



Desequilíbrio técnico-atuarial em planos de benefício definido ofertados por fundos de pensão: uma análise logística multinomial

Technical-actuarial imbalance in defined benefit plans offered by pension funds: a multinomial logistics analysis

Recebimento: 16/10/2022 - Aceite: 03/07/23 - Publicação: 01/04/2024

Processo de Avaliação: Double Blind Review DOI: <https://doi.org/10.22567/rep.v13i1.935>

Tarciso Cavalcanti de Mello Filho

tarcisocavalcanti@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8152-5850>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

Luiz Carlos Santos Júnior

lcsj@academico.ufpb.br

<https://orcid.org/0000-0003-1849-7652>

Universidade Federal da Paraíba, Brasil

RESUMO

O presente trabalho analisa as causas dos desequilíbrios técnicos-atuariais em planos de benefício definido ofertados por Entidades Fechadas de Previdência Complementar. O universo de pesquisa é composto por 964 planos de benefícios ofertados por EFPC's, com dados referentes ao ano de 2020. Depois de observados alguns critérios, a amostra somou um total de 219 planos de benefício definido com um único grupo de custeio. Inicialmente, foram utilizadas estatísticas descritivas a fim de conhecer as variáveis analisadas de forma exploratória. Em seguida, foram realizadas regressões logísticas multinomiais para identificar quais das variáveis disponíveis em avaliações atuariais exercem efeito significativo sobre a variável resposta, que é o Resultado Atuarial Categorizado (RAC). Dentre os principais resultados, destaca-se o desequilíbrio atuarial de toda a amostra observada (219 planos), com 124 desses planos sendo deficitários (2 deles com necessidade de equacionamento) e 95 planos superavitários (11 deles com necessidade de destinação). No âmbito da modelagem, destaca-se o efeito da Taxa Real de Juros sobre o Resultado Atuarial Categorizado: o aumento daquela em 0,01% implicou, nesse caso, no aumento de 14,61% de chances de o plano ser deficitário. O aspecto temporal corresponde à maior limitação deste trabalho, já que os atuais limites máximos do Déficit



Acumulado e da Reserva de Contingência foram implementados pela Resolução CNPC nº 30/18, o que impossibilitou o uso de dados de datas anteriores. Por outro lado, espera-se que a metodologia aqui utilizada possa ser aprimorada e amplamente utilizada em questões referentes à previdência.

Palavras-chave: previdência complementar, plano de benefício definido, resultado atuarial, análise multinomial.

ABSTRACT

This paper analyzes the causes of technical-actuarial imbalances in defined benefit plans offered by Closed Complementary Pension Entities. The research universe consists of 964 benefit plans offered by EFPC's, with data for the year 2020. After some criteria were observed, the sample totaled a total of 219 defined benefit plans with a single costing group. Initially, descriptive statistics were used in order to know the variables analyzed in an exploratory way. Next, multinomial logistic regressions were performed to identify which of the variables available in actuarial evaluations have a significant effect on the response variable, which is the Categorized Actuarial Result (RAC). Among the main results, we highlight the actuarial imbalance of the entire observed sample (219 plans), with 124 of these plans being deficient (2 of them requiring equation) and 95 planes, surplus (11 of them in need of destination). In the scope of modeling, the effect of the Real Interest Rate on the Categorized Actuarial Result stands out: the increase of that by 0.01% implied, in this case, the increase of 14.61% of the chances of the plan being deficient. The temporal aspect corresponds to the greatest limitation of this study, since the current maximum limits of the Accumulated Deficit and contingency reserve were implemented by CNPC Resolution No. 30/18, which made it impossible to use data prior to resolution. On the other hand, it is expected that the methodology used here can be improved and widely used in social security issues.

Keywords: *supplementary pension, defined benefit plan, actuarial result, multinomial analysis.*



1. INTRODUÇÃO

De acordo com o Banco Bradesco (2022), “Previdência é a reserva financeira que se faz no presente pensando no futuro”. Isso quer dizer que a principal função da previdência é garantir ao trabalhador, que tenha contribuído durante a sua fase laborativa, o valor acumulado de suas contribuições na forma de uma renda.

O sistema previdenciário brasileiro é composto por três regimes. Os dois primeiros compreendem a Previdência Social – o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), que engloba os servidores públicos estatutários, e o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), que engloba os demais trabalhadores (de iniciativa privadas, autônomos e servidores públicos de cargos comissionados) – e o terceiro se refere ao Regime de Previdência Complementar (RPC), também conhecido como Previdência Privada.

O Regime de Previdência Complementar é ofertado por Entidades Abertas de Previdência Complementar (EAPC), cujo acesso é permitido para qualquer pessoa física, e por Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPC), acessíveis apenas a trabalhadores com vínculo empregatício/ associativo específico (Nese & Giambiagi, 2020).

As EFPC's, também conhecidas como Fundos de Pensão, oferecem três tipos de planos de benefícios: Contribuição Definida (CD), Benefício Definido (BD) e Contribuição Variável (CV ou planos mistos). Os planos CD são simples, nos quais os colaboradores e as empresas realizam contribuições monetárias e periódicas em uma conta individual de aposentadoria, sem mutualismo no plano (Pinheiro, 2007). Os planos BD oferecem aos colaboradores o benefício a partir da idade de aposentadoria do indivíduo, como uma renda vitalícia. Esse benefício normalmente é definido pelo tempo de serviço ou pela média salarial (Pinheiro, 2007). Já os planos CV compreendem a junção do plano CD com o plano BD, de modo que o participante possa usufruir dos pontos favoráveis de ambos. Normalmente esse plano misto funciona como CD durante a fase laboral e como BD durante a fase pós-laboral (Pinheiro, 2007).

Como os planos CD são financeiros, individuais e não pagam o benefício de forma vitalícia, não cabe a eles a discussão acerca do equilíbrio atuarial. No outro extremo, no entanto, tem-se que os planos BD necessitam observar/ alcançar tal equilíbrio, já que possuem, em seu esquema, componente atuarial e, associado a isso, a possibilidade de insolvência.

Nesse sentido, de acordo com a Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (Abrapp, 2021), 107 das 220 (48,63%) EFPC's brasileiras, bem como 284 dos 591 (48,05%) planos de benefícios que tem por tipo o BD em ao menos uma de suas fases, laboral ou pós-laboral, apresentam déficit. Em relação aos planos, o déficit agregado,



um total de R\$ 28,2 bilhões, concentra-se da seguinte maneira: 59% do déficit agregado está concentrado em apenas 10 planos, 22% em 20 planos e 18% em 254 planos.

