caso das variáveis dos demonstrativos atuariais.

As EFPC em atividade no Brasil somam um total de 275 instituições, das quais 173 são de patrocínio privado, 81 são de patrocínio público (33 federais, 37 estaduais e 11 municipais) e 21 são instituídas, conforme Previc (2024). O universo dessa pesquisa é constituído pelos planos (BD, CD, CV) que somam um quantitativo de 1.201 planos distribuídos respectivamente em 303, 552, 346 planos ofertados pelas EFPC.

## 3.2 TIPO DE COLETA DE DADOS E VARIÁVEIS

A coleta de dados foi realizada no site do Governo Federal, na aba referente à Previc (variáveis sobre os dados gerais dos demonstrativos atuariais) e no site da Abrapp (variáveis de investimentos), tratando-se, portanto, de dados secundários.

A rentabilidade, variável de interesse no presente estudo, nada mais é, segundo Assaf Neto (2014), que uma métrica financeira que quantifica o rendimento ou a vantagem obtida a partir de um investimento, em relação ao capital implantado. Reflete, portanto, a eficiência de um investimento na produção de lucros e pode ser articulado em números percentuais e absolutos. Assim, a rentabilidade possui uma importância significativa para investidores e corporações, pois auxilia na avaliação da viabilidade e lucratividade de um projeto ou aplicação.

Aqui, a rentabilidade dos planos ofertados pelas EFPCs, variável dependente e de interesse, foi coletada de forma anual (entre 2015 e 2023), agrupada para todo o setor e segmentada por tipo de plano (BD, CD e CV), conforme os dados disponibilizados pelo Consolidado Estatístico da Abrapp (vide a Tabela 6).

**Tabela 6** - Rentabilidade estimadas por tipo de plano

| PERÍODO | TIPO DE PLANO | | |
|---|---|---|---|
| | BD | CD | CV |
| 2015 | 3,15% | 10,69% | 9,32% |
| 2016 | 14,10% | 16,40% | 15,23% |
| 2017 | 11,68% | 11,95% | 10,36% |
| 2018 | 13,72% | 8,72% | 10,54% |
| 2019 | 14,72% | 12,66% | 14,08% |
| 2020 | 14,11% | 5,14% | 7,50% |
| 2021 | 7,02% | 2,76% | 4,82% |
| 2022 | 9,56% | 8,75% | 9,08% |
| 2023 | 12,44% | 13,16% | 13,54% |

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Assim, essa abordagem representa de forma mais abrangente o comportamento médio dos planos previdenciários no Brasil, facilitando a análise comparativa entre os diferentes modelos de benefícios.

A seguir, apresentam-se variáveis, ditas independentes, que foram investigadas nesta pesquisa. Elas estão agrupadas e apresentadas em dois diferentes blocos, a saber: a) quatro variáveis dos dados gerais dos demonstrativos atuariais (Quadro 2); b) seis variáveis de investimento (Quadro 4).

**Quadro 2** – Variáveis referentes aos dados gerais dos demonstrativos atuariais entre 2018 e 2023

| Nome | Definição | Tipo | Categorias |
|---|---|---|---|
| Caraterística do Plano (CP) | Descreve os principais aspectos do plano de pensão, como o tipo de benefício oferecido | Qualitativa | a) Patrocinado, b) Instituído |
| Duração do Plano (DP) | Indica o período de existência do plano de pensão em meses. | Quantitativa | - |
| Patrimonio de cobertura (PC) | Refere-se ao montante financeiro disponível acumulado para cobrir os benefícios dos participantes. | Quantitativa | - |
| Insuficiência de cobertura (IC) | Indica a falta de recursos suficientes para cobrir todas as obrigações futuras do plano. | Quantitativa | - |

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do Demonstrativo Atuarial – PREVIC 2022.

As variáveis apresentadas e extraídas dos dados gerais dos demonstrativos atuariais podem cooperar para a análise da rentabilidade dos investimentos dos fundos de pensão brasileiro. A Caraterística do Plano (CP), dado que o tipo de plano pode afetar a estrutura de gestão, pode impactar o desempenho das carteiras de investimento; a Duração do Plano (DP) pode afetar o horizonte temporal dos retornos; o Patrimônio de Cobertura (PC) representa a liquidez necessária para o cumprimento das obrigações; e a Insuficiência de Cobertura (IC) é vital para avaliar a capacidade dos fundos de sustentar suas obrigações, estando diretamente relacionado à performance dos investimentos.

A insuficiência de cobertura dos recursos, conforme Quintal Júnior (2022), pode ser ocasionada pela falta de contribuições realizadas durante a fase de acumulação ou da interrupção dos aportes aos fundos de pensão ao longo da trajetória profissional, podendo ser atrelada, paralelamente, ao baixo volume de recursos acumulado em saldo em conta dos participantes no momento de sua transformação em aposentadoria.

A partir das variáveis do Quadro 2, construíram-se outras variáveis, apresentadas no Quadro 3. O objetivo dessa construção foi adaptar as variáveis explicativas iniciais, que eram individualizadas por plano, ao tipo de informação disponibilizada pela variável dependente, a rentabilidade, que é agrupada para todo o segmento.

**Quadro 3** – Variáveis construídas a partir das variáveis do Quadro 2, referentes aos dados gerais dos demonstrativos atuariais entre 2018 e 2023

| Nome | Definição | Tipo |
|---|---|---|
| Número Relativo de Patrocinadas (NRP) | A razão número de patrocinadas pelo número total de planos do setor (informação segmentada por tipo de plano). | Quantitativa |
| Duração Média dos Planos (DMP) | A duração média referente a todos os planos do setor (informação segmentada por tipo de plano). | Quantitativa |
| Patrimônio de Cobertura Médio (PCM) | O patrimônio de cobertura médio referente a todos os planos do setor (informação segmentada por tipo de plano). | Quantitativa |

| Nome | Definição | Tipo |
|---|---|---|
| Insuficiência de Cobertura Média (ICM) | A insuficiência de cobertura média referente a todos os planos do setor (informação segmentada por tipo de plano). | Quantitativa |

Fonte: Adaptado pelo autor a partir do Demonstrativo Atuarial – PREVIC 2022

Em seguida, as variáveis de investimento são apresentadas no Quadro 4.

**Quadro 4** - Variáveis de investimento entre 2015 e 2023

| Nome | Definição | Tipo |
|---|---|---|
| Renda fixa | Volume de renda fixa adquirido por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais e por ano. | Quantitativa |
| Renda variável | Volume de renda variável adquirido por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais, por tipo de plano e por ano. | Quantitativa |
| Estruturado | Volume de estruturado adquirido por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais, por tipo de plano e por ano. | Quantitativa |
| Imobiliário | Volume de imobiliário adquirido por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais, por tipo de plano e por ano. | Quantitativa |
| Operações com participantes | Volume de operações com participantes adquirido por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais, por tipo de plano e por ano. | Quantitativa |
| Exterior | Volume de investimentos no exterior adquirido por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais, por tipo de plano e por ano. | Quantitativa |
| Outros | Volume de investimentos que não se enquadram nas categorias tradicionais (renda fixa, renda variável, estruturado, imobiliário, operações com participantes ou exterior), adquiridos por todo o segmento de fundos de pensão no Brasil, em reais, por tipo de plano e por ano. | Quantitativa |

Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Cerqueira. *et al.* (2017) ressalta que a rentabilidade da carteira de investimentos dos fundos de pensão pode ser influenciada pelas mudanças nos limites de alocação previstas por resoluções específicas. Dessa maneira, a rentabilidade das carteiras de investimentos dos fundos de pensão é tida como indicador essencial para avaliar, além da eficácia das alocações de recursos, a saúde financeira dessas entidades, tendo em vista que os fundos precisam equilibrar a segurança dos ativos e a obtenção de retornos adequados para garantir a solvência futura das aposentadorias. Assim, quanto mais diversificada e bem estruturada for a carteira, maiores são as chances de alcançar bons resultados, preservando o patrimônio e assegurando o cumprimento das obrigações com os beneficiários.

Os limites quanto a alocações dos recursos garantidores ficam sob respaldo dos gestores dos planos, cabendo a eles identificar quais as melhores possibilidades de

rentabilidade, não ficando refém dos critérios estabelecidos pela meta atuarial. Mudanças nos limites de aplicação de cada segmento, de acordo com Cerqueira *et al.* (2017), impactam a forma de alocação dos recursos, fazendo com que seja acompanhado pelos gestores o movimento dos limites estabelecidos pela legislação.

Neste sentido, Kataoka (2022) investigou os recursos dos planos e a decisão onde estes serão investidos, sendo assim, quais seriam os fatores que pesariam na decisão dos gestores nas operações de investimentos. Com isso, instigou tantos fatores relacionados à própria entidade quanto fatores relacionados à patrocinadora para verificar se estes fatores impactavam na escolha de decisão entre alocar maior parte em um ou outro ativo, obedecidas as restrições legais; ou seja, como estaria distribuída essa alocação de recursos. Com isso, categorizou diversas combinações de alocação e se constituiu sua variável dependente, qualitativa e não binária.

Por fim, Oliveira, Silveira e Nunes (2016) alegam que a concentração da maioria das carteiras de investimentos reside em renda fixa, alterando, os gestores, sua composição mediante a conjuntura econômica se apresentam.

## 3.3 TIPOS DE ANÁLISE

A análise dos dados dessa pesquisa é constituída pelos seguintes tipos de análises: descritiva, de correlação e de regressão para dados em painel. A análise descritiva dos dados é realizada sobre a variável dependente; as correlações realizadas entre a rentabilidade e as demais variáveis, mediante o uso da correlação de Kendall – que permitirá medir a correlação mais fortemente explicada pelo conjunto de variáveis preditoras da rentabilidade das carteiras de investimentos; a análise de regressão (para dados em painel), que analisou quais variáveis melhor explicam a rentabilidade dos planos ao longo do tempo, oferecendo uma dinâmica temporal e as diferenças entre as rentabilidade das carteiras estudadas.

Expostos os tipos de análise, informa-se que as mesmas foram realizadas em ambiente R (R Core Team, 2024).

### 3.3.1 Análise descritiva da rentabilidade

O Quadro 5 apresenta as estatísticas descritivas aplicadas à variável rentabilidade.

**Quadro 5** - Nomes, descrições e formulações das estatísticas descritivas a serem utilizadas

| Nome | Descrição | Formulação |
|---|---|---|
| Média | Corresponde à soma de todos os valores em razão do número total de observações. | $\overline{\boldsymbol{x}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{x_i}}{\boldsymbol{n}} = \frac{(\boldsymbol{x_1} + \boldsymbol{x_2} + \cdots + \boldsymbol{x_n})}{\boldsymbol{n}}$ |
| Moda | Corresponde ao valor que mais aparece em um conjunto de dados. | - |
| Mediana | Corresponde ao valor central quando os dados, rol, estão ordenados. Em havendo um número par de observações, a mediana é a média dos dois valores centrais. | $\tilde{\boldsymbol{x}} = \left(\frac{\boldsymbol{n+1}}{\boldsymbol{2}}\right)$ |
| Máximo | Corresponde ao maior valor em um conjunto de dados. | Quando a amostra $x_i$ está ordenada de forma crescente, corresponde a $x_n$. |
| Mínimo | Corresponde ao menor valor em um conjunto de dados. | Quando a amostra $x_i$ está ordenada de forma crescente, corresponde a $x_1$. |
| Amplitude | Corresponde à diferença entre o maior e o menor valor de um conjunto de dados. | $\boldsymbol{A = x_{máx} - x_{mín}}$ |
| Variância | Mede o quanto os valores de um conjunto de dados se desviam em torno da média. Sendo assim quanto maior a variância, maior a dispersão dos dados em torno dessa média. | $\boldsymbol{s^2} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\mathbf{x_i} - \bar{\mathbf{x}})^2}{\mathbf{n-1}}$ |
| Desvio Padrão | Corresponde à raiz quadrada da variância. Que expressa a dispersão dos dados no mesmo nível das observações. | $\mathbf{s} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(\mathbf{x_i} - \bar{\mathbf{x}})^2}{\mathbf{n-1}}}$ |
| Coeficiente de Variação | Corresponde à razão entre o desvio padrão e a média medindo a dispersão relativa em relação à média. | $\boldsymbol{\theta} = \frac{\mathbf{s}}{\overline{\boldsymbol{x}}}$ |

Fonte: Adaptado de Paulo Roberto Medeiros de Azevedo (2016).

