



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS
DOUTORADO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

SHEILA SAYURI KATAOKA

INFLUÊNCIA DA SITUAÇÃO FINANCEIRA DAS PATROCINADORAS
NAS DECISÕES DE ALOCAÇÃO DOS RECURSOS DOS PLANOS DE
BENEFÍCIO DEFINIDO

RECIFE, 2022.

SHEILA SAYURI KATAOKA

INFLUÊNCIA DA SITUAÇÃO FINANCEIRA DAS PATROCINADORAS NAS
DECISÕES DE ALOCAÇÃO DOS RECURSOS DOS PLANOS DE BENEFÍCIO
DEFINIDO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Ciências Contábeis da Universidade Federal de
Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do
título de Doutora em Ciências Contábeis. Área de
concentração: Informação Contábil

Orientador: Prof. Dr. Charles Ulises De Montreuil Carmona

Recife
2022

Catálogo na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

K19i	Kataoka, Sheila Sayuri Influência da situação financeira das patrocinadoras nas decisões de alocação dos recursos dos planos de benefício definido / Sheila Sayuri Kataoka. – 2022. 146 folhas: il. 30 cm. Orientador: Prof. Dr. Charles Ulises De Montreuil Carmona. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2022. Inclui referências e apêndices. 1. Gerência de riscos. 2. Alocação de recursos. 3. Situação econômica. I. Carmona, Charles Ulises De Montreuil (Orientador). II. Título. 657 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2022 – 078)
------	--

SHEILA SAYURI KATAOKA

**INFLUÊNCIA DA SITUAÇÃO
FINANCEIRA DAS PATROCINADORAS NAS DECISÕES DE ALOCAÇÃO DOS
RECURSOS DOS PLANOS DE BENEFÍCIO DEFINIDO**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico CCSA, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Ciências Contábeis. Área de concentração: Informação Contábil.

Aprovado em: 29/09/2022.

BANCA EXAMINADORA

Participação via videoconferência

Prof. Dr. CHARLES ULISES DE MONTREUIL CARMONA (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Participação via videoconferência

Prof. Dr. LUIZ CARLOS MARQUES DOS ANJOS (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Participação via videoconferência

Prof. Dr. LUIZ CARLOS SANTOS JÚNIOR (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

Participação via videoconferência

Prof. Dr. MARCOS ROBERTO GOIS DE OLIVEIRA MACEDO (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Participação via videoconferência

Prof. Dr. WILSON TOSHIRO NAKAMURA (Examinador Externo)
Universidade Presbiteriana Mackenzie

*Dedico essa tese a meus pais que me indicaram
o conhecimento como o melhor caminho e a
meus irmãos que sempre me apoiam
incondicionalmente.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, pois nada acontece sem que seja da Sua vontade e de acordo com o nosso merecimento. Então, obrigada por me permitir concluir mais uma jornada.

Agradeço à minha mãe Zilda Kataoka, meu exemplo de força, coragem e amor e ao meu pai Osamu Kataoka, minha maior fonte de admiração contábil e inspiração de ser humano.

Agradeço de forma especial ao meu orientador professor Dr. Charles Ulises De Montreuil Carmona, primeiramente por aceitar me orientar, pois sempre admirei o trabalho do senhor e agora o conhecendo melhor, também admiro o ser humano. Sou grata por todo apoio, orientação, ensinamentos, paciência e principalmente por sua empatia durante as adversidades que enfrentei para concluir o curso.

Agradeço à Universidade Federal da Paraíba – UFPB, pelo incentivo à minha qualificação profissional. Principalmente agradeço à professora Ma. Héliida Cristina Cavalcanti Valério, minha chefe tão querida, que me deu todo apoio para que eu pudesse cursar o doutorado. E também Ubervaldo Júnior e Jussie Rodrigues que me deram todo o suporte institucional necessário durante o meu afastamento.

Agradeço aos professores Dr. Wilson Toshiro Nakamura, Dr. Marcos Roberto Góis de Oliveira Macedo e Dr. Luiz Carlos Marques dos Anjos que desde o início trouxeram valiosas contribuições para a melhoria da pesquisa. E a todos os professores do PPGCC - UFPE pelos ensinamentos.

Agradeço ao professor Dr. Luiz Carlos dos Santos Júnior e à professora Dra. Verônica Yumi Kataoka, que acenderam as “luzes” para que eu pudesse caminhar na parte estatística desse trabalho.

Agradeço aos meus “coleguinhas”: Leandro Lopes, Paulo Leal, Marcelo Ribeiro, Vanessa Janiszewski e Gustavo Souza, por toda a convivência, muitas risadas e “sessões de terapia” que tornaram esses anos de doutorado mais leve. Gratidão também as coleguinhas: Livia Vilar e Natália Marques do PPGCC; e Bianca e Rebeca do PROPAD.

Gratidão a Francisco Freitas pelo apoio no início da minha trajetória acadêmica.

Agradeço à minha família, que mesmo sob protestos, soube entender as minhas ausências e distanciamento.

Agradeço a Michel Kley e a “Polvinho” por toda a positividade e por me fazerem acreditar que eu iria conseguir concluir, mesmo quando tudo parecia desfavorável.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte de forma direta ou indiretamente do meu doutorado. Gratidão!

RESUMO

Na literatura sobre transferência de riscos envolvendo o ativo financeiro dos planos de benefício definido, existe uma lacuna em relação ao comportamento de alocação dos recursos nos planos em que não há a presença obrigatória de um seguro para cobertura de eventuais problemas de repasse de contribuições por parte das empresas patrocinadoras. Assim, o objetivo desse estudo foi investigar os aspectos da situação financeira das patrocinadoras que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido das Entidades Fechadas de Previdência Complementar brasileiras no período anual de 2013 a 2019. Foram analisados 134 planos de benefícios, e suas respectivas patrocinadoras, durante o período de 7 anos, totalizando 938 observações. A alocação de recursos foi dividida em categorias de decisão de acordo com a composição das carteiras, variando da decisão D1, onde os recursos são aplicados 100% no segmento de renda fixa, até a decisão D7, em que menos de 50% dos recursos são aplicados em renda fixa e o restante está dividido entre renda variável e outros segmentos, com maior percentual de alocação nesse segundo grupo. Essa tese segue uma metodologia quantitativa, através da adaptação do modelo utilizado por Guan e Lui (2016), com a técnica estatística de regressão pelo modelo logístico multinomial. Os resultados encontrados nessa pesquisa mostram que o nível de financiamento, o grau de solvência, o tamanho da empresa e a alavancagem financeira, são aspectos sobre a situação financeira da patrocinadora que podem influenciar a decisão na alocação dos recursos dos planos. Além disso, aspectos ligados ao plano previdenciário, como: rentabilidade passada, maturidade financeira e solvência atuarial também podem ser associados à decisão de alocação. Não foram encontradas evidências estatísticas que comprovem a existência de transferência de riscos da patrocinadora para a EFPC ou para os segurados, porém os resultados encontrados são consistentes com estudos anteriores que confirmam a existência de uma postura de gerenciamento de riscos na alocação dos recursos das EFPCs. Dessa forma, essa pesquisa contribui para o debate sobre a relação entre o portfólio dos planos previdenciários e a situação financeira da patrocinadora, a partir da perspectiva de que fatores como inexistência de adesão obrigatória a um seguro e tipificação jurídica da empresa patrocinadora podem ser considerados entre os determinantes que caracterizam a transferência ou o gerenciamento de riscos.

Palavras-chave: transferência de riscos; plano de benefício definido; entidades fechadas de previdência complementar; alocação de recursos; situação financeira das patrocinadoras.

ABSTRACT

In the literature on risk shifting involving the financial asset of defined benefit plans, there is a gap in relation to the behavior of resource allocation in plans in which there is no mandatory presence of insurance to cover eventual problems in transferring contributions by sponsoring companies. Thus, the research aim investigates the aspects of the financial situation of the sponsors that can be associated with the decision of resources allocation from the defined benefit plans of the Brazilian Pension Funds in the annual period from 2013 to 2019. A total of 134 benefit plans and their respective sponsors were analyzed during the 7 years, totaling 938 observations. The allocation of resources was divided into decision categories according to the composition of the portfolios, ranging from decision D1, where resources are invested 100% in debts, to decision D7, in which less than 50% of resources are invested in debts and the remainder is divided between equities and other segments, with a higher percentage of allocation in this second group. This thesis follows a quantitative methodology, by adapting the model used by Guan and Lui (2016), with the statistical technique of regression using the multinomial logistic model. The results found in this research show that the level of financing, the degree of solvency, the size of the company and the financial leverage are aspects of the sponsor's financial situation that can influence the decision in the allocation of plan resources. In addition, aspects related to the pension plan, such as past profitability, financial maturity and actuarial solvency, can also be associated with the allocation decision. No statistical evidence was found to prove the existence of risk shifting, however the results found are consistent with previous studies that confirm the existence of a risk management posture. In this way, this research contributes to the debate on the relationship between the portfolio of pension plans and the financial situation of the sponsor, from the perspective that factors such as the lack of mandatory adherence to insurance and the legal classification of the sponsoring company can be considered among the determinants that characterize the shifting or management of risks.

Keywords: risk shifting; defined benefit plans; pension fund; resource allocation; financial situation of the sponsors.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01a – Dependência do Patrocinador.....	25
Figura 01b – Dependência do Patrocinador em Relação ao Ativo Total.....	25
Figura 02 – Modelo Conceitual.....	29
Figura 03 – Estágios da Pesquisa.....	30
Figura 04 – Evolução da Rentabilidade e da Meta Atuarial.....	40
Figura 05 – Esquema Metodológico.....	58
Figura 06 – Evolução do Superávit das EFPCs (R\$ bilhões)	63
Figura 07 – Evolução dos Ativos das EFPCs	63
Figura 08 – Ranking dos 10 maiores Planos de Benefício Definido	81
Figura 09 – Boxplot das variáveis	84
Figura 10 – Distância Mahalanobis	85
Figura 11 – Resultados NFP	106
Figura 12 – Resultados PFP	107
Figura 13 – Resultados SFP	108
Figura 14 – Resultados RPA	109
Figura 15 – Resultados SAP	110
Figura 16 – Resultados AFP	112
Figura 17 – Resultados TEP	113
Figura 18 – Resultados MAP	115
Figura 19 – Resultados CAP	115
Figura 20 – Probabilidade de Escolha de Categoria x PFP	116
Figura 21 – Probabilidade de Escolha de Categoria x SFP	118

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Alocação dos Recursos dos Planos de Benefício Definido.....	41
Tabela 02 – Estudos Anteriores.....	49
Tabela 03 – Acesso as Informações das EFPCs	60
Tabela 04 – Relatório Anual Disponível na Entidades e Patrocinadoras	61
Tabela 05 – Quantitativo e Ativos das EFPC em dezembro de 2019.....	64
Tabela 06 – Quantitativos de Planos de Benefício Definido em dezembro de 2019	65
Tabela 07 – Apresentação das Variáveis.....	76
Tabela 08 – Variáveis Dependentes	78
Tabela 09 – Variáveis Independentes	79
Tabela 10.1 – Características da Amostra – Variável Dependente	80
Tabela 10.2 – Características da Amostra – Variáveis Independentes Contínuas	81
Tabela 10.3 – Características da Amostra – Variáveis Independentes Binárias	82
Tabela 11 – Teste de Distribuição Anderson Darling	83
Tabela 12 – Teste de Normalidade Multivariada	84
Tabela 13 – Estudo com o uso de Regressão Logística Multinomial.....	87
Tabela 14 – Teste de Multicolinearidade	90
Tabela 15 – Teste de Hausman – Mc Fadden	91
Tabela 16 – Decomposição de variância para cada variável	92
Tabela 17 – Diferença entre Modelos.....	94
Tabela 18 – Tabela de Classificação do modelo mod2	97
Tabela 19 – Resultados da categoria D1.....	99
Tabela 20 – Resultados da categoria D2.....	100
Tabela 21 – Resultados da categoria D3.....	101
Tabela 22 – Resultados da categoria D4.....	102
Tabela 23 – Resultados da categoria D5.....	103
Tabela 24 – Resultados da categoria D7.....	104
Tabela 25 – Resultados dos modelos dos grupos G0 e G1	119
Tabela 26 – Tabela de Classificação do grupo G0	119
Tabela 27 – Tabela de Classificação do grupo G1	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAP – Alocação dos Ativos do Plano

ABRAPP – Associação Brasileira de Previdência Privada

AERUS – Instituto Aerus de Seguridade Social

AFP – Alavancagem Financeira da Patrocinadora

BALANÇO – Demonstração do Balanço Patrimonial

BD – Plano de Benefício Definido

CAP – Contribuições em Atraso pela Patrocinadora

CD – Plano de Contribuição Definida

CEOs – *Chiefs Executive Officer*

CFOs – *Chiefs Financial Officer*

CMN – Conselho Monetário Nacional

DFC – Demonstração do Fluxo de Caixa

DRE – Demonstração do Resultado do Exercício

ECA – Empresa de Capital Aberto

EEF – Empresas Estatais Federais

EFPC – Entidade Fechada de Previdência Complementar

EFPCs – Entidades Fechadas de Previdência Complementar

EIS – Entidades Sistemicamente Importantes

ERISA – Employee Retirement Income Security ACT

ETJ – Efeito da Taxa de Juros

EUA – Estados Unidos da América

FCO – Fluxo de Caixa Operacional da Patrocinadora

FED – *Federal Reserve*

FUNCEF – Fundação dos Economiários Federais

IBOVESPA – Índice da Bolsa de Valores de São Paulo

MAP – Meta Atuarial do Plano

MFP – Maturidade Financeira do Plano

MNA – Mudanças Normativas para os Ativos dos Planos

MVC – Modelo do Valor Contábil

NFP – Nível de Financiamento do Plano

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PBGC – *Pension Benefit Guaranty Income Security*

PETROS – Fundação Petrobrás de Seguridade Social

PFP – Probabilidade de Falência da Patrocinadora

PIB – Produto Interno Bruto

PPF – *Pension Protection Fund*

PREVI – Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil

PREVIC – Superintendência Nacional de Previdência Complementar

POSTALIS – Postal Instituto de Seguridade – Instituto de Previdência Complementar

REP – Relatório de Estabilidade da Previdência Complementar

RFA – Relatório Financeiro Anual

RPA – Rentabilidade Passada dos Ativos

SAP – Solvência Atuarial do Plano

SELIC – Sistema Especial de Liquidação e Custódia

SERPRO – Serviço de Processamento de Dados do Governo Federal

SERPROS – Instituto Serpro de Seguridade Social

TEP – Tamanho da Empresa Patrocinadora

VAE – Valor de Avaliação da Empresa

VARIG – Viação Aérea Rio - Gradense

VFC – Volatilidade do Fluxo de Caixa Operacional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1. Contextualização	17
1.2. Objetivos da Pesquisa	20
1.2.1. <i>Objetivo Geral</i>	21
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	21
1.3. Hipóteses	21
1.4. Justificativa	23
1.5. Procedimentos de Pesquisa	28
1.6. Delimitação da Pesquisa	30
1.7. Estrutura do Trabalho	31
2. REVISÃO DA LITERATURA	32
2.1. Gestão de Riscos em Entidades Fechadas de Previdência Complementar	32
2.1.1. <i>Visão Geral da Gestão de Riscos em EFPC</i>	32
2.1.2. <i>Responsabilidade Administrativa</i>	34
2.1.3. <i>Conflitos de interesse e a vulnerabilidade à patrocinadora</i>	36
2.2 Aplicações Financeiras das Entidades Fechadas de Previdência Complementar	38
2.2.1 <i>Gestão e Legislação</i>	38
2.2.2 <i>Limites e Discricionariedade na alocação</i>	39
2.2.3 <i>Teoria das Carteiras e Política de Investimentos</i>	42
2.3 Transferência de Riscos	43
2.3.1 <i>Teoria da Agência – Problema da Substituição de Ativos</i>	43
2.3.2 <i>Transferência de Risco e Risco Moral em EFPC</i>	45
2.3.3 <i>Estudos Anteriores</i>	48
3 METODOLOGIA	58
3.1 Características da pesquisa	58
3.2 Coleta de Dados	59
3.3 Definição do Período	60

3.4	Reconhecimento da População	64
3.5	Determinação da Amostra	65
3.6	Definição e Apresentação das Variáveis	67
3.6.1	<i>Modelo Guan e Lui (2016).....</i>	67
3.6.2	<i>Apresentação das variáveis</i>	68
3.6.2.1	<i>Percentual de Alocação dos Ativos do Plano</i>	68
3.6.2.2	<i>Nível de Financiamento do Plano.....</i>	69
3.6.2.3	<i>Probabilidade de Falência da Patrocinadora.....</i>	69
3.6.2.4	<i>Rentabilidade Passada dos Ativos.....</i>	71
3.6.2.5	<i>Solvência Atuarial</i>	72
3.6.2.6	<i>Maturidade Financeira do Plano</i>	72
3.6.2.7	<i>Status Aberto ou Fechado.....</i>	73
3.6.2.8	<i>Fluxo de Caixa Operacional e Volatilidade do Fluxo de Caixa</i>	73
3.6.2.9	<i>Taxa Efetiva de Imposto</i>	74
3.6.2.10	<i>Alavancagem Financeira.....</i>	74
3.6.2.11	<i>Tamanho da Empresa.....</i>	74
3.6.2.12	<i>Outras Variáveis.....</i>	74
3.7	Reconhecimento das Variáveis	78
3.7.1	<i>Reconhecimento da Variável Dependente</i>	78
3.7.2	<i>Reconhecimento das Variáveis Independentes</i>	79
3.8	Características da Amostra.....	80
3.8.1	<i>Distribuição de probabilidade.....</i>	83
3.8.2	<i>Valores Extremos (outliers)</i>	84
3.9	Escolha do Método Estatístico	85
3.10	Aplicação do Método Selecionado	89
3.10.1	<i>Checagem da categoria de referência</i>	90
3.10.2	<i>Checagem dos pressupostos</i>	90

3.10.3	<i>Apresentação do Modelo</i>	92
3.10.3.1	Dados em Painei	92
3.10.3.2	Modelo Logístico Multinomial para Dados em Painei	94
3.11	Validação do Modelo	96
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	98
4.1	Apresentação dos Resultados por Categoria	98
4.1.1	<i>Categoria D2</i>	98
4.1.2	<i>Categoria D3</i>	101
4.1.3	<i>Categoria D4</i>	102
4.1.4	<i>Categoria D5</i>	103
4.1.5	<i>Categoria D7</i>	104
4.1.6	<i>Resumo da Apresentação dos Resultados</i>	105
4.2	Análise dos Resultados	105
4.2.1	<i>Análise dos Resultados por Variáveis</i>	105
4.2.1.1	Variável NFP	105
4.2.1.2	Variável PFP	107
4.2.1.3	Variável SFP	108
4.2.1.4	Variável RPA	109
4.2.1.5	Variável SAP	110
4.2.1.6	Variável MFP	111
4.2.1.7	Variável FCO	111
4.2.1.8	Variável VFC	112
4.2.1.9	Variável AFP	112
4.2.1.10	Variável TEP	113
4.2.1.11	Variável ETJ	114
4.2.1.12	Variáveis MAP, MNA e CAP	114
4.2.2	<i>Análise dos Resultados por Hipótese</i>	116
4.2.2.1	Hipótese H1	116
4.2.2.2	Hipótese H2	117
4.2.2.3	Hipótese H3	118
5	CONCLUSÃO	122
6	REFERÊNCIAS	126
	APÊNDICE	135

1. INTRODUÇÃO

O fio condutor que orienta essa proposta de investigação é a possibilidade de que a situação financeira ruim da patrocinadora possa conduzir os planos previdenciários a uma maior exposição ao risco, mais especificamente no que tange às decisões de alocação dos recursos em ativos financeiros.

A respeito da escolha de um portfólio com maior exposição ao risco para os planos previdenciários, estudos anteriores como por exemplo: Conrado e Liang (2006); An, Huang e Zhang (2013); Duan, Hotchkiss e Jião (2015); e outros, têm demonstrado que tal possibilidade torna-se mais eminente em três possíveis cenários, não excludentes e complementares. O primeiro, quando a patrocinadora contrata um seguro para garantia do cumprimento das suas obrigações previdenciárias; o segundo, quando existe maior probabilidade de falência da patrocinadora; e o terceiro, quando a patrocinadora subfinancia¹ os planos previdenciários, priorizando verter recursos para outros projetos.

Guan e Lui (2016) ao estudar os planos previdenciários de fundos de pensão americanos, ingleses e holandeses, constataram que nos EUA os incentivos à mudança de riscos dominam outros incentivos, pelo menos para as empresas patrocinadoras com planos subfinanciados e que enfrentam uma falência eminente. No Reino Unido os incentivos à mudança de risco são atenuados após o *Pension Protection Fund* (PPF) começar a implementar um prêmio ajustado ao risco em 2006. No entanto, na Holanda, onde o subfinanciamento de pensões é proibido, não há diferenças no comportamento dos investimentos dos planos de Benefício Definido (BD).

Nos planos previdenciários BD do Brasil, assim como ocorre na Holanda, não existe a obrigatoriedade de contratação de um seguro² para cumprir obrigações previdenciárias, e a

¹ O subfinanciamento do plano ocorre, quando os valores das contribuições e a rentabilidade positiva dos investimentos são insuficiente para o pagamento dos benefícios futuros trazidos a valor presente, indica que os ativos são insuficientes para fazer cobertura das obrigações previdenciárias. (TREYNOR, 1977)

² No Brasil, a Resolução CNSP n.º 385 de 09/06/2020 dispõe sobre as coberturas passíveis de serem oferecidas a entidades fechadas de previdência complementar por sociedades seguradoras. Consoante o seu artigo 2º “as coberturas passíveis de serem oferecidas por sociedades seguradoras autorizadas a operar em seguro de pessoas com o objetivo de cobrir os riscos relacionados aos planos de benefícios das EFPCs são: I - invalidez de participante de EFPC; II - morte de participante ou assistido de EFPC; III - sobrevivência de assistido de EFPC; e IV - desvios de hipóteses biométricas.

normatização em relação ao repasse de contribuições dos planos pela patrocinadora coíbe o subfinanciamento. Assim, tomou-se como base o trabalho de Guan e Liu (2016) para estudar os aspectos da situação financeira das patrocinadoras que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPCs) brasileiras.

Guan e Liu (2016) e outros pesquisadores, estudaram o percentual de alocação dos recursos por tipo de segmento. Diferentemente, no presente estudo, se investiga a composição da carteira, ou seja, a posição conjunta dos segmentos onde os recursos foram alocados, o que representa o ineditismo dessa pesquisa.

Cabe ressaltar que, para essa pesquisa, foi considerado como situação financeira a capacidade da empresa cumprir os seus compromissos financeiros. Sob a ótica da teoria da contabilidade, essa capacidade de pagamento pode ser mensurada analisando o Ativo em relação ao Passivo. Assim, a análise da posição patrimonial e financeira permite a obtenção de informações sobre a liquidez, que é disponibilidade do caixa no curto prazo e a solvência, que é a disponibilidade do caixa no longo prazo. (IUDÍCIBUS; MARION; PEREIRA, 2003; OTT; PIRES, 2009) Para esse estudo, é considerada a visão de longo prazo, ou seja, a solvência.

Essa proposta de investigação se torna importante dentro da pauta de discussões previdenciárias no que se refere ao cenário econômico, quando há baixas taxas de juros e a necessidade de uso de estratégias na alocação de recursos para alcance da meta atuarial; no aspecto demográfico com aumento da expectativa de vida e consequente mudanças nas tábuas geracionais, que faz com que haja a necessidade de revisão nos planos e nos valores de contribuições; no contexto institucional com temas ligados à retirada de patrocínio, migração entre planos da modalidade de benefício definido para contribuição definida e contratação de seguros para cobertura dos pagamentos de benefícios futuros. (BROADBENT; PALUMBO; WOODMAN, 2006; PEREIRA, 2013; VALENÇA, 2013).

1.1. Contextualização

As Entidades Fechadas de Previdência Complementar (EFPCs), administram os recursos financeiros repassados pelos participantes dos planos previdenciários e pelas empresas que oferecem esses planos, chamadas de patrocinadoras. Esses recursos financeiros visam garantir o pagamento de benefícios futuros de aposentadorias e pensões e, para tal, as EFPCs mantêm investimentos em ativos com prazos longos de maturação. A aplicação desses recursos, conforme determina a Lei Complementar nº 109/2001, é feita conforme diretrizes estabelecidas

pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), por meio da Resolução CMN nº 4.661/2018, e sua responsabilidade cabe ao dirigente escolhido entre os membros da diretoria-executiva da EFPC, denominado Administrador Estatutário Tecnicamente Qualificado (AETQ).

A Lei prevê também, que os demais dirigentes serão responsabilizados solidariamente pelos danos e prejuízos causados à entidade na aplicação desses recursos. Visando garantir a boa administração dos planos previdenciários, a estrutura administrativa dessas entidades é composta ainda pelos conselhos deliberativo e fiscal com representação mínima de um terço das vagas para representantes dos participantes e assistidos, e o restante das vagas representantes indicados pela patrocinadora. Apesar dos esforços da boa governança, no entanto, a garantia previamente contratada pelos participantes pode não ser concretizada no momento do recebimento do benefício em função dos riscos aos quais os recursos financeiros garantidores do plano estão expostos.

No que diz respeito a essa vulnerabilidade dos recursos garantidores dos planos, diversos são os riscos que podem comprometer o pagamento futuro dos beneficiários. Por exemplo, na aplicação desses recursos no mercado financeiro existe o risco de mercado, o risco de crédito, o risco de contraparte, o risco de liquidez, entre outros. No que se refere ao repasse financeiro da patrocinadora para a EFPC tem-se: o atraso no pagamento das contribuições, o subfinanciamento do plano, a retirada do patrocínio, a falência da patrocinadora, e outros. E na própria gestão desses recursos existe o risco moral, o risco de fraude, o risco de inabilidade administrativa, o risco de imprudência, entre outros. Além dos riscos biométricos, como morte, invalidez, composição familiar, dentre outros. (RIECHE, 2005; PAGLIARINI, 2006; AN; HUANG; ZHANG, 2013; ZANETTI, 2017; OLIVEIRA; CIOFFI; CONTI, 2017)

Diante das fragilidades apresentadas faz-se necessário o estabelecimento de iniciativas que possam monitorar e até mesmo minorar esses riscos de forma a aumentar a resiliência financeira dos planos previdenciários. Apesar da resiliência ter vários sentidos e dimensões, dentro das finanças governamentais a resiliência financeira pode ser considerada como: “...habilidade em antecipar, absorver ou reagir a choques que afetariam suas finanças no tempo”. (BARBERA et. al., 2017, p. 1, tradução nossa)

Visando o aumento da resiliência financeira, as EFPCs sofrem pressão por parte de órgãos regulamentadores, organizações sociais, sindicatos e associados do plano, para que os mesmos direcionem o seu foco de atuação para uma gestão estruturada em princípios de governança corporativa, controles internos e gestão de risco dos recursos financeiros do plano. De igual forma, patrocinadoras também sofrem pressões para que adotem estratégias de gerenciamento que preservem os interesses dos participantes de forma a garantir o pagamento

das obrigações previdenciárias. (RAUH, 2009; AN; HUANG; ZHANG, 2013; WARTCHOW, 2017)

Sobre o cumprimento das obrigações previdenciárias por parte das patrocinadoras, pesquisadores como Sharpe (1976), Treynor (1977), e outros, argumentam a existência de uma motivação para que as empresas com maior probabilidade de falência subfinanciem os seus planos de pensão ou que incentivem os gestores das EFPCs a fazerem investimentos arriscados com os ativos do plano, uma vez que essa alocação em opções mais arriscadas podem aumentar o retorno, o que diminuiria a obrigação da patrocinadora com o custeio do plano. Essa diminuição da obrigação de custeio do passivo previdenciário, por sua vez pode beneficiar os acionistas da patrocinadora.