Diante de um contexto de desequilíbrio atuarial e da necessidade legal e pragmática de alcançar esse equilíbrio, pergunta-se: quais as principais causas do desequilíbrio técnico-atuarial? Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar o desequilíbrio atuarial dos planos de benefício definido ofertados por fundos de pensão no Brasil. Especificamente, descreve-se o desequilíbrio atuarial dos planos BD de EFPC's brasileiras e se estima, por meio de modelos de regressão multinomiais, o efeito de variáveis atuariais e contábeis sobre o desequilíbrio atuarial.

Este trabalho contribui com a literatura à medida que se propõe a analisar o desequilíbrio atuarial por meio do modelo de regressão multinomial. Esse modelo é capaz de verificar quais das variáveis dos demonstrativos atuariais possuem relação significativa com o resultado atuarial, de explicitar como se dão tais relações (diretas, inversas e suas magnitudes) e, além disso, de identificar as melhores variáveis predictoras de classificação para o plano (equilibrado ou desequilibrado). Assim, a proposição pode ser bastante útil ao gestor do plano. Além de importante, o trabalho é replicável, dado que as informações necessárias para a realização da pesquisa estão disponíveis no site da Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC) e o software utilizado, o R (R Core Team, 2021), é gratuito.

O presente estudo está organizado da seguinte forma: após esta introdução, o Capítulo 2 delinea a fundamentação teórica que sustenta as questões abordadas ao longo da análise; o Capítulo 3 detalha a amostra, os métodos de coleta, as variáveis analisadas e os modelos empregados; o Capítulo 4 expõe os resultados e as discussões pertinentes; por fim, são apresentadas as considerações finais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E EMPÍRICA

2.1. Entidades fechadas de previdência complementar

A Previdência Complementar, na figura das EAPC's e EFPC's, funciona de forma independente do regime de Previdência Social (RGPS ou RPPS) e é facultativo ao trabalhador. As EFPC's, nosso objeto de estudo, têm como principal objetivo a instituição, administração e execução dos planos de benefícios. São organizadas sob a forma de fundação ou sociedade civil sem fins lucrativos, nas quais o patrimônio da EFPC independe do patrimônio dos patrocinadores (Reis, 2017). Segundo o consolidado estatístico do setor, referente a março de



2021, mais de 7 milhões de pessoas, dentre participantes ativos, dependentes e assistidos, são cobertos pelas EFPC's (Abrapp, 2021).

Para que um indivíduo se torne participante de um plano de benefícios em uma EFPC, é necessário possuir vínculo empregatício com a patrocinadora (ou associativo com uma entidade de classe), a adesão é benéfica para ambos, conforme Vitorino (2017).

Em relação à supervisão do segmento, as EFPC's são fiscalizadas pela PREVIC, uma autarquia com poderes de normatização e coordenação das atividades da EFPC, e reguladas pelo Conselho Nacional de Previdência Complementar (CNPIC), cujo funcionamento e organização estão dispostos no Decreto nº 7.123 de 03 de março de 2010.

As EFPC's são obrigadas, por força da Lei Complementar nº 109/2001, a possuir uma estrutura mínima de governança. Assim, a fim de estruturar o governo da entidade, ou seja, de tomar decisões alinhadas de acordo com os interesses de participantes e patrocinadores, constituem-se os seguintes órgãos estatutários (Reis, 2017): o Conselho Deliberativo, o Conselho Fiscal e a Diretoria Executiva.

O Conselho Deliberativo é o órgão máximo da entidade, responsável pela definição da política geral de administração da entidade, assim como os planos de benefícios que serão ofertados. A Diretoria Executiva tem como responsabilidade a administração da EFPC e dos seus planos de benefícios, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Deliberativo. O Conselho Fiscal, por sua vez, é o órgão de controle interno da entidade, responsável por fiscalizar as atividades realizadas pela Diretoria Executiva.

2.2. Demonstrativo atuarial

A Diretoria Colegiada da PREVIC instituiu a Instrução Normativa nº 9, em 14 de dezembro de 2010, que dispôs sobre as demonstrações atuariais dos planos de benefícios administrados por EFPC, e dá outras providências. Com isso, ficou determinado que a partir 1 de janeiro de 2012 as avaliações atuariais devem ser explicitadas sob a forma de Demonstrativo Atuarial – DA, substituindo, assim, o aplicativo Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial – DRAA. O DA deve ter duas versões, a completa e a simplificada, sendo a completa composta por mais informações do que o extinto DRAA.

De acordo com a PREVIC (2012, p. 28), “os Demonstrativos Atuariais – DA's constituem a principal ferramenta de monitoramento atuarial dos planos de benefícios, além de serem instrumentos fundamentais de gerenciamento do risco atuarial para as EFPC's”. Dessa forma, os DA's permitem que tanto a Previc quanto os gestores das EFPC's tenham em mãos



as ferramentas necessárias para a coleta de informações relevantes, pois o DA é uma reflexão dos resultados de todas as avaliações atuariais realizadas pela EFPC. A sua composição pode ser acessada no Anexo IV da Instrução Normativa PREVIC nº 9, de 14 de dezembro de 2010.

O DA deve ser enviado pelo dirigente máximo da entidade: anualmente, para a Previc, e por meio de determinado sistema eletrônico de captação de dados; esporadicamente, em situações que venham a afetar os planos de benefício e/ou os planos de custeio.

2.3. Resultado, equilíbrio e desequilíbrio atuariais

Ao discorrer sobre o equilíbrio atuarial, é crucial ter em mente que se trata da busca por uma condição na qual as contribuições estimadas (proveniente dos participantes e patrocinadores) sejam equivalentes aos benefícios previamente acordados, os quais serão suportados pelos fundos de pensão. Nesse contexto, este estudo se dedica à análise do risco associado à estimativa de contribuições que não estejam em consonância com os benefícios atuais ou futuros, ou seja, o risco de ocorrer desequilíbrio atuarial. Tal desequilíbrio pode manifestar-se como déficit atuarial, quando as contribuições são inferiores aos benefícios, ou como superávit atuarial, quando as contribuições excedem os benefícios.