Em consonância com Azevedo (2016), a finalidade da análise descritiva visa resumir e organizar os dados de forma compreensível. Ela apresenta as características principais de um conjunto de dados por meio das medidas centrais de posição (médias, modas, medianas, máximo, mínimo), das medidas de dispersão (amplitude, variância, desvio padrão, coeficiente de variação) e dos gráficos (histogramas, diagramas de dispersão, *boxplot*, etc.).

### 3.3.2 Análise de correlação entre a rentabilidade do plano e as variáveis explicativas

Para avaliar a associação entre a rentabilidade dos planos de benefícios e as variáveis explicativas selecionadas, foi empregada a correlação de Kendall ($\tau_k$). Conforme Puth; Neuhäuser e Ruxton (2015), essa medida é indicada para verificar a

relação de concordância entre variáveis ordinais ou quando os dados não atendem aos pressupostos de normalidade exigidos por métodos paramétricos, oferecendo uma análise mais apropriada em contextos como o presente estudo, que envolve dados financeiros e estruturais dos planos.

A estatística tau de Kendall fornece uma medida não paramétrica da força e direção da associação monotônica entre duas variáveis. Assim, trata-se de uma ferramenta estatística eficiente para investigar relações que não são necessariamente lineares, mas que apresentam uma tendência de crescimento ou decrescimento conjunto.

Considerando dois pares de vetores aleatórios $(X_1, Y_1)$ e $(X_2, Y_2)$ independentes com a mesma distribuição de $(X, Y)$. Dizemos que os pares $(X_1, Y_1)$ e $(X_2, Y_2)$ são concordantes ou discordantes se:

$$sing\big((X_1, X_2)(Y_1, Y_2)\big) = 1 \; ou \; sing\big((X_1, X)(Y_1, Y_2)\big) = -1, \qquad (1)$$

respectivamente. O $sing$ da correlação de Kendall indica a direção da relação entre duas variáveis ordinais. Pares concordantes são indicativos de monotonicidade positiva entre $(X)$ e $(Y)$, enquanto pares discordantes indicam monotonicidade negativa.

Foram analisadas as correlações entre a rentabilidade dos planos e as seguintes variáveis: renda fixa, renda variável, investimentos no exterior, investimentos imobiliários, investimento estruturado, operações com participantes e outros, além do número relativo de patrocinadas, a duração média do passivo, o patrimônio de cobertura médio e a insuficiência de cobertura média. Ao aplicar a correlação de Kendall, buscou-se identificar relações monotônicas estatisticamente significativas, a fim de compreender quais fatores possuem maior potencial explicativo da rentabilidade dos planos ofertados por (EFPCs).

Adicionalmente, a escolha por essa técnica também se justifica pela natureza heterogênea das variáveis explicativas, que incluem tanto aspectos financeiros quanto estruturais dos planos. Isso reforça a necessidade de uma abordagem metodológica que contemple a complexidade dos dados e permita uma análise exploratória robusta, sem restringir-se a modelos lineares tradicionais.

### 3.3.3 Análise de regressão para dados em painel

Existem três tipos de estrutura de dados que podem ser utilizados na modelagem econométrica (Gujarati; Porter, 2011): dados de corte transversal, de séries temporais e combinados. São considerados dados de corte transversal quando acompanha, para o mesmo período de tempo, uma ou mais unidades; de séries temporais, quando acompanha a mesma variável ao longo de vários tempos; combinados, quando combina características entre as estruturas transversal e de dados temporais. A organização dos dados sob a forma de painel, análise a ser realizada nesta pesquisa, é uma técnica combinada (Gujarati e Porter, 2011).

Os modelos de dados em painel analisam os dados quando se observam mudanças ao longo do tempo em diversas unidades amostrais. Conforme Gujarati e Porter (2011), os dados organizados na forma de painel combinam duas dimensões: diferentes unidades observadas em diferentes unidades de tempo.

Ao utilizar os modelos de regressão com dados em painel, alguns benefícios são obtidos, como o melhoramento das propriedades estatísticas, decorrentes de: primeiro, por ter uma amostra maior, tendem a reduzir vieses oriundos de baixa amostragem e a apresentar uma variância menor, além de fornecerem estimadores mais eficientes, pois combinam dados ao longo do tempo; segundo, tendem a fornecer menos colinearidades entre as variáveis, ou seja, as variáveis independentes não estão altamente correlacionadas entre si no mesmo tempo; possibilitam a análise amostral repetida ao longo do tempo, pois utiliza dados em painel para acompanhar as mudanças amostrais; terceiro, permitem capturar a heterogeneidade[5] não observadas nas unidades de corte transversal.

Aqui, em função da característica dos dados – a) rentabilidade anual (de 2015 a 2023), em reais, agrupada para todo o setor e segmentada por tipo de plano (BD, CD e CV), b) variáveis de investimento (renda fixa, renda variável, estruturado, imobiliário, exterior, operações com participantes e outros) anuais (de 2015 a 2023), em reais, agrupada para todo o setor e segmentada por tipo de plano (BD, CD e CV) e c) variáveis gerais dos demonstrativos atuariais (número relativo de patrocinadas, duração média do passivo, patrimônio de cobertura médio e insuficiência de cobertura média) anuais (de 2018 a 2023), agrupada para todo o setor e segmentada por tipo de plano (BD, CD e CV) ,cuja amostra é pequena (de forma absoluta e quando comparada à quantidade de variáveis explicativas), devido à menor disponibilidade dos demonstrativos atuariais

[5] As heterogeneidades não observadas são características das unidades fixas no tempo que influenciam de alguma forma a variável dependente.

(quando comparados aos demonstrativos financeiros), realizaram-se: 1) um único ajuste múltiplo para compreender a rentabilidade em função de todas as (setes) variáveis de investimento (a partir de dados anuais, segmentados por tipo de plano, de 2015 a 2023); b) quatro ajustes simples, um para cada variável do demonstrativo atuarial, para compreender a rentabilidade em função de cada uma delas, em separado (a partir de dados anuais, segmentados por tipo de plano, de 2018 a 2023, dada a disponibilização dos dados). Em ambos os casos, foram ajustados três diferentes modelos para dados em painel: de dados empilhados, de efeitos fixos e de efeitos aleatórios.

A primeira técnica, o Modelo de Dados Empilhados (*polled regression*), combina todas as observações e estima uma regressão abrangente, desconsiderando a distinção entre a natureza de corte transversal e de séries temporais dos dados; ou seja, desconsidera características específicas não observáveis nas unidades (Gujarati; Porter, 2011).

$$RENT_{it} = \beta_1 + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcP_{it} + \beta_8 O_{it} + u, \quad (2)$$

$$RENT_{it} = \beta_1 + \beta_2 NRP_{it} + u, \quad (3)$$

$$RENT_{it} = \beta_1 + \beta_2 DMP_{it} + u, \quad (4)$$

$$RENT_{it} = \beta_1 + \beta_2 PCM_{it} + u, \quad (5)$$

$$RENT_{it} = \beta_1 + \beta_2 ICM_{it} + u. \quad (6)$$

Em (2), $RENT_{it}$ representa a variável resposta observada, a rentabilidade, na unidade de análise $i$ e no tempo $t$; $RF_{it}$, $RV_{it}$, $IE_{it}$, $InEx_{it}$, $II_{it}$, $OcP_{it}$, $O_{it}$, $NRP_{it}$, $DMP_{it}$, $PCM_{it}$, $ICM_{it}$ representam as variáveis independentes; $\beta_1$ , $\beta_2$ , $\beta_3$ , $\beta_4$ , $\beta_5$ , $\beta_6$ , $\beta_7$ , $\beta_8$ correspondem aos parâmetros do modelo*;* $u$ equivale ao termo de erro; $i$ representa a *i*-ésima unidade de corte transversal; $t$, o *t*-ésimo período de tempo, supondo que as variáveis explicativas são não estocásticas e que o $u$ (erro) atende a premissa $E(u_{it}) \sim N(0, \sigma^2)$, ou seja, o termo de erro $u_{it}$ seguem uma distribuição normal com média zero e variância $\sigma^2$. De (3) a (6), seguindo-se a mesma lógica da equação (2), tem-se que $\beta_1$ é o intercepto, que $\beta_2$ é o coeficiente associado à variável explicativa em cada um dos ajustes simples e $u$ é o termo de erro.

A segunda técnica, o Modelo de Mínimos Quadrados com Variáveis *dummy* (MQVD) para Efeitos Fixos permite flexibilizar o intercepto da regressão para que todas

as observações de corte transversal tenham seu próprio intercepto (Gujarati; Porter, 2011).

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcP_{it} + \beta_8 O_{it} + u, \quad (7)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 NRP_{it} + u, \quad (8)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 DMP_{it} + u, \quad (9)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 PCM_{it} + u, \quad (10)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 ICM_{it} + u. \quad (11)$$

Dessa maneira, o intercepto em (7, 8, 9,10 e 11) difere daquele exposto em (2, 3, 4, 5 e 6) porque $\beta_{1i}$ pode ser diferente entre as unidades analisadas (apesar de cada intercepto ser invariante no tempo). Sendo assim, as expressões (7, 8, 9, 10 e 11), segundo Gujarati e Porter (2011), são elucidadas como modelos de regressão de Efeito Fixo (MEF).

Como o tipo de plano (BD, CD, CV) é utilizado como variável de controle[6], são ajustados três modelos, uma rentabilidade (um resultado) para cada tipo de plano. Com isso, para controlar a heterogeneidade, pode-se criar *dummies* para unidades e inserir essas *dummies* no modelo, já que o intercepto com efeito fixo muda de acordo com o plano, mediante técnica da variável binária:

$$\beta_{1i} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \alpha_5 D_{5i} + \alpha_6 D_{5i} + \alpha_7 D_{7i} + \alpha_8 D_{8i}, \quad (12)$$

$$\beta_{1i} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i}, \quad (13)$$

$$\beta_{1i} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i}, \quad (14)$$

$$\beta_{1i} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i}, \quad (15)$$

$$\beta_{1i} = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i}, \quad (16)$$

Desse modo, substituindo-se as equações (12, 13, 14, 15 e 16) nas equações (7, 8, 9, 10 e 11), respectivamente, e se considerando os três tipos de planos, tem-se que:

[6] É o fator que também é causa, condição, estímulo ou determinante para que ocorra determinado efeito, porém é considerada uma variável secundária em relação a uma variável independente. De modo geral, variáveis medidas antes que a variável explanatória de interesse tenha sido determinada são geralmente bons controles (Hoffmann, 2016).

$$RENT_{1i}BD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \alpha_5 D_{5i} + \alpha_6 D_{6i} + \alpha_7 D_{7i} + \alpha_8 D_{8i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcPx_{it} + \beta_8 O_{it} + u_{it}, \quad (17)$$

$$RENT_{1i}BD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 NRP_{it} + u_{it}, \quad (18)$$

$$RENT_{1i}BD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 DMP_{it} + u_{it}, \quad (19)$$

$$RENT_{1i}BD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + +\beta_2 PCM_{it} + u_{it}, \quad (20)$$

$$RENT_{1i}BD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 ICM_{it} + u_{it}. \quad (21)$$

$$RENT_{1i}CD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \alpha_5 D_{5i} + \alpha_6 D_{6i} + \alpha_7 D_{7i} + \alpha_8 D_{8i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcPx_{it} + \beta_8 O_{it} + u_{it}, \quad (22)$$

$$RENT_{1i}CD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 NRP_{it} + u_{it}, \quad (23)$$

$$RENT_{1i}CD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 DMP_{it} + u_{it}, \quad (24)$$

$$RENT_{1i}CD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + +\beta_2 PCM_{it} + u_{it}, \quad (25)$$

$$RENT_{1i}CD = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 ICM_{it} + u_{it}. \quad (26)$$

$$RENT_{1i}CV = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \alpha_3 D_{3i} + \alpha_4 D_{4i} + \alpha_5 D_{5i} + \alpha_6 D_{6i} + \alpha_7 D_{7i} + \alpha_8 D_{8i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcPx_{it} + \beta_8 O_{it} + u_{it}, \quad (27)$$

$$RENT_{1i}CV = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 NRP_{it} + u_{it}, \quad (28)$$

$$RENT_{1i}CV = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 DMP_{it} + u_{it}, \quad (29)$$

$$RENT_{1i}CV = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + +\beta_2 PCM_{it} + u_{it}, \quad (30)$$

$$RENT_{1i}CV = \alpha_1 + \alpha_2 D_{2i} + \beta_2 ICM_{it} + u_{it}. \quad (31)$$

em que $D_{2i} = 1$ para o plano 2, e $D_{2i} = 0$, caso contrário; $D_{3i} = 1$ para o plano 3, e $D_{3i} = 0$ caso contrário, e assim sucessivamente.