Em ocorrendo esse tipo de incentivo, considerando os beneficiários do plano de previdência como credores da patrocinadora, essa situação pode ser caracterizada como um problema da substituição de ativos, como proposto por Jensen e Meckling (1976), em que os acionistas podem transferir riqueza dos detentores de dívidas participando de projetos mais arriscados. Se o projeto for bem-sucedido os acionistas se beneficiam, se o projeto falhar, os credores sofrerão a perda. (GILJE, 2016; BARTRAM, 2018)

Romaniuk (2018) sugere a existência de uma interação entre a política da carteira do plano de previdência e as políticas de financiamento e investimento da empresa patrocinadora. Porém como observado, se por um lado, as decisões de alocação dos recursos dos planos devem ser orientadas para a minimização dos riscos, considerando que as EFPCs não têm fins lucrativos, por outro as políticas de financiamento da patrocinadora podem levar o plano a uma maior exposição ao risco. Uma forma de conciliar esse conflito poderia ser através de estratégias de alocação e diversificação do portfólio.

A Teoria das Carteira prevê que o investidor pode minimizar o risco da sua carteira dado um retorno, ou optar por maximizar o retorno a certo nível de risco aceitável. (MARKOWITZ, 1952) Assim, os dirigentes da EFPC poderiam maximizar o retorno dos ativos de pensão para cobrir eventuais problemas de subfinanciamento, sem, contudo, expor o fundo garantidor a riscos extremos. (REIS, 2018; KITAMURA; OMORI, 2019)

Diante do contexto apresentado, essa tese parte da premissa de que a alocação dos recursos dos planos BD também devem levar em consideração a situação financeira das empresas patrocinadoras. Nos casos dos planos de benefício na modalidade de benefício definido (BD), existe uma preocupação mais acentuada com o restabelecimento do equilíbrio do plano, visto que nessa modalidade existe o risco atuarial, ou seja, o benefício a ser recebido no futuro é previamente estabelecido no momento da adesão do participante ao plano

previdenciário e a patrocinadora tem um dever legal de cumprir essa obrigação e fazer a cobertura de possíveis déficits, junto com os próprios participantes (que nesse caso arcam com um custo suplementar), independentemente da sua situação financeira ou econômica. (ZANETTI, 2017; WARTCHOW, 2017)

Os estudos empíricos apresentados até o momento dentro da temática da influência da patrocinadora sobre as decisões de alocação de recursos dos planos previdenciários e consequente maior ou menor exposição ao risco, têm sido realizados em empresas patrocinadoras com obrigatoriedade de contratação de um seguro para garantir o pagamento de benefícios futuros; investigando assim, a hipótese de *risk shifting* (transferência de riscos) levantada por Sharpe (1976) e Treynor (1977). Como no Brasil a contratação de um seguro para riscos de invalidez de participante, morte de participante ou de assistido, sobrevivência de assistido; e desvio das hipóteses biométricas é facultativa, neste estudo serão considerados apenas o subfinanciamento e a probabilidade de falência da patrocinadora para investigar a seguinte proposição: **Quais aspectos da situação financeira da patrocinadora podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido?**

O problema em questão é respondido observando três condições em relação à alocação dos recursos dos planos de benefício definido: a) consideração da saúde financeira da empresa patrocinadora; b) respeito às limitações impostas pela legislação vigente; c) preservação da manutenção do equilíbrio financeiro e atuarial do plano.

A resposta a esse questionamento pode contribuir para as discussões sobre: o aprimoramento do gerenciamento de riscos, o melhoramento da alocação de recursos e a decisão de transferência de risco para seguradoras. Na perspectiva da seguradora, a subscrição do risco e a precificação dos seguros. Além disso, pode contribuir para alertar aos órgãos de auditoria e fiscalização sobre a necessidade de monitoramento conjunto das duas entidades (Patrocinadora e EFPC).

1.2. Objetivos da Pesquisa

Os objetivos indicam quais são as metas do conhecimento a serem alcançadas, com a finalidade de se chegar à resposta do questionamento proposto na tese. Assim, são apresentados os objetivos dessa pesquisa:

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo dessa pesquisa é investigar os aspectos da situação financeira das patrocinadoras que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido das EFPCs brasileiras no período anual de 2013 a 2019, por meio da adaptação do modelo utilizado por Guan e Lui (2016) utilizando-se da regressão logística multinomial.

1.2.2. Objetivos Específicos

Para alcance do objetivo geral proposto nessa pesquisa, os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) investigar a relação de influência da solvência da patrocinadora no gerenciamento dos riscos nos planos de benefício definido;
- b) identificar a relação de influência do subfinanciamento na maior ou menor exposição ao risco na alocação dos recursos dos planos de benefício definido;
- c) verificar a possibilidade de a tipificação jurídica da empresa patrocinadora afetar a alocação de recursos dos planos;

1.3. Hipóteses

Nos planos BD brasileiros, conforme Resolução CNPC nº 30/2018, exige-se que as empresas e os participantes paguem contribuições adicionais se os ativos de pensão estiverem abaixo de um passivo de pensão predeterminado, do contrário, caso exista excedente de superávit, o valor das contribuições pode ser reduzido. Se o plano BD permanecer gravemente subfinanciado, a patrocinadora e os participantes deverão continuar contribuindo para o plano de pensão mesmo comprometendo os seus recursos financeiros. (HOEFLING,2008)

Como resultado dessa contribuição obrigatória para atender aos requisitos mínimos de financiamento, em consonância com o artigo 18 da Lei Complementar n.º 109/2018, a empresa patrocinadora: perde sua flexibilidade financeira; dificulta o investimento em projetos rentáveis e pode aumentar a probabilidade de inadimplência de passivos que não sejam de previdência. (AN; HUANG; ZHANG, 2013; BARTRAN, 2018; KITAMURA; OMORI, 2019)

No Problema da Substituição de Ativos, Jensen e Meckling (1976) sugerem que os gerentes podem aumentar o valor do patrimônio líquido, aumentando a volatilidade dos ativos da empresa quando houver uma probabilidade significativa de inadimplência. No entanto, a pesquisa realizada por Rauh (2009) demonstra que no caso das empresas patrocinadoras de

planos de pensão de benefício definido há uma outra motivação: as empresas investem mais em ações quando há uma maior quantidade de funcionários ativos³, considerando, portanto, a duração do passivo previdenciário.

Autores como Sharpe (1976), Coronado e Liang (2005) e Guan e Lui (2016) argumentam que quando a empresa patrocinadora se encontra em dificuldade financeira há uma tendência de aumentar sua exposição ao risco, investindo os recursos do plano previdenciário em ativos mais voláteis. Contrariamente, Rauh (2009), Duan, Hotchkiss e Jião (2015) e Gilje (2016) constataram que tanto os planos quanto as empresas patrocinadoras têm alocações menos arriscadas de ativos quando sua condição financeira é mais fraca ou quando o patrocinador tem uma classificação de crédito mais baixa, o que tornaria a gestão de recursos mais conservadora.

Diante dessa contraposição entre os pesquisadores, sobre a maior ou menor exposição ao risco dos ativos das EFPCs ante a dificuldade financeira das empresas patrocinadoras, toma-se como base a Teoria da Agência e mais especificamente o Problema da Substituição de Ativos ou Transferência de Risco, para formular a seguinte hipótese:

Hipótese 1: A situação financeira da empresa patrocinadora influencia o grau de exposição ao risco na decisão de alocação dos recursos dos planos de benefício.

A gestão mais conservadora apontada por Rauh (2009), e outros pesquisadores supracitados, pode ser observada nas EFPC brasileiras. Tal fato, segundo Reis (2018), tem explicação normativa, visto que a legislação brasileira ao atrelar taxa de juros à meta atuarial, que direciona o risco mínimo aceitável, faz com que não haja necessidade de as entidades investirem mais fortemente em ativos de risco para cumprirem a meta atuarial.

De acordo com o levantamento feito pela Associação Brasileira de Previdência Privada (ABRAPP), em dezembro de 2019, 72,9% dos recursos estavam alocados em renda fixa, 19,6% em renda variável, 7,5% em outros investimentos. Contudo, existe espaço para uma decisão de gestão um pouco mais agressiva pois a Resolução CMN nº 4.661/2018 aumentou a possibilidade de alocação de recursos em ativos de risco em relação à Resolução CMN nº

³ Em conformidade com o Ciclo de Vida Financeira, que é constituído por duas fases: a de crescimento e a de proteção. Na de crescimento, o investidor é jovem e, por ter muito tempo pela frente, pode arriscar um pouco mais em seus investimentos, que pode oscilar em curto prazo, mas provavelmente será rentável em longo prazo; na de proteção, o investidor, mais velho, já possui o seu patrimônio e já não tem o tempo a seu favor, sendo mais importante a prudência.

3.792/2009. Dessa forma, os fundos de pensão podem investir até 70% dos ativos em renda variável, nas empresas listadas na B3; e até 20% para ativos alternativos. (BRASIL, 2018; ABRAPP, 2019).

Apesar dessa possibilidade de maior exposição ao risco, alguns autores defendem a ideia de que a motivação para ousar de maneira mais arriscada ocorre quando a empresa patrocinadora está saudável e com planos bem financiados. Partindo dos estudos de Rauh (2009), Duan, Hotchkiss e Jião (2015) e Gilje (2016), e da ideia de conservadorismo dos gestores, tem-se a seguinte hipótese:

Hipótese 2: Planos de benefícios com maior nível de financiamento tendem a investir mais em ativos de maior risco e menor liquidez.

Outro aspecto que Treynor (1977) chama a atenção na transferência de riscos é que quando os ativos de pensão são pelo menos parcialmente arriscados há um aumento no valor segurado relativo às obrigações previdenciárias, uma redução do valor líquido do pedido de pensão e um consequente aumento no valor das ações da empresa patrocinadora. Para Anantharaman e Lee (2014) essas empresas são incentivadas a fazer investimentos mais arriscados com os recursos dos planos visando beneficiar os seus acionistas.

Como patrocinadores precisam fazer contribuições suportando todos os riscos de investimentos, eles podem ter incentivos ou tomar estratégias de investimentos que não sejam necessariamente do melhor interesse do participante do plano, e sim buscando os interesses da própria companhia e consequentemente dos seus acionistas. (AN; HUANG; ZHANG, 2013)

Esse incentivo para que os gestores dos ativos dos planos previdenciários em companhias de capital aberto, sejam incentivados a alocações menos conservadoras pode gerar como resultado um conflito entre os interesses das diferentes partes (acionista, sindicatos dos funcionários, órgãos reguladores, participantes), que pode ser caracterizado como um risco moral. Tem-se assim, a seguinte hipótese:

Hipótese 3: Os planos de benefícios em que a patrocinadora é empresa de capital aberto adotam estratégia de investimentos com maior propensão à risco.

1.4. Justificativa

Casos de falência da empresa patrocinadora colocam em risco a continuidade do pagamento das aposentadorias atuais e futuras dos participantes dos planos de benefício, a exemplo da Viação Aérea Rio-Grandense (Varig), patrocinadora do fundo de pensão Aerus –

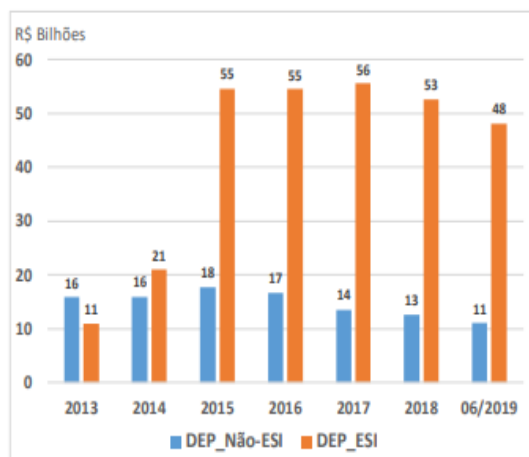
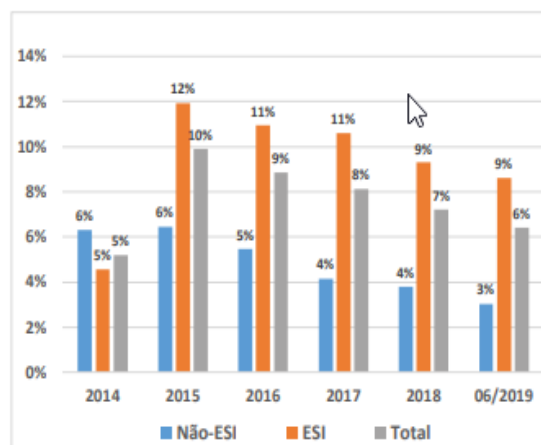
Instituto de Seguridade Social (atualmente em liquidação extrajudicial), que em 2005 entrou com um pedido de recuperação judicial e no ano seguinte já não repassava mais as contribuições previdenciárias para a EFPC. (BARTOLOTTI, 2012)

Além da falência da patrocinadora, a retirada de patrocínio é um risco que corre qualquer entidade de previdência complementar, a exemplo do que ocorreu com os planos Petros Copesul e Petros PQU, com a retirada do patrocínio da empresa Braskem. Ocorrendo a retirada do patrocínio os participantes que se encontram na ativa deixam de ter a contribuição do patrocinador, e não havendo seguradora ou entidade que assuma os planos, os participantes ativos e em gozo de benefício podem resgatar o valor a que tenham direito ou transferi-lo a um outro plano de previdência complementar fechado, ou a um plano de previdência de uma entidade bancária ou de uma seguradora. Contudo, não existem garantias de preservação dos mesmos direitos anteriormente pactuados pelos participantes no momento da adesão ao plano original. (PORTAL PETROS, 2015)

Ainda uma terceira situação que coloca em risco os planos de previdência é o atraso ou falta de repasse das contribuições previdenciárias em função dos prejuízos e resultados negativos da empresa patrocinadora. A elevada dependência do patrocinador representa risco adicional à viabilidade dos planos de benefícios, principalmente quando constatada fragilidade na situação econômica e financeira do ente patrocinador. Uma dependência muito elevada representa redução no volume de recursos disponíveis para gestão discricionária das fundações, pois, as dívidas contratadas junto a patrocinadores representam recursos pactuados com taxas correspondentes às metas atuariais, normalmente por períodos de longa maturação. Assim, quanto maior a dependência ao patrocinador, menor a flexibilidade na gestão e disponibilidade de recursos geridos pela EFPC. (BRASIL, 2019)

No Brasil, a dependência do patrocinador está diminuindo nos últimos anos em termos quantitativos, de 73 para 59 bilhões de reais no período de 2015 a junho de 2019, representando um decréscimo de aproximadamente 20% (Figuras 01a e 01b). Contudo, ainda existe a necessidade de um alerta sobre a importância do monitoramento do risco de não cumprimento das obrigações por parte das empresas patrocinadoras, principalmente nas Entidades Sistemicamente Importantes ⁴(ESI), pois cerca de 9% dos seus ativos totais depende de recursos advindos dos patrocinadores.

⁴ As Entidades Sistemicamente Importantes (ESI) são aquelas que, pelo seu porte ou relevância, possuem obrigações diferenciadas para fins de supervisão prudencial e proporcionalidade regulatória. (Instrução PREVIC/DC nº 5, de 29/5/2017)

FIGURA 01a – Dependência do Patrocinador**FIGURA 01b** – Dependência do Patrocinador em relação ao total de ativos

FONTE: Brasil, 2019 (Relatório de Estabilidade da Previdência Complementar – REP Setembro/2019).

As responsabilidades sobre a continuidade dos planos também têm sido pauta de discussão de algumas pesquisas acadêmicas brasileiras. Temas como: a obrigação do patrocinador no resultado deficitário do plano (HOEFLING, 2008), o reconhecimento do passivo atuarial nas demonstrações contábeis das patrocinadoras (CHAGAS, 2006; VALADÃO, 2013), e alteração na proteção previdenciária em função da migração entre planos (VALENÇA, 2013); reforçam a importância do papel da patrocinadora para a manutenção das reservas de poupança previdenciária. Por outro lado, a responsabilidade dos administradores das EFPC é discutida por Diniz (2011) e Zanetti (2017) que discorre sobre a gestão temerária, além de Aguiar (2018) que trata sobre os desvios de conduta dos dirigentes.

Em linhas gerais, as pesquisas supracitadas expõem a vulnerabilidade dos planos previdenciários e apontam para a necessidade de ações que minimizem os riscos frente às responsabilidades e decisões tomadas pela patrocinadora e pelas EFPC. Nesse sentido, o presente trabalho pode contribuir para ampliar as discussões, pois o mesmo aborda a relação entre as obrigações da patrocinadora para com os planos e as obrigações dos planos para com os beneficiários no contexto financeiro. Mais especificamente, o avanço em relação aos estudos anteriores está na investigação de como tais obrigações afetam o gerenciamento dos riscos na alocação dos ativos.

A temática do gerenciamento de riscos não é novidade nos estudos nacionais. Pesquisadores a exemplo de: Bertucci, Souza e Félix (2004), Rieche (2005), Pinho (2006), Domeneghetti (2009), Torres *et. al.* (2010), Martins (2010), Santos (2012), Duque (2013) e

Wartchow (2017), têm discutido sobre o monitoramento e gestão dos riscos, o desempenho financeiro frente aos riscos, e ainda o papel da governança corporativa e dos dirigentes dos planos previdenciários dentro desse contexto. Portanto, esse trabalho avança em relação a esses estudos por ter como foco a possível influência da situação financeira da patrocinadora nas decisões de alocação dos recursos.

Apesar dos diversos trabalhos sobre o gerenciamento de riscos e as responsabilidades dos entes envolvidos, até o presente momento, não foram identificados na literatura nacional trabalhos que buscassem identificar a forma como a situação financeira das patrocinadoras pode influenciar a composição da carteira de ativos dos planos de benefício definido. Internacionalmente, diversos pesquisadores têm formulados estudos teóricos e empíricos que discutem a influência da situação financeira da patrocinadora na alocação de recursos dos planos e na transferência de risco.

O trabalho seminal desenvolvido por Sharpe (1976) discute a política de financiamento de pensões corporativas sob três condições: planos não segurados, planos parcialmente segurados e planos completamente segurados. Sharpe (1976) argumenta que o contrato entre uma seguradora do plano e um patrocinador é essencialmente a transferência de uma opção de venda escrita nos ativos de pensão com preço de exercício igual ao valor das obrigações previdenciárias do patrocinador, exercível somente em caso de falência. Se os prêmios de seguro forem definidos corretamente, a política corporativa nessa área poderá não ter importância; caso contrário, a política ideal pode ser simplesmente a que maximiza a diferença entre o valor de mercado da opção representada pelo contrato de seguro e o prêmio cobrado pelo contrato.

Os resultados apresentados por Sharpe (1976) caracterizaram a existência de uma hipótese de transferência de riscos na política de financiamento das pensões. Posteriormente, Treynor (1977) acrescentou que como quaisquer perdas na carteira de pensões serão suportadas principalmente pela patrocinadora, ela terá tanto a perder quanto a ganhar incentivado o gestor do fundo a assumir grandes riscos. Assim, o impacto das contribuições quando os ativos de pensão são pelo menos parcialmente arriscados é aumentar o valor do seguro, reduzir o valor líquido do ativo de pensão e aumentar o valor das ações da empresa. De acordo com Treynor (1977) o efeito do seguro é que ele passa a assumir as responsabilidades com o pagamento das pensões, transferindo o risco do beneficiário para a seguradora. Dessa forma, Treynor (1977) levanta também a hipótese de risco moral nas relações entre os agentes envolvidos.

As contribuições teóricas oferecidas por Sharpe (1976) e Treynor (1977) em relação à política de financiamento com contratação de seguro e suas implicações na alocação dos ativos

de pensão, fizeram com que outros pesquisadores buscassem evidências empíricas para o fenômeno. Um exemplo foi Coronado e Liang (2006) que investigaram se as empresas com maior risco esperado de falência financiam seus planos de pensão com menos generosidade e correm mais riscos na alocação dos ativos de pensão. Os resultados encontrados pelos autores dão suporte à noção de que o risco moral trazido pela atual estrutura do seguro teve influência na redução das contribuições, levando a um subfinanciamento do plano. Porém, não encontraram evidências de que a parcela dos ativos de pensão investidos em ações está relacionada ao risco de falência.

Buscando também comprovar a existência de transferência de riscos no financiamento dos planos de pensão, Rauh (2009) concluiu que os planos e as empresas têm alocações menos arriscadas dos ativos de pensão quando a sua condição financeira é mais fraca. A alocação em ativos mais seguros é maior quando o plano é menos financiado e quando o patrocinador tem uma classificação de crédito mais baixa. O autor também acrescenta que os achados da pesquisa são contrários a hipótese do risco moral e sugerem que os incentivos à gestão de riscos para evitar dificuldades financeiras onerosas são mais prevalentes do que uma mudança de riscos.

Ao contrário do estudo de Rauh (2009) que usou o capital próprio como medida de risco para aposentadoria, An, Huang e Zhang (2013) usaram um “beta de pensão” (diferença entre o ativo e passivo de pensão beta, ajustado pelo valor dos ativos e passivos de pensão em percentagem do valor total de mercado dos patrocinadores). An, Huang e Zhang (2013) encontraram fortes evidências de que patrocinadores adotam uma estratégia dinâmica para assumir riscos nos ativos de pensão. Os autores também afirmam que embora, em média, os patrocinadores são motivados a assumir menos riscos de aposentadoria quando têm baixo índice de financiamento e alto índice de inadimplência, o incentivo a transferência de risco domina patrocinadores com dificuldades financeiras.

Outros estudos empíricos como os de: Anantharaman e Lee (2014), Guan e Lui (2014 e 2016), Duan, Hotchkiss e Jião (2015), Bartram (2018), Kitamura e Omori (2019), entre outros, também trouxeram novas contribuições para o debate. No entanto, igualmente apresentam resultados contraditórios, pois alguns desses estudos confirmam os resultados teóricos apresentados por Sharpe (1976) e Treynor (1977), e outros apresentam resultados que não validam a hipótese de transferência de riscos e risco moral na alocação dos recursos dos planos previdenciários.

Nos trabalhos supracitados as discussões sobre a alocação dos ativos do plano previdenciário têm sido pautadas na perspectiva das empresas patrocinadoras onde há a presença de um seguro obrigatório e contam com as expectativas dos acionistas para que haja

minimização dos custos da patrocinadora com os planos de pensão. No entanto, quando não há a presença obrigatória de um seguro para a cobertura do plano, como no Brasil, e a patrocinadora não é empresa de capital aberto, ainda existiriam incentivos para a transferência de riscos na aplicação dos recursos do plano BD quando este estiver subfinanciado? Existiria maior incentivo para a transferência de risco para os planos subfinanciados nas empresas de capital aberto em relação às empresas que não negociam suas ações no mercado?

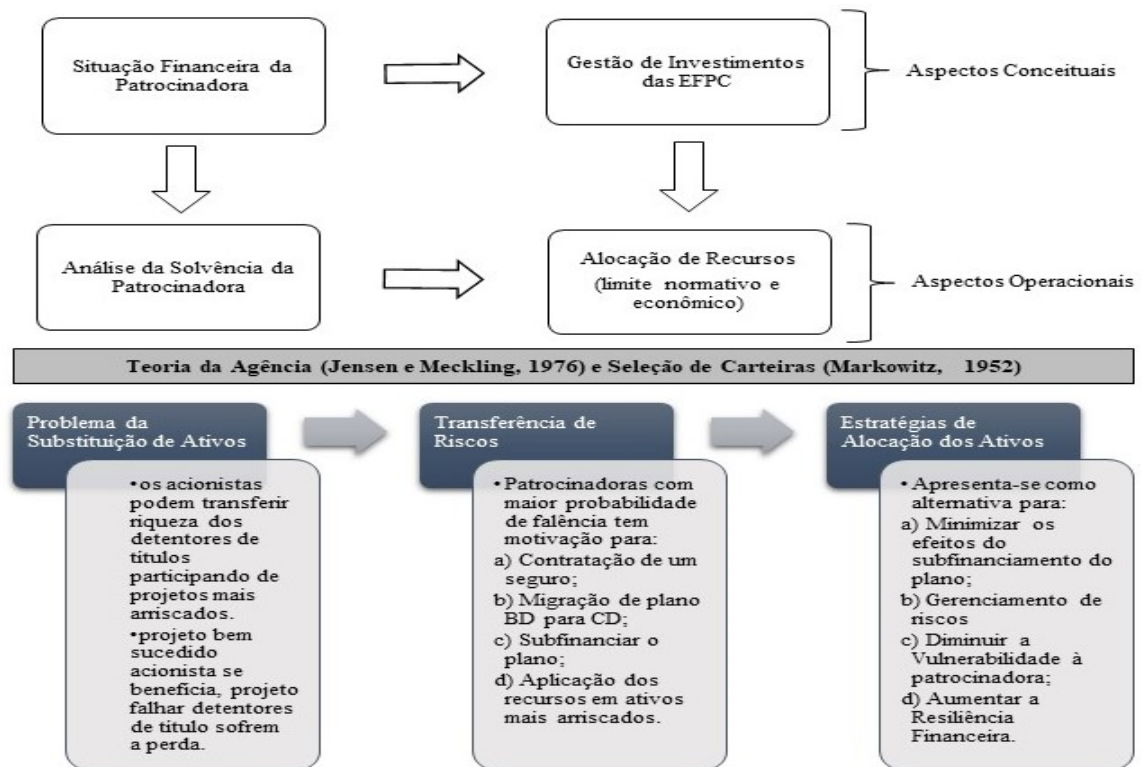
Trabalhos teóricos desenvolvidos por Bulow e Scholes (1983) e Bodie (1990); demonstram que na ausência do seguro obrigatório, as empresas podem possuir fortes incentivos para investir de maneira muito mais conservadora. Empiricamente, Guan e Lui (2016) fizeram um estudo na Holanda, onde não existe a presença do seguro obrigatório, porém as regras de financiamento são bastante rigorosas, não foram encontradas evidências de transferência de riscos. Porém os autores reconhecem o baixo número de observações, o que torna uma limitação para o estudo.

Diante dos questionamentos levantados e da lacuna existente na literatura, bem como, do atual cenário para as EFPCs brasileiras, com casos de falência de patrocinador, retirada de patrocínio e atraso ou falta de repasse das contribuições, justifica-se a proposta dessa tese de investigar os aspectos da situação financeira das patrocinadoras que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido das EFPCs brasileiras. Os resultados encontrados poderão contribuir para ampliar as discussões e os estudos sobre gerenciamento de riscos, melhoramento da alocação de recursos e também para o debate sobre decisão de transferência de risco para seguradoras.

1.5. Procedimentos de Pesquisa

A investigação científica, é composta por diversas etapas para sua consecução. Para este estudo foi estabelecido um modelo conceitual (Figura 02) que diagnostica o problema da pesquisa e auxilia na formulação das hipóteses, com base na revisão da literatura. Na construção do referido modelo parte-se do pressuposto de que existe a possibilidade de que decisões influenciadas pela situação financeira da patrocinadora possam conduzir os planos previdenciários à uma maior exposição ao risco, mais especificamente no que se refere às decisões de alocação dos recursos em ativos financeiros. Tal modelo expõe as vulnerabilidades e responsabilidades na relação entre as duas entidades.