O resultado de um fundo de pensão confrontando-se seus compromissos e disponibilidades em determinado exercício. De acordo com Rodrigues (2008), a Relação de Solvência (RS) para uma entidade de previdência, assim como qualquer outro ente econômico, dá-se exatamente nesta relação: disponibilidades e compromissos assumidos, conforme (1):

$$RS = \frac{AL_t}{RM_t} \quad (1)$$

AL_t representa o ativo líquido na data t ; RM_t representa a reserva matemática (ou passivo previdencial) na data t . Diante dessa equação, três resultados podem ser alcançados, são eles:

$$RS < 1 \quad (2)$$

$$RS = 1 \quad (3)$$

$$RS > 1 \quad (4)$$

As expressões (2) e (4) representam situações de desequilíbrio técnico, sendo que (2) configura um déficit técnico e (4), um superávit técnico. Sendo assim, a equação (3) ilustra um

cenário de equilíbrio ótimo, visto que a relação entre o ativo líquido e a reserva matemática é exatamente igual a 1 (Rodrigues, 2008). O que significa que quando os planos BD geram volatilidade do passivo e criam exigibilidades, apesar de buscarem o equilíbrio técnico atuarial – uma igualdade entre os Ativos Líquidos (AL) e as Reservas Matemáticas (RM) –, comumente apresentam situação desequilibrada, conforme a Figura 1.

Segundo Dias e Santos (2009), o valor do passivo atuarial de um plano de benefícios é mensurado por meio do cálculo denominado avaliação atuarial, elaborado a partir de dados estatísticos da população em análise, junto aos dados referentes à probabilidade de sobrevivência e morte, taxa de juros, entre outros. Tais dados são denominados premissas atuariais. É importante ressaltar que a escolha das premissas é de suma importância para garantir a solvência do plano, visto que a não concretização das hipóteses pode incorrer em danos financeiros, uma vez que o custo projetado pode ser insuficiente para a cobertura das obrigações (Silva, Chan, & Martins, 2007), gerando, assim, um desequilíbrio técnico.

Figura 1: Equilíbrio técnico em planos BD e CV



Fonte: EPC (2020).

De acordo com Nobre (2001), um plano de benefício definido (BD) é caracterizado pela definição preestabelecida dos benefícios a pagar (e a receber, na visão do beneficiário). Portanto, para que o fundo de pensão possa honrar com seus compromissos futuros, é necessário estar em constante equilíbrio atuarial.

2.4. Evidências empíricas

No âmbito da previdência complementar, em especial, na seara das fechadas, existem estudos que tratam de diversos temas: a decisão de aderir a um plano de benefícios (Venâncio & Ferreira, 2019); o risco atuarial em planos BD e sua tendência de extinção (Schincariol, 2018); fraudes (Leal, Romeu, Pouso, Romano, & Alves, 2018); desequilíbrio e demonstrações contábeis (Silva et al., 2007; Nobre, 2001); premissas atuariais (Benelli, Siviero, & Costa,



2015); desequilíbrio atuarial e premissas atuariais (Souza, & Costa, 2015; Chan, 2004); equacionamento (Sanches, 2013); dentre outros.

O trabalho de Venâncio e Ferreira (2019) traz os principais aspectos que são levados em conta na decisão de um indivíduo aderir ou não a um plano de benefícios em uma Entidade de Previdência Complementar, levando-se em conta o perfil de consumidor e a educação financeira dos possíveis participantes e o conhecimento técnico de especialistas em previdência.

A publicação de Schincariol (2018) trata sobre a intenção das Entidades Fechadas de Previdência Complementar oferecerem cada vez menos planos de benefício definido (BD), devido ao alto risco em comparação com planos de contribuição definida (CD), com uma abordagem sobre os fundos de pensão que se preparam para fechar a entrada de novos participantes nos planos BD e outra abordagem sobre os fundos de pensão que já fecharam a entrada de novos participantes, tentando estimular os participantes existentes a migrarem para planos CD.

O trabalho de Leal et al. (2018) traz à tona o impacto negativo de fraudes em planos de benefício definido de Entidades Fechadas de Previdência Complementar, cuja soma de todos os prejuízos causados às entidades investigadas supera R\$ 1.405.998.564,00 – segundo a CPI dos Fundos de Pensão. Tais desvios, para enriquecimento ilícito de outrem, resultaram na perda da eficiência das entidades, em déficits com necessidade de equacionamento, e prejuízos tanto aos participantes quanto aos patrocinadores dos planos de benefícios.

O trabalho de Silva et al. (2007) observou o comportamento das entidades de previdência privada na tratativa da ocorrência de desequilíbrio atuarial em seus planos de benefício definido e mistos a partir da análise de suas demonstrações contábeis. Já no presente trabalho, as análises sobre os planos ocorrerão sobre os Demonstrativos Atuariais – DA e Hipóteses Atuariais por plano das entidades fechadas de previdência complementar, a fim de contribuir à literatura.

O trabalho de Souza e Costa (2015) trouxe evidências de que os gestores de fundos de pensão são incentivados a estabelecer premissas atuariais que incitam a redução de suas provisões matemáticas quando os planos BD se aproximam do déficit.

O artigo de Sanches (2013) demonstra uma forma justa e duradoura para realização de um equacionamento de déficit em planos de benefício definido, sugerindo um equacionamento de déficit individualizado ao invés do coletivizado, mas com a responsabilidade pelo déficit mantendo-se coletiva, preservando assim, as características de mutualidade e solidariedade previstas por força de lei.



Após a identificação de alguns temas explorados por estudos anteriores e a partir das investigações conduzidas por Silva et al. (2007), este estudo se propõe a contribuir para a literatura analisando o impacto das variáveis que compõem o demonstrativo atuarial sobre o resultado atuarial dos planos benefício definido oferecidos por Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil. Para tal análise, serão empregados modelos de regressão logística multinomial. Destaca-se, assim, o avanço tanto no uso específico de determinadas variáveis quanto na aplicação do método, o qual será detalhado no capítulo subsequente.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa, universo, amostra e coleta

Esta subseção apresenta os tipos de pesquisa, a amostra, o método de coleta, as variáveis analisadas e o tipo de análise adotados neste estudo. Em termos essenciais, a pesquisa se caracteriza como quantitativa; em relação à natureza, é classificada como aplicada; quanto aos objetivos, enquadra-se como explicativa; no que diz respeito aos procedimentos, segue o modelo de pesquisa *ex-post-facto*; e em relação à delimitação temporal, configura-se como uma pesquisa transversal.