A terceira técnica, Modelo de Efeitos Aleatórios ou Modelo de Componente dos Erros (MCE), assume que as diferenças não observadas entre as unidades são aleatórias e não estão correlacionadas com as variáveis explicativas. Ao invés de introduzir um intercepto específico para cada unidade, este modelo trata essas diferenças como parte do termo de erro (Gujarati; Porter, 2011).

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcP_{it} + \beta_8 O_{it} + u_{it}, \quad (28)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 NRP_{it} b + u_{it}, \quad (32)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 DMP_{it} + u_{it}, \quad (33)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 PCM_{it} + u_{it}, \quad (34)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 ICM_{it} + u_{it}. \quad (35)$$

No lugar de tratar $\beta_{1i}$ como fixo, pressupõe-se que ele seja uma variável aleatória com valor médio de $\beta_1$. O valor de intercepto será expresso como:

$$\beta_{1i} = \beta_1 + \varepsilon_i. \quad (36)$$

Dado que $\varepsilon_i$ equivale ao termo de erro com um valor médio nulo e variância $\sigma_\varepsilon^2$. Assim, os grupos de planos de benefícios inclusos na amostra seriam extraídos de um universo muito maior de planos, com um valor médio comum para o intercepto igual a $\beta_1$. As diferenças de cada grupo de planos se refletem no termo de erro $\varepsilon_i$.

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcP_{it} + \beta_8 O_{it} + \varepsilon_i + u_{it}, \quad (37)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 NRP_{it} + \varepsilon_i + u_{it}, \quad (38)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 DMP_{it} + \varepsilon_i + u_{it}, \quad (39)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 PCM_{it} + \varepsilon_i + u_{it}, \quad (40)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 ICM_{it} + \varepsilon_i + u_{it}. \quad (41)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 RF_{it} + \beta_3 RV_{it} + \beta_4 IE_{it} + \beta_5 InEx_{it} + \beta_6 II_{it} + \beta_7 OcP_{it} + \beta_8 O_{it} + w_{it}, \quad (42)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 NRP_{it} + w_{it}, \quad (43)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 DMP_{it} + w_{it}, \quad (44)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 PCM_{it} + w_{it}, \quad (45)$$

$$RENT_{it} = \beta_{1i} + \beta_2 ICM_{it} + w_{it}. \quad (46)$$

dado que

$$w_{1i} = \varepsilon_i + u_{it}. \quad (47)$$

O termo de erro composto $w_{1i}$ consiste em dois componentes: $\varepsilon_i$, que é o componente de corte transversal ou específico dos indivíduos; e $u_{it}$ , que é o elemento de erro combinado da série temporal e do corte transversal, chamado, às vezes, de termo idiossincrático, pois varia com o corte transversal (isto é, o indivíduo) e também com o tempo (Gujarati; Porter, 2011).

Esta análise utilizou o pacote *plm* (Croissant; Millo, 2018) do *software* R (R Core Team, 2024).

# 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta os resultados obtidos por meio das análises descritiva, de correlação e de regressão para dados em painel, referentes à rentabilidade das carteiras de investimentos dos planos de benefícios ofertados por fundos de pensão no Brasil entre os anos de 2015 e 2023.

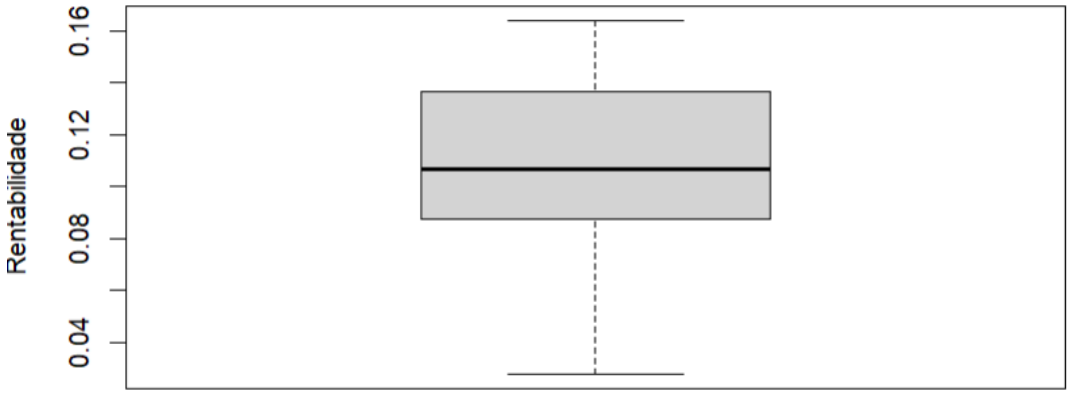
## 4.1 ANÁLISE DESCRITIVA DA RENTABILIDADE

Este tópico atende ao primeiro objetivo específico deste trabalho, pois descreve a rentabilidade por meio de estatísticas descritivas e exploratórias.

As medidas de estatística descritiva servem para sumarizar e resumir os dados sem ter informações de maneira isolada. Aqui, são apresentadas algumas estatísticas descritivas das variáveis de investimentos adotadas para estimar a rentabilidade das carteiras dos planos de benefícios dos fundos de pensão.

Inicialmente, o box plot é usado para fornecer uma análise visual da posição, dispersão, simetria e valores discrepantes (outliers) acerca da rentabilidade.

**Figura 4 –** Rentabilidade média do segmento no Brasil entre 2015 e 2023

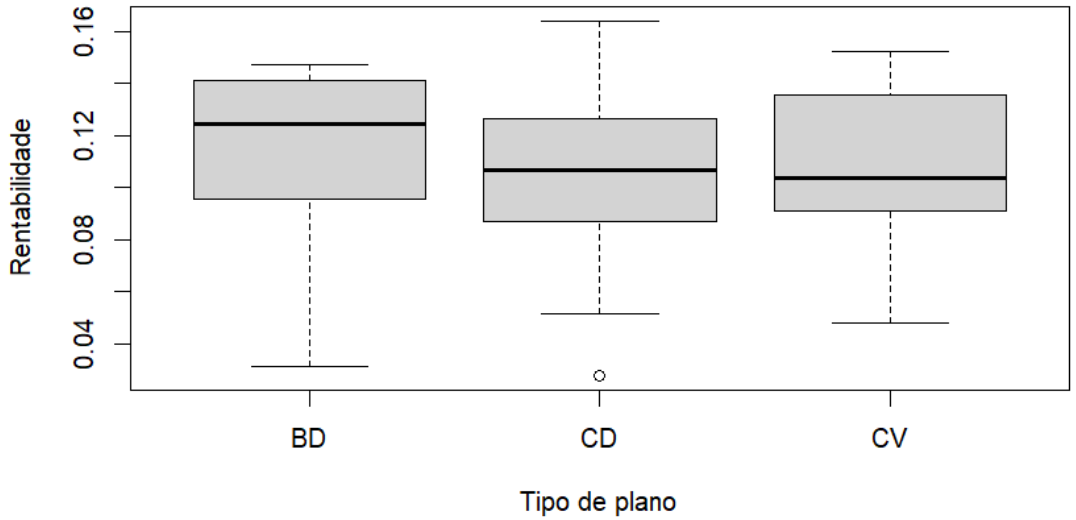



Fonte: Elaboração própria (2025).

De acordo com a Figura 4 a rentabilidade variou entre 2,76% e 16,4%, com média de 10,56% e desvio padrão de magnitude moderada, 3,72%. A mediana, de 10,69%, próxima à média, sugere que os valores estão ligeiramente inclinados para a parte inferior da distribuição, ou seja, há uma tendência assimétrica positiva em relação à mediana, o que significa que existem valores maiores e mais distantes da mediana, puxando a distribuição para direita. A amplitude interquartil, entre 8,73% (Q1) e

13,63% (Q3), demonstra que a maioria dos planos obteve retornos concentrados em um intervalo considerado estável. Quando comparada ao *benchmark* da taxa Selic média anual de 8,71%, observa-se que a rentabilidade média dos planos superou, em termos nominais, a principal taxa de referência da economia brasileira. A Figura 4 não exibe pontos individuais fora (abaixo de $Q1 - 1.5 \times IQR$ ou acima de $Q3 + 1{,}5 \times IQR$) da linha pontilhada, o que sugere que não há valores extremos significativos ou *outliers*.

**Figura 5 -** Rentabilidade média do segmento no Brasil, por tipo de plano, entre 2015 e 2023




Fonte: Elaboração própria (2025).

A Figura 5 compara o comportamento da rentabilidade entre os planos BD, CD e CV. O plano BD apresentaram desempenho superior, com média de 11,17% e mediana de 12,44%, indicando maior estabilidade e retorno médio no período. Essa performance pode ser atribuída à gestão centralizada dos investimentos, característica dos planos de benefício definido, onde o risco recai sobre a entidade patrocinadora. Em contraste, o plano CD, cuja responsabilidade do risco é do participante, exibiram maior variabilidade e a menor média de rentabilidade (10,03%), ainda que tenham registrado o maior valor máximo (16,40%). Já o plano CV, que combinam elementos dos modelos BD e CD, apresentaram rentabilidade média de 10,50%, com distribuição mais homogênea e menor dispersão. O boxplot evidencia essas diferenças, sugerindo que o tipo de plano influencia diretamente o comportamento da rentabilidade.

O *outlier* identificado no plano CD com uma rentabilidade máxima de 16,40% significativamente superior à média (10,03%) e à mediana (10,69%) indica que a rentabilidade média do conjunto de planos CD em determinando ano de observação

apresentou um desempenho superior em relação aos demais anos. Esse valor extremo pode estar relacionado a estratégias de investimento mais agressivas, maior exposição a ativos de risco ou à atuação específica de uma entidade gestora naquele período.

A fim de complementar a análise da Figura 5, a Tabela 7 apresenta estatísticas descritivas referentes à rentabilidade dos planos, por tipo de plano.

**Tabela 7 -** Estatísticas descritivas das rentabilidades do segmento no Brasil, por tipo de plano, entre 2015 e 2023

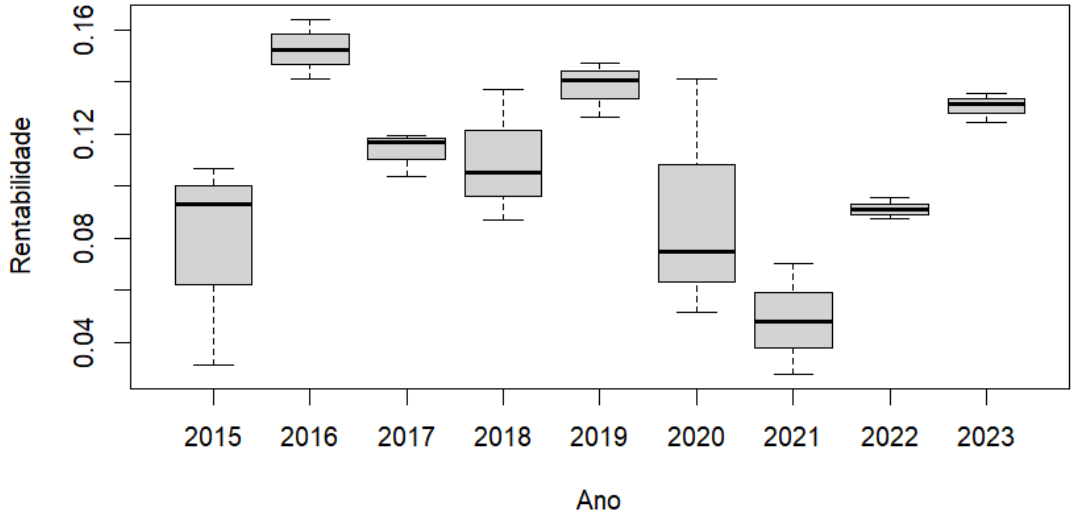
| Estatística | BD | CD | CV |
|---|---|---|---|
| Mínimo | 0,0315 | 0,0276 | 0,0482 |
| 1º quartil | 0,0956 | 0,0872 | 0,0908 |
| Mediana | 0,1244 | 0,1069 | 0,1036 |
| Média | 0,1117 | 0,1003 | 0,1050 |
| 3º quartil | 0,1410 | 0,1266 | 0,1354 |
| Máximo | 0,1472 | 0,1640 | 0,1523 |
| Desvio-padrão | 0,0391 | 0,0420 | 0,0333 |
| Coef. de variação | 0,3500 | 0,4187 | 0,3143 |

Fonte: Elaboração própria (2025).