FIGURA 02 - Modelo Conceitual



FONTE: O autor (2020)

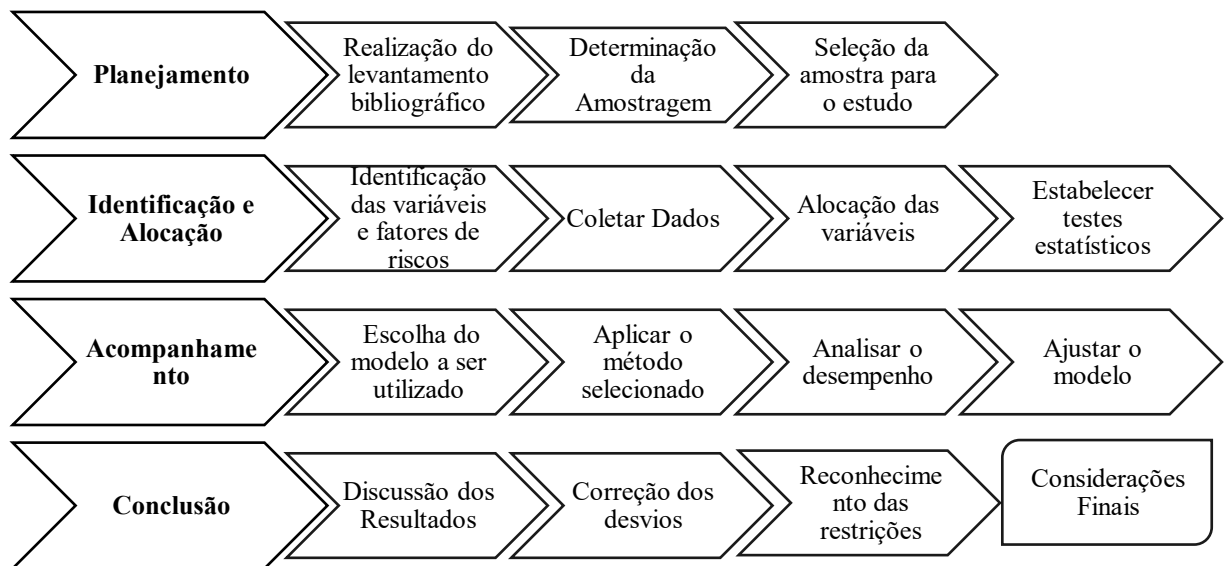
Como se observa no modelo conceitual, a análise da solvência da patrocinadora pode contribuir nas decisões dos dirigentes das EFPC sobre a alocação dos recursos que estão pautadas em base normativas e econômicas (ambiente de controle). Entretanto, a Teoria da Agência alerta para o problema da substituição de ativos, onde patrocinadoras com alta probabilidade de falência podem optar por transferir os riscos para os planos previdenciários. Essa situação pode gerar alternativas como: cautela por parte dos dirigentes na alocação dos recursos visando a cobertura de eventuais faltas de repasse de contribuições por parte da patrocinadora; ou escolha de uma carteira com ativos de maior risco visando o aumento do retorno dos investimentos. Essas alternativas impactam diretamente nas estratégias de alocação dos ativos

As decisões dos gestores da EFPC, portanto, devem sempre prezar pela minimização da vulnerabilidade do sistema e pela busca da garantia do pagamento dos benefícios futuros. Contudo, patrocinadoras em situação de insolvência podem influenciar os dirigentes, principalmente aqueles que ocupam cargo por indicação da patrocinadora, a escolha de uma carteira com ativos de maior risco e maior rentabilidade, visando minimizar as suas obrigações

previdenciárias, o que de forma indireta beneficiaria os seus acionistas. (AN; HUANG; ZHANG, 2013; ANANTHARAMAN; LEE, 2014)

Para validação dos objetivos e resposta ao questionamento, essa pesquisa é composta dos seguintes estágios: planejamento; identificação e alocação; acompanhamento; e conclusão. Para o cumprimento desses estágios foram projetadas dezesseis etapas que correspondem aos procedimentos metodológicos, conforme a Figura 03.

FIGURA 03-Estágios da Pesquisa



FONTE: O autor (2020)

1.6. Delimitação da Pesquisa

Esta pesquisa está voltada para as Entidades de Previdência Complementar com sede no Brasil, que sejam caracterizadas como entidades fechadas. As entidades fechadas são empresas que administram planos de complementação de aposentadorias e pensões sendo acessíveis aos empregados de empresa ou grupo de empresas, aos servidores da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, aos associados ou membros de pessoas jurídicas de caráter profissional, classista e ou setorial. Essas entidades organizam-se sob a forma de fundação ou sociedade civil, sem fins lucrativos. São conhecidas como “fundo de pensões” e para sua instituição, deve existir autorização específica, conforme determina a Lei Complementar nº 109/2001. (HOEFLING, 2008; OLIVEIRA; CIOFFI; CONTI, 2017)

O objeto de estudo são os planos de benefícios ofertados por essas entidades na modalidade de Benefício Definido (BD). Nessa modalidade o benefício complementar é

estabelecido no momento da adesão do participante com base em valores pré-acordados ou em fórmulas de cálculos previstas no próprio regulamento do plano. Assim, o valor a ser recebido a título de benefício não varia é apenas corrigido, o valor das contribuições, por sua vez, vai variar de acordo com a variação da expectativa de vida, correções inflacionárias, revisão dos cálculos atuariais, entre outros fatores. As principais características dos planos BD são: o mutualismo, a responsabilidade coletiva, a independência entre os benefícios e as variações da reserva, e a incerteza quanto à contribuição necessária. (ZANETTI, 2017; WARTCHOW, 2017)

A escolha dos planos na modalidade de Benefício Definido se deu pelo de que somente nesta modalidade existe risco atuarial tanto na fase de contribuições quanto na fase de percepção de benefícios. Ou seja, há garantia de que os benefícios deverão ser pagos independentemente do valor da reserva de poupança acumulada no tempo. Patrocinadora e participantes têm a obrigação de verter contribuições para o plano, acumulando reserva financeira para pagamento do benefício futuro, por sua vez, as EFPCs têm a obrigação de administrar tais recursos e aplicá-los dentro das normas gerais, visando prioritariamente o equilíbrio financeiro e atuarial do plano. Falhas nessas obrigações podem comprometer a garantia dos pagamentos anteriormente prefixado, donde advém a importância do monitoramento dos riscos do plano BD, o que justifica a escolha do mesmo. (HOEFLING, 2008)

1.7. Estrutura do Trabalho

O desenvolvimento desta pesquisa está estruturado em cinco capítulos, enfatizando os seguintes aspectos:

Capítulo 1 – apresenta os aspectos introdutórios do tema, enfocando a importância da gestão de riscos para a previdência complementar, a caracterização e definição do problema e a justificativa da pesquisa, os objetivos geral e específico a serem alcançados, bem como as hipóteses a serem verificadas, os procedimentos metodológicos e a delimitação da pesquisa;

Capítulo 2 – a revisão da literatura tem início com uma visão geral da gestão de riscos em EFPC, as responsabilidades administrativas, os conflitos de interesses e a vulnerabilidade à patrocinadora. Posteriormente são abordados assuntos relacionados às aplicações financeiras das EFPC, e por fim é feita uma explanação sobre transferência de riscos;

Capítulo 3 – apresenta o desenvolvimento dos procedimentos metodológicos, incluindo a seleção da população e amostra, a escolha das variáveis, os testes estatísticos e a escolha do modelo;

Capítulo 4 – apresenta os resultados e a discussão da pesquisa.

Capítulo 5 – apresenta a conclusão do assunto pesquisado.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Gestão de Riscos em Entidades Fechadas de Previdência Complementar

2.1.1. Visão Geral da Gestão de Riscos em EFPC

O conceito de risco é bastante diversificado, do ponto de vista etimológico significa ousar, popularmente é identificado como a possibilidade de correr perigo. Na moderna teoria financeira é definido como a probabilidade de perda ou prejuízo advindo de uma operação financeira. Porém o risco pode ser visto sob três perspectivas: como oportunidade, na relação risco e retorno; como perigo ou ameaça, no caso de eventos potencialmente negativos; e como incerteza, quando se desconhece a probabilidade de ocorrência do evento. O fato é que não se pode eliminar os riscos uma vez que ele advém de probabilidade de eventos aleatórios, porém a administração do risco possibilita a análise dos fatores que podem contribuir para maior ou menor exposição ao risco, bem como trazer estratégias de proteção. (RODRIGUES, 2008; PADOVEZE, 2010)

Pode-se entender gestão de riscos como o processo sistemático de identificar, avaliar, classificar e mitigar os fatores de riscos que poderiam atrapalhar os objetivos estratégicos de uma organização. Assim ao optar por gerenciar riscos, a entidade estabelece de forma conjunta métricas que permitem comprovar a eficácia antes, durante e ao final dos processos. Portanto, não se trata simplesmente de reduzir o *trade-off* entre risco e retorno, mas sim uma tentativa de minimizar as condições de incerteza provocada por fatores internos e externos que podem prejudicar a otimização da tomada de decisão. (RIECHE, 2005; NOLTE, 2006; WARTCHOW, 2017)

Nesse sentido, Bodie e Merton (1999) apresentam quatro técnicas básicas para redução do risco, sendo elas: evitação do risco, prevenção de perdas e controle, retenção do risco e transferência de riscos. Na administração dos ativos garantidores de uma EFPC, não há como evitar os riscos, visto que a exposição ao risco faz parte da própria dinâmica da aplicação dos recursos no mercado financeiro. Tão pouco, é recomendável a retenção do risco, visto que a absorção do risco para cobrir as perdas pode comprometer o pagamento dos benefícios futuros. Contudo, providências podem ser tomadas para reduzir a probabilidade de perdas, seja através do controle, ou através da transferência de riscos.

Nas Entidades Fechadas de Previdência Complementar a gestão dos riscos ganhou mais força a partir da Resolução CGPC nº. 13 de 01 de outubro de 2004. Esta Resolução traz orientações voltadas a uma postura preventiva, em busca da detecção de eventuais riscos, de adequada avaliação de sua relevância e das medidas saneadoras a serem adotadas nas EFPCs. A norma estabelece ainda a necessidade de incorporação de mecanismos que auxiliem a gestão e uma vez identificados os riscos, devem ser observados os critérios do conservadorismo e prudência para manter essas eventuais ameaças dentro dos limites inerentes a cada plano previdenciário. (BRASIL, 2004; ZANETTI, 2017)

No que diz respeito aos riscos inerentes às aplicações financeiras realizadas pelas EFPC, a Resolução CMN n.º 4.661/2018, traz o dever de identificação, análise, avaliação, controle e monitoramento dos riscos na administração da carteira própria, considerando, sempre que possível, aspectos relacionados à sustentabilidade econômica, ambiental, social e de governança dos investimentos. Outro dever trazido pela Resolução é o de avaliar a capacidade técnica e conflito de interesses, tanto por parte dos prestadores de serviço, quanto por parte das pessoas que participam do processo decisório, inclusive por meio de assessoramento. Os principais riscos apontados pela norma, são: de crédito, de mercado, de liquidez, operacional, legal, sistêmico e risco moral. (BRASIL, 2018)

Esses riscos e a forma como eles podem ser monitorados constam também no Guia PREVIC - Melhores Práticas em Fundo de Pensão. A finalidade do guia é orientar dirigentes, beneficiários, patrocinadoras e instituidores quanto à gestão das entidades. Além de promover as boas práticas de gestão, a ação do Estado tem como foco a supervisão baseada em riscos. Esse modelo de supervisão encontra-se em consonância com o item 27 da exposição de motivos da Lei Complementar nº. 109/2001, que, defende que o objetivo do supervisor é inibir a prática de irregularidades, assegurar a solvência do regime e defender o direito dos participantes e assistidos. (BRASIL, 2001; BRASIL, 2010; GUIOTTI; COSTA; BOTELHO, 2020)

Como se observa, os órgãos normativos e fiscalizatórios enfatizam a necessidade de uma gestão de riscos que seja diretamente relacionada ao asseguramento da capacidade de honrar os compromissos futuros e a defesa dos direitos das partes interessadas. Portanto, torna-se importante que os dirigentes dessas entidades estejam munidos de ferramentas que deem suporte a detecção de problemas de gestão que possam comprometer os seus objetivos. Assim, para as EFPCs a previsão, monitoramento e minimização dos efeitos decorrentes dos riscos não é apenas um ato administrativo ou uma obrigação legal, é sobretudo, uma forma de salvaguardar interesses coletivos.

2.1.2. Responsabilidade Administrativa

A EFPC é responsável pela captação de recursos dos beneficiários e a sua correta gestão econômico-financeira. Assim, cabe a essas entidades, através dos seus gestores, a preservação da liquidez, solvência e equilíbrio financeiro e atuarial, além da proteção dos interesses dos participantes e assistidos. Ao lidar com recursos advindos de terceiros os gestores devem assumir uma conduta que os levem a investir os recursos garantidores com a maior segurança e rentabilidade possível visando a manutenção do plano. (DINIZ, 2011; AGUIAR, 2018)

Por outro lado, o custeio do plano é responsabilidade da empresa patrocinadora, cabendo a mesma o repasse para a EFPC das contribuições próprias e das contribuições retidas dos participantes. Alguns países como os EUA e o Reino Unido permitem que as empresas patrocinadoras contratem seguros para custear o pagamento dos benefícios em caso de falência da patrocinadora e na ausência de recurso garantidor suficiente para tal. No Brasil, a Resolução CNPC nº 17/2015, prevê que as EFPC possam contratar um seguro para cobertura de riscos decorrentes de invalidez de participante, morte de participante ou de assistido, sobrevivência de assistido; e desvio das hipóteses biométricas; porém, esse seguro é facultativo e não exime a responsabilidade de custeio do plano pela empresa patrocinadora. (BRASIL, 2015; GUAN; LUI, 2016)

Sobre essa responsabilidade, o Código Civil Brasileiro de 2002 no parágrafo único do artigo 927, deixa claro que haverá por parte da empresa patrocinadora a obrigação de reparar o dano, independentemente de culpa, nos casos especificados em lei, ou quando a atividade normalmente desenvolvida pelo autor do dano implicar, por sua natureza, risco para os direitos de outrem. Assim, em uma eventual falta de cobertura de suas obrigações junto aos beneficiários do plano ou a comprovação de um incentivo a uma maior exposição ao risco poderão levar a patrocinadora a responder pelos eventuais prejuízos causados. (BRASIL, 2002)

Mais especificamente, sobre a falta de aporte das contribuições a Lei Complementar n.º 109/2001, responsabiliza solidariamente os administradores da empresa patrocinadora quando não efetivarem as contribuições normais e extraordinárias a que tiverem obrigadas, na forma do regulamento do plano de benefícios ou em outros instrumentos contratuais. Ainda, a mesma norma legal defini com clareza a obrigação da patrocinadora no equacionamento do resultado deficitário nos planos de benefício definido. A participação de uma empresa como patrocinadora de um plano previdenciário é facultativa, porém uma vez feita a adesão, as responsabilidades tornam-se inerentes. (HOEFLING, 2008; DINIZ, 2011)

Em relação aos gestores dos planos, estes possuem responsabilidade subjetiva. A Lei Complementar nº 109/2001, em seu artigo 63, determina que os administradores de entidade ou

os procuradores com poderes de gestão, responderão civilmente pelos danos causados, seja por ação ou omissão. A Lei também inclui como igualmente responsáveis: os membros de conselhos estatutários, o interventor e o liquidante das entidades de previdência complementar. Entretanto, a aferição da conduta inadequada da gestão depende de uma série de integrações normativas para que possa ser enquadrada tal responsabilidade. (DINIZ, 2011; ZANETTI, 2017)

No que diz respeito mais especificamente à aplicação dos recursos garantidores no mercado financeiro, os gestores dos fundos de pensão também são responsabilizados. Eles têm deveres de natureza fiduciária no desempenho desses recursos, devendo operar com condutas que demonstrem a qualidade técnica e a idoneidade moral. As normas legais preveem também a possibilidade da terceirização da administração dos recursos financeiros, porém essa contratação técnica não isenta a responsabilidade dos atores elencados na Lei Complementar. (BRASIL, 2001; RODRIGUES, 2006)

Apesar dessa previsão normativa, não existe garantias de que não possam ocorrer desvios de finalidade no processo de aplicação dos recursos financeiros de um plano previdenciário. Escândalos financeiros comprometendo os recursos garantidores dos fundos de pensão têm sido relatados em diversos países. Na Inglaterra, nas empresas de Robert Maxwell, com desvio de recursos para paraísos fiscais; na Coreia do Sul envolvendo os recursos dos fundos de pensão estatal no pagamento de propinas; no Japão, onde ocorreu um escândalo contábil na Toshiba e trouxe perda financeira para o fundo de pensão estatal; nos Estados Unidos com a desregulamentação do mercado de hipotecas do tipo *subprime* que gerou perdas milionárias a diversos fundos de pensão; entre outros. (AGUIAR, 2018)

No Brasil, as investigações em fundos de pensão associados a Empresas de Estatais Federais (EEF) feitas pela Polícia Federal, em parceria com o Ministério Público Federal, culminaram em operações como: *Pausare*, que trata de fraudes na Postalís (Correios), com estimativa de prejuízos no montante de 5 bilhões de reais; *Rizoma*, que investiga desvios de recursos da Postalís e Serpros (Serviço de Processamento de Dados do Governo Federal), através dos quais estimam-se pagamentos de propinas aos envolvidos de até 20 milhões de reais; e, a de maior proporção, *Greenfield*, que investiga desde 2016 desvios na Funcef (Caixa Econômica Federal), na Petros (Petrobrás), na Previ (Banco do Brasil) e também na Postalís, com estimativa de prejuízos na ordem de 8 bilhões de reais. (LEAL, *et. al.*, 2018; AGUIAR, 2018; SILVA, 2018)

Dessa forma, é possível perceber que além de não haver garantias quanto à minimização de riscos na aplicação dos recursos, a própria regulamentação sobre a aplicação dos recursos

dos fundos pode acarretar conflito de interesses entre o governo e os investidores, Herranz (1995, p.16) explica que “as limitações normativas dificultam a compatibilização da eficiência na administração dos recursos com a própria responsabilidade do gestor em buscar a utilidade máxima esperada pelos beneficiários”. A autora também destaca que ao não permitir maior flexibilidade na busca das melhores alternativas de mercado, o excesso de regulamentação impôs perdas aos fundos, fazendo com que algumas entidades enfrentassem problemas de alteamento de taxas de contribuição, no caso de planos de benefício definido.

2.1.3. Conflitos de interesse e a vulnerabilidade à patrocinadora

O alinhamento entre os interesses dos diversos envolvidos no contexto de um plano de previdência nem sempre é possível. Nas EFPCs o conflito de interesse é muitas vezes complexo em função de haver mais de um principal (patrocinador e participante) e a possibilidade de haver uma grande quantidade de agentes. Entre os possíveis conflitos de interesse entre principal e agente, pode se citar: beneficiários e patrocinadora; beneficiários e gestores do plano; beneficiários e sindicatos; beneficiários e conselheiros; conselheiros e consultores de investimentos; conselheiros e gestores do plano. (WARTCHOW, 2017; NESSE, 2017).

Este estudo se limita a apresentar considerações na relação entre as empresas patrocinadoras e os beneficiários aqui representados pela EFPC como um todo.

Ao assumir o compromisso de patrocinar um plano previdenciário, é estabelecida uma relação entre a empresa patrocinadora e os beneficiários dos planos de pensão. Dentro dessa relação ambos são responsáveis pelo custeio do plano através de contribuições financeiras realizadas para essa finalidade. No Brasil, a norma legal que rege esses planos previdenciários estabelece como limite de custeio a contribuição paritária, o que significa que o montante financeiro vertido pelos participantes e assistidos ao administrador do plano deve ser igualmente vertido pela patrocinadora. Em consequência, as perdas financeiras também serão paritariamente assumidas. (HOEFLING, 2008)

Nessa relação conflitos de interesse podem surgir quando a patrocinadora utiliza por exemplo o seu poder de discricionariedade para estabelecer taxas de juros para reconhecimento do passivo previdenciário no seu balanço que não representem a melhor premissa atuarial para os planos. Em sua pesquisa, Asthana (1999), evidenciou que à medida em que as contribuições aumentam ou diminuem em relação às faixas de contribuições permitidas, as empresas fazem escolhas de critérios conservadores ou liberais, respectivamente, para minimizar as obrigações e maximizar os benefícios fiscais.

De igual forma, os resultados da pesquisa realizada junto a 350 planos de Benefício Definido no Reino Unido por Billings *et. al.* (2016) revelaram que a escolha de premissas é influenciada por condições de financiamento fracas, o que reduz a fidelidade representativa das obrigações informadas. Portanto, a escolha das premissas atuariais adotadas para mensurar os planos de Benefício Definido estão relacionadas aos esforços dos gestores para melhorar o status do fundo e não necessariamente evidenciar a melhor estimativa para os ativos e passivos previdenciários. (GODWIN, 1999; CORONADO; SHARPE, 2003)

Um outro exemplo de conflito de interesse está presente quando a patrocinadora enfrenta dificuldades financeiras. Rauh (2009), sugere que as empresas com alguma inadimplência de suas dívidas enfrentam incentivos conflitantes com respeito ao gerenciamento do fluxo de caixa. Ao analisar as patrocinadoras americanas com alta probabilidade de falência An, Huang e Zhang (2013) constataram a existência de incentivo à mudança na alocação de ativos para investimentos com maior grau de exposição ao risco. Os autores argumentam que como patrocinadoras precisam fazer contribuições suportando todos os riscos dos investimentos, eles podem ter incentivos para adotar estratégias de investimentos que não sejam de interesse do participante, resultando em um potencial desalinhamento entre interesses das diferentes partes.

Esses conflitos de interesses podem levar a uma maior fragilidade nessa relação. Anantharaman e Lee (2014), chamam a atenção de que os beneficiários do plano BD detém créditos sobre a patrocinadora semelhante aos mantidos pelos demais credores da empresa, mas se a patrocinadora falir com ativos insuficientes para financiar obrigações com pensões, os beneficiários são obrigados a aceitar qualquer pagamento reduzido que possa ser feito pelos ativos garantidores do plano.

Como se observa, casos de falência da empresa patrocinadora, assim como escolhas de premissas mais convenientes e atrasos ou falta de repasse das contribuições são exemplos que mostram a vulnerabilidade dos recursos garantidores do plano previdenciário, pois colocam em risco a continuidade do pagamento das aposentadorias atuais e futuras dos participantes dos planos de benefício definido. Portanto, a responsabilidade jurídica da patrocinadora em custear o plano previdenciário pode não ser fator mitigante para existência de vulnerabilidade no sistema, o que reafirma a necessidade de que o gerenciamento dos recursos financeiros busque soluções alternativas que possam compensar as delimitações das travas políticas locais a fim de garantir o pagamento dos benefícios futuro.

2.2 Aplicações Financeiras das Entidades Fechadas de Previdência Complementar

2.2.1 *Gestão e Legislação*

As EFPC são conhecidas no mercado financeiro por serem grandes investidores institucionais, investindo o valor da poupança previdenciária formada pela contribuição das patrocinadoras e dos participantes em uma gama de ativos diversificados. No final de 2019, os ativos de investimentos das EFPC brasileiras totalizaram R\$ 986 bilhões, representando 13,6% do PIB. Desse recurso 72,9% foi aplicado em renda fixa; 19,6% foi aplicado em renda variável, e os 7,5% restante estava alocado nos segmentos de: investimentos estruturados (1,3%), imóveis (3,4%), operações com participantes (2,2%), e outros (0,6%). Esses recursos visam garantir o pagamento de benefícios futuros, e por isso devem ser administrados em consonância com os ditames legais. (ABRAPP, 2019)

As diretrizes para aplicação dos recursos garantidores administrados pelas EFPCs estão normatizadas, a partir de 2018, pela Resolução nº 4.661 do Banco Central do Brasil. A administração dos recursos deve estar pautada em princípios de segurança, rentabilidade, solvência, liquidez, adequação à natureza de suas obrigações, e transparência. Além da preocupação com padrões éticos, zelo e diligência na gestão dos ativos, o artigo quarto da referida resolução, estabelece também os responsáveis pelo cumprimento, ação ou omissão do que estabelece a legislação.

Tendo como objetivo a aplicação segura dos recursos é fundamental que as entidades estabeleçam critérios técnicos para as decisões de investimentos. Para tal, a norma respalda a criação de um comitê de investimentos e a possibilidade de contratação de consultoria técnica para assessorar os dirigentes e conselheiros quanto as melhores opções de alocação dos ativos. A decisão deve ainda levar em consideração a modalidade do plano de benefícios e suas especificidades. (DUQUE, 2013; SANTOS, 2015)

A Resolução, em seu artigo 10º, estabelece também como dever para as EFPCs, na administração da carteira própria, a identificação, análise, avaliação, controle e monitoramento dos seguintes riscos: crédito, mercado, liquidez, operacional, legal, sistêmico e outros inerentes a cada operação. Assim, os administradores dos recursos precisam realizar análise prévia dos riscos dos investimentos, incluindo suas garantias reais ou fidejussórias. Além de monitorar e gerenciar o risco e o retorno esperado dos investimentos e considerar os aspectos relacionados à sustentabilidade econômica, ambiental, social e de governança dos investimentos.

O artigo 11 da mesma Resolução, constitui como dever para as EFPCs a adoção de regras e implementação de procedimentos para a seleção e o monitoramento da administração

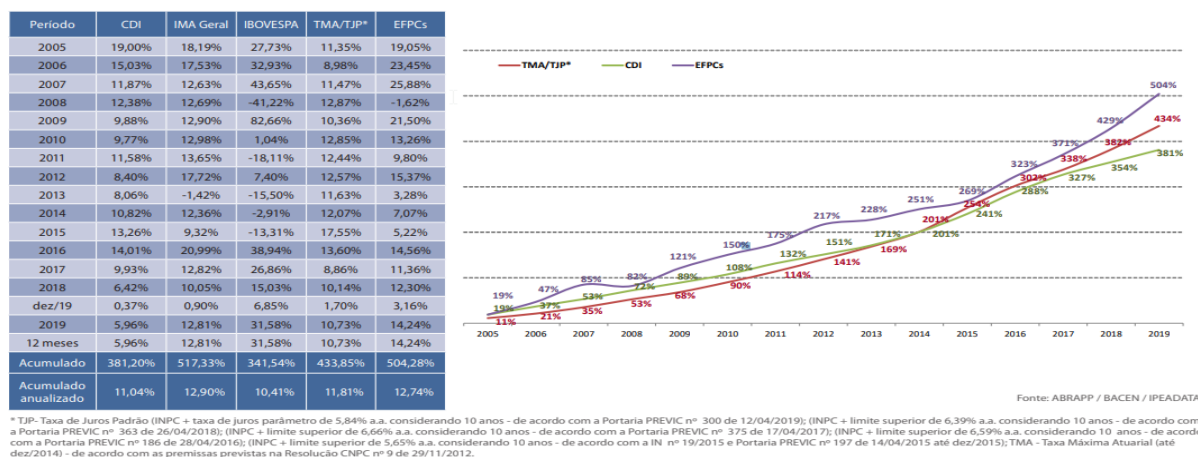
de carteiras de valores mobiliários e de fundos de investimento, devendo ainda avaliar se a segregação das funções de gestão, administração e custódia é suficiente para mitigar situações de conflito de interesse. Dentro do contexto de conflito de interesse, é também dever dos gestores da EFPC a avaliação e monitoramento do risco e do retorno dos recursos confiados à administração de terceiros.

Porém, mais do que um dever legal, trata-se de uma obrigação de responsabilidade social para as EFPCs a realização de uma eficiente análise da relação risco e retorno, pois essas entidades precisam gerenciar os ativos de forma a assegurar que seus participantes irão receber as aposentadorias e pensões no futuro, promovendo retornos satisfatórios com o mínimo de volatilidade, visto que a busca por ganhos financeiros não deve expor os recursos à riscos maiores do que aqueles que possam comprometer o equilíbrio atuarial do plano.

2.2.2 Limites e Discricionariedade na alocação

Ao aplicar os recursos garantidores de um plano previdenciário os gestores devem ter como foco retornos que alcancem no mínimo a meta atuarial. A meta atuarial funciona como uma taxa de desconto por trazer os compromissos futuros assumidos pela entidade a valor presente. É estabelecida com base em cálculos atuariais e fixada como a taxa de juros do plano e acumulada com um índice que reflita a inflação. No fechamento de 2019, a carteira consolidada das EFPCs obteve rentabilidade 14,24%, resultado superior a taxa de juros padrão⁵ que foi de 10,73%, como mostra a Figura 04. (REIS, 2018, ABRAPP, 2019)

FIGURA 04 - Evolução da Rentabilidade e da Meta Atuarial



FONTE: Abrapp, 2019

⁵ A Taxa de Juros Padrão – TJP para o ano de 2019, correspondeu ao INPC + taxa de juros de 5,84% a.a. considerando 10 anos, de acordo com a Portaria PREVIC nº 300 de 12/04/2019.