O universo de pesquisa é composto pelos 964 planos de benefícios ofertados pelas EFPC's no Brasil durante o ano de 2020. Os 717 planos que continham a contribuição definida em ao menos uma de suas fases (CD ou CV) foram descartados. Também foram excluídos 18 planos que continham dois ou mais grupos de custeio, de modo que se observou apenas uma informação de cada plano. Além disso, não foram levados em conta os 7 planos cujos pareceres atuariais indicaram a realocação do resultado do exercício negativo (Déficit), lançando-o como despesas futuras para o exercício seguinte, de modo a zerá-lo. Por fim, não foram utilizados os 3 Demonstrativos Atuariais de cobertura de pecúlios, já que não formam Reservas Matemáticas. Dado o universo de 964 planos e as exclusões de 717, 18, 7 e 3 planos, respectivamente, a amostra é constituída por 219 planos de Benefício Definido.

Os dados utilizados são secundários e foram extraídos dos Demonstrativos Atuariais de 2020, juntamente com as Hipóteses Atuariais por Plano do mesmo ano, disponibilizados no site da Previc. A seleção do ano de análise foi baseada na disponibilidade dos dados mais recentes à época da realização da pesquisa. Além disso, o documento Hipóteses Atuariais por Plano de 2020 foi empregado de forma complementar, uma vez que algumas informações das premissas atuariais estavam ausentes nos Demonstrativos Atuariais.



3.2. Variáveis analisadas

A variável de interesse deste trabalho é o Resultado Atuarial Categorizado (RAC) dos planos, obtida por meio: a) da observação do valor do Resultado Atuarial do plano; b) dos intervalos (limites) para déficits e superávits estabelecidos pela Resolução CNPC nº 30/18, conforme as expressões (5), (6), (7) e (8); c) da categorização do Resultado Atuarial em função dos intervalos calculados.

$$LMDA = 1\% * (DP - 4) * RM \quad (5)$$

$$L1 = RM * 25\% \quad (6)$$

$$L2 = [10\% + (1\% * DP)] * RM \quad (7)$$

$$LMRC = \min(L1, L2) \quad (8)$$

Lê-se LMDA como Limite Máximo de Déficit Acumulado; LMRC como Limite Máximo da Reserva de Contingência; L1 como limite 1; L2 como limite 2; DP como *Duration* do Passivo e; RM como Reserva Matemática. As condições da categorização do Resultado Atuarial, conforme (5), (6), (7) e (8) são demonstradas na Tabela 1, juntamente com o valor atribuído a cada nível de RAC.

Assim, os planos com Resultados Atuariais (RA) numéricos iguais a zero ($RA = 0$) são categorizados como equilibrados, ou seja, possuem $RAC = 0$; planos com $0 > RA \geq -LMDA$ são categorizados como deficitários, ou seja, possuem $RAC = 1$; planos com $RA < -LMDA$ são categorizados como muito deficitários e necessitam equacionar o déficit, ou seja, possuem $RAC = 2$; planos com $0 < RA \leq LMRC$ são categorizados como superavitários, ou seja, possuem $RAC = 3$; planos com $RA > LMRC$ são categorizados como muito superavitários e necessitam destinar o superávit, ou seja, possuem $RAC = 4$.

Tabela 1

Categorização da variável dependente

Resultado atuarial (quantitativo)	Categoria	Resultado atuarial (qualitativo)
$RA = 0$	Equilíbrio Técnico	$RAC = 0$
$0 > RA \geq -LMDA$	Déficit	$RAC = 1$
$RA < -LMDA$	Déficit com Equacionamento	$RAC = 2$
$0 < RA \leq LMRC$	Superávit	$RAC = 3$
$RA > LMRC$	Superávit com Reserva Especial	$RAC = 4$

Fonte: Elaboração própria.



As variáveis independentes utilizadas para explicar os efeitos ocorridos na variável dependente deste trabalho estão explícitas na Tabela 2.

Tabela 2

Variáveis independentes analisadas

Nº	Variável	Descrição	Tipologia
01	Patrocínio	Indica se o vínculo com a patrocinadora é público ou privado.	Qualitativa
02	<i>Duration</i> do Passivo	Indica o tempo médio de duração das obrigações do plano, sendo esse tempo medido em meses.	Quantitativa
03	Participantes Ativos	Indica o número de participantes ativos no plano.	Quantitativa
04	Tábua de Mortalidade Geral	Indica a tábua de mortalidade geral utilizada para o cálculo das premissas atuariais.	Qualitativa
05	Modificação da TMG	Indica se a tabua de mortalidade geral foi suavizada, agravada ou sem modificação para o cálculo das premissas atuariais.	Qualitativa
06	Tábua de Entrada em Invalidez	Indica a tábua de entrada em invalidez utilizada para o cálculo das premissas atuariais.	Qualitativa
07	Modificação da TEI	Indica se a tábua de entrada em invalidez foi suavizada, agravada ou sem modificação para o cálculo das premissas atuariais.	Qualitativa
08	Taxa Real de Juros	Indica a taxa real de juros utilizada para o cálculo das premissas atuariais.	Quantitativa
09	Resultado do Exercício	Equivalente ao Resultado Atuarial. Indica o valor do resultado do plano, dado pela subtração entre o Ativo Líquido e a Reserva Matemática.	Quantitativa
10	Reserva Matemática	Indica o valor das Provisões Matemáticas.	Quantitativa
11	Constituição da RM	Indica a relação dos Benefícios Concedidos e dos Benefícios a Conceder na formação da Reserva Matemática.	Qualitativa

Fonte: Elaboração própria.

Resumidamente, o Resultado Atuarial Categorizado é analisado, de forma descritiva e por meio de regressão, em função das variáveis independentes relativas às entidades, aos planos, aos benefícios ofertados, etc.

3.3. Tipo de análise

Este trabalho realiza uma pesquisa exploratória e de modelagem multinomial acerca do resultado atuarial categorizado. Conforme descrito por Batanero, Estepa e Godino (1991), a análise exploratória de dados consiste no estudo minucioso dos dados com o propósito de extrair o máximo de informação e gerar novas hipóteses, visando construir conjecturas. Nesse sentido, a análise exploratória precede a aplicação das técnicas quantitativas, permitindo um



entendimento prévio da relação entre os dados e as variáveis analisadas. Dessa forma, ao final da coleta de dados, realiza-se uma análise descritiva para otimizar a utilização dos dados.