Considerando os valores expostos na Tabela 6, a análise estatística da rentabilidade dos planos ao longo dos anos revela diferenças marcantes em seu comportamento, que se diferencia por modalidade de plano, refletindo, assim, suas particularidades quanto a estruturas e estratégias de investimento.

A evolução da rentabilidade ao longo dos anos, entre 2015 e 2023, reflete a oscilação entre períodos de maior estabilidade e momentos de maior volatilidade.

**Figura 6 -** Rentabilidade média do segmento no Brasil, por ano, entre 2015 e 2023




Fonte: Elaboração própria (2025).

Em 2015, observa-se uma rentabilidade média de apenas 7,72%, com forte dispersão entre os planos, refletindo o cenário de instabilidade fiscal e política, além da recessão econômica enfrentada pelo país. Já em 2016, houve um salto significativo na rentabilidade (média de 15,24%), resultado da queda da inflação e da valorização dos ativos de renda fixa, tradicionalmente preferidos pelas EFPCs. Esse foi o melhor desempenho da série.

Nos anos seguintes, 2017 e 2019, a rentabilidade permaneceu relativamente estável, com médias entre 11% e 13%, compatíveis com a taxa Selic em níveis historicamente baixos. Esse período foi marcado por um ambiente de maior previsibilidade e melhora no mercado de capitais, favorecendo a diversificação das carteiras.

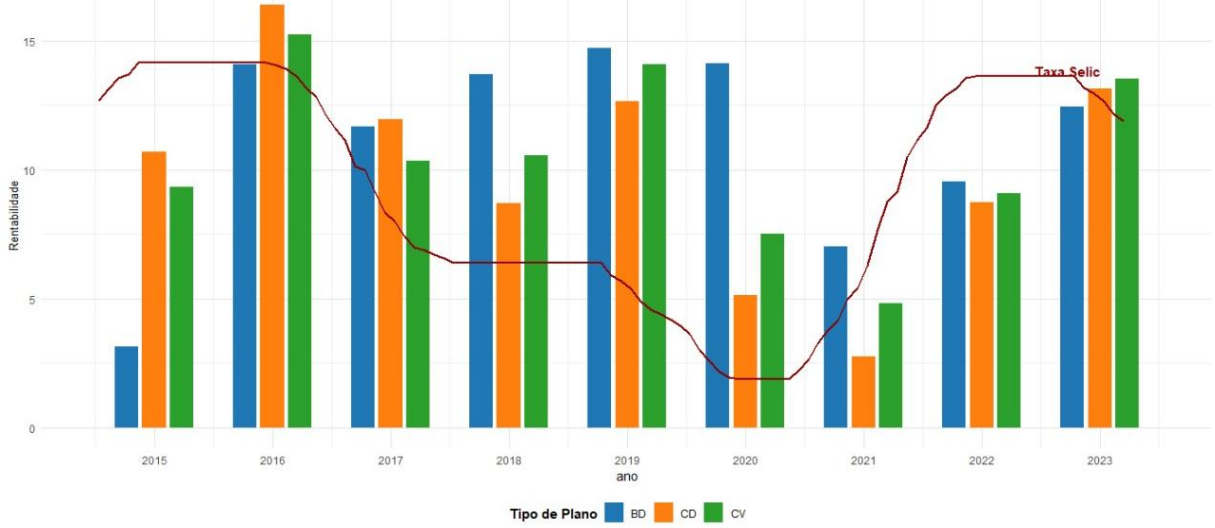
Em 2020, a rentabilidade média caiu para 8,91%, com amplas variações entre os planos. Em 2021, observou-se o pior desempenho da série, com média de apenas 4,86%, fortemente impactada pelos reflexos da pandemia de COVID-19, o que dificultou o atingimento das metas atuariais, especialmente nos planos mais expostos à renda variável.

Nos anos seguintes, os retornos voltaram a subir gradativamente. Em 2022, a rentabilidade média foi de 9,13%, compatível com o cenário de elevação da taxa Selic, enquanto em 2023 houve uma recuperação mais expressiva, de 13,05% em média, beneficiada pelo controle inflacionário. Ainda assim, os valores mínimos registrados em alguns anos, como os 2,76% em 2021, indicam que certos planos podem ter enfrentado dificuldades severas, comprometendo o equilíbrio atuarial em contextos mais adversos.

Essa evolução temporal revela que, embora os planos tenham apresentado desempenho superior à Selic média no período de aproximadamente 8,71%, a volatilidade entre os anos e entre os próprios planos reforça a importância de políticas de investimento robustas, alinhadas ao perfil de passivos e metas atuariais de longo prazo.

Em seguida, a Figura 7 demostra, de forma consolidada, a evolução do desempenho dos investimentos no período analisado.

**Figura 7 –** Rentabilidade média do segmento, por tipo de plano, entre 2015 e 2023, *versus* taxa selic




Fonte: Elaboração própria (2025).

Finalizada a análise descritiva, a rentabilidade é analisada, nos tópicos posteriores, pelas análises de correlação e de regressão.

## 4.2 ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE FATORES E RENTABILIDADE DOS PLANOS PREVIDENCIÁRIOS

Este tópico atende ao segundo objetivo específico deste trabalho, pois correlaciona os grupos de variáveis independentes com a rentabilidade dos planos.

Para identificar quais dos fatores aqui analisados explicam a rentabilidade dos planos previdenciários ofertados pelas EFPCs, foi realizado, inicialmente, o teste de correlação de Kendall (dado que os dados não seguem distribuição normal e que a amostra analisada é pequena, menor que 30), que permitiu identificar possíveis relações entre as variáveis explicativas e a rentabilidade. O Quadro 6 resume os resultados obtidos.

**Quadro 6 –** Análise de correlação de Kendall entre a rentabilidade e as variáveis explicativas

| Variáveis | Coef. de correlação | p-valor | Significância |
|---|---|---|---|
| Renda Fixa (RF) | -0,1765 | 0,3297 | Não |
| Renda Variável (RV) | -0,1111 | 0,5498 | Não |
| Investimentos Estruturados (IE) | 0,1705 | 0,3244 | Não |
| Investimentos no Exterior (InEx) | -0,3662 | 0,0464 | Sim |
| Investimentos Imobiliários (II) | 0,4459 | 0,0100 | Sim |
| Operação com Participantes (OcP) | 0,2244 | 0,1966 | Não |

| Variáveis | Coef. De correlação | p-valor | Significância |
|---|---|---|---|
| Outros Investimentos (O) | 0,3203 | 0,0685 | Não |
| Número Relativo de Patrocinadas (NRP) | 0,0588 | 0,7652 | Não |
| Duração Média do Passivo (DMP) | -0,1895 | 0,2935 | Não |
| Patrimônio de Cobertura Médio (PCM) | 0,3725 | 0,0324 | Sim |
| Insuficiência de Cobertura Média (ICM) | -0,1765 | 0,3297 | Não |

Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os resultados indicam que, dentre todas as variáveis analisadas, apenas os Investimentos no Exterior (InEx), os Investimentos Imobiliários (II) e o Patrimônio de Cobertura Médio (PCM) apresentaram uma correlação estatisticamente significativa com a rentabilidade dos planos previdenciários, dado que seus valores p foram inferiores ao nível de significância de 0,05.

Os investimentos no exterior possuem relação negativa e fraca (correlação inferior a 0,4) com a rentabilidade, sugerindo que quanto maior a exposição dos planos a ativos internacionais, menor tende a ser a rentabilidade observada no período analisado. Essa relação pode estar relacionada a fatores como a volatilidade dos mercados externos, variações cambiais e perdas de investimento por conta de alterações adversas no cenário político (riscos geopolíticos), que impactam o desempenho desses investimentos.

Esse achado, embora contrastante com parte da literatura, que defende a diversificação internacional como estratégia de equilíbrio de risco e retorno, encontra ressonância crítica no achado de Jaquetti (2019). A autora reconhece que, embora os investimentos no exterior possuam potencial para melhorar a eficiência das carteiras ao reduzir a correlação entre ativos domésticos e oferecer proteção contra riscos internos, a experiência brasileira nesse campo ainda é incipiente.

Em 2019, menos de 0,5% dos ativos das EFPCs estavam alocados internacionalmente, valor significativamente inferior à média de 30% observada entre fundos de pensão de países desenvolvidos. Essa baixa maturidade operacional, somada a barreiras regulatórias e à possível ausência de estratégias qualificadas de alocação, pode dificultar a concretização dos benefícios esperados da diversificação global.

Os investimentos imobiliários, mostraram uma associação positiva e moderada (correlação maior que 0,4 e menor que 0,7) com a rentabilidade, o que sugere que este tipo de ativo pode contribuir favoravelmente para o desempenho dos planos. Esses

resultados estão em consonância com os achados de Asencio (2021), que concluiu que a crescente da participação dos agentes no mercado imobiliário comercial brasileiro representa uma alternativa, dada a queda dos juros, o que estimularia o investimento em ativos considerados alternativos, possivelmente por oferecer certa estabilidade e retorno de longo prazo. Tais ativos, por serem baseados em receitas de longo prazo, apresentam menor volatilidade e podem oferecer proteção em ambientes inflacionários.

O patrimônio de cobertura médio também apresentou uma relação positiva e fraca (correlação inferior a 0,4) com a rentabilidade, indicando que os planos com maior patrimônio tendem a alcançar melhores níveis de rentabilidade.

As demais variáveis não apresentaram correlação consideradas significativas estatisticamente, pois os valores p do teste excederam o nível de significância de 5%, não sendo possível afirmar que essa exista relação entre tais variáveis e a rentabilidade dos planos, que pode variar, neste caso, em função da aleatoriedade, de oscilações pontuais ou do reflexo de *outliers* (valores extremos). Assim, neste caso, não há base estatística para afirmar que planos com maior duração ou maior insuficiência de cobertura, por exemplo, tenham sistematicamente menor rentabilidade.

A rentabilidade dos planos é sensível a fatores externos e conjunturais, como a política monetária (taxa de juros), a inflação, o desempenho do mercado financeiro e até mesmo as oscilações internacionais, conforme os achados de Jaquetti (2019). Esses fatores muitas vezes impactam todos os planos de forma semelhante, independentemente de suas características internas.

Cabe destacar, ainda, a limitação do trabalho quanto ao tamanho amostral analisado. Os resultados aqui encontrados são decorrentes da análise de uma amostra de tamanho 18 (dados de 2018 a 2023, para três diferentes tipos de planos agrupados, isto é, 6 x 3 = 18).

Sendo assim, para entender a rentabilidade dos planos, analisar uma pequena amostra, bem como olhar apenas para os aspectos atuariais e estruturais, pode ser insuficiente. Isso reforça a ideia de Baima (1998), Baima (2004), Nese (2017) e Silva (2019), que afirmam que a performance depende, principalmente, da estratégia de investimentos, governança, qualidade da gestão dos recursos, entre outros, variáveis que não estão diretamente refletidas nos demonstrativos atuariais e que não fazem parte do escopo deste trabalho.

## 4.3 ANÁLISE DE DADOS EM PAINEL SOBRE A RENTABILIDADE

Este tópico atende ao terceiro objetivo específico deste trabalho, pois explica a rentabilidade dos planos previdenciários em EFPC - em função de variáveis gerais do demonstrativo atuarial e de investimentos – mediante o uso de modelos de regressão para dados em painel.