A importância do alcance da meta atuarial está no fato de ser ela o parâmetro que estabelece se os ativos são ou não suficientes para cobertura do passivo atuarial. Como explica Reis (2018, p. 17), “a sua variação em sentido crescente resulta em aumento do volume das contribuições necessárias no presente, podendo gerar déficit para os planos. Em sentido contrário, diminui o valor das contribuições atuais, podendo gerar nesse caso um superávit.” Dessa forma, a escolha de uma carteira que apresente boa relação risco retorno, dentro dos limites legais, contribui para o equilíbrio do plano previdenciário.

As limitações de alocação dos recursos garantidores dos planos previdenciários, a partir de 2018, é estabelecida pela Resolução CMN nº 4.661. No geral, o limite máximo para aplicação no segmento de Renda Fixa é de 100% do valor dos ativos garantidores; para o segmento de Renda Variável é de 70%; para investimentos no Segmento Estruturado é de 20%; para o Segmento Imobiliário é de 20%; para as Operações com Participantes é de 15%; e para o Segmento no Exterior 10%. A legislação ainda estabelece limites máximos para os diversos tipos de investimentos dentro de cada um dos segmentos apresentados.

Como se observa os limites de alocação não estão atrelados à critérios estabelecidos pela meta atuarial cabendo aos gestores dos planos a identificação das melhores possibilidades de rentabilidade, contrariamente ao que ocorre em outros países. Em países da OCDE e na América Latina, a exceção do Brasil, é comum possuir taxas de desconto variáveis de acordo com as oscilações do mercado (passivo marcado a mercado). Essa taxa de desconto vinculada ao mercado, por sua vez, pode gerar incentivos para aumento de risco nos investimentos. (PEREIRA, 2013; REIS, 2018)

Estudo realizado por Andonov, Bauer e Cremers (2017) identificaram que o regulamento dos fundos de pensão público nos EUA vincula a taxa de desconto (meta atuarial) ao retorno esperado dos ativos. Esse fato dá aos fundos de pensão incentivos para investir mais em ativos de risco com a finalidade de manter altas taxas de desconto e apresentar passivos previdenciários mais baixos, comparativamente com os fundos de pensão do Canada e Europa.

Os planos previdenciários brasileiros na modalidade de benefício definido tendem a ter uma alocação mais conservadoras, com a maioria do valor dos recursos aplicados em ativos de renda fixa, como mostra a tabela 01. Para Reis (2018) a explicação para esse fato está na elevada taxa de juros que contribuiu para que os planos mantivessem a maior parte dos recursos investidos em renda fixa e ainda assim alcançassem a meta atuarial. O autor também alerta para o fato de que redução nas taxas de juros podem incentivar os planos a uma revisão na política de investimentos e mudança na carteira dos planos previdenciários.

TABELA 01- Alocação dos Recursos dos Planos de Benefício Definido

Segmento Ano	Renda Fixa	Renda Variável	Investimento Estruturados	Imóveis	Operações com Participantes	Outros
2010	53,4%	38,0%	2,1%	3,6%	2,6%	0,3%
2011	54,0%	35,9%	2,7%	4,4%	2,7%	0,4%
2012	55,0%	34,1%	3,0%	5,0%	2,6%	0,4%
2013	52,9%	35,2%	3,3%	5,6%	2,7%	0,3%
2014	56,1%	31,0%	3,7%	6,0%	2,8%	0,3%
2015	63,0%	24,0%	3,3%	6,4%	2,9%	0,3%
2016	64,3%	24,1%	2,6%	5,9%	2,8%	0,3%
2017	66,0%	23,3%	1,9%	5,6%	2,6%	0,7%
2018	65,6%	24,2%	1,7%	5,3%	2,5%	0,7%
2019	66,6%	24,1%	1,6%	4,9%	2,2%	0,7%

FONTE: Adaptado de Consolidado Estatístico Abrapp, 2010 a 2019.

Essa observação sobre o impacto da redução da taxa de juros também está presente na investigação realizada por Pereira (2013). Ao analisar três períodos de tempo distintos o autor constatou que a redução nas taxas de juros trouxe como reflexo aumento na diversificação das carteiras em outra classe de ativos ou aumento da *duration*, gerando consequentemente maior exposição ao risco. O autor acrescenta que os gestores devem usar a sua liberdade de escolha para avaliar as condições de cada investimento buscando alocação em ativos do setor real da economia, o que tornará os resultados dos planos previdenciários mais suscetíveis aos efeitos dos ciclos econômicos.

Além de informações que possam auxiliar na escolha dos ativos, Bodie e Merton (1999) acreditam que a gestão de riscos envolve quatro técnicas básicas. A primeira é a retenção do risco, está ligada a absorção dos riscos e cobertura das perdas com os recursos próprios. A segunda, prevenção de perdas e controles: são as ações tomadas visando reduzir a probabilidade de perda e a variabilidade do resultado. A terceira é a transferência total ou parcial para terceiros dos riscos envolvidos na operação, através de um dos seguintes métodos: *hedge*, seguro e diversificação. E por fim a evitação do risco, trata-se de uma decisão de não se expor a um determinado risco de forma consciente.

Diante do exposto é possível inferir que a alocação dos recursos garantidores dos planos previdenciários é orientada em bases normativas, portanto, apesar de haver alguma discricionariedade na escolha da carteira, tal discricionariedade é limitada em função de um objetivo maior que é a garantia de pagamentos de benefícios futuros. Essa garantia se dá através do alcance da meta atuarial. Além disso, mudanças nas variáveis econômicas, legais e

contratuais, alheias as decisões dos gestores podem impactar na eficiência da alocação dos recursos e devem ser levadas em consideração dentro da política de investimentos.

2.2.3 Teoria das Carteiras e Política de Investimentos

Instabilidades no ambiente econômico como oscilação no mercado de ações, volatilidade nas taxas de câmbio, volatilidade nas taxas de juros, entre outros, são fatores que podem comprometer os recursos financeiros de uma entidade. Alguns desses riscos (riscos não sistêmicos) podem ser eliminados através de decisões de alocações. O marco fundamental para o desenvolvimento do estudo sobre os riscos de mercado foi o artigo de Harry Markowitz publicado em 1952 intitulado “*Portfolio Selection*”. Em linhas gerais esse estudo toma por base a diversificação da carteira para obter a redução dos riscos e ficou conhecido como Teoria das Carteiras. (COSTA; SANTOS; SILVEIRA, 2014; REIS, 2018)

De acordo com a Teoria de Markowitz (1952) a possibilidade de redução do risco ocorre porque o risco da carteira, medido pelo desvio padrão, não representa a simples média ponderada dos desvios dos ativos individuais. A variabilidade da carteira depende da correlação ou da covariância entre os retornos dos ativos. Markowitz (1952) demonstrou que o risco da carteira é sempre inferior ao menor risco dos ativos que compõe a carteira de investimentos, o que contribuiu para a ideia da diversificação com a desagregação dos riscos entre todos os ativos.

Ainda, de acordo com a Teoria de Carteiras, a função utilidade do investidor pode ser aproximada por uma função que depende apenas do retorno esperado e da variância do retorno de uma determinada carteira. Assim, o investidor pode minimizar o risco da sua carteira estabelecendo um determinado retorno, ou optar por maximizar o retorno a certo nível de risco. Dessa forma, a fronteira eficiente representa as combinações possíveis que permitirão a obtenção do risco mínimo dado o nível de retorno esperado. (MARKOWITZ, 1952; COSTA; SANTOS; SILVEIRA, 2014; REIS, 2018)

Observa-se assim que a utilização de estratégias para a alocação dos ativos é um caminho que os gestores das EFPCs devem seguir para diminuir os riscos dos investimentos. Porém a escolha das melhores opções de ativo para compor a carteira, depende também de uma série de outros fatores relacionados às características do plano previdenciário, tais como: meta atuarial, solvabilidade, maturidade, passivo previdenciário, entre outras. Para auxiliar esse processo decisório é importante a adoção de uma política de investimentos.

A política de investimentos contém as diretrizes a serem observadas por todas as pessoas da entidade envolvidas no processo decisório. A Resolução CMN nº 4.661/2018 estabelece

como dever para todas as EFPC definir a política de investimentos, devendo ser elaborada pela diretoria executiva e aprovada pelo conselho deliberativo. O planejamento dos investimentos deve ser realizado em um horizonte de, no mínimo sessenta meses, com revisão anual e ainda observados os limites estabelecidos na lei.

Santos (2015, p. 66) define a política de investimentos como “um fio condutor dos investimentos das EFPC, que no longo prazo reduz os riscos e possibilita um maior equilíbrio atuarial”. Nesse mesmo sentido, Duque (2013) reforça a necessidade da geração de cenários econômico-financeiros e hipóteses técnicas que serão utilizadas para a definição da alocação ótima dos recursos e deve considerar também o passivo atuarial para uma gestão integrada de ativo e passivo.

Entretanto, Domeneghetti (2009) alerta para a possibilidade de haver um engessamento das diretrizes implementadas pela política de investimentos. Dessa forma, os planos não estariam abertos a oportunidades de investimentos não reconhecidas anteriormente. Entretanto, o autor alerta que essas decisões não previstas terão de ser respaldadas em parecer técnico e projeções técnicas ilibadas e que apresentem um diferencial muito relevante para alocação.

Além dessa possibilidade de abertura de investimentos não previstos, Duque (2013) relacionou os tópicos mínimos que devem estar contidos na política de investimentos. São eles: critérios de governança; alocação estratégica dos ativos, diretrizes de alocação, controle e monitoramento de riscos e simulação de cenário. Santos (2015) alerta que a política de investimentos deve também veicular a taxa mínima atuarial ou os índices de referência, *benchmarks*, que são os objetivos a serem alcançados em cada segmento de aplicação.

Dessa forma, o estabelecimento de diretrizes na política de investimentos deve ser pautado na liquidez e equilíbrio dos planos, tendo como objetivo prioritário a manutenção do pagamento dos benefícios futuros. Assim como, as decisões tomadas pelos gestores e conselheiros devem ser pautadas na responsabilidade pela defesa dos interesses dos participantes, com foco no reconhecimento e minimização dos riscos na aplicação dos recursos financeiros do plano previdenciário.

2.3 Transferência de Riscos

2.3.1 Teoria da Agência – Problema da Substituição de Ativos

Integrando elementos da teoria da agência, da teoria dos direitos e propriedades e da teoria das finanças, Jensen e Meckling (1976) desenvolveram uma teoria da estrutura de propriedade da firma, que ficou conhecida com Teoria da Agência. Os autores definem firma

como “uma forma de ficção legal que serve como ponto de conexão para relações contratuais e que também se caracteriza pela existência de direitos residuais divisíveis dos ativos e fluxos de caixa da organização, que em geral podem ser vendidos sem a permissão de outro participante do contrato”. (JENSEN; MECKLING, 1976, p. 308)

Assim, as organizações podem ser entendidas como uma rede de contratos implícitos ou explícitos que estabelecem as funções, direitos e deveres de cada um dos envolvidos. Jensen e Meckling (1976) usam a terminologia “principal” para caracterizar a parte contratante e “agente” para o contratado nas relações. O “principal” estabelece determinado objetivo e delega a tomada de decisão ao “agente” para que o mesmo alcance o objetivo estabelecido. Para os autores, a maioria das relações (principal/agente) incorrerão em custos positivos de monitoramento e de concessão de garantias contratuais e haverá algum nível de divergência entre as decisões do agente e as decisões que maximizariam o bem estar do principal.

Esses custos, conhecidos como custo de agência, corresponde ao somatório das despesas de monitoramento por parte do principal, das despesas com concessão de garantias contratuais por parte do agente e do custo residual. De acordo com Carneiro (2004) esse custo residual é o custo de oportunidade associado aos desvios nas decisões. O autor acrescenta que o custo de agência abrange todos os custos do contrato, tais como: custo de risco moral, custo de transação, custo de informação, e outros.

Visando medir o impacto dos conflitos de interesses na estrutura de capital, Jensen e Meckling (1976) identificaram custos de falência e reestruturação da empresa que podem comprometer a criação de valor para as mesmas. Dessa forma, a estrutura de capital ótima seria alcançada com o equilíbrio entre a redução dos custos de falência e o montante de endividamento, dado que o endividamento, além de proporcionar ganhos fiscais, também diminui o conflito de interesses entre gestores e acionista. Por outro lado, o aumento do endividamento pode gerar conflito de interesses entre acionistas e credores. (CARNEIRO, 2004; AGUIAR, 2018)

No que diz respeito ao conflito de interesses entre acionistas e credores, estes podem surgir quando a empresa mesmo em situação de alto endividamento é incentivada por seus acionistas a investir em projetos mais arriscados, mesmo que tenha um valor presente líquido (VPL) negativo, mas que possam representar possibilidades de ganhos superiores. Os credores por sua vez podem não concordar com esse investimento por representar uma probabilidade de a empresa não ter capacidade de liquidar suas dívidas com os credores. (JENSEN e MECKLING, 1976) Essa situação ficou conhecida como Problema de Substituição de Ativos ou Transferência de Riscos.

Embora os projetos mais arriscados muitas vezes não sejam ótimos para a empresa como um todo, eles são escolhas racionais para os acionistas, na medida em que fornecem um VPL mais alto para os acionistas, às custas de outros requerentes. Nos estados de alta alavancagem, os acionistas se beneficiam de resultados bem sucedidos, enquanto as perdas são suportadas pelos detentores de títulos. Essa assimetria entre quem recebe os ganhos e quem suporta as perdas torna-se ideal para os acionistas que maximizam a quantidade de riscos nos investimentos de uma empresa. (CARNEIRO, 2004; GILJE, 2016)

Para tentar amenizar essa situação Carneiro (2004) defende que a contratação de *hedge* reduziria o custo de agência, desde que essa contratação fosse capaz de transformar estado da natureza de inadimplência por estado da natureza sem inadimplência. Em consequência, o número de detentores de títulos não pagos reduz, o que faz com que a dívida seja menos sensível aos investimentos adicionais, possibilitando que a empresa faça investimentos mais arriscados sem comprometer os detentores de títulos. Portanto, a contratação de um seguro pode convergir os interesses entre acionistas e detentores de títulos das empresas.

Essa assimetria de interesses também pode ocorrer entre os participantes de um plano de previdência (credores) e os acionistas da patrocinadora representados pelos gestores dos planos previdenciários. Os gestores do fundo previdenciário receberiam incentivos para investir em projetos de maior risco, visando diminuir as obrigações da patrocinadora com o passivo previdenciário. No entanto, essa assimetria tende a ser minimizada por ações normativas que visam estabelecer mecanismos como: critérios para escolha de portfólio, monitoramento e gerenciamento de risco, contratação de seguros, dentre outros.

2.3.2 Transferência de Risco e Risco Moral em EFPC

As providências institucionais para a transferência de riscos, na visão de Bordie e Merton (1999), envolvem o reposicionamento dos riscos existentes aos que estiverem dispostos a aceitá-los e a redistribuição de produção e consumo de acordo com a nova distribuição e aceitação do risco. O problema entretanto, reside em satisfazer a necessidade de ambas as partes interessadas sem que haja favorecimento de uma em detrimento da outra parte, o que geraria conflitos entre os interessados.

Ao propor a existência de conflito de interesses nos Fundos de Pensão, Herranz (1995) considera que os participantes (principal), são incapazes de monitorar adequadamente os administradores (agente), e estes passam a agir segundo seus próprios interesses sem levar em consideração os objetivos dos associados do plano de pensão. Quando existe conflito de

interesses entre as partes, o plano pode ficar suscetível aos problemas de risco moral, esse risco, pode decorrer do fato de o gestor não ser o proprietário dos ativos de investimentos.

Ao pesquisar a possibilidade de aversão ao risco por parte dos gestores dos recursos, Anantharaman e Lee (2014) concluíram que os incentivos patrimoniais dos gerentes afetam a extensão da mudança de risco em planos de benefício definido. Os autores também encontram evidências de que a transferência de riscos por subfinanciamento de plano é mais forte quando os altos executivos têm alta sensibilidade à riqueza, porém a mudança de risco por planos subfinanciados é mais fraca quando esses executivos são participantes do plano de pensão. Esses achados são mais fortes para os *Chiefs Financial Officer* (CFOs) do que para os *Chiefs Executive Officer* (CEOs).

Esse conflito de interesse também pode existir entre os patrocinadores dos planos e a companhia seguradora, quando há a possibilidade de contratação de um seguro para garantir o pagamento dos beneficiários de um plano de benefício definido quando a patrocinadora se encontra em processo de falência. Nos EUA, a *Employee Retirement Income Security Act* (ERISA) exige que os planos corporativos sejam segurados pela *Pension Benefit Guaranty Corporation* (PBGC), portanto, se uma empresa entrar em falência com ativos insuficientes para cobrir suas responsabilidades com os trabalhadores, o governo americano fornece aos beneficiários do plano suas pensões anuais até um valor máximo legal. (GUAN; LUI, 2016; KITAMURA; OMORI, 2019)

Ao estudar as políticas de financiamento das pensões corporativas, Sharpe (1976) propõe que o contrato entre uma seguradora e um patrocinador de plano BD é essencialmente uma transferência de uma opção de venda escrita nos ativos de pensão com preço de exercício igual ao valor das obrigações previdenciárias do patrocinador, exercível somente em caso de falência do patrocinador. Para o autor, a determinação dos prêmios afetará diretamente a política de financiamento dos planos, visto que a patrocinadora deve adotar políticas que maximizem a diferença entre o valor de mercado da opção representada pelo contrato de seguro e o prêmio cobrado pelo contrato.

No início da criação do PBGC o custo da opção não estava alinhado com seu valor econômico, uma vez que o prêmio de seguro cobrado era amplamente plano e apenas parcialmente ajustado pelo subfinanciamento de pensões, visto que a base de cálculo para os prêmios cobrados era apenas o número de participantes, os benefícios não financiados e os

benefícios totais⁶. Como resultado, as empresas que se aproximam da falência tinham incentivos para subfinanciar seus planos BD e investir os ativos do plano em títulos de risco. Essa estrutura do PBGC dá suporte à noção de risco moral, visto que a mesma pode influenciar a opção de subfinanciamento dos planos BD. (SHARPE, 1976; TREYNOR, 1977; CORONADO; LIANG, 2006)

Treynor (1977), ao analisar os princípios do financiamento de pensões corporativas caracteriza o beneficiário como um credor em que o valor contratual da sua reivindicação se compara com o que ele poderia emprestar a uma garantia subjacente. No entanto, o valor da demanda de pensão excede o valor dos ativos subjacentes quando há subfinanciamento do plano. Assim, uma perda sofrida em ativos de risco é suportada quase que inteiramente pelo beneficiário. Para Treynor (1977), o efeito do PBGC é que ele passa a assumir a responsabilidade com o pagamento das pensões, dessa forma a patrocinadora estaria transferindo o risco do beneficiário para a seguradora.

A ideia central levantada por Sharpe (1976) e Treynor (1977) é que ao transferir a responsabilidade de garantir o pagamento das pensões para a seguradora, a patrocinadora teria incentivos para investir os ativos do plano de pensão de maneira menos conservadora, visto que os ganhos diminuiriam o valor vertido como contribuição e as perdas seriam suportadas pelo PBGC, o que caracterizaria a Hipótese de Risco Moral.

Coronado e Liang (2006) ao analisarem a influência do seguro considerando a probabilidade de inadimplência dos planos BD encontraram resultados que dão suporte à noção de que o risco moral trazido pela estrutura do PBGC teve uma influência significativa nas opções de financiamento do plano BD. Para os autores o risco moral se manifesta principalmente através das contribuições reduzidas levando a subfinanciamento significativo, porém não foram encontradas evidências de que parcelas dos ativos dos planos BD investidos em ações está relacionada ao risco de falência da patrocinadora.

Outros pesquisadores buscaram evidências empíricas para testar o incentivo à transferência de riscos, tais como: Rauh (2009) que investigou os motivos conflitantes no gerenciamento do fluxo de caixa nas políticas de investimento dos planos BD com incentivos à mudança de risco e ao gerenciamento de riscos; An; Huang e Zhang (2013) que testaram diversos determinantes (mudança de riscos, gestão de risco, benefício fiscal, folga financeira, efeito contábil, sincronicidade do risco e relação sindical) do risco dos investimentos dos fundos

⁶ O PBGC divulga anualmente as instruções para cálculo do prêmio, que podem sofrer alterações anuais e com as taxas indexadas. Essas informações estão disponíveis em <https://www.pbgc.gov/prac/interest/vrp>.

de pensão; Romaniuk (2018) que formalizou a mudança de risco e o gerenciamento de riscos em uma configuração contínua de tempo no intuito de derivar uma política de portfólio ideal para pensões corporativas em um ambiente consolidado na presença do PBGC.

Diante das diversas tentativas de validação da existência de risco moral na alocação dos recursos dos planos BD, é possível questionar se diferentes estruturas regulatórias atenuam a transferência de riscos? Para responder a esse tipo de indagação, Guan e Lui (2016) fizeram um estudo comparando a alocação de recursos dos ativos dos planos BD nos EUA, com a presença do PBGC, no Reino Unido com a estrutura do *Pension Protection Fund*⁷ (PPF) e na Holanda onde as regras restritivas de financiamento dos planos é prevista em lei. A conclusão dos pesquisadores foi que nos Estados Unidos foram encontradas evidências de mudanças de riscos sob duas condições conjuntas: alta probabilidade de falência e subfinanciamento dos planos. Já no Reino Unido os incentivos à mudança de riscos são limitados. Por sua vez, na Holanda não foram encontradas evidência de mudança de riscos. Esses resultados indicaram a possibilidade de que regras restritivas podem atenuar a transferência de riscos.

Os estudos apresentados aqui buscaram observar o comportamento de gerenciamento de riscos na alocação dos recursos de investimentos dos planos previdenciários ou de transferência de riscos pelas patrocinadoras, porém as evidências empíricas encontradas pelos diversos pesquisadores mostram a inexistência de um concessão sobre a possibilidade de que um aumento na exposição ao risco seja decorrência de uma transferência de responsabilidade para a empresa seguradora e conseqüentemente uma maior exposição ao risco moral.

2.3.3 Estudos Anteriores

Para fazer um levantamento dos estudos realizados sobre o tema foi utilizado acesso via internet. O levantamento foi feito através dos periódicos listados na plataforma eletrônica Portal de Periódicos Capes no sítio eletrônico *Google Scholar* e no sítio eletrônico do Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.

A busca foi realizada sem determinação de período de tempo e foram usados os seguintes termos: “*risk shift*”, “*moral hazard*”, “transferência de riscos”, “risco moral”, “*transferencia de riesgo*”, “*riesgo moral*”, “PBGC” e “seguro”; sempre associados com as palavras: “pension funds”, “fundo de pensão”, “*fondo de pensiones*”, “entidade fechadas de previdência privada”, “previdência complementar”. Os resultados estão na tabela 02.