Na análise exploratória das variáveis são construídas tabelas de frequência e medidas de média, desvio padrão e coeficiente de variação do Resultado Atuarial numérico. Posteriormente à análise exploratória, é realizada a análise de regressão multinomial, a fim de estimar o efeito das variáveis exibidas na Tabela 2 sobre o resultado atuarial categorizado (variável dependente).

Exclusivamente para realização da análise multinomial, devido à baixa probabilidade de um plano ter resultado atuarial igual a zero (no caso analisado, não houve plano com $RA = R\$ 0$), atribuiu-se uma margem de 1% da Reserva Matemática, positivos ou negativos, para classificar os resultados como equilibrados. Dessa forma, para um plano ser classificado como em situação de Equilíbrio Atuarial, conforme a Tabela 1, ele deve estar contido no intervalo:

$$-1\% * RM \leq RA \leq 1\% * RM. \quad (9)$$

A análise multinomial ocorre por meio de um modelo de regressão logística multinomial, na qual a variável resposta deve ser categórica, admitindo um mínimo de três classificações distintas (Silva, 2021). No caso do presente trabalho, têm-se cinco possíveis níveis de classificação.

Para a previsão da variável resposta é utilizada a expressão:

$$g_k = g_k(x) = \ln \left[\frac{P(RAC = k | x)}{P(RAC = 0 | x)} \right], \quad (10)$$

$$g_k(x) = \beta_{k0}x_{k0} + \dots + \beta_{kr}x_{kr}, \quad (11)$$

$$g_k(x) = x' B_k \text{ para } k \in \{0, \dots, q\}, \quad (12)$$

em que RAC representa o resultado atuarial categorizado; x representa as variáveis independentes; $B_k = (\beta_{k0}, \dots, \beta_{kr})'$ e $x_{k0} = 1$; r é a quantidade de variáveis independentes.

As análises multinomiais são realizadas no *software* de programação estatística R, utilizando o pacote VGAM (Yee, 2010), com a possibilidade de serem replicadas por meio do script disponibilizado em https://drive.google.com/file/d/1qGb-m65xqDs_zcCJ3aZ1ElwRnKeNH18x/view?usp=sharing.



4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Análise descritiva

Os 219 Demonstrativos Atuariais analisados foram elaborados por 59 atuários diferentes, que fizeram uso das premissas atuariais (taxa real de juros, tábua de mortalidade geral e, a maioria, tábua de entrada em invalidez) para constituir a reserva matemática dos respectivos planos. Confrontados tais valores com os ativos líquidos, obtiveram-se os resultados atuariais (quantitativos).

A variável Resultado do Exercício, que equivale ao Resultado Atuarial numérico, apresentou uma média de -R\$ 590.352,00, um valor (negativo) coerente, dado que há mais planos deficitários do que superavitários, como pode ser visto na Tabela 3. Vale ressaltar que o desvio padrão foi igual a R\$ 290.797.304,44, implicando em um alto valor absoluto de coeficiente de variação, -492,58, e uma superdispersão dos dados.

A partir da categorização do resultado atuarial dos planos, contabilizou-se a frequência dos planos por nível de resultado atuarial categorizado, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3

Número de planos, em termos absolutos e relativos, por categoria de resultado atuarial categorizado

Déficit		Déficit com equacionamento		Superávit		Superávit com reserva especial	
Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
122	55,71%	2	0,91%	84	38,36%	11	5,02%

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que há 124 planos deficitários, dos quais 2 precisam realizar o equacionamento do déficit, e 95 planos superavitários, dos quais 11 precisam destinar algum valor para constituição de uma reserva especial. Assim, pôde-se observar que a maioria dos planos se encontra em situação de déficit (56,62%); que 5,93% dos planos estão em situação crítica e necessitam equacionar ou destinar - sendo 0,91% com déficits a serem equacionados e 5,02% com superávits a serem destinados à formação de reserva especial.

4.2. Análise de regressão multinomial

Para realização da análise de regressão multinomial, utilizou-se da expressão (9) para que os planos de benefícios que estiveram próximos de obter equilíbrio atuarial fossem classificados como equilibrados, servindo, assim, como referência para efeito de comparação com os demais planos. Dessa forma, adiciona-se, em relação ao exposto na Tabela 3, o



quantitativo de planos aqui considerados equilibrados, modificando, portanto, a quantidade de planos deficitários e superavitários, conforme ilustra a Tabela 4.

Tabela 4

Número de planos, em termos absolutos e relativos, por categoria de resultado atuarial categorizado para regressão logística multinomial.

Equilíbrio atuarial ($RAC = 0$)		Déficit ($RAC = 1$)		Déficit com equacionamento ($RAC = 2$)		Superávit ($RAC = 3$)		Superávit com reserva especial ($RAC = 4$)	
Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%	Qntd	%
29	13,24%	113	51,60%	2	0,91%	64	29,22%	11	5,02%

Fonte: Elaboração própria.

Dessa forma, o $RAC = 0$ contém 29 planos, equivalentes a 13,24% da amostra, que serviram como referência para fins de comparação com outros grupos de planos. Ou seja, os resultados das regressões multinomiais (dos efeitos estimados de X_i sobre RAC) referentes aos planos que pertencem às categorias 1, 2, 3 e 4, são sempre comparados à categoria 0 (planos em equilíbrio). A partir disso, inicia-se a busca pelo melhor modelo para ser realizada a análise.

O 1º passo consistiu em analisar, por meio de regressão logística multinomial, modelos contendo as variáveis independentes, de forma individual, para que fosse possível observar quais delas teriam, sozinhas, algum efeito significativo sobre a variável resposta. Os modelos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 e 11 referentes a, respectivamente, Tipo de Patrocínio, Participantes Ativos, Tábua de Mortalidade Geral (TMG), TMG Modificada, Tábua de Entrada em Invalidez (TEI), TEI Modificada, Constituição da Reserva Matemática e Reserva Matemática, não apresentaram nenhum resultado significativo (ao nível de significância de 5%). Já os resultados obtidos nos modelos 2, 8 e 11, apresentados nas Tabelas de 5 a 7, indicam as variáveis que foram dadas como significativas ao serem analisadas de forma isolada: Duration do Passivo, Taxa Real de Juros e Resultado de Exercício.

Tabela 5

Estimativas do efeito da duration do passivo sobre o resultado atuarial categorizado via regressão logística multinomial – modelo 2.