Essa análise, conforme especificado no tópico 3.3.3, está dividida em duas partes: na primeira, a rentabilidade dos planos foi explicada pelas quantidades de sete diferentes tipos de ativos (renda fixa, renda variável, investimentos no exterior, investimento estruturado, investimentos imobiliários, operações com participantes e outros), com dados anuais (de 2015 a 2023) segmentados por tipo de plano (BD, CD e CV) referentes ao segmento de fundos de pensão no Brasil; na segunda, a rentabilidade dos planos foi explicada por quatro variáveis constituintes dos demonstrativos atuariais dos planos (Número relativo de patrocinadas, Duração média do passivo, Patrimônio de cobertura médio e Insuficiência de cobertura média), cuja disponibilização dos dados é mais restrita dos dados (de 2018 a 2023).

Optou-se pela divisão da análise para viabilizar a sua execução, dado que a análise conjunta do efeito das variáveis de investimento e das variáveis dos demonstrativos atuariais geraria uma relação ruim (baixa) entre o número de observações (de linhas) e o número de variáveis (colunas), de modo que o ajuste não pudesse ser realizado.

### 4.3.1 Análise do efeito das variáveis de investimento sobre a rentabilidade dos planos

Dito isto, quanto à primeira parte desta análise, utilizou-se o teste de Chow para verificar se todos os coeficientes são iguais entre os planos de benefícios analisados. Conforme Gujarati e Porter (2011), trata-se de um teste estatístico – cuja hipótese a ser testada é que “não há diferença entre os coeficientes dos planos (isto é, um único modelo pode ser usado para todos os planos)” – utilizado para verificar a existência de uma mudança estrutural, que pode ser provocada por diferenças no intercepto ou no coeficiente angular, ou em ambos, em um modelo de regressão linear.

Os resultados obtidos indicam uma estatística F igual a 0,57752, com graus de liberdade de 16 e 3, e um p-valor de 0,7992. Como o p-valor é significativamente maior

que os níveis usuais de significância (0,05 ou 5%), não se rejeita a hipótese nula. Dessa forma, não há evidências estatísticas de que os coeficientes diferem entre os planos de benefícios.

Com base nesse resultado, determina-se que o modelo de dados empilhados é apropriado para a análise, uma vez que pressupõe a homogeneidade dos coeficientes explicativos da rentabilidade entre os planos previdenciários estudados.

Por mais que o modelo de dados em painel seja adequado, é necessário testar a sua estrutura correta. Aqui se decidirá sobre o uso de um de três modelos (empilhados, efeitos fixos, efeitos aleatórios) para analisar o efeito de sete variáveis independentes - Renda Fixa (RF), Renda Variável (RV), Investimento Estruturado (IE), Investimento no Exterior (InEx), Investimento Imobiliário (II), Operação com Outro Participantes (OcP) e outros (O) sobre a variável resposta Rentabilidade (Rent).

A estimativa do modelo para dados empilhados foi realizada utilizando a abordagem *pooled*, que considera que os coeficientes das variáveis explicativas são constantes ao longo das observações, independentemente do plano previdenciário analisado. O modelo foi ajustado a partir de um painel balanceado, composto por três grupos de planos (BD, CD e CV) avaliadas ao longo de nove períodos, totalizando 27 observações, e seus principais resultados são apresentados na Tabela 8.

**Tabela 8 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios, conforme o modelo de dados empilhados (*pooling*)

| **Variáveis** | $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ | **Erro-padrão** | **Estatística t** | **P-valor** |
|---|---|---|---|---|
| Intercepto | -92,652 | 20,482 | -4,5236 | $\mathbf{2,324 \times 10^{-4}}$ |
| RF | 92,765 | 20,480 | 4,5296 | $\mathbf{2,293 \times 10^{-4}}$ |
| RV | 92,849 | 20,426 | 4,5456 | $\mathbf{2,211 \times 10^{-4}}$ |
| IE | 90,003 | 20,922 | 4,3019 | $\mathbf{3,847 \times 10^{-4}}$ |
| InEx | 94,446 | 20,704 | 4,5617 | $\mathbf{2,132 \times 10^{-4}}$ |
| II | 94,114 | 20,743 | 4,5372 | $\mathbf{2,253 \times 10^{-4}}$ |
| OcP | 92,436 | 20,350 | 4,5423 | $\mathbf{2,228 \times 10^{-4}}$ |
| O | 89,647 | 20,316 | 4,4127 | $\mathbf{2,990 \times 10^{-4}}$ |
| **R-quadrado** | 0,73859 | **Estatística F** | 7,6613 | |
| **R-quadrado ajutado** | 0,64229 | **p-valor** | $1,891 \times 10^{-4}$ | |

*Efeito significativo ao nível de significância de 5%
Fonte: Elaboração própria (2025).

De acordo com a Tabela 8, todas as variáveis independentes apresentam coeficientes positivos e estatisticamente significativos ao nível de 5%, sugerindo uma forte relação com a rentabilidade dos planos previdenciários. O intercepto negativo aponta que, na ausência dos fatores explicativos considerados, a rentabilidade tenderia a assumir valores negativos.

O coeficiente de determinação $R^2$ demonstra que aproximadamente 73,86% da variação na rentabilidade dos planos é explicada pelo modelo, indicando um bom ajuste dos dados. O valor ajustado desse coeficiente, de 64,23%, confirma a relevância das variáveis explicativas mesmo ao considerar a penalização pelo número de variáveis incluídas na regressão. Além disso, a estatística F apresenta um valor significativo, reforçando a adequação do modelo na explicação do fenômeno estudado.

Dado que o modelo *pooled* assume a homogeneidade dos coeficientes entre os planos previdenciários, os fatores analisados exercem um impacto significativo sobre a rentabilidade dos planos previdenciários e explicam uma parcela relevante de sua variação.

O modelo de efeitos fixos foi estimado com o objetivo de capturar as características individuais inobserváveis de cada plano previdenciário ao longo do tempo, permitindo que essas características sejam correlacionadas com as variáveis explicativas. Esse modelo, especificado na abordagem "*within*", considera apenas as variações dentro de cada entidade, eliminando possíveis vieses decorrentes de fatores individuais invariantes. Seus principais resultados são apresentados na Tabela 9.

**Tabela 9 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios, conforme o modelo de efeitos fixos

| **Variáveis** | $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ | **Erro-padrão** | **Estatística t** | **P-valor** |
|---|---|---|---|---|
| Intercepto | - | - | - | - |
| RF | 103,937 | 19,854 | 5,2349 | $\mathbf{6,723 \times 10^{-5}}$ |
| RV | 103,821 | 19,782 | 5,2481 | $\mathbf{6,542 \times 10^{-5}}$ |
| IE | 101,818 | 20,399 | 4,9913 | $\mathbf{1,116 \times 10^{-4}}$ |
| InEx | 105,024 | 20,026 | 5,2444 | $\mathbf{6,593 \times 10^{-5}}$ |
| II | 96,101 | 19,442 | 4,9430 | $\mathbf{1,235 \times 10^{-4}}$ |
| OcP | 115,282 | 22,512 | 5,1208 | $\mathbf{8,517 \times 10^{-5}}$ |
| O | 96,988 | 19,318 | 5,0206 | $\mathbf{1,049 \times 10^{-4}}$ |
| **R-quadrado** | 0,77461 | **Estatística F** | 8,34663 | |
| **R-quadrado ajustado** | 0,65529 | **p-valor** | $1,815 \times 10^{-4}$ | |

*Efeito significativo ao nível de significância de 5%.
Fonte: Elaboração própria (2025).

Os resultados indicam que todas as variáveis explicativas possuem coeficientes positivos e estatisticamente significativos ao nível de 5%, sugerindo um impacto relevante sobre a rentabilidade dos planos. Comparado ao modelo *pooled*, os coeficientes estimados apresentam valores ligeiramente superiores, o que pode indicar a importância de considerar as diferenças individuais entre os planos previdenciários na análise.

O coeficiente de determinação $R^2$ de 77,46% sugere que o modelo explica uma parcela substancial da variabilidade da rentabilidade dos planos. O $R^2$ ajustado, de 65,53%, reforça a capacidade explicativa do modelo, mesmo ao considerar o número de variáveis incluídas na regressão. Além disso, a estatística F apresenta um valor significativo, confirmando a adequação do modelo e a relevância conjunta das variáveis explicativas. O intercepto não é apresentado, pois no modelo de efeitos fixos ele varia por grupo de planos.

Dado que o modelo de efeitos fixos permite a variação dos interceptos entre os planos, mas mantém os coeficientes constantes ao longo do tempo, sua escolha se justifica caso haja evidências de que as características específicas de cada plano influenciam a rentabilidade.

Em seguida, define-se o efeito dos interceptos de cada grupo de planos, informações apresentadas na Tabela 10.

**Tabela 10 -** Intercepto estimado por plano no modelo de efeitos fixos

| Tipos de plano | $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ | Erro-padrão | Estatística t | P-valor |
|---|---|---|---|---|
| BD | -103,563 | 19,826 | -5,2236 | $\mathbf{6,883 \times 10^{-5}}$ |
| CD | -103,884 | 19,864 | -5,2297 | $\mathbf{6,795 \times 10^{-5}}$ |
| CV | -104,026 | 19,882 | -5,2321 | $\mathbf{6,762 \times 10^{-5}}$ |

Fonte: Elaboração própria (2025).

Os resultados indicam que os planos BD, CD e CV possuem interceptos negativos e estatisticamente significativos ao nível de 5% (p-valor < 0,05). Isso sugere que, mesmo na ausência dos fatores explicativos considerados no modelo, esses planos apresentariam uma tendência de rentabilidade negativa, indicando que há elementos estruturais ou específicos de cada plano que afetam o seu desempenho; ou seja, características próprias de cada grupo de plano das entidades que os administram.

Além disso, os valores dos interceptos são muito próximos entre si, variando de (-103,563 a -104,026), o que pode indicar uma similaridade nos efeitos individuais dos planos analisados. No entanto, como esses efeitos fixos não são explicados diretamente pelas variáveis do modelo, eles podem estar capturando fatores como políticas internas, diferenças regulatórias ou características específicas dos participantes de cada grupo de planos.

Os valores negativos dos interceptos reforçam que, sem os efeitos das variáveis explicativas, os planos teriam uma rentabilidade inferior. Dessa forma, a inclusão dos efeitos fixos no modelo permite controlar essas particularidades dos planos, garantindo

que as estimativas dos coeficientes explicativos reflitam melhor a relação entre as variáveis e a rentabilidade, sem a interferência de fatores individuais não observáveis.

O modelo de efeitos aleatórios foi estimado utilizando a transformação de Wallace-Hussain, que ajusta os efeitos individuais dos planos previdenciários considerando que as variações entre os planos são aleatórias e não correlacionadas com as variáveis explicativas. Seus principais resultados são apresentados nas Tabelas 10 e 11.

A Tabela 11 apresenta os parâmetros estimados sob a perspectiva dos modelos de efeitos aleatórios.

**Tabela 11 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios, conforme o modelo de efeitos aleatórios

| **Varáveis** | $\widehat{\boldsymbol{\beta}}$ | **Erro-padrão** | **Estatística t** | **P-valor** |
|---|---|---|---|---|
| Intercepto | -92,652 | 20,482 | -4,5236 | $\mathbf{6,080 \times 10^{-6}}$ |
| RF | 92,765 | 20,480 | 4,5296 | $\mathbf{5,909 \times 10^{-6}}$ |
| RV | 92,849 | 20,426 | 4,5456 | $\mathbf{5,474 \times 10^{-6}}$ |
| IE | 90,003 | 20,922 | 4,3019 | $\mathbf{1,694 \times 10^{-5}}$ |
| InEx | 94,446 | 20,704 | 4,5617 | $\mathbf{5,075 \times 10^{-6}}$ |
| II | 94,114 | 20,743 | 4,5372 | $\mathbf{5,701 \times 10^{-6}}$ |
| OcP | 92,436 | 20,350 | 4,5423 | $\mathbf{5,564 \times 10^{-6}}$ |
| O | 89,647 | 20,316 | 4,4127 | $\mathbf{1,021 \times 10^{-5}}$ |
| **R-quadrado** | 0,73859 | **Chisq** | 53,6839 | |
| **R-quadrado ajustado** | 0,64229 | **p-valor** | $2,716 \times 10^{-9}$ | |

Fonte: Elaboração própria (2025).