⁷ O Pension Protection Fund é uma empresa pública estatutária no Reino Unido que visa proteger os associados dos fundos de pensão de benefício definido se os fundos se tornarem insolventes.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(continua)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
Corporate Pension Funding Policy	1976	Sharpe	Analisar a política corporativa sob três condições: situação anterior, chamada de pré-ERISA (planos não segurados); situação atual (planos parcialmente segurados); e situação exigida por lei a ser implementada no futuro (planos completamente segurados)	- Revisão de Teorias e análise da legislação.	A política de financiamento de pensões das empresas só deve afetar a distribuição de obrigações entre as corporações e as companhias de seguros envolvidas. Se os prêmios de seguro forem definidos corretamente, a política corporativa nessa área poderá não ter importância; caso contrário, a política ideal pode ser simplesmente a que maximiza a diferença entre o valor do seguro e seu custo.
The Principles of Corporate Pension Finance	1977	Treynor	Compreender as implicações financeiras dos planos de pensão corporativos antes e depois da aprovação da ERISA.	- Discussão e análise da legislação.	O efeito do PBGC é que ele passa a assumir as responsabilidades com o pagamento das pensões, é transferir o risco do beneficiário para o PBGC. Como quaisquer perdas na carteira de pensões serão suportadas principalmente pela patrocinadora, ela terá tanto a perder quanto a ganhar, incentivando o gestor do fundo a assumir grandes riscos com a sua carteira de pensões em conflito com as exigências e os padrões de prudência estabelecidos pela lei.
Who Owns the Assets in a Defined-Benefit Pension Plan?	1983	Bulow e Scholes	Contribuir para as discussões sobre a propriedade dos ativos de um plano previdenciário.	- Discussão e análise da legislação.	Os funcionários e os acionistas compartilham a propriedade dos ativos de pensão. Até certo ponto os acionistas podem financiar em excesso o fundo de pensão para obter alguma vantagem fiscal, no entanto é improvável que o PBGC permita grandes mudanças no fundo ou na empresa sem notificações. A grande maioria dos planos contém ativos muito superiores aos benefícios acumulados pelos beneficiários dos planos, o que implica que todo o excedente pertence aos acionistas.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(continua)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
The ABO, The PBO and Pension Investment Policy	1990	Bodie	Discutir a política de investimentos dos planos de benefícios previdenciários em relação ao incentivo para proteger as obrigações de benefício acumulado (ABO) e a estratégia de investimento pelo método de benefício projetado (PBO).	- Revisão de Teorias e análise.	Para minimizar o custo para o patrocinador de fornecer a garantia de benefício mínimo, existe um forte incentivo para proteger o patrimônio de obrigação de benefício acumulado (ABO), investindo em títulos de renda fixa com uma duração correspondente. Se o plano for muito insuficiente e o patrocinador estiver em dificuldades financeiras, pode ser ideal explorar a venda oferecida pelo seguro PBGC O método de benefício projetado (PBO) não é uma medida apropriada dos benefícios que o empregador garantiu e, portanto, não é uma meta a ser coberta pela política de investimentos.
The influence of PBGC Insurance on Pension Finances	2006	Conrado e Liang	Combinar probabilidades de inadimplência esperada com dados sobre financiamento e informações disponíveis sobre a alocação de ativos dos planos BD para determinar se as empresas com maior risco esperado de falência financiam seus planos de pensão com menos generosidade e correm mais riscos.	- Dados: Patrocinadoras listadas na Fortune 1.000 - Medida de falência da Moody's KMV - Dados de 468 empresas da Compustat da Standard & Poor's - Análise através de regressão.	Os resultados dão suporte à noção de que o risco moral trazido pela atual estrutura do seguro de previdência privada teve uma influência significativa nas opções de financiamento das patrocinadoras. O risco moral se manifesta principalmente através das contribuições reduzidas, levando a um subfinanciamento significativo. Não foram encontradas evidências de que a parcela dos ativos BD investidos em ações está relacionada ao firme risco de falência ou reivindicações contingentes do plano PBGC.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(continua)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
Risk Shifting Versus Risk Management: Investment Policy in Corporate Pension Plans	2009	Rauh	Examinar empiricamente os motivos conflitantes no gerenciamento do fluxo de caixa com incentivos à mudança e ao gerenciamento de risco nas políticas de investimento de planos de pensão de benefício definido (DB) patrocinados por empresas americanas.	- Dados: registros eletrônicos do IRS 5500 do Departamento do Trabalho em uma grande amostra de planos de pequeno a médio porte e os dados baseados em pesquisas dos maiores patrocinadores de pensões corporativas das pensões e investimentos correspondentes ao Compustat. Período: 1997 a 2004 - Probabilidade de falência calculado pelo Z-Altman - Análise descritiva, correlação e Regressão Linear	Os planos e as empresas têm, de fato, alocações menos arriscadas de ativos de fundos de pensão quando sua condição financeira é mais fraca. A alocação de ativos de fundos de pensão para ativos mais seguros (dívida e dinheiro) é maior quando o plano é menos financiado e quando o patrocinador tem uma classificação de crédito mais baixa. As empresas investem mais em ações quando há maior quantidade de funcionários ativos, portanto, consideram a duração dos passivos de pensão na formulação da estratégia de investimento dos fundos de pensão.
What determines corporate pension fund risk-taking strategy?	2013	An <i>et. al.</i>	Examinar os principais determinantes do risco de investimento em fundos de pensão, medido por beta de aposentadoria (Jin et al., 2006), após considerar vários incentivos dos patrocinadores, restrições do plano, a correlação entre risco operacional e risco de aposentadoria e a intensidade da sindicalização trabalhista.	- Dados dos registros do Internal Revenue Service (IRS) do Formulário 5500 de 1990 a 2007. - Dados do plano BD no Compustat de 1990 a 2007. - Variáveis: beta de pensão, índices de financiamento e a medida de falência de Shumway, etc. - Análises: de Regressão Linear e de Cluster.	Os patrocinadores com alto risco de inadimplência e baixos índices de captação geralmente assumem baixo risco, consistente com a hipótese de gerenciamento de risco. No entanto, para patrocinadores à beira da falência e patrocinadores que congelam / encerram ou convertem planos de BD em CD, a mudança de risco dita o incentivo, e esses patrocinadores assumem altos riscos em seus fundos de pensão.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(continua)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
Risk Shifting in Pension Investment	2014	Guan e Lui	Identificar se existe um comportamento de mudança de risco no investimento dos ativos do plano de benefício definido.	- Dados da Compustat: Empresas Públicas dos EUA no período de 2003 a 2011. - Variáveis: porcentagem de ativos de pensão alocados em ações e porcentagem de ativos de pensão alocados em dívidas - Probabilidade de inadimplência usando modelo Shumway's (2001) modificado por Campbell, Hilscher e Szilagyi (2008). - Análise de Regressão Linear	Os patrocinadores com o pior status de financiamento e maior probabilidade de falência detêm uma maior participação de ações em relação a média das empresas. Empresas saudáveis com recursos bem financiados planos correm mais risco de investimento em pensão do que a média das empresas no setor em análise. A presença simultânea de dificuldades financeiras e subfinanciamento de planos pode desencadear a mudança de risco no investimento em pensões.
Managerial risk-taking incentives and corporate pension policy	2014	Anantharaman e Lee	Examinar se os incentivos de remuneração da alta administração afetam a extensão da mudança de risco versus o comportamento de gerenciamento de risco nos planos de pensão.	- Amostra de 5.784 observações ano-empresa de 1.030 firmas únicas, abrangendo 1999–2010 dados da Compustat. - Testes transversais, teste de alocação. - Análises de Correlação e de Regressão Linear.	Os incentivos patrimoniais dos gerentes afetam a extensão da mudança de risco versus comportamento de gerenciamento de risco em benefício de planos de pensão. A mudança de risco por planos de financiamento é mais fraca quando os gerentes de topo têm uma maior participação nos planos que estão em risco se o plano falhar. Estes achados são mais fortes para os CFOs do que para os CEOs, sugerindo que a política de investimentos se enquadra no domínio do CFO na maioria das empresas.
Risky Business: The Decline of Defined Benefit Pensions and Firms' Shifting of Risk	2015	Cobb	Examinar os fatores que motivam as empresas a transferir os riscos associados à aposentadoria para seus trabalhadores	- Amostra 1.357 empresas da lista Fortune 500 de 1981. Dados Compustat e - Análises de Séries Temporais e de Regressão Linear.	A variação na presença, poder e interesses de acionistas e funcionários no nível mais alto da empresa influencia a extensão em que as empresas estão dispostas a transferir o risco de aposentadoria para seus trabalhadores.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(continua)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
Corporate Pensions and Financial Distress	2015	Duan <i>et. al.</i>	Examinar o papel dos planos de pensão corporativos na determinação de como as empresas se reestruturam em dificuldades financeiras	- Amostra de 729 firmas públicas de empresas nos EUA com inadimplência entre 1992 e 2012. - Dados do Form 5500. - Probabilidade de inadimplência usando Shumway's (2001) - Análise de regressão multivariada – modelo logit.	As empresas com planos BD normalmente têm pouca exposição às ações antes da inadimplência; o grau de subfinanciamento aumenta significativamente à medida que as empresas se aproximam do padrão, mas não está relacionado aos tipos de reestruturação (falências versus reestruturações extrajudiciais). As grandes exposições a ações da empresa em planos CD muitas vezes não são reduzidas antes da inadimplência. Os altos níveis de propriedade de ações da própria empresa estão positivamente relacionados às probabilidades de inadimplência e falência.
The Effect of Regulations on Pension Risk Shifting: Evidence from the US and Europe.	2016	Guan e Lui	Fornecer evidências de que as regulamentações de pensão podem incentivar ou reduzir a mudança de risco no investimento de ativos do plano de benefício definido.	- Dados do Compustat para todas as empresas públicas dos EUA que patrocinam planos de pensão durante 2003 a 2011. - Variáveis: porcentagem de ativos de pensão alocados a ações, porcentagem de ativos de pensão alocados a dívidas - Estimam a probabilidade de inadimplência usando o modelo de risco de Shumway (2001) modificado por Campbell et al. (2008). - Análise através de regressão.	- Os patrocinadores com o pior status de financiamento e maior probabilidade de falência investem mais em ações. Nos EUA os incentivos à mudança de risco dominam outros incentivos, pelo menos para as empresas com planos subfinanciados que enfrentam uma falência iminente. No Reino Unido os incentivos à mudança de risco são atenuados após o Fundo de Proteção à Pensão (PPF) começar a implementar um prêmio ajustado ao risco 2006. Na Holanda, onde o subfinanciamento de pensões, uma das duas condições necessárias que desencadeiam a mudança de risco, é praticamente proibido, não há diferenças comportamento do investimento em pensões entre os patrocinadores do plano DB.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(continua)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
--------	-----	------------	----------	-----------------------	-----------------------

Optimal portfolio in corporate pension plans: risk shifting and risk management	2018	Romaniuk	Derivar a política de portfólio ideal para pensões corporativas em um ambiente consolidado na presença de seguros PBGC	- Desenvolveu um modelo para otimização de portfólio para fundos de pensão considerando a presença do seguro PBGC	O gerenciamento de riscos não deve constituir uma força de combate à mudança de riscos. Pelo contrário, para uma empresa que registra sérios problemas financeiros, as estratégias orientadas por motivos de mudança e gerenciamento de riscos são extremas. Os participantes e o PBGC devem permanecer cautelosos quando a empresa patrocinadora tiver problemas financeiros. É provável que um dos fatores que moldam o comportamento da empresa seja a influência (mais ou menos direta) que os participantes e o PBGC estão exercendo nas decisões da empresa.
In Good Times and in Bad: Defined-Benefit Pensions and Corporate Financial Policy	2018	Bartram	relacionar dimensões importantes dos planos ocupacionais de benefícios definidos às características dos patrocinadores desses planos, a fim de obter insights sobre os determinantes recursos do plano e se os planos são gerenciados de forma independente ou integrados ao gerenciamento financeiro gestão de seus patrocinadores	- Amostra: 4.134 empresas não financeiras dos EUA. - Período: 1992-2014 Dados: Compustat - Z-score - Análise de Regressão	As empresas que fazem contribuições menores, apresentam maiores déficits de financiamento e fazem suposições mais otimistas sobre o retorno esperado dos ativos se eles tiverem menos dinheiro, são menos lucrativos e estão mais perto da falência. Em contraste, há pouca evidência de empresas que usam planos de pensão para maximizar benefícios fiscais fazendo contribuições maiores quando as taxas marginais de imposto são altas. Existem evidências de mudança de risco durante grandes desacelerações econômicas, como empresas com maior risco comercial e financeiro assumindo maior risco de investimento no seu plano de pensão.

TABELA 02 - Estudos Anteriores

(conclusão)

Título	Ano	Autor (es)	Objetivo	Metodologia Utilizada	Principais Resultados
--------	-----	------------	----------	-----------------------	-----------------------

Optimal risk-taking in corporate defined benefit plans under risk-shifting	2019	Kitamura e Omori	examinar teoricamente a decisão de assumir riscos de planos de benefícios definidos corporativos	- Modelo binomial de precificação de opções de um período no caso de um déficit de ativos de pensão,	A solução ideal para o problema de investimento em DB dos acionistas não é uma solução extrema, como um investimento de 100% em fundos de ações, como na literatura. Em vez disso, a solução está na faixa intermediária, como é comumente observado nas economias do mundo real. A assunção ideal de riscos é uma função decrescente do nível de financiamento para planos de pensão subfinanciados
--	------	------------------	--	--	--

FONTE: O autor (2020)

Os estudos anteriores mostram que a política de financiamento de pensões das empresas afeta as obrigações das corporações em situações financeiras ruins. Sharpe (1976) e Bodie (1990) sugerem que nesse caso o plano seria subfinanciado e os gestores dos ativos dos planos seriam incentivados a mudar o portfólio, visando uma alocação com maior exposição ao risco. Coronado e Liang (2006) e Rauh (2009) discutem se tal prática faria parte da política de gestão dos riscos ou seria uma transferência de riscos para as seguradoras ou para os participantes.

A possibilidade de transferência de riscos é levantada por Treynor (1977), An; Huang; Zhang (2013), Guan e Liu (2014), pois o seguro PBGC, ao assumir as responsabilidades com o pagamento de pensões estaria fomentando a estratégia de investimento de alto risco. Assim, em caso de perda, esta seria suportada pela seguradora e não pela patrocinadora. Pesquisas desenvolvidas por Romaniuk (2018), Bartram (2018), Kitamura e Omori (2019) mostram que estratégias extremas de transferência de riscos ou gerenciamento de riscos podem não ser o caminho mais adequado. Participantes e o PBGC devem se manter cautelosos quando a patrocinadora estiver em dificuldades financeiras e observar os fatores como: a desaceleração econômica, os benefícios fiscais, o nível de financiamento, entre outros.

Portanto, se de fato a situação financeira ruim da empresa patrocinadora leva a uma mudança de estratégia na alocação dos ativos dos planos previdenciários, como mostram os estudos anteriores, investigar quais aspectos da situação financeira estão associados a essa mudança pode contribuir para o melhor entendimento dessa problemática. Assim, esse estudo se propõe a investigar fatores como: a probabilidade de falência, o nível de financiamento, o fluxo de caixa e a alavancagem das empresas patrocinadoras.

Embora alguns desses fatores já tenham sido objeto dos estudos anteriores, a ausência de um seguro obrigatório na amostra pode contribuir também para o debate sobre gerenciamento de riscos na alocação dos recursos ou transferência, visto que nesse caso, as perdas por uma maior exposição aos riscos não seriam suportadas por uma empresa seguradora. Guan e Lui (2016) ao estudar os fundos de pensão holandeses, em que também não há a presença de seguro obrigatório, não encontraram evidências que comprovem diferença nos investimentos financeiros do plano.

Entretanto, na Holanda o subfinanciamento de pensões, uma das condições necessárias para o desencadeamento da transferência de riscos, é inibido com multas severas para o patrocinador, se o plano permanecer por mais de três anos com nível de financiamento inferior a 105%. No caso do Brasil o subfinanciamento do plano pode ocorrer em virtude do atraso no repasse das contribuições normais e/ou extraordinárias. A Resolução CNPC nº 29/2018 prevê que nessas situações, a EFPC deverá constituir provisão para cobrir direitos creditórios para

atrasos superiores a 31 dias. A Lei Complementar nº 109/2008 prevê a responsabilização dos gestores da patrocinadora por eventuais não repasse das contribuições, ficando à cargo da EFPC a negociação do pagamento de tais dívidas, de acordo com as normas vigentes. Portanto, embora exista regulamentação que inibe a possibilidade de subfinanciamento, não há um impedimento para que tal fato venha a ocorrer.

Dessa forma, esse estudo pode validar os resultados apresentados por Guan e Lui (2016) ou apresentar novos resultados que contribuam com os estudos anteriores na ampliação dos debates sobre o assunto.

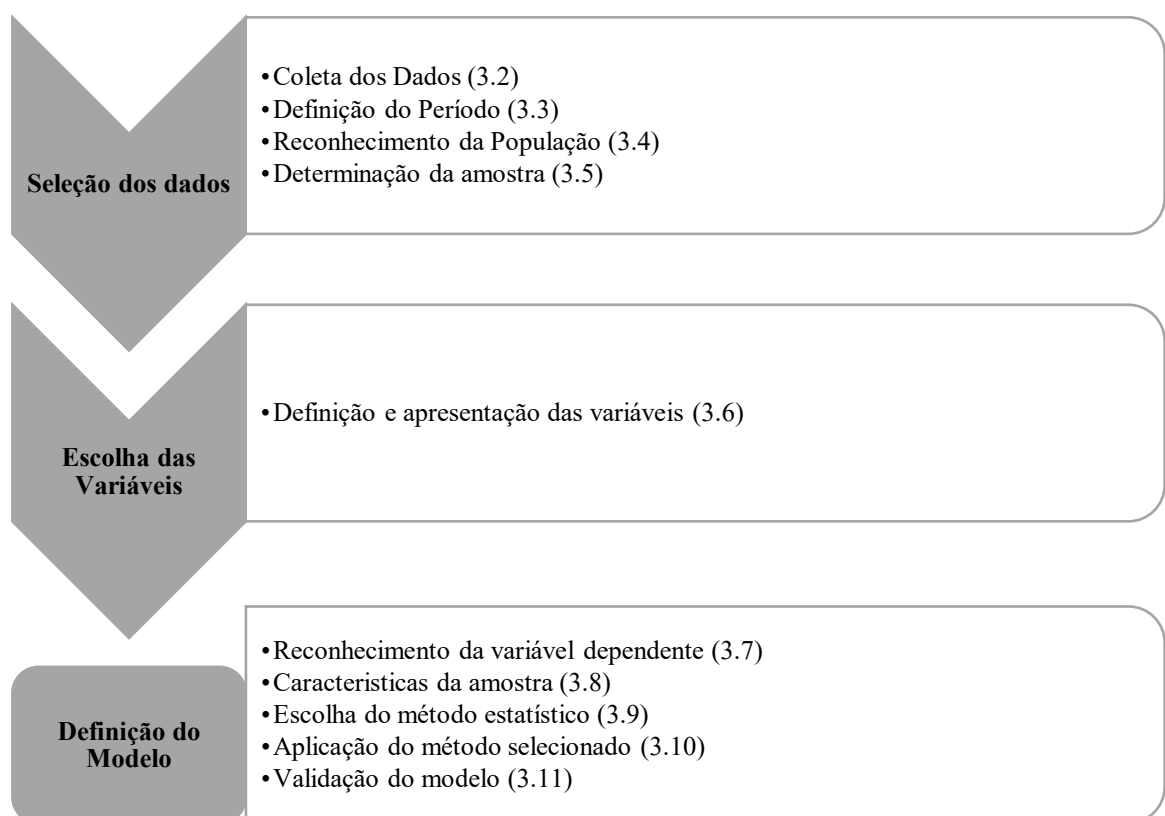
3 METODOLOGIA

3.1 Características da pesquisa

Essa pesquisa tem natureza aplicada, pois tem como finalidade gerar conhecimento acerca da influência da situação financeira das patrocinadoras nas decisões de alocação dos recursos dos planos de benefício definido. Quanto à forma de abordagem do problema, o estudo é quantitativo, pois utiliza cálculos estatísticos na solução do problema. Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como explicativa e descritiva, pois se busca identificar as causas do fenômeno estudado e se descreve as suas características estabelecendo relações entre variáveis. (MARTINS; THEÓPHILO, 2016; GIL, 2017)

Os procedimentos metodológicos para a realização deste trabalho de tese são ilustrados na figura 05, que mostra uma visão geral das etapas realizadas, contendo na primeira coluna o agrupamento das etapas com as mesmas características e a segunda coluna contendo o indicativo de cada uma delas.

FIGURA 05 – Esquema Metodológico



FONTE: O autor (2022)

3.2 Coleta de Dados

Os dados, com periodicidade anual, tiveram como fonte de coleta os sítios eletrônicos das Entidades Fechadas de Previdência Complementar e das empresas patrocinadoras. Nesse estudo entende-se como patrocinadoras de acordo com a norma legal: as empresa ou grupo de empresas; a União; os Estados; o Distrito Federal; os municípios; as autarquias; as fundações; as sociedades de economia mista; e outras entidades públicas que instituem, para seus empregados ou servidores, plano de benefício de caráter previdenciário. Também foram considerados como patrocinadoras a pessoa jurídica de caráter profissional, classista ou setorial que oferece plano de benefício de caráter previdenciário aos seus associados ou membros, conhecida como instituidor. (BRASIL, 2001)

Os relatórios utilizados como fonte de coleta de dados foram:

- a) Relatório Financeiro Anual dos Planos de Benefício Definido das EFPCs;
- b) Relatório Financeiro Anual das Empresas Patrocinadoras.

O período de consulta aos sítios eletrônicos para acesso aos referidos relatórios foi de novembro de 2020 à junho de 2021.

Em algumas EFPCs e em algumas patrocinadoras não foi possível ter acesso ao Relatório Financeiro Anual (RFA), nessas situações duas alternativas se apresentaram como solução: recorrer a busca por relatórios isolados (Balanço, DRE, DFC, Demonstrativo de Investimentos, etc.); entrar em contato com a entidade por telefone ou por correspondência eletrônica para solicitar as referidas informações. Mesmo assim, não foi possível ter acesso a todos os relatórios necessários.

Sobre o acesso aos relatórios, em termos quantitativos, das 161 EFPCs que possuem plano na modalidade de benefícios definido, de acordo com o Relatório de Estabilidade da Previdência Complementar – REP julho/2020 (BRASIL, 2020) foi conseguido o acesso às informações de 124 entidades, que corresponde à aproximadamente 77% do total, como mostra a tabela 03. Já o quantitativo de patrocinadoras foi restringindo a 496, devido a quantidade de acesso aos relatórios das EFPC; mesmo assim, só foi possível ter acesso aos relatórios de 306 patrocinadoras, que representa cerca de 62% do total.

TABELA 03 – Acesso as informações das EFPC

Situação do Sítio Eletrônico	Quantidade de EFPC	Frequência %	Quantidade de Patrocinadora	Frequência %
Divulga informação	124	77%	306	62%
Informação não disponível	11	7%	157	32%
Sem atividade	03	2%	-	0%
Acesso ao <i>site</i> indisponível	19	12%	25	5%
Acesso restrito	04	2%	08	2%
Total	161	100%	496	100%

FONTE: O autor (2022)

Os dados coletados através dos Relatórios Financeiros Anuais, foram posteriormente tabulados em planilhas eletrônicas, no período de julho de 2021 à janeiro de 2022, para serem utilizados nos cálculos das variáveis que compõem esse estudo.

3.3 Definição do Período

O período previamente estabelecido para ser analisado por esse estudo era de 12 anos, entre 2008 e 2019, como uma forma de acompanhar o comportamento da alocação de recursos a partir da última crise financeira mundial até o último relatório financeiro publicado antes da coleta de dados para esse estudo. Entretanto, devido as dificuldades de acesso aos relatórios necessários para a coleta de dados (como mostra a tabela 04), optou-se por fazer um ajuste no período, ficando entre 2013 e 2019, correspondendo assim aos últimos 07 anos, na tentativa de aumentar a quantidade de planos alcançados.

TABELA 04 – Relatórios Anual Disponível nas Entidades e Patrocinadoras

Período de Disponibilidade da informação	Quantidade de EFPC	Quantidade de Planos Alcançados	Quantidade de Patrocinadoras Alcançadas
2008 - 2019	33	71	146
2009 – 2019	5	8	20
2010 – 2019	10	20	36
2011 – 2019	11	15	38
2012 – 2019	5	14	44
2013 – 2019	12	22	62
2014 – 2019	15	34	49
Subtotal	91	184	395
2015 – 2019	13	21	31
2016 – 2019	8	14	24
2017 – 2019	2	2	7
2018 – 2019	5	7	13
2019 - 2019	5	11	26
Total	124	239	496

FONTE: O autor (2022)

Como mostra a tabela 04, se o período inicialmente programado (2008-2019) fosse considerado, os relatórios seriam disponibilizados por apenas 38 EFPCs, tendo um alcance de 79 planos, uma vez que muitas entidades administram mais de um plano na modalidade de benefício definido, e de 166 patrocinadoras, pois alguns planos são multipatrocinados. Ressalva-se o fato de os relatórios serem sempre comparativos do ano atual com o ano anterior, portanto as EFPCs que disponibilizaram os relatórios a partir de 2009 estão também disponibilizando informações pertencentes à 2008, e por isso foram consideradas nessa contagem.

Por outro lado, quando se diminui a quantidade de anos (2013 – 2019) para análise, o número de EFPCs que disponibilizam seus relatórios aumenta para 91, o número de planos que podem fazer parte da amostra da pesquisa aumenta para 184 e de patrocinadoras aumenta para 395. Lembrando que esse quantitativo considera também as EFPC que disponibilizaram relatórios a partir de 2014, devido ao fato de os mesmos conterem também as informações pertencentes à 2013.

Além da questão quantitativa sobre a representatividade do tamanho de uma possível amostra, fatores econômicos internacionais e nacionais também contribuíram para a decisão de escolha do período de análise ser iniciado no ano de 2013.

No cenário global, as economias de países desenvolvidos apresentaram uma boa situação em 2013. A economia norte-americana mostrou sinais de recuperação ao longo do ano com o aquecimento do mercado de trabalho e também da atividade industrial, apesar do ajuste fiscal, que reduziu o déficit público de 6,5% do PIB ao final de 2012 para 3,5% em 2013. Já na Europa, após seis trimestres de retração econômica, o PIB da zona do euro voltou a crescer, reflexo dos esforços das reformas estruturais comandadas pelo Banco Central Europeu que reduziu a taxa básica de juros com vistas a estimular a atividade na região. (Sul América Investimentos, 2014)

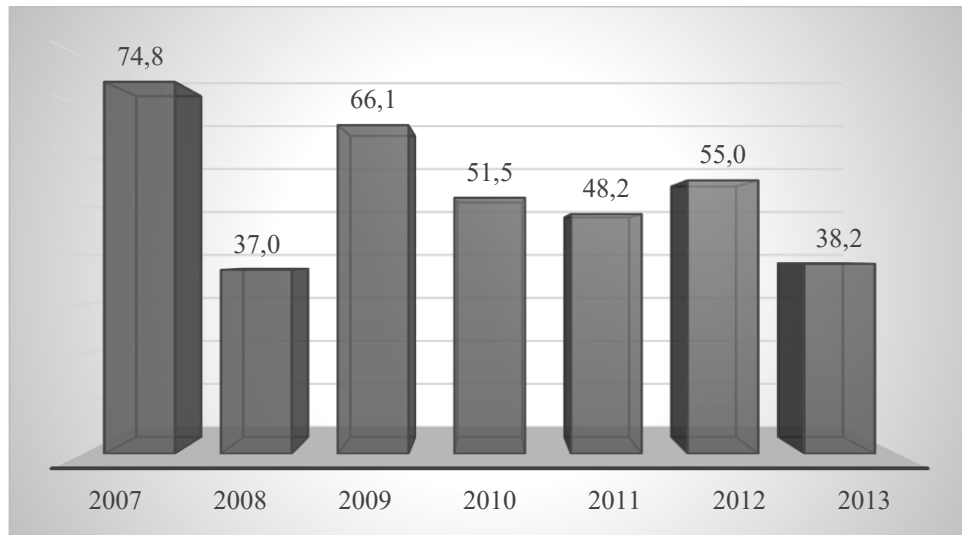
Os países de economia emergentes, por sua vez, tiveram um modesto desempenho em 2013 em relação ao ano anterior, principalmente a China. O crescimento da economia Chinesa, que foi de 7,6%, foi o mais baixo na última década, ficando abaixo inclusive dos 7,7% de 2012, ocasionado principalmente pela queda na produção industrial. Outra razão que justifica o desempenho das economias emergentes foi a ameaça de redução dos estímulos monetários nos EUA, o que levou a um movimento de saída de capitais de países com déficits em transações correntes como: Índia, Indonésia, Turquia, África do Sul e Brasil. (Sul América Investimentos, 2014)

No Brasil, um dos destaques de 2013 foi a elevação da taxa básica de juros que fechou o ano em 10%, devido à alta inflação e a redução do estímulo monetário do *Federal Reserve* (FED) nos Estados Unidos limitando a oferta de dólares no mercado internacional, o que contribuiu para o real fechar com uma desvalorização de 15,4% em relação ao dólar. Além disso, houve a revisão da perspectiva de *rating* de crédito do Brasil para “negativa” pelas agências de classificação de risco *Standard&Poor's* e *Moody's*; a desaceleração da demanda chinesa por *commodities*; e os problemas enfrentados pela OGX para com os seus investidores que fizeram com que o Ibovespa tivesse queda de 15,5% no ano. (COMSHELL, 2014; ECONOMUS, 2014)

Os reflexos do cenário econômico nacional foram sentidos pelas Entidades Fechadas de Previdência Complementar brasileiras que tiveram o pior desempenho apurado desde 2008, ano da crise econômica mundial, como mostra a figura 06. A incerteza dos mercados globais com relação à economia brasileira afetou diretamente o segmento de renda variável. Por sua vez, o segmento de renda fixa foi prejudicado pelo aumento da taxa de juros (Selic) fazendo com que

os papéis já existentes nas carteiras das EFPC perdessem valor por terem sido negociados a uma taxa menor. (COMSHELL, 2014; ECONOMUS, 2014)

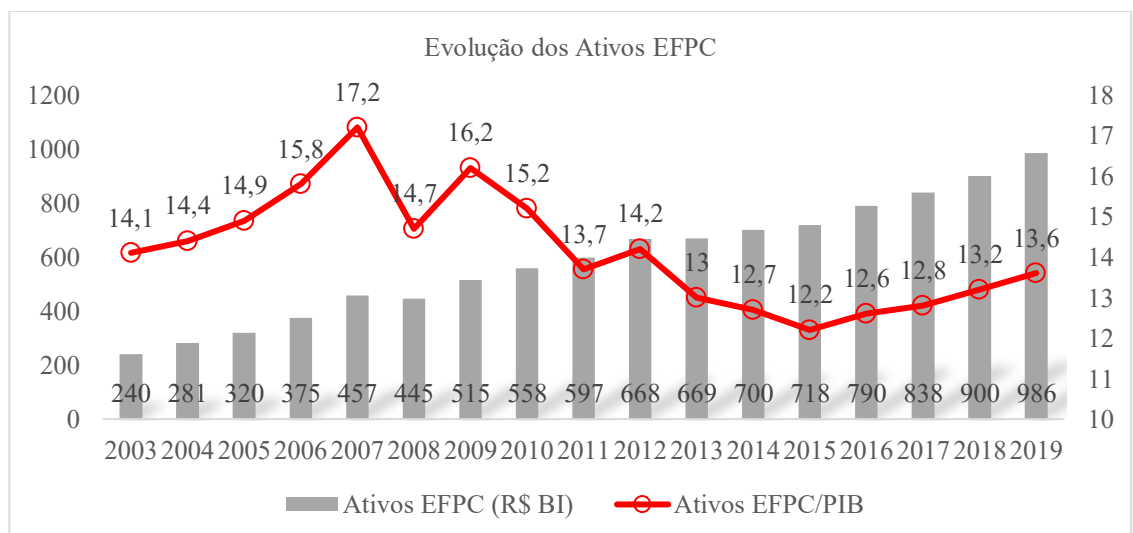
FIGURA 06 - Evolução dos Superávits das EFPCs (R\$ bilhões)



FONTE: Adaptado de Consolidado Estatístico Abrapp, 2013.

Em termos monetário, entretanto, o total de ativos investidos das EFPCs continuou em crescimento, embora em menor escala, o que denota a importância desse segmento para a economia nacional. Porém, houve uma redução da penetração dos ativos de pensão no Produto Interno Bruto (PIB), como mostra a figura 7.

FIGURA 07 - Evolução dos Ativos Investidos das EFPCs



FONTE: Adaptado de Consolidado Estatístico Abrapp, 2010 e 2019.