Categoria	$\hat{\beta}$	$e^{\hat{\beta}}$	$e^{\hat{\beta} - 1}$	Significância
DP 1	-0,0292	0,9712	-2,88%	*
DP 2	-0,0159	0,9842	-1,58%	
DP 3	0,0087	1,0088	0,88%	
DP 4	-0,0105	0,9896	-1,04%	



Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 5 traz as informações do modelo 2, que explica *RAC* apenas em função da Duration do Passivo (DP). Considerando um nível de significância de 5%, pode-se concluir que o aumento da Duration em uma unidade, isto é, um mês, reduz as chances de o plano ser enquadrado no grupo 1 (DP 1), isto é, no grupo de deficitários, em 2,88%, em comparação com o grupo 0, de planos equilibrados.

Tabela 6

Estimativas do efeito da taxa real de juros sobre o resultado atuarial categorizado via regressão logística multinomial – modelo 8.

Categoria	$\hat{\beta}$	$e^{\hat{\beta}}$	$e^{\hat{\beta}} - 1$	Significância
TRJ 1	2,3216	10,1920	919,20%	*
TRJ 2	1,9879	7,3002	630,02%	
TRJ 3	0,1492	1,1609	16,09%	
TRJ 4	1,7190	5,5789	457,89%	

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 6 demonstra o modelo 8, em que a Taxa Real de Juros é a única variável utilizada para explicar o *RAC*. Dessa forma, ao analisar-se o efeito apenas da TRJ sobre o *RAC* e considerando um nível de significância em 5%, tem-se que o aumento de 0,01% na taxa de juros, aumenta em 9,19% a chance de um plano ser classificado como em situação de Déficit.

Tabela 7

Estimativas do efeito do resultado do exercício sobre o resultado atuarial categorizado via regressão logística multinomial – modelo 11.

Categoria	Estimado	exp(Est)	exp(Est) - 1	Significância
RE 1	-1,058E-07	0,9999998942	-0,00001058%	**
RE 2	-2,013E-07	0,9999997987	-0,00002013%	***
RE 3	-2,078E-07	0,9999997922	-0,00002078%	***
RE 4	2,812E-10	1,0000000003	0,00000003%	

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 7 contém os resultados obtidos a partir do modelo 11, que considera o Resultado do Exercício como única variável explicativa do *RAC*. Ao nível de significância em 5%, é tem-se que o aumento de R\$ 1.000.000 no Resultado do Exercício, diminuem-se as chances: em 10,58% de o plano ser classificado como Déficit; em 20,13% de o plano ser



classificado como Déficit com Equacionamento; e em 20,78% a chance de o plano ser classificado como Superávit. Como $\exp(\text{Est})$ são próximos de 1, na verdade, o efeito do Resultado de Exercício sobre a chance de classificação do plano é quase nulo.

Em busca do melhor modelo para analisar os efeitos sobre a variável dependente, foram criados outros além dos 11 iniciais, em que o modelo 12 contém todas as variáveis independentes; o modelo 13 contém as variáveis que obtiveram significância ao nível de 5%; o modelo 14 contém as variáveis que obtiveram significância ao nível de 10%; o modelo 15 contém todas as variáveis que não são hipóteses atuariais; o modelo 16 contém apenas as variáveis acerca das informações gerais do plano; o modelo 17 contém as variáveis relativas à Reserva Matemática e ao Resultado do Exercício; o modelo 18 contém todas as hipóteses atuariais; o modelo 19 contém apenas as hipóteses atuariais qualitativas; o modelo 20 contém apenas as três hipóteses-base; o modelo 21 contém todas as variáveis qualitativas; e, por fim, o modelo 22 contém todas as variáveis quantitativas.

A partir desse ponto foi avaliado o AIC de todos os modelos, a fim de identificar o mais adequado, conforme apresentado na Tabela 8.

Tabela 8

AIC e variáveis independentes dos modelos ajustados para o resultado atuarial categorizado.

Modelo	Variáveis independentes	AIC
mod1	Tipo de Patrocínio	372,5909
mod2	Duration do Passivo	368,0817
mod3	Participantes Ativos	372,5567
mod4	Tábua de Mortalidade Geral	415,1556
mod5	TMG Modificada	378,9139
mod6	Tábua de Entrada em Invalidez	404,7684
mod7	TEI Modificada	372,7083
mod8	Taxa Real de Juros	368,7067
mod9	Reserva Matemática	368,8702
mod10	Constituição da Reserva Matemática	370,8231
mod11	Resultado do Exercício	NaN
mod12	Tipo de Patrocínio; Duration do Passivo; Participantes Ativos; Tábua de Mortalidade Geral; TMG Modificada; Tábua de Entrada em Invalidez; TEI Modificada; Taxa Real de Juros; Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	NaN
mod13	Duration do Passivo; Taxa Real de Juros; Resultado do Exercício	NaN
mod14	Duration do Passivo; Taxa Real de Juros; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	NaN



Modelo	Variáveis independentes	AIC
mod15	Tipo de Patrocínio; Duration do Passivo; Participantes Ativos; Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	282,1548
mod16	Tipo de Patrocínio; Duration do Passivo; Participantes Ativos	374,9333
mod17	Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	258,4866
mod18	Tábua de Mortalidade Geral; TMG Modificada; Tábua de Entrada em Invalidez; TEI Modificada; Taxa Real de Juros	466,1404
mod19	Tábua de Mortalidade Geral; TMG Modificada; Tábua de Entrada em Invalidez; TEI Modificada	465,5544
mod20	Tábua de Mortalidade Geral; Tábua de Entrada em Invalidez; Taxa Real de Juros	458,9023
mod21	Tipo de Patrocínio; Tábua de Mortalidade Geral; TMG Modificada; Tábua de Entrada em Invalidez; TEI Modificada; Constituição da Reserva Matemática	468,6498
mod22	Duration do Passivo; Participantes Ativos; Taxa Real de Juros; Reserva Matemática; Resultado do Exercício	279,0045

Fonte: Elaboração própria.

Como o modelo 17 apresentou o menor AIC (258,4866) dentre os 22 modelos ajustados até aqui, ele foi considerado o modelo mais adequado para explicar o RAC. Na tentativa de adquirir um modelo ainda melhor, ajustaram-se três novos modelos, acrescentando-se as variáveis independentes significativas na análise individual. Desta forma, conforme a Tabela 9, tem-se que: o modelo 23, em relação ao modelo 17, adiciona a Duration do Passivo; o modelo 24, a Taxa Real de Juros; o modelo 25, a Duration e a TRJ.