Os coeficientes das variáveis explicativas são todos positivos e estatisticamente significativos, com p-valores inferiores a 5%. Isso indica que todas essas variáveis têm um impacto relevante e significativo sobre a rentabilidade dos planos previdenciários. O intercepto negativo sugere que, na ausência das variáveis explicativas, a rentabilidade dos planos seria negativa, mas a inclusão dessas variáveis melhora significativamente a explicação da rentabilidade.

O modelo apresenta um $R^2$ de 73,86%, o que significa que as variáveis explicativas conseguem explicar uma grande parte da variação na rentabilidade dos planos. O $R^2$ ajustado de 64,23% reforça que o modelo é bem ajustado, mesmo considerando o número de variáveis explicativas. A estatística do teste qui-quadrado (Chisq) de 53,6839 e o p-valor igual a $2,716 \times 10^{-9}$ indicam que o modelo é significativo e fornece uma explicação robusta para a rentabilidade dos planos.

A Tabela 12, por sua vez, apresenta a variância dos erros resultantes do modelo de efeitos aleatórios.

**Tabela 12 -** Variância dos erros resultante do modelo de efeitos aleatórios

| Composição | Variância dos erros | Desvio | Fatia |
|---|---|---|---|
| Idissiossincrática | $3{,}907 \times 10^{-4}$ | $1{,}977 \times 10^{-2}$ | 1 |
| Individual | $0{,}000 \times 10^{-8}$ | $0{,}000 \times 10^{-8}$ | 0 |

Fonte: Elaboração própria (2025).

Os resultados do modelo de efeitos aleatórios trazem os valores sobre a variância dos erros, tanto a parte transversal (específico de cada grupo de planos), denominada individual, quanto a parte longitudinal (a qual varia com o tempo e com o plano), denominado idissiossincrático (Battisti; Smolsky, 2019). Neste caso, constatou-se que 100% da variabilidade é oriunda do termo idissionssincrático: o componente de efeito idiossincrático (erro residual) tem uma variância significativa de $3{,}907 \times 10^{-4}$ e um desvio padrão de $1{,}977 \times 10^{-2}$, o que sugere que grande parte da variabilidade observada na rentabilidade dos planos é explicada por fatores não observáveis ou aleatórios; já o efeito individual dos grupos de planos (variação entre os grupos de planos) apresenta uma variância de 0, indicando que as diferenças específicas entre os planos não contribuem significativamente para a variação da rentabilidade.

Assim, tem-se que todas as variáveis explicativas exercem efeitos significativos sobre a rentabilidade em qualquer dos modelos ajustados, conforme a comparação disponível na Tabela 13.

**Tabela 13 -** Efeitos estimados das variáveis independentes sobre a rentabilidade dos planos de benefícios

| Variáveis | Modelo empilhado (pooling) | Modelo de efeitos fixos | Modelo de efeitos aleatórios |
|---|---|---|---|
| Intercepto | -92,652 | - | -92,652 |
| RF | 92,765 | 103,937 | 92,765 |
| RV | 92,849 | 103,821 | 92,849 |
| IE | 90,003 | 101,818 | 90,003 |
| InEx | 94,446 | 105,024 | 94,446 |
| II | 94,114 | 96,101 | 94,114 |
| OcP | 92,436 | 115,282 | 92,436 |
| O | 89,647 | 96,988 | 89,647 |

Fonte: Elaboração própria (2025).

Após a estimação e evidenciação dos modelos de regressão dos tipos empilhados, de efeitos fixos (MEF) e de efeitos aleatórios (MEA), é preciso efetuar os testes para definir qual dos modelos será considerado para explicar a rentabilidade dos grupos de planos. Seus resultados são exibidos no Quadro 7.

**Quadro 7 -** Comparação dos modelos em dados em painel

| Critério | Teste F de Chow (Empilhados x MEF) | Teste Breusch e Pagan (Empilhados x MEA) | Teste Hausman (MEF x MEA) |
|---|---|---|---|
| Hipótese nula ($H_0$) | O modelo de dados empilhados é preferível. | O modelo de dados empilhados é preferível. | O modelo de efeitos aleatórios é preferível. |
| P-valor | 0,1265 | 0,1960 | 0,6985 |
| Decisão | Não se rejeita $H_0$, ou seja, dados empilhados é preferível. | Não se rejeita $H_0$, ou seja, dados empilhados é preferível. | Não se rejeita $H_0$, ou seja, modelo de efeitos aleatórios é preferível. |

Fonte: Elaboração própria (2025).

O conjunto de testes realizados visa determinar o modelo mais adequado para explicar a rentabilidade dos planos de benefícios. O teste F comparou o modelo de efeitos fixos com o modelo de dados empilhados, resultando em um p-valor de 0,1265, o que indica que os efeitos fixos não são significativos, sugerindo que o modelo de dados empilhados pode ser adequado. O teste de Breusch-Pagan comparou os modelos de dados empilhados e com o de efeitos aleatórios, com p-valor de 0,1960, indicando que os efeitos aleatórios não são significativamente melhores que o modelo de dados empilhados. O teste de Hausman comparou a adequabilidade entre os modelos de efeitos fixos e aleatórios, com p-valor de 0,6985, indicando que ambos os modelos são consistentes e não há evidências para rejeitar o modelo de efeitos aleatórios uma vez que as características não específicas não são correlacionadas com os repressores. Desse modo, o modelo dados empilhados se mostrou viável e consistente, sendo uma boa opção para a análise da rentabilidade dos planos de benefícios.

### 4.3.2 Análise do efeito das variáveis dos demonstrativos atuariais sobre a rentabilidade dos planos

Quanto à segunda parte desta análise, ainda em função de a amostra ser pequena (dados anuais entre 2018 e 2023) – diferentemente da análise anterior, que ajustou um modelo múltiplo para observar os efeitos das variáveis de investimentos sobre a rentabilidade –, ajustaram-se quatro modelos simples, um para cada variável explicativa dos demonstrativos atuariais, o que viabilizou a observação dos seus efeitos sobre a rentabilidade do plano. O Quadro 8 resume os principais resultados dos ajustes realizados.

**Quadro 8 –** Principais resultados dos quatros modelos ajustados

| Variáveis explicativas | Modelo sugerido | Parâmetro estimado | p-valor | Significância |
|---|---|---|---|---|
| Número relativo de patrocinadas | Efeitos fixos | 0,0289 | 0,8921 | Não significativo |
| Duração média do plano | Empilhados | -0,0008 | 0,3152 | Não significativo |
| Patrimônio de cobertura médio | Empilhados | $-5{,}25 \times 10^{-14}$ | 0,6277 | Não significativo |
| Insuficiência de cobertura média | Empilhados | $-3{,}22 \times 10^{-10}$ | 0,5522 | Não significativo |

Fonte: Elaboração própria (2025).

De forma análoga à primeira parte desta análise, para cada variável explicativa dos demonstrativos atuariais, foram ajustados os modelos de dados empilhados, os de efeitos fixos e os de efeitos aleatórios, realizando-se, em seguida, três diferentes testes para embasar a decisão de qual dos modelos seria o mais indicado para medir o efeito das referidas variáveis, uma a uma, sobre a rentabilidade dos planos.

Assim, verificou-se que, segundo os dados utilizados e se levando em conta as limitações dos mesmos, sugerem que apenas os volumes investidos em cada ativo, por macroalocação, exercem efeitos significativos sobre a rentabilidade dos planos.

De modo geral ao que foi analisado, é possível perceber que a rentabilidade dos planos previdenciários nas EFPCs, ao longo do período de 2015 a 2023, foi influenciada por uma combinação de fatores internos e externos. As análises estatísticas revelaram que, apesar das oscilações econômicas e das diferenças entre os tipos de planos, a média de rentabilidade se manteve acima da taxa Selic, o que demonstra certa eficiência das carteiras de investimento no período.

Com base na análise de correlação, os dados apontaram ainda que o tipo de plano e o volume de recursos alocados em determinadas classes de ativos, como imóveis e investimentos no exterior, exerceram um papel importante nesse desempenho. Por outro lado, variáveis atuariais, como a duração médio do passivo ou a insuficiência de cobertura média, não mostraram impacto estatisticamente significativo sobre os resultados.

A aplicação dos modelos de dados em painel confirmou que os fatores relacionados ao volume investido em cada ativo possuem maior poder explicativo sobre a rentabilidade do que os aspectos estruturais dos planos. Com isso, fica evidente a relevância das decisões estratégicas de investimento e da qualidade da gestão para alcançar bons resultados no longo prazo.

Em relação a não normalidade dos dados, destaca-se que um modelo especificado incorretamente ainda fornece uma estimativa consistente, embora não do coeficiente de regressão do modelo especificado incorretamente, mas do chamado parâmetro menos falso. O parâmetro menos falso é "menos falso" no sentido de que produz a "melhor aproximação" do modelo com especificação incorreta em relação ao modelo verdadeiro que gerou os dados. Uma descrição acessível das principais ideias é apresentada em Claeskens e Hjort (2008), Seções 2.2 e 3.4.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo principal analisar os fatores que explicam a rentabilidade dos planos previdenciários ofertados por EFPCs, entre os anos de 2015 e 2023. Através das análises realizadas, foi possível responder à pergunta de pesquisa e atingir plenamente o objetivo proposto, ao identificar quais variáveis influenciam de forma mais significativa os resultados de rentabilidade desses planos ao longo do tempo.

Em decorrência da disponibilidade de dados sobre a rentabilidade, utilizaram-se dados agregados para todo o setor de previdência complementar fechadas, o que permitiu comparar a rentabilidade por tipo de plano, frente a diferentes fatores.

Durante a análise, foram utilizadas três abordagens metodológicas: análise descritiva, análise de correlação e a de regressão para dados em painel. Cada método trouxe diferentes perspectivas para compreender como a rentabilidade se relaciona com as variáveis de investimento e atuariais.

Os resultados descritivos mostraram que, no período analisado, a rentabilidade dos planos foi, em média, superior à taxa básica de juros (Selic), destacando-se os planos de Benefício Definido (BD), que apresentaram maior estabilidade e desempenho. Observou-se também que os anos de 2016, 2019 e 2023 foram especialmente positivos, enquanto 2021 apresentou rentabilidade mais baixa, refletindo os efeitos da pandemia sobre os mercados financeiros.

A análise de correlação de Kendall indicou que, entre todas as variáveis investigadas, apenas os investimentos no exterior, os investimentos imobiliários e o patrimônio de cobertura médio apresentaram correlação estatisticamente significativa com a rentabilidade dos planos. Enquanto, as variáveis atuariais, como o número relativo de patrocinadas, a duração média dos planos e a insuficiência de cobertura média, não demonstraram associação relevante com o desempenho dos planos, reforçando a percepção de que a rentabilidade está mais ligada à estratégia de alocação de ativos do que às características estruturais dos planos.

Na análise dos dados em painel, identificou-se que todas as variáveis ligadas ao volume de ativos influenciam estatisticamente a rentabilidade dos planos. Já as variáveis atuariais, como o número relativo de patrocinadas, a duração média do passivo, a insuficiência de cobertura média e o patrimônio de cobertura médio, não apresentaram relevância estatística nos modelos. O modelo empilhado foi o que obteve melhor

desempenho, evidenciando que os fatores ligados às decisões de investimento são mais determinantes para os resultados financeiros do que os aspectos estruturais dos planos.

Como a correlação detectou, de um lado, a relação da rentabilidade média com os investimentos no exterior, os investimentos imobiliários e o patrimônio de cobertura médio, e a regressão detectou, de outro, relação entre a rentabilidade média e todas as variáveis de investimento, não houve convergência entre os resultados da análise de correlação e o de regressão. Isso pode ter ocorrido porque a análise de correlação, diferentemente da correlação, considera a causalidade.

Dentre as limitações do estudo, destaca-se a amostra reduzida, devido à dificuldade de acesso a dados completos e padronizados. Além disso, aspectos qualitativos importantes, como aqueles referentes à governança não fizeram parte do escopo desta pesquisa. Adicionalmente, a análise foi baseada na média dos dados. Caso fossem analisadas as rentabilidades por planos, os resultados poderiam ser diferentes.