Como se observa na figura 7, a participação no PIB que chegou a ser de 17,2% em 2007, em 2013 ficou em 13,0% e voltou a crescer lentamente ao longo do tempo, encerrando 2019 em 13,6%. Mesmo observando uma evolução no período pós crise, ainda não foi possível alcançar os patamares anteriores, o que denota uma lenta recuperação desses investimentos. (ABRAPP, 2019).

Diante dos argumentos apresentados, justifica-se a escolha do período compreendido entre 2013 e 2019 para esse estudo, vez que as decisões de alocação de recursos para investimentos são diretamente afetadas pelo cenário econômico e sua repercussão no tempo.

3.4 Reconhecimento da População

A população desse estudo é composta pelos 314 planos na modalidade de benefício definido das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. A tabela 05 mostra o quantitativo e o respectivo valor dos ativos das EFPCs correspondente ao mês de dezembro de 2019.

TABELA 05 - Quantitativo e Ativos das EFPCs em dezembro de 2019

Patrocínio Predominante	Quantidade de EFPC	Ativo Total – R\$ Bilhões
Público Federal	36	522
Público Estadual e Municipal	52	89
Privado	188	375
Instituidores	22	10
Total	298	995

Modalidade	Quantidade de Plano	Ativo Total – R\$ Bilhões
Benefício Definido – BD	314	610
Contribuição Definida – CD	459	134
Contribuição Variável – CV	347	251
Total	1120	995

FONTE: Relatório de Estabilidade da Previdência Complementar – REP julho/2020

Esses 314 planos na modalidade de benefício definido, são patrocinados por um total de 784 entidades, pois alguns planos possuem mais de um patrocinador (plano multipatrocinado). (BRASIL, 2020) Sendo esse, portanto, o critério para reconhecimento da população referente ao quantitativo de patrocinadoras para o estudo.

3.5 Determinação da Amostra

A amostra é um subconjunto da população, sendo esta, representativa do todo. A amostra será definida através de um processo de amostragem que pode ser realizado de forma intencional (não-probabilística) ou de forma probabilística (LAPONI, 2005; REIS, 2018). Para esse estudo utilizou-se uma amostra probabilística definida através da técnica de amostragem aleatória simples.

Antes de calcular a amostra, alguns critérios serão considerados para ajustar a população do estudo: i) serão considerados apenas os planos ativos no período entre 2013 a 2019 e criados anteriormente a 2013; ii) exclusão dos planos BD com características de descontinuidade (extinção total; migração total para CD ou CV); iii) exclusão dos planos não contributivos, caracterizados como pecúlio ou por retirada de patrocínio durante o período analisado.

Do total de 314 planos cadastrados na PREVIC em 2019, apenas 291 encontravam-se ativos; e desses, apenas 218 estavam em acordo com os critérios considerados para esse estudo, após ajuste, como mostra a tabela 06.

TABELA 06 - Quantitativo de Planos de Benefício Definido em dezembro de 2019

Situação dos Planos BD	Critério	Quantidade de Plano
Planos BD cadastrados na PREVIC		314
Encerrados ou sem atividade	i	(23)
Planos Ativos entre 2013 e 2019		291
(-) Criados após 2013	i	(18)
(-) Classificados de forma diferente	ii	(08)
(-) Não contributivo	iii	(47)
Total		218

FONTE: Cadastro de Planos das EFPC – PREVIC dezembro/2019

Após ajustes na população, buscou-se identificar o tamanho da amostra utilizando a seguinte equação:

$$n = \frac{N \times \hat{p} \times \hat{q} \times (Z_{\alpha/2})^2}{\hat{p} \times \hat{q} \times \left(\frac{Z_{\alpha}}{2}\right)^2 + (N-1) \times E^2} \quad (1)$$

Onde:

n = número de indivíduos da amostra

N = tamanho da população

$\hat{p}$ = estimativa da proporção populacional de indivíduos que pertencem a categoria de interesse do estudo.

$\hat{q}$ = estimativa da proporção populacional de indivíduos que não pertencem a categoria de interesse do estudo.

$Z_{\alpha/2}$ = valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado.

E = Margem de erro ou erro amostral tolerável.

Dessa forma, tem-se:

$$n = \frac{218 \times 0,5 \times (1-0,5) \times (1,96)^2}{0,5 \times (1-0,5) \times (1,96)^2 + (218-1) \times (0,05)^2} \quad (2)$$

O tamanho da amostra calculado foi de **140** plano de benefícios na modalidade BD para esse estudo, considerando em nível de confiança de 95%, para uma população de 218 planos.

Apesar da amostra calculada ser de 140 planos BD, só foi possível realizar o estudo com **134** planos BD, que representam 95,72% da amostra calculada. A razão para esse quantitativo está na dificuldade de acesso aos dados conforme anteriormente relatado no item 3.2 dessa pesquisa. Portanto, dos 184 planos (tabela 04) com relatórios disponibilizados no período estabelecido para essa pesquisa, apenas 134 enquadravam-se dentro dos critérios que compõe a população do estudo.

Sobre a determinação da amostra das patrocinadoras, utilizou-se como critério o quantitativo de planos estudados, assim, foram considerados **134** patrocinadoras, embora alguns planos são multipatrocinados. Para a coleta dos dados nos casos dos planos multipatrocinados, optou-se pelas seguintes possibilidades:

- a) Informação do balanço consolidado, no caso das *holdings* e grupos empresariais; e
- b) Empresa com maior percentual de participantes ativos e assistidos, no caso de empresas diversas patrocinando o mesmo plano.

3.6 Definição e Apresentação das Variáveis

As variáveis aqui apresentadas são àquelas mais condizentes com o objetivo e as hipóteses desse estudo. A escolha desse conjunto de variáveis tomou como base os estudos anteriores. Porém, além da base teórica, usou-se como referência o modelo de Guan e Lui (2016) com algumas adaptações para atender aos objetivos desse estudo.

3.6.1 Modelo Guan e Lui (2016)

A escolha desse modelo se dá por dois motivos: primeiro o fato de analisar conjuntamente a probabilidade de falência e o subfinanciamento dos planos; e segundo por ele ter sido aplicado em fundos de pensão holandeses, que assim como ocorre no Brasil, não há a presença obrigatória de contratação de um seguro, a exemplo do PBGC, o que demonstra a viabilidade de utilização do modelo em cenários distintos.

Guan e Lui (2016) inicialmente seguiram um modelo semelhante ao utilizado por Anantharaman e Lee (2014), em que:

$$\begin{aligned}
 \%Alocação_{it} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 subfinanciamento + \hat{\beta}_2 falência \\
 & + \hat{\beta}_3 subfinanciamento \times falência \\
 & + \hat{\beta}_4 retorno dos investimentos + \hat{\beta}_5 tamanho da pensão \\
 & + \hat{\beta}_6 ciclo de vida da pensão + \hat{\beta}_7 status aberto ou congelado \quad (3) \\
 & + \hat{\beta}_8 fluxode caixa operacional + \hat{\beta}_9 volatilidadedo fco \\
 & + \hat{\beta}_{10} taxa efetiva de imposto + \hat{\beta}_{11} alavancagem \\
 & + \hat{\beta}_{12} tamanho da empresa + efeito fixo no ano + \varepsilon
 \end{aligned}$$

De acordo com os autores, se as empresas com probabilidade de falência e com planos subfinanciados investem mais em ações para explorar a opção PBGC, espera-se que $\hat{\beta}_3$ seja positivo. Guan e Lui (2016) também construíram um modelo alternativo para permitir uma relação não linear entre o investimento em pensão e o efeito conjunto nos dois extremos, alto e baixo subfinanciamento e probabilidade de falência, da variável de interação:

$$\begin{aligned}
\%Alocação_{it} = & \hat{\theta}_0 + \hat{\theta}_1 \text{subfundo baixo} \times \text{baixa falência} \\
& + \hat{\theta}_2 \text{subfundo alto} \times \text{alta falência} \\
& + \hat{\theta}_3 \text{retorno do investimento passado} \\
& + \hat{\theta}_4 \text{tamanho da pensão} + \hat{\theta}_5 \text{ciclo de vida da pensão} \\
& + \hat{\theta}_6 \text{status aberto ou congelado} \\
& + \hat{\theta}_7 \text{fluxo de caixa operacional} \\
& + \hat{\theta}_8 \text{volatilidade do fluxo de caixa operacional} \\
& + \hat{\theta}_9 \text{taxa efetiva de imposto} + \hat{\theta}_{10} \text{alavancagem} \\
& + \hat{\theta}_{11} \text{tamanho da empresa} + \text{efeito fixo no ano} + \varepsilon
\end{aligned} \tag{4}$$

Segundo os autores, “espera-se que $\hat{\theta}_2$ seja positivo se as empresas com alta probabilidade de falência com planos subfinanciados investirem mais agressivamente do que a média das empresas, o que caracteriza a transferência de riscos”. Também, de acordo os autores, “se espera que $\hat{\theta}_1$ seja positivo se empresas financeiramente saudáveis e com bons planos financiados assumam maior risco do que a média das empresas para obter um retorno esperado no longo prazo mais alto, o que acarretaria em menos contribuições futuras.” (GUAN; LUI, 2016, p. 17, tradução nossa)

As variáveis utilizadas por Guan e Lui (2016) referenciaram a escolha de algumas das variáveis utilizadas nesse estudo, como será apresentado a seguir.

3.6.2 Apresentação das variáveis

Nas variáveis contidas no modelo tradicional de Guan e Liu (2016) foram realizadas substituição de nomenclatura, assim como adaptações e inclusão de outras variáveis levando em consideração a existência de algumas variáveis não utilizadas no modelo original e necessárias para testar as hipóteses a serem investigadas nessa pesquisa. As variáveis utilizadas nesse estudo estão apresentadas a seguir.

3.6.2.1 Percentual de Alocação dos Ativos do Plano

Trata-se da alocação dos ativos. Rauh (2009) segregou o percentual de alocação em quatro grupos: renda variável, renda fixa, operações com a seguradora e todos os outros investimentos. Já Guan e Lui (2014 e 2016), dividiram os investimentos em dois grupos: ativos de renda fixa e ativos de renda variável. Nesse estudo, foi utilizado o percentual de alocação informado pelas próprias EFPC, e foi dividido em três grupos: renda fixa, renda variável e

outros investimentos, devido ao baixo percentual de aplicação nos outros tipos segmentos, como mostrou a tabela 01 (ver item 2.2.3).

Esse terceiro grupo engloba: investimentos estruturados, *private equity*, *venture capital*, investimentos no exterior, investimentos imobiliários, empréstimos a participantes e demais investimentos permitidos pelas Resoluções CMN nº 3.792/2009 e nº 4.661/2018, que não se classificam como renda fixa e renda variável.

Posteriormente, os percentuais de alocação foram utilizados na composição das carteiras de investimentos (grupo1+grupo2+grupo3) dos planos que fazem parte da amostra. Foram encontrados 07 tipos de composição como detalhado no item 3.7.1, esse conjunto de composições das carteiras corresponde à variável dependente desse estudo.

3.6.2.2 Nível de Financiamento do Plano

O subfinanciamento se reporta na verdade ao nível de financiamento do plano, ou seja, quão financiado está o plano. É mensurado através da relação entre o valor de mercado dos ativos e os benefícios projetados. (RAUH, 2009; AN; HUANG; ZHANG, 2013) O nível de financiamento é calculado da seguinte forma:

$$\frac{\text{Valor de Mercado dos Ativos de Pensão} - \text{Benefícios projetados}}{\text{Benefícios Projetados}} \quad (5)$$

Se o resultado da equação for positivo indica que os recursos dos planos são suficientes para fazer cobertura das obrigações atuárias. Se o resultado for negativo indica que os recursos são insuficientes para cobertura das obrigações atuárias, e, portanto, o plano está subfinanciado. (ANANTHARAMAN; LEE, 2014; BARTRAM, 2018)

3.6.2.3 Probabilidade de Falência da Patrocinadora

Estudos anteriores sobre o tema, utilizaram diversos parâmetros para mensurar a probabilidade de falência da patrocinadora dos planos de benefício definido. Coronado e Liang (2005), usaram dados produzidos pela Moody's KMV⁸; já Rauh (2009) e Bartram (2018)

⁸ KMV é uma base de dados para análise de risco de crédito pertencente a *Moody's Corporation*, que utiliza a medida de crédito EDF (*Expected Default Frequency*).

optaram pelo Z-score de Altman⁹; por sua vez, An; Huang e Zhang (2013) e Guan e Lui (2016) utilizaram o modelo Shumway¹⁰. Como se observa, não existe consenso entre os pesquisadores quanto ao melhor modelo a ser utilizado na previsão de falência.

Assim, na presente proposta de pesquisa optou-se por usar o modelo de Martins e Ventura Júnior (2020) que utilizaram o modelo Z2 (Z-score) de Altman, Baydia e Dias (1979) de forma reestimada por um modelo *probit*. A escolha por este modelo se dá pelo fato dele ter sido aplicado diretamente no mercado brasileiro, portanto, o mais próximo do objeto desse estudo.

O modelo de Martins e Ventura Júnior (2020) gerou novos coeficientes para os parâmetros X_1 , X_3 , X_4 e X_5 do modelo Z2 para identificar a probabilidade de insolvência das empresas. De acordo com os autores, esse fato ocorre porque as empresas da amostra formalizaram pedido de falência, concordata ou recuperação judicial. O modelo se apresenta da seguinte forma:

$$p_i = P(Z_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(0,854 - 1,555X_{1i} - 2,278X_{3i} + 0,002X_{4i} - 0,234X_{5i})}} \quad (6)$$

Onde:

$$X_{1i} = \frac{(Ativo Circulante_{it} - Passivo Circulante_{it})}{Ativo Total_{it}} \quad (7)$$

$$X_{3i} = \frac{Lucro Antes dos Juros e Impostos_{it}}{Ativo Total_{it}} \quad (8)$$

$$X_{4i} = \frac{Valor de Mercado_{it}}{Exigível Total_{it}} \quad (9)$$

$$X_{5i} = \frac{Vendas_{it}}{Ativo Total_{it}} \quad (10)$$

Martins e Ventura (2020, p. 73) explicam que “quando $P(Z_i) > 0,80$, entende-se que a firma está no grupo cujo o perfil revela a perspectiva de continuidade de suas operações”. Ao utilizar esse modelo de probabilidade de falência para o presente estudo, alguns esclarecimentos devem ser feitos:

⁹ ALTMAN, E. I. (1968) Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23 (4), 189-209.

¹⁰ SHUMWAY, T. (2001) Forecasting Bankruptcy More Accurately: A Simple Hazard Model. *The Journal of Business*, 74 (1), 101-124.

- a) o modelo de Martins e Ventura Júnior (2020) trabalha com o valor de mercado. O valor total de mercado das ações em circulação da empresa é calculado multiplicando as ações da empresa pelo preço de mercado atual da ação. No entanto, na amostra em estudo, nem todas as patrocinadoras são empresas de capital aberto, optando-se, assim, pela utilização do valor de avaliação da empresa. O método denominado Modelo do Valor Contábil (MVC) foi escolhido para esse estudo por ser um dos mais utilizados pelos auditores independentes brasileiros e também por ser bastante conservador, visto que não passa por nenhum ajuste de adequação (AMBROS; SCHNORRENBURGER, 2014). O MVC apresenta como Valor de Avaliação da Empresa (VAE) o próprio valor do patrimônio líquido obtido pela diferença entre os ativos e passivos exigíveis; e
- b) Algumas patrocinadoras da amostra não possuem finalidade lucrativa, nesse caso foram utilizadas as seguintes alternativas para cálculo da previsão de falência:
 - i) Para órgãos públicos, autarquias, associações, etc. foi usado o índice de solvência, calculado através da divisão do Ativo Total pelo Passivo Circulante e Não Circulante. Uma entidade é solvente quando está em condições de fazer frente a suas obrigações e ainda apresenta uma situação patrimonial que garanta sua sobrevivência no futuro (STN, 2018); e
 - ii) Para as Entidades Fechadas de Previdência Complementar que são, além de gestoras, patrocinadoras de planos BD foi usado o índice de solvência financeira, calculado através da divisão do Ativo Total pelo Total do Passivo menos os valores do Equilíbrio Técnico e dos Fundos. A solvência financeira existe quando o valor presente de seus bens e direitos demonstra ser igual ou superior ao valor presente de suas obrigações. (RODRIGUES, 2008)

Ressalta-se, ainda, o fato de os índices apresentarem-se com grandes variações. Assim, visando a padronização dos valores para efeito de cálculo estatístico optou-se por fazer a transformação logarítmica. Sendo assim, o valor do indicador da probabilidade de falência é: $\log(X+1)$, sendo X a probabilidade de falência calculada para cada patrocinadora.

3.6.2.4 Rentabilidade Passada dos Ativos

O parâmetro “ $\hat{\beta}_4$ retorno do investimento passado” do modelo de Guan e Lui (2016) foi substituído pela expressão “rentabilidade passada dos ativos”. A mudança na nomenclatura é para esclarecer o fato de tratar-se dos investimentos dos ativos do plano previdenciário. Optou-se por manter essa variável de controle, uma vez que o desempenho do investimento no período

anterior pode afetar a alocação do período corrente devido a inércia comportamental, ou o custo da mudança, ou ainda pelo fato de que ganhos e perdas anteriores geram motivações diferentes para exposição ao risco. (RAUH, 2009; GUAN; LUI, 2016)

A rentabilidade passada dos ativos usada nesse estudo foi a taxa média de retorno alcançada pelo plano no ano anterior, informada pelas EFPCs e indica o retorno do capital investido em ativos financeiros pelo plano no ano anterior.

3.6.2.5 Solvência Atuarial

O parâmetro “ $\hat{\beta}_5$ tamanho da pensão” do modelo de Guan e Lui (2016) que é o logaritmo natural do valor justo dos ativos, foi substituído por “solvência atuarial”. Nos estudos de Anantharam e Lee (2014) e Guan e Lui (2016) o valor justo do ativo foi utilizado como parâmetro de materialidade, posto que dependendo do tamanho do ativo, um aumento nos investimentos mais arriscados podem gerar impacto significativo na estratégia de investimento. Porém, Lima e Rodrigues (2015, p. 199) advertem que “ganhos e perdas, na ótica atuarial, devem ser entendidos como elementos métricos para ajuste de solvência de planos de benefícios e, assim, uma ferramenta fundamental para a gestão do plano”.

Dessa forma, nesse estudo, optou-se por adotar a solvência atuarial que mede a capacidade de cobertura das obrigações previdenciárias atuais e futuras pelo ativo líquido do plano, como parâmetro de materialidade visto que uma estratégia de investimento mais agressiva pode comprometer o pagamento das obrigações previdenciárias futuras. (RODRIGUES, 2008)

A solvência atuarial é a capacidade de cobertura das provisões matemáticas pelos recursos garantidores do plano, calculada através da divisão do Ativo Líquido do Plano pelo Passivo Previdenciário. Se o resultado for igual ou maior que 1, significa que o plano é atuarialmente solvente.

3.6.2.6 Maturidade Financeira do Plano

O parâmetro “ $\hat{\beta}_6$ ciclo de vida da pensão” do modelo de Guan e Lui (2016), refere-se à maturidade do plano, medida pela proporção entre as obrigações atuais e futuras do plano. Para esse estudo a nomenclatura foi substituída por “maturidade financeira do plano”. Uma vez que a maturidade do plano também pode ser expressa pela proporção da quantidade de participantes ativos em relação aos participantes assistidos, quanto maior for o número de assistidos, maior a maturidade do plano de benefícios, caracterizando a maturidade populacional. (RODRIGUES, 2008)

Por sua vez, a maturidade financeira do plano mensura a proporção dos compromissos previdenciários dos planos com os seus participantes assistidos, é calculada pela soma das Receitas das Aplicações Financeiras com as Receitas de Contribuições e o resultado é dividido pelas Despesas com Benefícios. Se o resultado do índice for menor que zero (0), significa que o plano está financeiramente maduro. De acordo com Lima e Rodrigues (2014, p. 236) “a maturidade financeira dos planos pode ser vista a partir do momento em que o fluxo de contribuições passa a ser menor do que o pagamento de benefícios”.

3.6.2.7 Status Aberto ou Fechado

O parâmetro “ $\hat{\beta}_7$ status aberto ou fechado” para o ingresso de novos participantes é uma variável *dummy* que indica se o custo do serviço relatado é zero (fechado), ou não (aberto). (GUAN; LUI, 2016). Ou seja, representar a interrupção do recolhimento de contribuições e joias ao plano previdenciário, indicando a inexistência de custo de serviços para a patrocinadora.

Nesse estudo, porém, não foi possível obter informações quanto à mudança de status ao longo do tempo para todos os planos previdenciários. Optou-se, portanto, em não utilizar essa variável para o modelo por dois motivos: primeiro para não comprometer os resultados, com uma série de dados ausentes; segundo porque no trabalho de Guan e Lui (2014) essa variável mostrou não ser estatisticamente significativa na composição do modelo de regressão.

3.6.2.8 Fluxo de Caixa Operacional e Volatilidade do Fluxo de Caixa

Guan e Lui (2016), utilizaram os fluxos de caixa operacionais e o desvio padrão dos mesmos como variáveis de controle para capturar o risco geral do fluxo de caixa da empresa. O indicador fluxo de caixa, identifica o retorno sobre os investimentos da empresa patrocinadora e é calculado fazendo a subtração das Contribuições Previdenciárias do valor do Fluxo de Caixa Operacional e dividindo o resultado pelo Total de Ativos. (BARTRAM, 2018)

Por sua vez, a volatilidade do fluxo de caixa é o desvio padrão do fluxo de caixa operacional para os quatro anos atuais e anteriores à aquisição ou fusão da empresa. (ANANTHARAMAN; LEE; 2014) Para essa pesquisa, esse indicador só foi calculado nas patrocinadoras envolvidas em fusões ou aquisições durante o período de análise. Nos demais casos, o índice foi igual a zero.

3.6.2.9 Taxa Efetiva de Imposto

O parâmetro “ $\hat{\beta}_{10}$ taxa efetiva de imposto” no modelo proposto por Guan e Lui (2016) mede o status fiscal da empresa patrocinadora. De acordo com Coronado e Liang (2005), empresas que enfrentam maiores taxas de imposto terão um maior incentivo para manter os seus planos totalmente financiados porque as contribuições são dedutíveis dos impostos. No entanto, as pesquisas realizadas por Coronado e Liang (2005) e Guan e Lui (2016) encontram evidências de que empresas com alta taxa de imposto detêm uma maior alocação em ações, sugerindo que maximizar o benefício fiscal é de importância secundária.

Diante dos resultados apresentados pelos autores e considerando que entre as empresas patrocinadoras que compõem a amostra desse estudo existem algumas que são isentas e outras imunes à tributação de imposto sobre a renda, embora as empresas brasileiras também tenham incentivos fiscais para verter contribuição à previdência complementar, como estabelece a Lei Complementar nº 109/2001, optou-se, por não utilizar a variável de controle “taxa efetiva de imposto”.

3.6.2.10 Alavancagem Financeira

Guan e Liu (2016) inseriram a variável alavancagem no modelo que é medida como: dívida de longo prazo dividido pelo total de ativos da empresa. Nesse estudo a alavancagem financeira está sendo analisada através do endividamento para entender o quanto do ativo das patrocinadoras é financiado pelos seus credores e o nível de risco da estrutura de capital.

Um índice alto indica que a maior parte das compras de ativos está sendo financiada com dívida. Por outro lado, isso significa que uma empresa está operando com níveis mínimos de patrimônio.

3.6.2.11 Tamanho da Empresa

Guan e Liu (2016) utilizaram essa variável para medir o total do ativo da empresa, acreditando que empresas patrocinadoras de maior porte, têm condições de arcar com possíveis resultados negativos alcançados pelos planos e por isso haveria incentivo para aplicações em ativos de maior risco. Para tal, foi usado o logaritmo natural do valor do ativo total da empresa patrocinadora publicado no balanço da mesma.

3.6.2.12 Outras Variáveis

Ao modelo tradicional de Guan e Lui (2016), foram também incluídas as seguintes variáveis:

- a) “efeito da taxa de juros” pois taxas de juros mais baixas podem influenciar na decisão dos investidores, fazendo com que aumente a procura por ativos de maior risco com o objetivo de se alcançar a meta atuarial, portanto, deve-se controlar o efeito da taxa de juros. (PEREIRA, 2013; DOMENEGHETTI. 2020) Foi usada a variável *dummy* para indicar se houve ou não aumento na taxa selic do ano anterior;
- b) “meta atuarial”, que é a rentabilidade mínima necessária das aplicações financeiras para cobertura do passivo atuarial. Metas atuariais mais altas podem ser um incentivo a investimentos mais arriscados. (REIS, 2018; DOMENEGHETTI. 2020) Para esse estudo, foi usada a taxa de juros adotada na avaliação atuarial do plano somada ao índice de inflação do período;
- c) “mudanças normativas”, pois mudanças nos limites mínimos e máximos no percentual de alocação estabelecidos pela legislação podem contribuir para uma mudança na postura dos investimentos. As EFPCs devem seguir as normas estabelecidas pelo Conselho Monetário Nacional para gerenciamento e aplicação dos recursos financeiros dos planos previdenciários. No período entre 2012 e 2017, esses investimentos estavam pautados na Resolução CMN nº 3.792/2009; e no período entre 2018 e 2019 estava em vigor a Resolução CMN nº 4.661/2018. (PEREIRA, 2013; REIS, 2018) A variável *dummy* foi usada para indicar a mudança ou não na norma;
- d) “empresa de capital aberto”, como explicado na hipótese H3 dessa pesquisa, os gestores dos planos podem sofrer pressão por parte dos acionistas da patrocinadora para alocação em ativos de riscos. (AN; HUANG; ZHANG, 2013; ANANTHARAMAN; LEE, 2014). A variável *dummy* foi utilizada na identificação das patrocinadoras de capital aberto; e
- e) “contribuições em atraso” que identifica o impacto do não repasse das contribuições em relação ao total das obrigações futuras. Calculado pela divisão da Contribuições em Atraso pelos Benefícios Projetados. Atrasos no repasse das contribuições podem afetar a alocação dos recursos como forma de compensar a falta de cobertura das obrigações atuariais. (RAUH, 2009; KITAMURA; OMORI, 2019)

A tabela 07 apresenta um resumo com as variáveis utilizadas nesse estudo.