Tabela 9

AIC e variáveis independentes dos modelos ajustados para o resultado atuarial categorizado.

Modelo	Componentes	AIC
mod17	Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	258,4866
mod23	Duration do Passivo; Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	261,1025
mod24	Taxa Real de Juros; Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	243,2786
mod25	Duration do Passivo; Taxa Real de Juros; Reserva Matemática; Constituição da Reserva Matemática; Resultado do Exercício	257,6210

Fonte: Elaboração própria.

Constata-se que o modelo 24 tem o AIC (243,2786) ainda menor que o do modelo 17. Logo, optou-se pelo mesmo para analisar os efeitos das variáveis explicativas sobre o RAC, de acordo com a Tabela 10.

**Tabela 10**

Regressão logística multinomial – Modelo 24

Variável	$\hat{\beta}$	$e^{\hat{\beta}}$	$e^{\hat{\beta}} - 1$	Significância
TRJ 1	2,7480	15,6114	1461,14%	*
TRJ 2	2,3640	10,6334	963,34%	
TRJ 3	2,4060	11,0895	1008,95%	
TRJ 4	2,3390	10,3709	937,09%	
RM 1	2,784E-09	1,00000002784	0,00000002784%	**
RM 2	2,346E-09	1,00000002346	0,00000002346%	*
RM 3	1,755E-09	1,00000001755	0,00000001755%	
RM 4	2,230E-09	1,00000002230	0,00000002230%	
CRM 1	-0,2428	0,7844	-21,56%	
CRM 2	-0,0929	0,9113	-8,87%	
CRM 3	2,3720	10,7188	971,88%	
CRM 4	0,2443	1,2767	27,67%	
RE 1	-4,627E-08	0,99999995373	-0,00000463%	**
RE 2	-9,621E-08	0,9999990379	-0,00000962%	***
RE 3	-1,027E-07	0,9999989730	-0,00001027%	***
RE 4	-2,441E-08	0,9999997559	-0,00000244%	

Fonte: Elaboração própria.

Ao analisar a regressão logística multinomial do modelo 24, considerando o nível de significância de 5%, pode-se concluir que:

- i. A cada acréscimo de 0,01% na Taxa Real de Juros, aumenta-se em 14,61% a chance de um plano ser classificado como Déficit, em comparação com a chance de ser classificado como Equilíbrio Atuarial;
- ii. A cada acréscimo de R\$100.000.000 na Reserva Matemática, aumenta-se em 27,84% a chance de um plano ser classificado como Déficit, em comparação com a chance de ser classificado como Equilíbrio Atuarial;
- iii. A cada acréscimo de R\$100.000.000 na Reserva Matemática, aumenta-se em 23,46% a chance de um plano ser classificado como Déficit com Equacionamento, em comparação com a chance de ser classificado como Equilíbrio Atuarial;
- iv. A cada acréscimo de R\$1.000.000 no Resultado do Exercício, diminui-se em 4,63% a chance de um plano ser classificado como Déficit, em comparação com a chance de ser classificado como Equilíbrio Atuarial;
- v. A cada acréscimo de R\$1.000.000 no Resultado do Exercício, diminui-se em 9,62% a chance de um plano ser classificado como Déficit com Equacionamento, em comparação com a chance de ser classificado como Equilíbrio Atuarial;
- vi. A cada acréscimo de R\$1.000.000 no Resultado do Exercício, diminui-se em 10,27% a chance de um plano ser classificado como Superávit, em comparação com a chance de ser classificado como Equilíbrio Atuarial.



No entanto, como a Reserva Matemática e o Resultado de Exercício apresentam $\exp(\text{Est})$ próximos de 1, o efeito que essas variáveis exercem sobre a chance de classificação do plano em um dos grupos estipulados é quase nulo, destacando-se, por fim, o efeito que a taxa real de juros exerce sobre o Resultado Atuarial Categorizado: aumentar a taxa de juros aumenta a chance do plano ser classificado como deficitário.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho objetivou analisar o desequilíbrio atuarial dos planos de Benefício Definido ofertados por fundos de pensão no Brasil. Para tanto, foi realizado um levantamento do desequilíbrio atuarial dos planos BD de EFPC's brasileiras, seguido pela estimação do efeito das variáveis presentes nos demonstrativos atuariais sobre esse desequilíbrio, utilizando modelos de regressão multinomiais.

Por meio da análise descritiva, foi possível identificar que a maioria dos planos estava em situação de déficit e que apenas 29 dos 219 planos observados estão próximos de serem equilibrados.

A regressão logística multinomial, por meio do modelo selecionado, identificou que as variáveis explicativas Taxa Real de Juros, Reserva Matemática e Resultado do Exercício, exercem efeitos significativos sobre o RAC, com destaque para a TRJ, que apresentou um aumento de 14,61% de chances de o plano ser deficitário a cada aumento de 0,01% na taxa. Por ser sabido que ela exerce grande efeito sobre a reserva matemática, o custo normal e o resultado atuarial de um plano, ressalta-se a importância de estimá-la com bastante cuidado, isto é, deve-se evitar seja estabelecida com o objetivo arbitrário de induzir a redução de um déficit (Souza & Costa, 2015).

Destaca-se que o aspecto temporal constituiu a maior limitação deste trabalho, visto que os atuais limites máximos do Déficit Acumulado e da Reserva de Contingência foram implementados na Resolução CNPC nº 30/18, não coube a utilização de dados referentes a datas anteriores à referida Resolução.

Sugere-se que trabalhos futuros considerem as seguintes abordagens: adicionem variáveis a análise, tais quais outras premissas atuariais, bem como variáveis que não façam parte de um demonstrativo atuarial; façam o acompanhamento das variáveis ao longo dos anos, para que observe o efeito das variáveis independentes em interação com o tempo; comparem os resultados da regressão logística multinomial com aqueles propostos por outros modelos, como o de análise multivariada discriminante.



A principal contribuição deste trabalho reside em sua abordagem metodológica. Aprimorando o modelo multinomial, há um grande potencial para classificar de forma precisa as categorias de variáveis qualitativas de interesse atuarial, como é o caso do resultado atuarial qualitativo. Em suma, espera-se que este estudo possa contribuir com a discussão acerca do resultado atuarial em planos previdenciários, promovendo a disseminação e o uso de metodologias ainda pouco exploradas e contribuindo para o aprimoramento da proteção previdenciária no país, visando ao aumento do bem-estar dos participantes.