Como sugestões para estudos futuros, recomenda-se a expansão da amostra e a inclusão de variáveis qualitativas que permitam captar aspectos não observáveis diretamente nos demonstrativos. Adicionalmente, a aplicação de técnicas de modelagem mistas quantitativas e qualitativas pode enriquecer ainda mais o entendimento sobre os determinantes da rentabilidade.

Os resultados encontrados oferecem contribuições relevantes tanto para a academia quanto para o mercado. Do ponto de vista acadêmico, este trabalho reforça a importância de estudos empíricos voltados para o desempenho dos fundos de pensão. Para o mercado, as conclusões aqui apresentadas podem orientar gestores e formuladores de políticas na adoção de práticas mais eficientes de alocação de ativos, contribuindo para a sustentabilidade dos planos e maior segurança aos participantes e beneficiários. A compreensão dos fatores que impulsionam a rentabilidade é essencial para garantir a solvência de longo prazo das EFPCs, ampliando sua capacidade de gerar valor e estabilidade no sistema previdenciário brasileiro.

**REFERÊNCIAS**

ABRAPP (Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar). **Consolidado Estatístico**. 2023. Disponível em: https://www.abrapp.org.br/consolidado-estatistico/. Acesso em: 19 de ago. 2024.

ABRAPP**.** Superávit das EFPC registra melhor resultado em 10 anos, aponta Relatório Gerencial da Previdência Complementar. *Blog Abrapp*, 27 mar. 2024. Disponível em: https://blog.abrapp.org.br/blog/superavit-das-efpc-registra-melhor-resultado-em-10-anos-aponta-relatorio-gerencial-da-previdencia-complementar/. Acesso em: 22 ago. 2024.

AMARAL, Hudson Fernandes *et al***.** Fundos de pensão como formadores de poupança interna: uma alternativa para o financiamento da atividade econômica. **Revista de Administração Contemporânea**, [*s. l*], v. 8, n. 2, p. 137-158, jun. 2004. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/s1415-65552004000200008. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rac/a/yNBDyvkWPWcCXXGGMDQyfcs/. Acesso em: 04 jun. 2024.

ASENCIO, Maira Magnani. **A Atuação dos Fundos de Pensão no Mercado Imobiliário Comercial**: tomada de decisão e geografia dos investimentos. 2021. 159 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Instituto de Geociências - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ, 2021. Disponível em: https://app.uff.br/riuff/handle/1/28015. Acesso em: 18 jul. 2024.

ASSAF NETO, Alexandre. **Finanças corporativas e valor**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

AZEVEDO, Paulo Roberto Medeiros de. **Introdução à estatística**. 3. ed. Natal: EDUFRN, 2016.

BAIMA, Francisco de Resende. **Análise de Desempenho dos Investimentos dos Fundos de Pensão no Brasil**. 1998. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 1998. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/77615. Acesso em: 30 jun. 2024.

BAIMA, Francisco de Resende. **Estratégias e Desempenho de Investimentos dos Fundos de Pensão no Brasil**. 2004. 198 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção e Sistemas, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2004. Disponível em:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/88092/202991.pdf?sequence=1. Acesso em: 28 jun. 2024.

Banco Central do Brasil. **Comitê de Política Monetária** (COPOM). Sala de reuniões do 8º andar (20/3 e sessão matutina de 21/3) e do 20º andar (sessão vespertina de 21/3) do Edifício-sede do Banco do Brasil, Brasília-DF. 213ª ata de reunião do copom realizada no dia 20 e 21 mar de 2018. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/copom/atascopom/Copom213-not20180321213.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.

Banco Central do Brasil. **Comitê de Política Monetária** (COPOM). Sala de reuniões do 8º andar do Edifício-sede do Banco do Brasil, Brasília-DF. 243ª ata de reunião do copom realizada no dia 7 e 8 dez de 2021. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/content/copom/atascopom/Copom243-not20211208243.pdf. Acesso em: 10 jul. 2024.

BATTISTI, Iara Denise Endruweit; SMOLSKI, Felipe Micail da Silva. **Software R**: curso avançado. 2019. Disponível em: https://smolski.github.io/livroavancado/index.html. Acesso em: 26 mar. 2025.

BERTUCCI, Luiz Alberto; SOUZA, Flávio Henrique Ribeiro de; FÉLIX, Luiz Fernando Fortes. Gerenciamento de risco de fundos de pensão no Brasil: alocação estratégica ou simples foco na meta atuarial? **Revista Economia Gestao**, [*s. l*], p. 16, out. 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/86472133/Gerenciamento_de_risco_de_fundos_de_pens%C3%A3o_no_Brasil_aloca%C3%A7%C3%A3o_estrat%C3%A9gica_ou_simples_foco_na_meta_atuarial. Acesso em: 16 jul. 2024.

BRASIL. Banco Central do Brasil. Resolução CVM n.º 4.994, de 24 mar de 2022. Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar**. Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n.º 58, p. 13, 28 mar. 2022. Disponível em: https://www.gov.br/previc/pt-br/normas/resolucoes/resolucoes-cmn/resolucao-cmn-ndeg-4-994-de-24-de-marco-de-2022.pdf. Acesso em: 07 jun. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 10 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. Resolução nº 13, de 1º de outubro de 2004. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p.1, 07 out. 2004. Disponível em:

https://www.gov.br/previc/pt-br/normas/resolucoes/resolucoes-cgpc/resolucao-cgpc-no-13-de-1o-de-outubro-de-2004.pdf/view. Acesso em: 08 ago. 2024.

BRASIL. Presidência da república, Casa Civil. Lei Complementar n.º 109, de 29 maio de 2001. Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 mai. 2001b. Seção 1, p. 3. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp109.htm. Acesso em: 07 jun. 2024.

CASTRO, Carlos Alberto Pereira de; LAZZARI, João Batista. Manual de Direito Previdenciário. Editora Forense Ltda. 2398p. 23º ed. ISBN: 978-85-309-8870-8. Rio de Janeiro, 2019.

CERQUEIRA, Vitória Sander; SILVA, Sabrina Amélia de Lima e; CHAIN, Caio Peixoto. As Alterações Regulamentares dos Investimentos dos Fundos de Pensão e Sua Influência na Alocação e Rentabilidade. In: XIV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTABILIDADE - USP, 2017, São Paulo. **Anais do Congresso De Iniciação Científica em Contabilidade**, São Paulo: USP, 2017. p. 1-20. Disponível em:https://congressousp.fipecafi.org/anais/17UspInternational/ArtigosDownload/239.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

CLAESKENS, G.; HJORT, N. **Model selection and model averaging**. Cambridge University Press, Cambridge, 2008.

CNN Brasil. Fundos de pensão fecham 2021 com défict de R$ 36,4 bilhões, diz Abrapp. 2022. Bruno Villas Bôas, do Estadão Conteúdo. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/fundos-de-pensao-fecham-2021-com-deficit-de-r-364-bi-diz-abrapp/. Acesso em: 18 ago. 2024.

COELHO, Namilton Nei Alves; CAMARGOS, Marcos Antônio de. **Fundos de pensão no Brasi**l: uma análise dos fatores determinantes para sua expansão na perspectiva dos seus gestores. Organizações & Sociedade, [S.L.], v. 19, n. 61, p. 277-294, jun. 2012. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/s1984-92302012000200006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/osoc/a/TmBWXzB3sGbYCzdn8tDWC7C/. Acesso em: 24 jun. 2024.

CONTI, Bruno de. Os Fundos brasileiros de Previdência Complementar: segmentações analíticas e estudos preliminares sobre a alocação de seus recursos. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Brasília- DF Cap. 7, p.32. fev.2017. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8783/1os%20Funodos%brasileiros.pdf. Acesso em: julh. 2024.

CROISSANT, Y; MILLO, G. Panel Data Econometrics in R: The plm Package. Journal of Statistical Software, v. 27, n.2, p. 1-43, 2018. doi:10.18637/jss.v027.i02 <https://doi.org/10.18637/jss.v027.i02>.

CRUZ, Uniran Lemos da; OLIVEIRA, Fernanda Pinheiro de. A Importância da Auditoria Independente para as Entidades Fechadas de Previdência Complementar na Mitigação de Riscos Contábeis. **Revista Administração de Empresas Unicuritiba**, Curitiba - PR, v. 2, p. 334-357, abr. 2022. Disponível em: https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/admrevista/article/download/5597/371373714. Acesso em: 05 jul. 2024.

DIAS, Edelson Luis Cavalcante. **Fundos De Pensão**: eficiência operacional, financiamento e sustentabilidade. 2023. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Atuariais, Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/52851. Acesso em: 08 jun. 2024.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7ª Edição. São Paulo. Atlas, 2019.

GUIOTTI, Igor Xavier Pedreiro; COSTA, Abimael de Jesus Barros; BOTELHO, Ducineli Régis. Gestão de Riscos em Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil: legislações, teorias e práticas de mercado. **Revista Ciências Administrativas**, [S.L.], v. 26, n. 1, p. 22, jun. 2020. DOI: http://dx.doi.org/10.5020/2318-0722.2020.26.1.9107. Disponível em: https://ojs.unifor.br/rca/article/view/e9107. Acesso em: 16 jul. 2024.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HERBST, Pedro Americo.; DUARTE JÚNIOR, Antonio Marcos. A regulamentação do risco de crédito para fundos
de pensão: lições do setor bancário. **Brazilian Business Review**, v. 4, n. 2, p. 140-157, mai./ago. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1230/123016621004.pdf>. Acesso em: 03 set. 2024.

HOFFMANN, Rodolfo. **Análise de regressão: uma introdução à econometria** [recurso eletrônico]. 5. ed. Piracicaba: O Autor, 2016. 393. ISBN: 978-85-921057-0-9.

JAQUETTI, Dandara de Souza. **Diversificação dos Investimentos para Fundos de Pensão**: investimentos no exterior. 2019. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Financeira, Departamento Acadêmico de Gestão e Economia, Universidade

Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/24164/1/CT_GESFIN_VII_2018_05.pdf. Acesso em: 17 jun. 2024.

KATAOKA, Sheila Sayuri. **Influência da situação financeira das patrocinadoras nas decisões de alocação dos recursos dos planos de benefício definido**. 2022. 146 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Contábeis, Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/47870/1/TESE%20Sheila%20Sayuri%20Kataoka.pdf. Acesso em: 13 out. 2024.

MARTINS, Marcos Antônio dos Santos. **Gestão de risco em entidades fechadas de previdência complementar – EFPC – fundos de pensão**. 2010. 176 f. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26484/000759370.pdf?sequence=1. Acesso em: 2 set. 2024.

NESE, Arlete de Araújo Silva. **Governança, características das organizações e desempenho dos investimentos**: evidências em fundos de pensão no brasil. 2017. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Administração, Departamento de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-13062017-162106/pt-br.php. Acesso em: 04 jul. 2024.

NESE, Arlete de Araújo Silva; GIAMBIAGI, Fabio. **Fundamentos da previdência complementar**: da administração de investimentos. São Paulo: Atlas, 2020.

OLIVEIRA FILHO, Bolivar Godinho de; SOUSA, Almir Ferreira de. FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES NO BRASIL: métricas para avaliação de desempenho. **Revista de Gestão**, São Paulo - SP, v. 22, n. 1, p. 61-76, mar. 2015.DOI http://dx.doi.org/10.5700/rege551. Disponível em: https://www.bing.com/search?pglt=43&q=FUNDOS+DE+INVESTIMENTO+EM+A%C3%87%C3%95ES+NO+BRASIL%3A+M%C3%89TRICAS+PARA+AVALIA%C3%87%C3%83O+DE+DESEMPENHO&cvid=b171aa8b500e473397517942f48f850c&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDIxNDNqMGoxqAIAsAIA&FORM=ANNTA1&PC=DCTS. Acesso em: 08 jul. 2024.