TABELA 07 - Apresentação das Variáveis

(continua)

VARIÁVEL	SIGLA	APRESENTAÇÃO	O QUE INDICA?	REFERÊNCIA
Alocação dos Ativos do Plano	AAP	Percentuais de alocação de cada segmento (renda fixa, renda variável, etc.)	Indica a distribuição dos investimentos dos recursos dos planos previdenciários	Rauh (2009); Guan e Lui (2014); Guan e Lui (2016)
Nível de Financiamento do Plano	NFP	(Valor de Mercado dos Ativos de Pensão – Benefícios projetados) / Benefícios Projetados	Se positivo indicam que os recursos dos planos são suficientes para fazer cobertura das obrigações atuarias. Se negativo indicam subfinanciamento	Rauh (2009); An et. al. (2013); Anantharaman e Lee (2014); Bartram (2018)
Probabilidade de Falência da Patrocinadora	PFP	$P(Z_i = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(0,854 - 1,555X1_i - 2,278X3_i + 0,002X4_i - 0,234X5_i)}}$	Resultado acima de 0,80 indica que a patrocinadora está solvente.	Altman, Baydia e Dias (1979); Martins e Ventura Júnior (2020); STN (2018); Rodrigues (2008)
Rentabilidade Passada dos Ativos	RPA	Taxa média de retorno alcançada pelo plano no ano anterior	Indica o retorno do capital investido em ativos financeiros pelo plano no ano anterior.	Anantharaman e Lee (2014); Bartram (2018)
Solvência Atuarial do Plano	SAP	Ativo Líquido do Plano/ Passivo Previdenciário	Se o resultado for maior que 1, indica que o plano é atuarialmente solvente.	Rodrigues (2008); Lima e Rodrigues (2015); Guan e Lui (2016)
Maturidade Financeira do Plano	MFP	(Receita das Aplicações Financeiras + Receitas de Contribuições) / Despesas com Benefícios	Se o resultado for menor que 0, indica que o plano é financeiramente maduro.	Rodrigues (2008); Lima e Rodrigues (2014)
Fluxo de Caixa Operacional da Patrocinadora	FCO	(Fluxo de Caixa Operacional – Contribuições Previdenciárias) / Total de Ativos	Indica a proporção do retorno sobre os investimentos da empresa patrocinadora.	Anantharaman e Lee (2014); Guan e Lui (2016); Bartram (2018)

TABELA 07 - Apresentação das Variáveis

(conclusão)

VARIÁVEL	SIGLA	APRESENTAÇÃO	O QUE INDICA?	REFERÊNCIA
Volatilidade do Fluxo de Caixa Operacional	VFC	É o desvio padrão do fluxo de caixa operacional para os quatro anos atuais e anteriores à aquisição ou fusão da empresa.	Indica o risco geral do fluxo de caixa da empresa.	Anantharaman e Lee (2014); Guan e Lui (2016)
Alavancagem Financeira da Patrocinadora	AFP	Dívidas de Longo Prazo / Ativo Total	Um índice alto indica que a maior parte das compras de ativos está sendo financiada com dívida.	Guan e Lui (2014); Guan e Lui (2016)
Tamanho da Empresa Patrocinadora	TEP	Logaritmo natural dos ativos totais da patrocinadora	Mede o total do ativo da empresa.	Guan e Lui (2014); Guan e Lui (2016)
Efeito da Taxa de Juros	ETJ	1 se houve aumento na taxa Selic no ano atual em comparação com o ano anterior e 0 se não houve aumento na taxa Selic no ano atual em comparação com o ano anterior	Indica se houve ou não aumento na taxa Selic do ano anterior	Pereira (2013); Domenegueti (2020)
Meta Atuarial do Plano	MAP	Taxa de Juros adotada na avaliação atuarial + índice de inflação	Apresenta a rentabilidade mínima necessária das aplicações financeiras para cobertura do passivo atuarial.	Rodrigues (2008); Domenegueti (2020)
Mudanças Normativas para os Ativos dos Planos	MNA	1 se houve alteração nas normas que regulamentam as aplicações financeiras e 0 se não houve alteração nas normas que regulamentam as aplicações financeiras	Indica se houve ou não alteração na legislação para aplicação dos recursos durante o período.	Pereira (2013); Reis (2018)
Empresa de Capital Aberto	ECA	1 se for empresa de capital aberto e 0 se não for empresa de capital aberto	Indica se a empresa possui acionistas ou não.	An et. al. (2013); Anantharaman e Lee (2014)
Contribuições em Atraso pela Patrocinadora	CAP	Contribuições em Atraso / Benefícios Projetados	Identifica o impacto do não repasse das contribuições em relação ao total das obrigações futuras	Rauh, 2009; Kitamura e Omori, 2019

FONTE: O autor (2022)

3.7 Reconhecimento das Variáveis

Antes da definição do modelo a ser utilizado nessa pesquisa, é necessário estabelecer como as variáveis serão reconhecidas para condução do método estatístico a ser utilizado na construção do modelo.

3.7.1 Reconhecimento da Variável Dependente

Para investigar os aspectos da situação financeira das patrocinadoras que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido das EFPC brasileiras, a variável de interesse é a própria alocação dos recursos, representada pela composição da carteira de investimentos do plano.

Os dados coletados, referente ao percentual de alocação dos recursos, foram divididos em 3 grupos: Grupo1 = Percentual de alocação em Renda Fixa; Grupo 2 = Percentual de alocação em Renda Variável; e Grupo 3 = Percentual de alocação em Outros Investimentos. Na composição das carteiras de investimentos (Grupo1+Grupo2+Grupo3) dos planos que fazem parte da amostra, foram encontrados 07 tipos de composição, como mostra a tabela 8. As composições, aqui chamadas de decisão, foram classificadas com a letra “D” seguida de um número. Esse conjunto “Decisão” é a variável dependente dessa pesquisa.

TABELA 08 –Variáveis Dependentes

Decisão	Renda Fixa (Grupo1)	Renda Variável (Grupo2)	Outros (Grupo3)
D1	100%	0	0
D2	>50%	<50%	0
D3	>50%	0	<50%
D4	>50%	<50%; e > Y3	<50%; e < Y2
D5	>50%	<50%; e < Y3	<50%; e > Y2
D6	<50%	<50%; e > Y3	<50%; e < Y2
D7	<50%	<50%; e < Y3	<50%; e > Y2

FONTE: O autor (2022)

De modo que D1 indica que a carteira de ativos de um plano de benefícios é composta exclusivamente por ativos de Renda Fixa. D2 indica que a carteira de ativos é composta por mais de 50% dos investimentos em Renda Fixa e o restante, apenas, em Renda Variável. D3 indica que a carteira é composta por mais de 50% dos investimentos em Renda Fixa e o restante em Outros Investimentos, exceto o segmento de Renda Variável. D4 indica que a carteira de ativos é composta por mais de 50% dos investimentos em Renda Fixa e o restante dividido: em Renda Variável, com maior percentual de alocação, e em Outros investimentos, com menor

percentual. D5 indica que a carteira de ativos é composta por mais de 50% dos investimentos em Renda Fixa e o restante dividido: em Renda Variável, com menor percentual de alocação, e em Outros investimentos, com maior percentual.

Já em D6, a composição da carteira é de menos de 50% dos investimentos em Renda Fixa e a maior parte dividida: em Renda Variável, com menor percentual de alocação, e em Outros investimentos, com maior percentual. E por fim, D7 que indica que a composição da carteira é de menos de 50% dos investimentos em Renda Fixa e a maior parte dividida: em Renda Variável, com maior percentual de alocação, e em Outros investimentos, com menor percentual.

3.7.2 Reconhecimento das Variáveis Independentes

Para melhorar a apresentação visual do modelo e facilitar a manipulação estatística, nessa pesquisa, optou-se por substituir o nome das variáveis independentes por siglas compostas por três letras, como mostra a tabela 09.

As variáveis independentes são de três tipos: a) características da patrocinadora: NFP, PFP, SPF, FCO, VFC, AFP, TEP, ECA; b) características do plano previdenciário: RPA, SAP, MFP, MAP, CAP; c) variáveis de controle: ETJ, MNA.

TABELA 09 –Variáveis Independentes

Nomenclatura	Dados Coletados
NFP	Indicador de subfinanciamento dos planos
PFP	Log natural do indicador da probabilidade de falência das patrocinadoras +1
SPF	Indicador do subfinanciamento multiplicado pelo log natural do indicador da probabilidade de falência +1
RPA	Percentual de rentabilidade dos ativos no ano anterior, dividido por 100
SAP	Indicador que demonstra a solvência atuarial do plano
MFP	Indicador que demonstra o grau de maturidade financeira do plano
FCO	Indicador que demonstra a situação do fluxo de caixa em relação ao ativo das patrocinadoras
VFC	Indicador que demonstra a volatilidade do fluxo de caixa da patrocinadora
AFP	Indicador que demonstra a alavancagem financeira da patrocinadora
TEP	Log Natural do ativo total da patrocinadora
ETJ	Taxa Selic: <i>variável dummy</i> 0 sem aumento; 1 com aumento
MAP	Taxa de juros padrão, representado pela meta atuarial do plano, dividido por 100
MNA	Mudança normativa: <i>variável dummy</i> 0 sem alteração; 1 com alteração
ECA	Patrocinadora de capital aberto: <i>variável dummy</i> : 0 capital aberto; 1 capital fechado
CAP	Indicador que demonstra o impacto das contribuições em atraso no passivo atuarial do plano

FONTE: O autor (2022)

3.8 Características da Amostra

Foram utilizados dados de 134 planos previdenciários na modalidade de benefício definido ofertadas por EFPCs no Brasil e que correspondem a 61,46% da população (218 planos ativos) e 95,03% da amostra (141 planos), no período de 2013 a 2019, correspondendo a 7 anos, e totalizando 938 observações.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e os testes estatísticos para dados em painel feitos através do *software R Studio*, versão 4.1.2 (R Core Team, 2021). As tabelas 10.1, 10.2 e 10.3 fornecem os dados descritivos em valores absolutos sobre as variáveis observadas na amostra.

Os dados refletem um painel desbalanceado, com 86 dados ausentes, resultando em 916 observações e 16 variáveis distribuídas da seguinte forma: 1 variável dependente policotômica; 12 variáveis independentes contínuas; e 03 variáveis independentes dicotômicas.

TABELA 10.1 – Característica da Amostra – Variável Dependente

Decisão	Quantidade	Frequência %
D1	69	7,53
D2	26	2,84
D3	138	15,07
D4	335	36,57
D5	328	35,81
D6	7	0,76
D7	13	1,42
Total	916	100,00

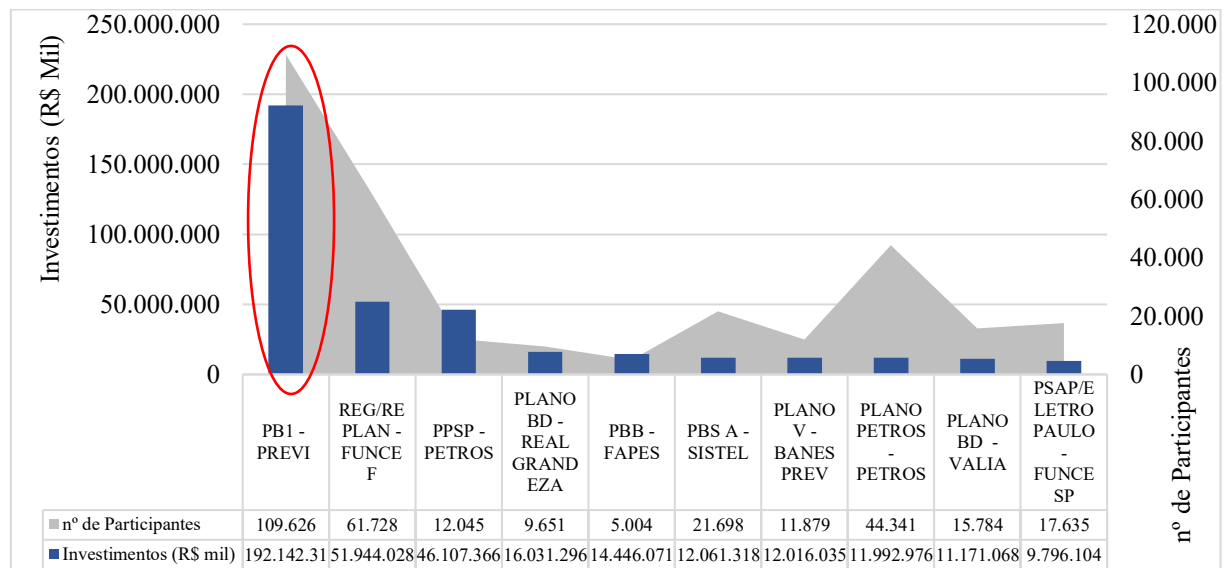
FONTE: O autor (2022)

Os dados apresentam uma variabilidade na escolha da composição da carteira, com maiores frequências nas decisões: “D4” (36,57%) que corresponde a mais de 50% dos recursos investidos no segmento de Renda Fixa e o restante dos recursos divididos entre Renda Variável e Outros, com predominância do segmento de Renda Variável; e “D5” (35,81%) que corresponde a mais de 50% dos recursos investidos no segmento de Renda Fixa e o restante dos recursos divididos entre Renda Variável e Outros, com predominância desse segundo.

Observa-se também que a decisão “D6” apresenta a menor frequência (0,76%), o que pode ser explicado pelo fato de que apenas um único plano optou todos os anos em investir menos de 50% dos recursos em Renda Fixa e aplicar mais em Renda Variável do que em Outros segmentos. Trata-se especificamente do Plano de Benefícios 1 da entidade Previ/BB, é um plano fechado que conta com 109.626 participantes entre ativos e assistidos (dados de 2019) e

que tem características muito próprias em número de participantes e em patrimônio investido (R\$ 192.142.318 Mil), quando comparado aos demais planos, como mostra a figura 08.

FIGURA 08 – Ranking dos 10 Maiores Planos de Benefício Definido



FONTE: Adaptado de ABRAPP (2019)

Para entender as características das variáveis independentes da amostra foi utilizada a estatística descritiva, apresentando as seguintes medidas: valores mínimos, valores máximos, média, mediana, desvio padrão e coeficiente de variação. Também foi verificada a distribuição dos dados ausentes entre as variáveis, como mostra a tabela 10.2.

TABELA 10.2 – Característica da Amostra – Variáveis Independentes Contínuas

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação	Dados Ausentes
NFP	-0,9425	11,3013	0,1976	0,0500	0,6751	3,416498	02
PFP	0,0000	5,7153	0,3228	0,2246	0,5132	1,589839	14
SFP	-0,2696	4,2002	0,0772	0,0116	0,3397	4,400259	14
RPA	-0,4586	0,3681	0,1075	0,1113	0,0693	0,644651	00
SAP	0,0015	10,6774	1,0615	0,9998	0,4483	0,422327	02
MFP	0,0010	83,4000	2,3430	1,7250	4,0478	1,727614	05
FCO	-3,9307	1,3616	0,0126	0,0281	0,2546	20,20635	17
VFC	0,0000	1,4158	0,0303	0,0000	0,1457	4,808581	00
AFP	0,0000	5,4305	0,4189	0,3680	0,4313	1,029601	15
TEP	10,6500	21,9000	15,9700	15,8100	2,4345	0,152442	15
MAP	0,0000	0,1795	0,1116	0,1105	0,0300	0,268817	00
CAP	0,0000	1,7161	0,0810	0,0000	0,1766	2,180247	02

FONTE: O autor (2022)

Como se observa na tabela 10.2, existe grande amplitude nas variáveis independentes, especialmente as seguintes: Nível de Financiamento do Plano (NFP), Solvência Atuarial dos Planos (SAP), Maturidade Financeira do Plano (MFP) e Tamanho da Empresa Patrocinadora (TEP). Essa grande amplitude pode estar relacionada à diversidade de dimensões financeiras (porte) das empresas patrocinadoras e dos planos da amostra, uma vez que não foram utilizadas quaisquer restrições ou segregações nesse sentido.

É possível, também, observar que as médias e os desvios padrão indicam que existem variações nos valores das variáveis, sendo a Maturidade Financeira do Plano (MFP) e o Tamanho da Empresa Patrocinadora (TEP) as que apresentam maior dispersão em relação à média. Entretanto, a variável Fluxo de Caixa Operacional (FCO) é a que apresenta maior dispersão em termos relativos (mais de 20%), indicando que essa variável apresenta valores bastante heterogêneos ao longo do período em análise.

Essa heterogeneidade no fluxo de caixa operacional pode ser explicada pelo fato de a amostra conter empresas patrocinadoras de diversos setores econômicos, com características específicas e diferenciadas em suas atividades operacionais.

Ainda sobre os dados da amostra, é possível observar a ausência de dados em algumas variáveis (NFP, PFP, SFP, SAP, MFP, FCO, AFP, TEP e CAP). Esses dados perdidos são resultado de ausência de informação não disponibilizada nos relatórios pelos planos ou pelas respectivas patrocinadoras. Em virtude dessas ausências houve a redução do número de observações de 938 para 916, visando uma melhor acomodação da amostra às técnicas estatísticas utilizadas.

As características da amostra em relação às variáveis binárias (*dummys*): Efeito da Taxa de Juros (ETJ); Mudanças Normativas para os Ativos dos Planos (MNA); e Empresa de Capital Aberto (ECA), referentes a amostra para esse estudo, estão apresentadas na tabela 10.3.

TABELA 10.3 – Característica da Amostra – Variáveis Independentes Binárias

Termo Variável	0 (zero)		1 (hum)		Total	
	Quantidade	Frequência %	Quantidade	Frequência %	Quantidade	Frequência %
ETJ	520	56,78	396	43,22	916	100
MNA	785	85,70	131	14,30	916	100
ECA	501	54,69	415	45,31	916	100

FONTE: O autor (2022)

É possível constatar, em relação a variável Efeito da Taxa de Juros (ETJ), que durante a maior parte do período analisado não houve aumento na taxa Selic, taxa de juros utilizada

nesse estudo como parâmetro de controle inflacionário e possíveis reflexos nas aplicações financeiras dos recursos dos planos.

Observa-se, também, que na maior parte do período analisado não houve alteração na legislação (MNA) que estabelece as normas para gerenciamento e aplicação dos recursos financeiros dos planos previdenciários, uma vez que, a Resolução CMN nº 3.792/2009 estava em vigor até 2017, havendo alteração a partir de 2018 para a Resolução CMN nº 4.661/2018 e permanecendo, esta segunda, em vigor durante o ano de 2019.

Ainda de acordo com os dados da amostra, a maior parte das patrocinadoras (54,69%) são empresas de capital aberto, porém esse quantitativo não é muito superior às patrocinadoras de capital fechado (45,31%), o que reforça ainda mais a existência de diversidades de setores econômicos em que estão inseridas as empresas patrocinadoras que fazem parte da amostra desse estudo.

3.8.1 Distribuição de probabilidade

Visando uma melhor compreensão sobre as características dos dados que compõem a amostra, buscou-se observar também a distribuição de probabilidade para cada uma das variáveis não binárias através do teste estatístico de Anderson-Darling (tabela 11), além do teste de normalidade multivariada de Mardia e de Henze-Zirkler (tabela 12).

O teste de distribuição Anderson-Darling usa uma forma de função de distância para calcular a similaridade entre a distribuição empírica e a distribuição teórica, considerando o intervalo total de valores. Esse teste mostra quão bem os dados seguem uma distribuição específica; e é indicado para amostra maiores que 50. (SAMEJIMA, 2022)

TABELA 11 – Teste de distribuição Anderson-Darling

Variável	Anderson-Darling	p-value	Variável	Anderson-Darling	p-value	Variável	Anderson-Darling	p-value
NFP	140,8957	<0,001	SAP	94,7562	<0,001	AFP	65,3512	<0,001
PFP	219,2633	<0,001	MFP	155,1230	<0,001	TEP	8,4991	<0,001
SFP	205,0473	<0,001	FCO	155,9249	<0,001	MAP	14,3989	<0,001
RPA	22,8070	<0,001	VFC	263,3337	<0,001	CAP	158,3306	<0,001

FONTE: O autor (2022)

Conforme mostra a tabela 11, o valor de p para todas as variáveis foi inferior a 0,001 ($\alpha = 5\%$), portanto, não se pode aceitar a hipótese H_0 de que os dados tenham uma distribuição específica.

Foram também realizados os testes de normalidade multivariada: de Mardia que é baseado nas extensões multivariadas para assimetria e curtose; e de Henze-Zirkler que é baseado na distância de Mahalanobis entre cada observação e o centroide da distribuição. (LEITE, 2018).

TABELA 12 – Testes de Normalidade Multivariada

Teste	Estatística	p-valor
Henze-Zirkler	30,8322	< 0,001
Mardia Assimetria	138.692,8091	< 0,001
Mardia Curtosis	1.026,4380	< 0,001

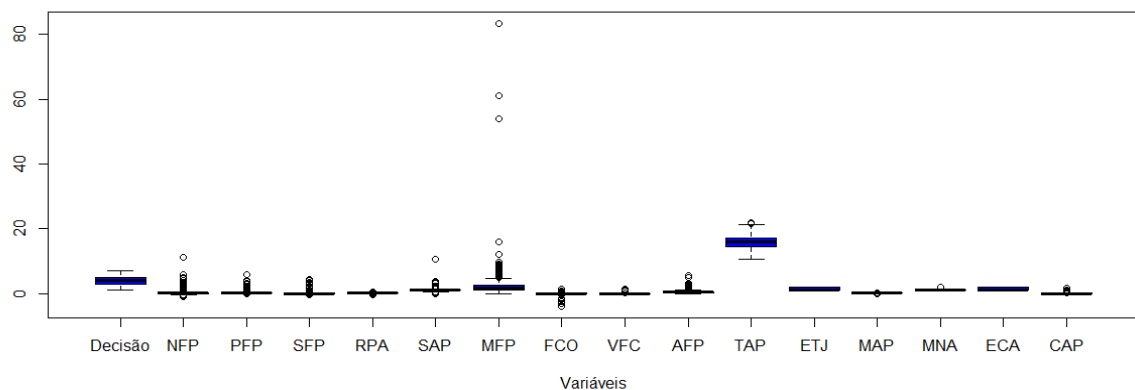
FONTE: O autor (2022)

Como se observa na tabela 12, os resultados para ambos os testes foi um valor de p inferior a 0,001 ($\alpha = 5\%$), portanto, não se pode aceitar a hipótese de normalidade multivariada dos dados.

3.8.2 Valores Extremos (*outliers*)

Um dos fatores que podem contribuir para a distribuição não-normal é a presença de observações atípicas ou valores extremos (*outliers*). (HAIR Jr.; *et. al.*; 2009) Como se observa na figura 09, os valores extremos estão representados por círculos sem preenchimento e na maioria das variáveis independentes existe uma grande quantidade de *outliers*.

FIGURA 09 – Boxplot das Variáveis



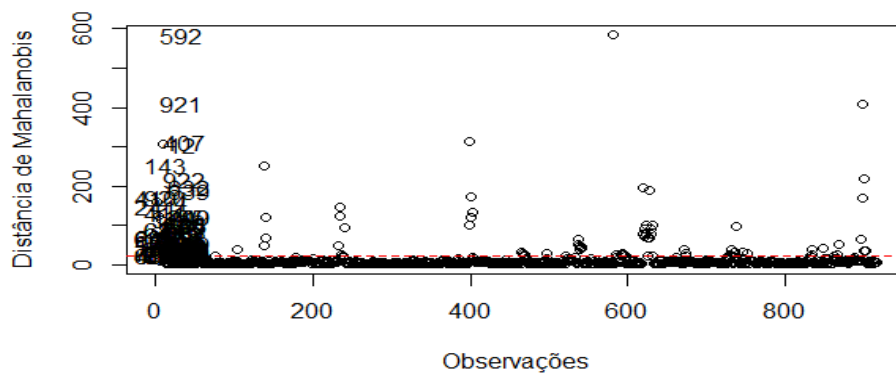
FONTE: O autor (2022)

Embora o gráfico de *boxplot* apresente os valores extremos para cada variável, é interessante também observar os valores extremos de maneira conjunta, levando em

consideração todas as variáveis. Para esse estudo foi utilizada a distância D^2 de Mahalanobis, que mede a distância de cada observação em um espaço multidimensional a partir do centro médio de todas as observações, fornecendo um único valor para cada observação. (HAIR Jr.; *et. al.*; 2009)

A distância de Mahalanobis calculada foi de aproximadamente $D^2 = 22,3071$. Do total de 916 observações, 78 apresentaram-se como observações atípicas, como mostra a figura 10.

FIGURA 10 – Distância Mahalanobis



FONTE: O autor (2022)

Uma alternativa para minimizar a presença de *outliers* seria a eliminação dessas observações atípicas. No entanto, para este estudo, optou-se por mantê-las uma vez que elas representam o próprio padrão de comportamento da amostra e que pode vir a ser característica da população em estudo.

De acordo com Hair Jr.; *et. al.* (200, p. 79), “se elas representam um elemento ou segmento da população, devem ser mantidas para garantir generalidade à população como um todo. Se as observações atípicas são eliminadas, o pesquisador corre o risco de melhorar a análise multivariada, mas limitar sua generalidade.”

3.9 Escolha do Método Estatístico

Considerando todas as características da amostra, bem como o objetivo desse estudo, optou-se por utilizar o método estatístico de Logit Multinomial para Escolhas Discretas. De acordo com Bayaga (2010, p. 290, tradução nossa), “espera-se que a abordagem de regressão logística multinomial seja melhor quando há evidências de desvios substanciais da normalidade multivariada, onde existem algumas variáveis dicotômicas ou zero/um ou onde as distribuições são altamente distorcidas ou de cauda pesada, especialmente em configurações dinâmicas.”

Nesse mesmo sentido, Tabachnick e Fidell (2001) enumeram 6 vantagens do uso desse método em detrimento dos demais, sendo estas: 1) é mais robusta para violações dos pressupostos de normalidade multivariada e matrizes de variância-covariância iguais entre grupos; 2) é semelhante à regressão linear, mas o diagnóstico estatístico é mais facilmente interpretável; 3) não assume uma relação linear entre as variáveis dependentes e independentes; 4) variáveis independentes não precisam ser intervalares; 5) não requer que as variáveis independentes sejam ilimitadas; e 6) os termos de erro normalmente distribuídos não são assumidos.

Bayaga (2010) também acrescenta que esse método estatístico tem premissas alternativas de distribuição de dados, sugerindo que gera achados mais apropriados e corretos em termos de ajuste do modelo e correção da análise, independentemente de qualquer suposição. Diversos estudos que tratam sobre decisões de alocação de recursos e outros que tratam sobre decisões relacionadas aos planos previdenciários, têm adotado como técnica estatística a regressão logística multinomial, a tabela 13 mostra alguns exemplos.

TABELA 13 – Estudos com uso de Regressão Logística Multinomial

Título	Ano	Autor (es)	Estudo Realizado
Pension Substitution in the 1980s: why the shift toward defined contribution?	1995	Kruse	Relata a construção de um novo conjunto de dados longitudinais baseados em empresas sobre planos de pensão para os anos de 1980-86. A análise logit multinomial das escolhas da empresa indica que os custos administrativos mais altos dos planos BD levam os novos adotantes a favorecer os planos CD, mas isso explica pouco do tremendo crescimento nos planos CD. Além disso, maior variabilidade da indústria e intensidade de capital, e tamanho de empresa menor, levam os novos adotantes a favorecer os planos CD.
Multinomial Logistic Regression: usage and application in risk analysis	2010	Bayaga	Foram entrevistados cem analistas de risco de uma universidade sul-africana historicamente negra. A análise utilizando regressão logística multinomial revelou que os entrevistados que tinham menos confiança nos mecanismos de controle eram menos propensos a estar no grupo de entrevistados que achavam que a instituição gastava a quantidade certa de tempo no planejamento de risco.
Financial Literacy and Financial Risk Tolerance of Individual Investors: multinomial logistic regression approach	2020	Bayar; Sezgin; Öztürk; Şaşmaz	Pesquisou o impacto do nível de alfabetização financeira e outros fatores demográficos na tolerância ao risco financeiro dos funcionários da Universidade de Usak. Concluíram que as melhorias na literacia financeira dos indivíduos através de vários programas de educação irão provavelmente aumentar a procura de produtos financeiros com diferentes características de risco e, por sua vez, contribuir para o desenvolvimento do setor.
Pension de-risking choice and firm risk: traditional versus innovative strategies	2022	Li; Kara	Usou o modelo logit multinomial para examinar os fatores financeiros específicos da empresa e do plano de pensão que influenciam a escolha da estratégia de redução de risco. Os planos de pensão que estão expostos a um risco de investimento mais alto são mais propensos a adotar <i>buy-ins</i> de pensão. As empresas com maiores gastos de capital e capitalização de mercado são mais propensas a utilizar estratégias inovadoras de redução de risco (ou seja, <i>buy-in</i> e <i>swap</i> de longevidade) além de estratégias tradicionais (ou seja, congelamento forte e fraco).
Desequilíbrio técnico-atuarial em planos de benefício definido ofertados por fundos de pensão: uma análise logística multinomial	2022	Mello Filho; Santos Júnior	Analisou as causas dos desequilíbrios técnicos-atuariais em 219 planos de benefícios definidos ofertados por EFPCs. Foram realizadas regressões logísticas multinomiais, para identificar quais variáveis exercem efeito significativo sobre a variável resposta, que é o Resultado Atuarial Categorizado. Dentre as principais variáveis, destacam-se a Taxa Real de Juros, a Reserva Matemática e o Resultado do Exercício.