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. (2021). Consolidado estatístico. Recuperado de https://www.abrapp.org.br/wp-content/uploads/2021/06/Consolidado-Estatistico_03.2021.pdf/
- Banco Bradesco. (2022). O que é previdência? Recuperado de https://banco.bradesco/html/classic/novo-educacao-financeira/previdencia/template_oqueeprevidencia.shtm#:~:text=Previd%C3%AAncia%20%C3%A9%20a%20reserva%20financeira,realizar%20um%20projeto%20de%20vida/
- Batanero, C., Estepa, A., & Godino, J. D. (1991). Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. Suma, nº 9, 25-31. Recuperado de <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/anaexplora.pdf>
- Benelli, P., Siviero, P., & Costa, L. (2015). Estudo sobre as premissas atuariais no âmbito dos fundos de pensão. Revista Brasileira de Risco e Seguro, 11(20), 153-188. Recuperado de https://www.rbrs.com.br/arquivos/rbrs_20_7_8.pdf
- Brasil. Conselho Nacional de Previdência Complementar. Resolução nº 30, de 10 de outubro de 2018. (2018). Dispõe sobre as condições e os procedimentos a serem observados pelas entidades fechadas de previdência complementar na apuração do resultado, na destinação e utilização de superávit e no equacionamento de déficit dos planos de benefícios de caráter previdenciário que administram, bem como estabelece parâmetros técnico-atuariais para estruturação de plano de benefícios, e dá outras providências. Recuperado de https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52754258/do1-2018-11-30-resolucao-cnpc-n-30-de-10-de-outubro-de-2018-52754012/
- Brasil. Superintendência Nacional de Previdência Complementar. Instrução Normativa nº 9, de 14 de dezembro de 2010. (2010). Dispõe sobre as demonstrações atuariais dos planos de benefícios administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar, e dá outras providências. Recuperado de <https://www.gov.br/economia/pt-br/orgaos/entidades-vinculadas/autarquias/previc/regulacao/normas/instrucoes/instrucoes-previc/2010/instrucao-previc-no-9-de-14-de-dezembro-de-2010.pdf/view/>
- Chan, B. L. (2004). Equilíbrio atuarial dos planos de benefício definido e evidenciação das entidades fechadas de previdência complementar: um estudo de caso (Dissertação de Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. DOI <https://doi.org/10.11606/D.12.2004.tde-15092021-103206>
- Decreto nº 7.123, de 03 de março de 2010. (2010). Dispõe sobre o Conselho Nacional de Previdência Complementar - CNPC e sobre a Câmara de Recursos da Previdência



- Complementar - CRPC, e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7123.htm/
- Dias, C. R. B., & Santos, J. (2009). Mensuração de passivo atuarial de fundos de pensão: uma visão estocástica. In Anais do 9º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, São Paulo, SP. Recuperado de <https://congressosp.fipecafi.org/anais/artigos92009/147.pdf>.
- Leal, A., Romeu, G., Pouso, G., Romano, G., & Alves, M. (2018). Os impactos da corrupção nos fundos de pensão. *Revista Brasileira de Previdência*. 9(2), 211-226. Recuperado de <https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/previdencia/article/view/4484>
- Lei Complementar nº 109, de 29 de maio de 2001. (2001). Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp109.htm/
- Nese, A., & Giambiagi, F. (2020). Fundamentos da previdência complementar: da administração à gestão de investimentos. São Paulo, SP: Atlas.
- Nobre, W. J. (2001). As entidades fechadas de previdência privada: um estudo sobre a divulgação de Informações Contábeis (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/001227656>
- Pinheiro, R. P. (2007). A demografia dos fundos de pensão. Brasília, DF: Coronário.
- R Core Team. (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Recuperado de <https://www.R-project.org/>
- Reis, A. (2019). Curso básico de previdência complementar. 4 ed. São Paulo, SP: Revista dos Tribunais.
- Rodrigues, J. A. (2008). Gestão de Risco Atuarial. São Paulo, SP: Saraiva.
- Sanches, G. F. (2014). Déficit em planos BD: como equacioná-lo de forma justa e duradoura. *Revista Brasileira de Previdência*. 5(1), 67-80. Recuperado de <https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/previdencia/article/view/4732>
- Schincariol, J. (2018). Fundações querem mudança em planos de benefício definido. Recuperado de <https://valor.globo.com/financas/noticia/2018/07/15/fundacoes-querem-mudanca-em-planos-de-beneficio-definido.ghtml/>
- Silva, A. R. (2021). Regressão Logística Multinomial. Recuperado de <https://operdata.com.br/blog/regressao-logistica-multinomial/>
- Silva, F. L., Chan, B. L., & Martins, G. A. (2007). Uma reflexão sobre o equilíbrio dos Planos de Benefícios de caráter Previdenciário a partir das demonstrações contábeis dos Fundos de Pensão. *Revista de Informação Contábil*, 1(1), 69-87. Recuperado de <https://congressosp.fipecafi.org/anais/artigos72007/645.pdf>.
- Souza, L. F. D., & Costa, F. M. (2015). Equilíbrio atuarial dos planos previdenciários de benefício definido: relação entre características dos fundos de pensão e a escolha de premissas atuariais. In Anais do IX Congresso da Associação Nacional de Programas de Pós-Graduação em Ciências Contábeis (ANPCONT). Recuperado de <https://anpcont.org.br/pdf/2015/MFC294.pdf>
- Superintendência Nacional de Previdência Complementar. (2012). Guia PREVIC: Melhores práticas atuariais para Entidades Fechadas de Previdência Complementar. Brasília, DF: Previc.



Venâncio, F., & Ferreira, M. (2019). Fatores que influenciam a tomada de decisão em aderir ou não à planos de previdência complementar fechada: Construção de uma escala de cultura de acumulação de recursos e educação financeira e previdenciária. *Revista Brasileira de Previdência*, 10(1), 73-92. Recuperado de <https://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/previdencia/article/view/4459>

Vitorino, A. (2017). A necessidade de instrumento complementar ao Regime Geral de Previdência Social. *Revista Brasileira de Previdência*, 8(1), 144-182. Recuperado de <https://repositorio.unifesp.br/items/9cf818e6-ffe7-4586-9078-978d87e363f8>

Yee, T. W. (2010). The VGAM package for categorical data analysis. *Journal of Statistical Software*, 32(10), 1-34. DOI [10.18637/jss.v032.i10](https://doi.org/10.18637/jss.v032.i10)