OLIVEIRA, Kaio César Almeida de; SILVEIRA, Suely de Fátima Ramos; NUNES, Murilo Barbosa. **Composição e Rentabilidade da Carteira de Ativos em Relação ao Mercado: O Caso de um Fundo de Pensão.** Viçosa –Minas Gerais, 2016. Disponível em:https://www.academia.edu/79755257/%C3%81rea_Tem%C3%A1tica_Finan%C3%A7as_Composi%C3%A7%C3%A3o_e_Rentabilidade_da_Carteira_de_Ativos_em_Rela%C3%A7%C3%A3o_ao_Mercado_O_Caso_de_um_Fundo_de_Pens%C3%A3o#:~:te

xt=Este%20trabalho%20teve%20como%20objetivo%20principal%20comparar%20as%20rentabilidades%20de. Acesso em: 12 set. 2024.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (OECD) Pension markets in focus, 2018. Disponível em: https://www.fiapinternacional.org/en/oecd-pension-markets-in-focus-2018-oecd-october-2018/. Acesso em: 22 jun. 2024

PAULA, Jéssica Santos de; IQUIAPAZA, Robert Aldo. Técnicas de seleção de fundos de investimentos sob a ótica dos fundos de pensão brasileiros. **Revista Contabilidade & Finanças**, Belo Horizonte – Mg, v. 33, n. 88, p. 167-182, abr. 2022. DOI: http://dx.doi.org/10.1590/1808-057x202113250. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rcf/article/view/193096/177902. Acesso em: 15 jul. 2024.

PINHEIRO, Ricardo Pena. **A Demografia dos fundos de pensão**. Brasília, DF: Ministério da Previdência e Assistência Social. Coronário Editora Gráfica Ltda., 2007. 292 p. (Coleção Previdência Social. Estudos; v. 24).

PREVIC (Superintendência Nacional de Previdência Complementar). **Relatório da Previdência Complementar Fechada.** 2024. Disponível em: https://www.gov.br/previc/pt-br/publicacoes/relatorio-de-estabilidade-da-previdencia-complementar-rep/.Acesso em: 06 jul. 2024.

PUTH, Marie-Therese; NEUHÄUSER, Markus; RUXTON, Graeme D. Effective use of Spearman's and Kendall's correlation coefficients for association between two measured traits. Animal Behaviour, 2015, 102, 77–84. https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2015.01.010. Acesso em:10 abr. 2025.

QUINTAL JÚNIOR, Claudemiro Correia. **FUNDOS DE PENSÃO**: risco de frustração de expectativa de benefícios em planos de contribuição definida. 2022. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Governança e Desenvolvimento, Programa de Mestrado Profissional em Governança e Desenvolvimento, Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2022. Disponível em: https://repositorio.enap.gov.br/handle/1/7369. Acesso em: 14 out. 2024.

R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2024. Disponível em: https://www.R-project.org/.

RODRIGUES, José Ângelo. Gestão de Risco Atuarial. 1ª ed. - São Paulo: Editora Saraiva, 2008.

SANTOS JÚNIOR, Luiz Carlos. **Análise de Sobrevivência aplicada a premissas atuariais**: o caso da previdência pública municipal de cabedelo/pb. 2018. 185 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós -Graduação em Biometria, Departamento em Bioestatística, Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/items/c8401d7b-7cdf-48b2-908a-baaafc37b265. Acesso em: 30 jun 2024.

SILVA, Bruno Alves da. **A Importância do Planejamento Financeiro para Implementação de uma Previdência Complementar**. 2023. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Centro Acadêmico do Agreste Núcleo de Gestão, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2023. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/52249. Acesso em: 26 jun. 2024.

SILVA, William Aparecido Maciel da. **Potenciais fatores associados com o desempenho de carteira das entidades fechadas de previdência complementar brasileira**. 2019. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Uberlância. 2017. Disponível em: https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/24893?locale=pt_BR. Acesso em: 10 set. 2024.

SILVA, William Aparecido Maciel da. MALAQUIAS, Rodrigo Fernandes. RECH, Ilirio José. Análise das variáveis que afetam o desempenho de carteira das entidades fechadas de previdência complementar brasileiras. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v.17, n. 44, p. 54-70, 2020. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/contabilidade/article/view/2175-8069.2020v17n44p54. Acesso em:14 set. 2024.

SOUSA, Alexandre Rodrigues de. **A Previdência Complementar como Ferramenta para a Geração de Poupança e a disponibilização de Crédito no Contexto Brasileiro: O caso da Funpresp-Jud (2011 a 2020)**. 2021. 46 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Departamento de Economia/Eco, Universidade de Brasília/Unb, Brasília/DF, 2021. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/42498. Acesso em: 03 jun. 2024.

SOUSA, Jorceli. Pereira de. *et al*. **Os 80 anos da Previdência Social**: a história da previdência social no Brasil, um levantamento bibliográfico documental e iconográfico. Brasília: MPAS, 2002. 160 p.

SOUZA, Gilberto. **Melhores Práticas de Governança**: corporativa, processo de evolução nos últimos 10 anos e cenário futuro esperado. Coordenação editorial: Sérgio Rosa - São Paulo: ABRAPP, 2010. 156 p.

WARTCHOW, Daniel. **Governança de fundo de pensão brasileiro e a rentabilidade dos respectivos investimentos**. 2017. 119 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 2017. Disponível em: http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/6227?locale-attribute=en. Acesso em: 3 set. 2024.

ZORZI, Adriane. ENSSLIN, Leonardo. Gestão do setor de contabilidade de uma entidade fechada de previdência complementar com base nas ferramentas BSC e MCDA-C. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 1, n. 7, p. 101-124, 2007. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/contabilidade/article/view/833. Acesso em: 12 out. 2024.

**APÊNDICE – CÓDIGO EM LINGUAGEM R**

```
##############################################
## DEFINIÇÕES INICIAIS E TRATAMENTO DE DADOS
##############################################
setwd("/cloud/project")
rm(list = ls())
options(scipen = 999999, max.print = 1000000
# Carregamento e limpeza da base de dados
dados <- read.table("teste.txt", h = TRUE)
dados[dados == "-"] <- NA
attach(dados)
# Criação do data frame principal
dados1 <- data.frame(Tipo_de_plano, ano, Rentabilidade, RF, RV, IE, InEx, I, OcP, O, NRP, DMP, PCM, ICM)
str(dados1)
# Extração das variáveis relevantes
y  <- dados1$Rentabilidade
Tipo_de_plano <- dados1$Tipo_de_plano
ano <- dados1$ano
NRP  <- as.numeric(dados1$CP)
DMP   <- as.numeric(dados1$DP)
PCM <- as.numeric(dados1$PCP)
ICM <- as.numeric(dados1$ICP)
dados2 <- data.frame(Tipo_de_plano, ano, y, RF, RV, IE, InEx, I, OcP, O, NRP, DMP, PCM, ICM)
summary(dados2)
str(dados2)
explicativas <- data.frame(Tipo_de_plano, ano, RF, RV, IE, InEx, I, OcP, O, NRP, DMP, PCM, ICM)
dados3 <- dados2[10:27, 3:14]  # Recorte específico para análise
```

```
########################################
ANÁLISE DESCRITIVA
########################################
library(ggplot2)
# Boxplots da rentabilidade
boxplot(Rentabilidade, main="", xlab="Rentabilidade")
summary(Rentabilidade)
sd(Rentabilidade)
boxplot(Rentabilidade ~ Tipo_de_plano, main="", ylab="Tipo de plano",
xlab="Rentabilidade")
tapply(Rentabilidade, Tipo_de_plano, summary)
boxplot(Rentabilidade ~ ano, main="", ylab="Ano", xlab="Rentabilidade")
tapply(Rentabilidade, ano, summary)
# Gráfico com ggplot2
ggplot(dados, aes(x = Tipo_de_plano, y = Rentabilidade)) +
  geom_boxplot() + facet_wrap(~ano) +  labs(title = "Rentabilidade por Tipo de Plano
em Cada Ano", x = "Tipo de Plano", y = "Rentabilidade") +  theme(axis.text.x =
element_text(angle = 45, hjust = 1))

########################################
CORRELAÇÕES DE KENDALL
########################################
cor(dados3, method = "kendall")

cor.test(y, RF, method = "kendall")
cor.test(y, RV, method = "kendall")
cor.test(y, IE, method = "kendall")
cor.test(y, InEx, method = "kendall")
cor.test(y, I, method = "kendall")
cor.test(y, OcP, method = "kendall")
cor.test(y, O, method = "kendall")
cor.test(y, NRP, method = "kendall")
cor.test(y, DMP, method = "kendall")
```

```
cor.test(y, PCM, method = "kendall")
cor.test(y, ICM, method = "kendall")

########################################
 MODELOS EM PAINEL - MÚLTIPLA
########################################
library(plm)

a <- y ~ RF + RV + IE + InEx + I + OcP + O
# Teste de Chow
my.pooltest <- pooltest(a, data = explicativas, model = "pooling"); my.pooltest
# Modelos
reg.pooled <- plm(a, data = explicativas, model = "pooling"); summary(reg.pooled)
reg.ef     <- plm(a, data = explicativas, model = "within"); summary(reg.ef)
summary(fixef(reg.ef))
reg.ea     <- plm(a, data = explicativas, model = "random", random.method = "walhus");
summary(reg.ea)
# Testes
pFtest(reg.ef, reg.pooled)
plmtest(reg.pooled, type = "bp")
phtest(reg.ef, reg.ea)

########################################
MODELOS EM PAINEL - UNIVARIÁVEL
########################################
painel1 <- pdata.frame(data.frame(Tipo_de_plano, ano, y, NRP, DMP, PCM, ICM),
index = c("Tipo_de_plano", "ano"))

########## NRP ##########
a <- y ~ NRP
my.pooltest2 <- pooltest(a, data = painel1, model = "pooling"); my.pooltest2
reg.pooled <- plm(a, data = painel1, model = "pooling"); summary(reg.pooled)
```

```
reg.ef     <- plm(a, data = painel1, model = "within"); summary(reg.ef); summary(fixef(reg.ef))

reg.ea     <- plm(a, data = painel1, model = "random", random.method = "walhus"); summary(reg.ea)

pFtest(reg.ef, reg.pooled)

plmtest(reg.pooled, type = "bp")

phtest(reg.ef, reg.ea)


########## DMP ##########

a <- y ~ DMP

my.pooltest2 <- pooltest(a, data = painel1, model = "pooling"); my.pooltest2

reg.pooled <- plm(a, data = painel1, model = "pooling"); summary(reg.pooled)

reg.ef     <- plm(a, data = painel1, model = "within"); summary(reg.ef); summary(fixef(reg.ef))

reg.ea     <- plm(a, data = painel1, model = "random", random.method = "walhus"); summary(reg.ea)

pFtest(reg.ef, reg.pooled)

plmtest(reg.pooled, type = "bp")

phtest(reg.ef, reg.ea)


########## PCM ##########

a <- y ~ PCM

my.pooltest2 <- pooltest(a, data = painel1, model = "pooling"); my.pooltest2

reg.pooled <- plm(a, data = painel1, model = "pooling"); summary(reg.pooled)

reg.ef     <- plm(a, data = painel1, model = "within"); summary(reg.ef); summary(fixef(reg.ef))

reg.ea     <- plm(a, data = painel1, model = "random", random.method = "walhus"); summary(reg.ea)

pFtest(reg.ef, reg.pooled)

plmtest(reg.pooled, type = "bp")

phtest(reg.ef, reg.ea)


########## ICM ##########

a <- y ~ ICM
```

```
my.pooltest2 <- pooltest(a, data = painel1, model = "pooling"); my.pooltest2

reg.pooled <- plm(a, data = painel1, model = "pooling"); summary(reg.pooled)

reg.ef     <- plm(a, data = painel1, model = "within"); summary(reg.ef);
summary(fixef(reg.ef))

reg.ea     <- plm(a, data = painel1, model = "random", random.method = "walhus");
summary(reg.ea)

pFtest(reg.ef, reg.pooled)

plmtest(reg.pooled, type = "bp")

phtest(reg.ef, reg.ea)


########################################
## ANÁLISE COMPLEMENTAR - TAXA SELIC
########################################


rm(list = ls())

options(scipen = 999999, max.print = 100000)


# Instalação de pacotes

install.packages('rbcb');     library('rbcb')

install.packages('ipeadatar'); library('ipeadatar')

install.packages('tseries');  library('tseries')


# Taxa Selic anualizada (2015–2023)

selic_an <- get_series(4189, start_date = '2016-01-01')

selic <- ts(selic_an$'4189', start = c(2015), end = c(2023), frequency = 12)

plot(selic, col = 'red', main = 'Taxa Selic Anualizada', xlab = 'Período', ylab = '%')


# Média da Selic

media_selic <- mean(selic, na.rm = TRUE)

media_selic
```