FONTE: O autor (2022)

Esse modelo logístico permite que a variável categórica dependente apresente mais de duas categorias e é útil quando se tenta explicar escolhas discretas, ou seja escolhas de uma entre várias alternativas mutualmente exclusivas. (CROISSAT, 2013; FÁVERO; BELFORE, 2017)

Para se encaixar em um modelo de escolha discreta, o conjunto de alternativas precisa apresentar três características: a) as alternativas devem ser mutualmente exclusivas do ponto de

vista do tomador de decisão; b) o conjunto de escolhas deve ser exaustivo, de modo que todas as alternativas possíveis sejam incluídas; e c) o número de alternativas deve ser finito. (TRAIN, 2009)

No presente estudo, embora a composição das carteiras de ativos dos planos previdenciários possa ser bastante diversificada, existem limitações para essa composição, o que torna a possibilidade de escolha finita em algum momento. Da mesma forma, ao tomar a decisão de compor a carteira com determinadas escolhas, o gestor exclui todas as outras possibilidades naquele momento, muito embora tal composição possa ser revista e alterada no tempo.

De acordo com Greene (2003, p. 719, tradução nossa), “modelos de escolhas não ordenadas podem ser motivados por escolhas aleatórias.” Assim, a utilidade da escolha para o iésimo tomador de decisão, diante de J escolhas, seria definida por:

$$U_{ij} = Z'_{ij}\beta + \varepsilon_{ij} \quad (11)$$

Se o tomador de decisão escolhe um j em particular, então se assume que U_{ij} é a máxima entre as J utilidades. Dessa forma, considerando que o tomador de decisão tenha k alternativas, a probabilidade de escolha j é dada por:

$$Prob(U_{ij} > U_{ik}) \text{ para todo outro } k \neq j \quad (12)$$

McFadden (1973) mostrou que se (e somente se) as perturbações J são independentes e identicamente distribuídas com a distribuição de valores extremos do tipo I (Gumbel),

$$F(\varepsilon_{ij}) = \exp(-e^{-\varepsilon_{ij}}) \quad (13)$$

então:

$$Prob(Y_i = j) = \frac{e^{Z'_{ij}\beta}}{\sum_{j=1}^J e^{Z'_{ij}\beta}} \quad (14)$$

O que leva ao modelo chamado Logit Condicional. No entanto, a utilidade depende de x_{ij} , que inclui aspectos específicos do indivíduo, bem como as escolhas. Assim, considerando ($z_{ij} = [x_{ij}, w_i]$) em que x_{ij} são os atributos da escolha e w_i contém as características do indivíduo, que são as mesmas para todas as escolhas, tem-se:

$$Prob(Y_i = j) = \frac{e^{Z'_{ij}\beta + \alpha'w_i}}{\sum_{j=1}^J e^{Z'_{ij}\beta + \alpha'w_i}} \quad (15)$$

Entretanto, Greene (2003, p. 720, tradução nossa) alerta que “os conjuntos de dados tipicamente analisados por economistas não, contém misturas de atributos individuais e específicos de escolha.” O autor ainda considera que seja útil examinar os dois tipos de dados separadamente. Embora, estudos conduzidos por Daly, Hess e Train (2012), Croissat (2013),

entre outros, propõem soluções para esse tipo de dado através do modelo Logit de Parâmetros Aleatórios ou Modelo Logit Misto.

No presente trabalho, dada as características da amostra, em que os dados são específicos dos indivíduos (planos previdenciários BD) e não da escolha (decisão da composição da carteira), o Modelo Logístico Multinomial (MLM) é satisfatório. A probabilidade no MLM é dada por:

$$Prob(Y_i = j|x_i) = \frac{e^{\beta_j x_i}}{1 + \sum_{k=1}^J e^{\beta_k x_i}} \text{ para } j = 0, 2, \dots, J, \beta_0 = 0 \quad (16)$$

Foi utilizada uma normalização conveniente em que $\beta_0 = 0$, uma vez que para remover a indeterminação do modelo foi definido que $\beta_j^* = \beta_j + q$, para qualquer vetor q , então para recalculas as probabilidades definidas acima usando β_j^* em vez de β_j produz o mesmo conjunto de probabilidades porque todos os termos envolvendo q foram eliminados. (GREENE, 2003).

Se $J=1$, então é possível calcular o J *log-odds ratios*:

$$\ln \frac{P_{ij}}{P_{ik}} = x'_i (\beta_j - \beta_k) = x'_i \beta_j \text{ se } k = 0 \quad (17)$$

A estimação do modelo é obtida usando máxima verossimilhança. Esta pode ser derivada definindo um conjunto de J variáveis dummy em que: $d_{ij} = 1$ se $Y_i = j$, e 0 caso contrário. Então para cada i , um, e apenas um, $d_{ij} = 1$.

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=0}^J d_{ij} \ln PROB(Y_i = j) \quad (18)$$

Vale também acrescentar que o MLM não assume pressupostos de normalidade, linearidade ou homoscedasticidade. (GREENE, 2003; TRAIN, 2009) Tal fato, reforça o argumento de que o Modelo Multinomial Logit é um método estatístico adequado para esse estudo. Contudo, como os dados coletados nesse estudo apresenta características de um painel desbalanceado, foi utilizado o Modelo Multinomial Logit para Dados em Painel (ver item 3.10.3.2).

3.10 Aplicação do Método Selecionado

Para a estimação do modelo, foi utilizado o programa estatístico R (versão R.4.2.1) e o RStudio (versão 2022.02.3), através dos pacotes estatísticos “nnet” (VENABLES; RIPLEY, 2002) e “mlogit” (CROISSANT, 2020).

3.10.1 Checagem da categoria de referência

No modelo logístico multinomial, uma das categorias da variável dependente deve ser escolhida como referência, e esta será comparada com as demais. Essa escolha pode ser feita com o auxílio de um software estatístico que compara a frequência das categorias e toma como referência àquela com maior frequência, ou outro critério estabelecido pelo programa. Porém, a escolha da categoria de referência pode ser feita de maneira arbitrária pelo pesquisador. (FÁVERO; BELFORE, 2017)

Para esse estudo optou-se por usar a decisão “D1” como categoria de referência, pois essa categoria se apresenta como a escolha mais conservadora que os gestores dos planos previdenciários podem fazer, com 100% do recurso investido em Renda Fixa.

3.10.2 Checagem dos pressupostos

Antes de estimar o modelo para esse estudo, alguns pressupostos foram observados, sendo eles:

- a) **Variável Dependente Nominal (categorias mutualmente exclusivas):** as variáveis dependentes são a composição das carteiras divididas em 7 grupos: D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7. Ao escolher uma composição, automaticamente o plano elimina as demais alternativas para o referido período. Assim, esse trabalho atende ao primeiro pressuposto.
- b) **Independência das Observações (sem medidas repetidas):** a base de dados foi formada por um conjunto de variáveis independentes entre si e que para cada indivíduo os resultados são únicos e podem variar no tempo para um mesmo indivíduo; portanto não há o que se falar sobre medidas repetidas.
- c) **Ausência de Multicolinearidade:** para verificar a inter-relação entre as variáveis foi estimado o fator de inflação da variância (VIF). Os resultados são apresentados na tabela 14:

TABELA 14 – Testes de Multicolinearidade

NFP	PFP	SFP	RPA	SAP	MFP	FCO
3,328349	1,788746	3,863883	1,084174	1,268734	1,183639	1,058731
VFC	AFP	TEP	ETJ	MAP	MNA	CAP
1,063023	1,058040	1,081800	1,271127	1,153192	1,170490	1,059217

FONTE: O autor (2022)

Como se observa na tabela 13, todas as variáveis apresentam baixo fator de inflação VIF ($\hat{\beta}_i$) < 10, o que indica ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes.

Vale ressaltar que a variável Empresa de Capital Aberto (ECA) não foi testada, uma vez que a mesma não faz parte do modelo, sendo apenas utilizada para dividir a amostra em dois grupos (capital aberto e capital fechado) que foram utilizados para testar a hipótese 3 da pesquisa.

d) Independência de Alternativas Irrelevantes (IIA): esse pressuposto supõe que qualquer item adicionado ao conjunto de escolhas diminuirá a probabilidade de todos os outros itens por uma fração igual. (CROISSANT, 2013)

Para testar esse pressuposto foi utilizado o teste de Hausman-McFadden (1984). A expectativa é de que haja independência das alternativas irrelevantes, os resultados são apresentados na tabela 15.

TABELA 15 – Testes de Hausman-McFadden

Categorias	X²	p-value
D1 e D2	4,1804	0,9971
D1 e D3	58,954	0,0000
D1 e D4	22,816	0,0881
D1 e D5	9,5021	0,8498
D1 e D6	0,0008	1,0000
D1 e D7	17,144	0,3103

FONTE: O autor (2022)

Como se observa, não se rejeita a hipótese H0 ao nível de significância de 5%, para a maioria das decisões, indicando que há independência das alternativas irrelevantes. No entanto, entre as decisões D1 e D3 tal hipótese não pode ser aceita, o que vai de encontro ao pressuposto. Porém, esse pressuposto é questionável por alguns pesquisadores como: Vijemberg (2011), Allison (2012) e Croissant (2013), pelo fato de não se considerar que outras características não observadas possam afetar a decisão de escolha entre as duas alternativas.

Para Croissant (2013, p.14, tradução nossa), “essa hipótese pode ser violada na prática se algumas variáveis importantes não forem observadas.” Assim, foi dado continuidade à construção do modelo.

3.10.3 Apresentação do Modelo

Como a amostra contém os dados de 134 planos previdenciários ao longo de 7 anos (2013 a 2019), tem-se então uma combinação de cortes transversais e de séries temporais, o que indica a existência de dados em painel. Por se tratar de um modelo que contém dados em painel, algumas características foram inicialmente observadas. Para tal foi utilizado o pacote “xtmlogit” do programa StataBE versão 17.

3.10.3.1 Dados em Painel

A base de dados desse estudo é um painel desbalanceado, onde os indivíduos têm números diferentes de observações, em decorrência da ausência de alguns dados na amostra, o que resultou na exclusão de algum período para os planos que se encontravam nessa situação. Outra característica, é que se trata de um painel curto, onde o número de indivíduos (134) é maior que o número de período de tempo (7).

Como as variáveis podem ter seus valores alterados ao longo do tempo e entre os indivíduos, é necessário verificar a intensidade das variações que ocorrem ao longo tempo, conhecida por variação *within*; a variação entre indivíduos, chamada de variação *between*; e a variação geral ou variação *overall* para melhor definição do modelo de dados em painel. (GREENE, 2003; FÁVERO; BELFORE, 2017) A tabela 16 mostra os resultados dos cálculos das variâncias *within*, *between* e *overall* para as variáveis.

TABELA 16 – Decomposição de variância para cada variável

Variável	Overall	Between	Within	Variável	Overall	Between	Within
Plano	38,5367	38,7000	0,000	FCO	0,2556	0,1462	0,2089
Ano	1,9911	0,2438	1,9803	VFC	0,1463	0,1422	0,0290
Decisão	1,1997	1,0939	0,4978	AFP	0,4326	0,3678	0,2277
NFP	0,6776	0,6891	0,2571	TEP	2,4026	2,3876	0,3444
PFP	0,5152	0,5054	0,2004	ETJ	0,4956	0,0416	0,4943
SFP	0,3409	0,3662	0,1034	MAP	0,0300	0,0076	0,0291
RPA	0,0693	0,0261	0,0643	MNA	0,3502	0,0240	0,3497
SAP	0,4497	0,3295	0,3137	CAP	0,1773	0,1493	0,0946
MFP	4,0619	3,0724	2,8416				

FONTE: O autor (2022)

Como se observa na tabela 16, o Plano (indivíduo) é invariante ao longo do tempo, e, portanto, apresenta variação *within* igual a zero. Já a variável Ano (tempo) varia entre os indivíduos, com uma pequena variação *between* igual a 0,2438, o que pode ser explicado pelo fato de se estar trabalhando com um painel não balanceado. Para a variável dependente Decisão, a variação *Overall* é maior do que as demais variações, o que demonstra que, no banco de dados, existem planos que mudaram a composição da carteira de investimentos ao longo do tempo.

Apesar desses resultados, Fávero (2015, p. 275) alerta que: “... a decisão de escolha da estimação mais adequada não deve se restringir, apenas e tão somente, à análise da variável dependente, já que este estudo preliminar também deve levar em consideração a análise da decomposição de variância das variáveis explicativas.” Assim, no presente estudo, optou-se por estimar três modelos de dados em painel (dados empilhados, efeitos fixos e efeitos variáveis) e na sequência realizar testes estatísticos para verificar o modelo que melhor se ajusta aos dados.

O resultado do teste Wald, para avaliar se a variável que indica que os planos previdenciários é um regressor com significância estatística, apresentou p-valor $< 0,0001$ ao nível de significância de 5%. Dessa forma, não se pode aceitar a hipótese (H_0) de que o regressor que indica os planos previdenciários é estatisticamente não nulo e deve ser incluído no modelo. Sendo assim, o modelo de dados empilhados é recomendável em relação ao modelo de efeitos fixos.

Foi também realizado o teste da razão de máxima verossimilhança para comparar a qualidade dos ajustes dos modelos em relação ao modelo restrito. O modelo de dados empilhados apresentou o menor valor de estimação, bem como foi o único que apresentou o p-valor inferior ao nível de significância de 5%, o que confirma a hipótese de que o modelo estimado é melhor que o modelo nulo.

Diante dos resultados, o modelo de dados empilhados apresenta-se como o modelo de dados em painel mais adequado para esse estudo. No entanto, Gujarati e Porter (2011) alertam que o principal problema desse modelo é que ele camufla a heterogeneidade (individualidade ou originalidade) que possa existir entre os indivíduos. Contudo, como a preocupação desse estudo é identificar os fatores que influenciam a escolha de um portfólio em relação a outro, as diferenças entre os grupos de acordo com suas escolhas são priorizadas em relação as diferenças entre indivíduos.

3.10.3.2 Modelo Logístico Multinomial para Dados em Paineis

No Modelo Logístico Multinomial para dados em painéis, a probabilidade de ocorrência da categoria de referência pode ser expressa da seguinte forma:

$$p_{it0} = \frac{1}{1 + e^{Z_{it1}} + \dots + e^{Z_{itk}}} \quad (19)$$

E a probabilidade de ocorrência das demais categorias podem ser expressa como a seguir:

$$p_{itj} = \frac{e^{Z_{itj}}}{1 + e^{Z_{it1}} + \dots + e^{Z_{itk}}} \quad (20)$$

Sendo,

$$Z_{itj} = \alpha_j + \hat{\beta}_{i1}X_{it} + \hat{\beta}_{i2}X_{it} + \dots + \hat{\beta}_{ik}X_{it} \quad (21)$$

Em que:

Z_{ij} = logitos estimados da variável de interesse

α_j = intercepto da j categoria

$\hat{\beta}_j X_i$ = variáveis preditoras e seus respectivos betas para as j categorias.

Para esse estudo, as variáveis: X_{1t} , X_{2t} , ..., X_{14t} correspondem as variáveis independentes NFP, PFP, ..., CAP respectivamente. Para a construção do modelo desse estudo, inicialmente foi testado um modelo completo, chamado “mod1” utilizando todas as categorias de decisão (D1 a D7).

Posteriormente foi testado um modelo excluindo a categoria de decisão “D6”, chamado “mod2”. A exclusão da decisão “D6” se deve ao fato de esse grupo conter apenas um plano previdenciário e com características muito particulares (ver item 3.8). A tabela 17 apresenta as diferenças entre os dois modelos.

TABELA 17 – Diferença entre Modelos

Modelo	k	Observações	Log Probabilidade	Comparação com M0	Pseudo R ²	AIC	Acurácia
Mod1	7	916	-1.104,31	p-value = 0	0,1475	2.388,63	0,0004678
Mod2	6	909	-1.096,83	p-value = 0	0,1256	2.343,66	0,0003667

FONTE: O autor (2022)

Apesar do modelo “mod1” apresentar maior percentual de acurácia e maior pseudo R² do que o modelo “mod2”, em geral as diferenças estatísticas entre os dois modelos são pequenas. Dessa forma, optou-se por utilizar o modelo “mod2” considerando a possibilidade

de distorções no resultado, uma vez que o Plano 1 da Previ/BB se diferencia dos demais, conforme explicado anteriormente.

Sendo assim, as probabilidades para cada categoria de escolha, com base no “mod2” e considerando “D1” como a categoria de referência, são apresentadas a seguir:

$$D1 \quad p_{it1} = \frac{1}{1 + e^{Z_{it2}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it4}} + e^{Z_{it5}} + e^{Z_{it7}}} \quad (22)$$

$$D2 \quad p_{it2} = \frac{e^{Z_{it2}}}{1 + e^{Z_{it2}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it4}} + e^{Z_{it5}} + e^{Z_{it7}}} \quad (23)$$

$$D3 \quad p_{it3} = \frac{e^{Z_{it3}}}{1 + e^{Z_{it2}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it4}} + e^{Z_{it5}} + e^{Z_{it7}}} \quad (24)$$

$$D4 \quad p_{it4} = \frac{e^{Z_{it4}}}{1 + e^{Z_{it2}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it4}} + e^{Z_{it5}} + e^{Z_{it7}}} \quad (25)$$

$$D5 \quad p_{it5} = \frac{e^{Z_{it5}}}{1 + e^{Z_{it2}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it4}} + e^{Z_{it5}} + e^{Z_{it7}}} \quad (26)$$

$$D7 \quad p_{it7} = \frac{e^{Z_{it7}}}{1 + e^{Z_{it2}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it3}} + e^{Z_{it4}} + e^{Z_{it5}} + e^{Z_{it7}}} \quad (27)$$

Em que:

$$\begin{aligned} Z_{it2} = & 0,7493 + 0,5503.NFP_{it} - 2,2145.PFP_{it} - 3,1016.SFP_{it} - 0,6405.RPA_{it} \quad (28) \\ & + 0,0553.SAP_{it} + 0,1781.MFP_{it} + 1,5303.FCO_{it} + 0,3610.VFC_{it} \\ & + 3,0438.AFP_{it} - 0,1081.TAP_{it} - 0,5543.ETJ_{it} - 3,8270.MAP_{it} \\ & - 0,8943.MNA_{it} - 5,6606.CAP_{it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{it3} = & 8,2038 - 2,8669.NFP_{it} - 2,8256.PFP_{it} + 11,0762.SFP_{it} + 2,3842.RPA_{it} \quad (29) \\ & - 0,9135.SAP_{it} - 0,0453.MFP_{it} + 1,0331.FCO_{it} + 2,6894.VFC_{it} \\ & + 2,7081.AFP_{it} - 0,4242.TAP_{it} - 0,0842.ETJ_{it} + 1,1077.MAP_{it} \\ & - 0,3312.MNA_{it} - 0,2868.CAP_{it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{it4} = & 7,7369 - 2,9480.NFP_{it} - 3,4991.PFP_{it} + 11,1062.SFP_{it} \quad (30) \\ & - 2,5334.RPA_{it} - 0,2652.SAP_{it} + 0,0017.MFP_{it} + 1,0962.FCO_{it} \\ & + 2,1258.VFC_{it} + 2,9577.AFP_{it} - 0,3340.TAP_{it} - 0,6898.ETJ_{it} \\ & - 1,6758.MAP_{it} - 0,5326.MNA_{it} + 2,2847.CAP_{it} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_{it5} = & 7,3994 - 2,2672.NFP_{it} - 1,7936.PFP_{it} + 9,4586.SFP_{it} - 2,5948.RPA_{it} \quad (31) \\
& - 1,8820.SAP_{it} - 0,0586.MFP_{it} + 1,0515.FCO_{it} + 2,9128.VFC_{it} \\
& + 3,0332.AFP_{it} - 0,2853.TAP_{it} + 0,4195.ETJ_{it} - 3,6037.MAP_{it} \\
& + 0,2877.MNA_{it} + 2,0723.CAP_{it}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_{it7} = & 10,4953 - 3,2272.NFP_{it} - 0,2442.PFP_{it} + 9,3625.SFP_{it} \quad (32) \\
& - 13,8574.RPA_{it} - 4,0938.SAP_{it} - 1,3176.MFP_{it} \\
& + 0,4238.FCO_{it} + 1,1379.VFC_{it} + 2,5683.AFP_{it} - 0,2696.TAP_{it} \\
& - 0,4159.ETJ_{it} - 13,7295.MAP_{it} - 0,9051.MNA_{it} \\
& + 0,2993.CAP_{it}
\end{aligned}$$

3.11 Validação do Modelo

Alguns testes estatísticos foram realizados para avaliação da qualidade do ajuste do modelo de estimação, de acordo com Hair Jr.; *et. al.* (2009) e Fávero (2015), deve-se verificar:

- a) **Pseudo R²:** quanto maior o valor melhor o ajuste, sendo que este varia entre 0 e 1. No presente estudo, o modelo “mod2” apresentou um $R^2 = 0,1256$, demonstrando um baixo poder explicativo.
- b) **Ajuste de estimação:** a medida básica para verificar quão bem o procedimento de estimação da máxima verossimilhança se ajusta é o valor do log da verossimilhança, quanto menor o valor, melhor o ajuste do modelo. O modelo “mod2” apresentou um valor de verossimilhança = -1,09683, o que pode ser considerado como um bom valor, por ser inferior a zero.
- c) **Comparação entre modelos:** consiste na comparação entre o modelo estimado e um modelo nulo, ou seja, sem variáveis independentes, uma vez que este atua como uma referência, para tal foi realizado a análise de variância. No teste F, o modelo “mod2” teve p-valor <0,0001 ao nível significância de 5%, o que confirma a hipótese de que o modelo estimado é melhor que o modelo nulo.
- d) **Teste da significância dos coeficientes:** verifica como os coeficientes impactam a probabilidade estimada e consequentemente a previsão de pertinência no grupo, nesse estudo foi utilizado a estatística de Wald. O teste de Wald apresentou $X^2 = 210,55$ e p-valor < 0,0001, ao nível de significância de 5%, confirmando a hipótese de que o coeficiente logístico é diferente de zero.
- e) **Tabela de classificação:** compara os eventos observados e os esperados, sendo analisado o número de eventos para cada categoria da variável dependente. (tabela

18). A acurácia de classificação foi de 0,4873 mostrando que o modelo tem uma precisão razoável. O coeficiente de concordância Kappa 0,21, considerado também razoável, com p-valor $< 0,001$ ($\alpha=0,05$) rejeitando a hipótese de que a concordância entre as decisões foi puramente aleatória.

TABELA 18 – Tabela de Classificação do modelo mod2

Observado	Previsto													
	D1		D2		D3		D4		D5		D7		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
D1	11	1,21%	0	0,00%	1	0,11%	35	3,85%	22	2,42%	0	0,00%	69	7,59%
D2	1	0,11%	5	0,55%	0	0,00%	10	1,10%	10	1,10%	0	0,00%	26	2,86%
D3	4	0,44%	0	0,00%	4	0,44%	58	6,38%	72	7,92%	0	0,00%	138	15,18%
D4	1	0,11%	0	0,00%	0	0,00%	216	23,76%	118	12,98%	0	0,00%	335	36,85%
D5	2	0,22%	1	0,11%	5	0,55%	113	12,43%	204	22,44%	3	0,33%	328	36,08%
D7	2	0,22%	0	0,00%	0	0,00%	1	0,11%	7	0,77%	3	0,33%	13	1,43%
Total	21	2,31%	6	0,66%	10	1,10%	433	47,63%	433	47,63%	6	0,66%		
Sensibilidade	0,15942		0,192308		0,02899		0,6448		0,622		0,2307			
Especificidade	0,9881		0,998867		0,99222		0,622		0,6059		0,9966			
Acurácia	0,57376		0,595588		0,5106		0,6334		0,6139		0,6137			
Vlr. Pred. positivo	0,5238		0,8333		0,4000		0,4988		0,4711		0,5000			
Vlr. Pred. negativo	0,9346		0,9767		0,8509		0,7500		0,7395		0,9889			

FONTE: O autor (2022)

Na tabela 18 observa-se que a maioria das categorias de decisão teve uma previsão razoável com acurácia variando entre 51% e 63% e valor preditivo positivo variando entre 40% e 83%. Por sua vez, o valor preditivo negativo variou entre 74% e 99% o que mostra uma boa previsão. De maneira geral o modelo apresenta uma previsibilidade considerada aceitável.

De acordo com os resultados estatísticos, o modelo “mod2” apresenta-se como um modelo válido. Os resultados mais detalhados do modelo serão discutidos no capítulo seguinte.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para uma melhor compreensão, nesse estudo, os resultados estatísticos foram divididos e apresentados em tabelas por categoria (escolha) e estas analisadas individualmente no primeiro momento. Em um segundo momento, os resultados serão analisados de forma conjunta, afim de avaliar as hipóteses levantadas.

Cabe ressaltar que na regressão multinomial, as categorias são comparadas com a categoria de referência, nesse estudo “D1”. Essa categoria foi escolhida por ser a forma mais conservadora na formação de portfólio, em que todos os recursos estão investidos em ativos de renda fixa e, portanto, pode ser considerada a carteira de menor risco, dadas as possibilidades de investimento permitidas pelas Resoluções CMN nº 3.792/2009 e nº 4.661/2018.

4.1 Apresentação dos Resultados por Categoria

As escolhas dos planos entre as categorias de decisão estão distribuídas da seguinte forma: D1 = 7,60%; D2 = 2,86%; D3 = 15,18%; D4 = 36,85%; D5 = 36,08%; e D7 = 1,43%. Observa-se que a maioria dos gestores dos planos optam pela estratégia de alocação nos três grupos, Renda Fixa, Renda Variável e Outros, concomitantemente.

Neste primeiro momento são apresentados individualmente os resultados das categorias D1, D2, D3, D4, D5 e D7, que representam as decisões de investimentos de acordo com a alocação dos recursos nas carteiras dos planos de benefícios.

4.1.1 Categoria D1

A categoria de escolha D1 representa a decisão dos gestores dos recursos dos planos em investirem 100% em ativos de Renda Fixa, nesse estudo foi considerada a forma mais conservadora de portfólio, dada as possibilidades de escolha permitidas pela legislação. A tabela 19 mostra os resultados estatísticos para essa categoria.

Observa-se que apenas a variável Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP) apresenta significância estatística com valor- $p < 0,0022$ ao nível de significância de 5%, com coeficiente negativo, indicando que quanto maior for a alavancagem financeira da patrocinadora menor seriam as chances de os gestores dos planos previdenciários optarem por uma carteira com 100% dos recursos aplicados em Renda Fixa. Nesse caso as chances de os gestores decidirem pela categoria D1 em relação às demais categorias é de 0,0459, ou seja,

praticamente zero. Em outras palavras, quanto maior a alavancagem financeira maior as chances de diversificação do portfólio.

TABELA 19 – Resultados da Categoria D1

Covariantes	Estimativa	Erro Padrão	Estatística z	Valor-p	Intervalo Conf. (2,5%)	Intervalo Conf. (97,5%)	Razão de Chance
Intercepto	0,7766	2,4307	-0,3195	0,7493	-0,0039	0,5395	
NFP	-0,5453	1,1114	-0,4906	0,6237	-0,656	5,1199	-0,5796
PFP	2,3702	2,1034	1,1268	0,2598	-0,1733	0,0660	0,1069
SFP	3,0969	7,0307	0,4405	0,6595	-0,0001	0,0001	0,2212
RPA	0,6629	4,3280	0,1531	0,8783	-0,0004	0,0093	1,9400
SAP	-0,0552	0,2433	-0,2269	0,8205	-0,5873	1,5246	-0,9462
MFP	-0,1790	0,1471	-1,2171	0,2235	-0,6266	1,1154	-0,8360
FCO	-1,5306	1,8512	-0,8268	0,4083	-0,0057	8,1471	-0,2163
VFC	-0,3728	4,6908	-0,0795	0,9366	-0,0001	0,0067	-0,6887
AFP	-3,0792	1,0074	-3,0565	0,0022	-0,0063	-0,3313	0,0459
TEP	0,1081	0,1047	1,0326	0,3017	-0,9074	1,3682	1,7374
ETJ	0,5524	0,5680	0,9726	0,3307	-1,6677	-0,5707	5,2897
MAP	3,8484	9,4551	0,4070	0,6839	-0,0001	0,0000	0,4692
MNA	0,8943	0,8605	-1,0393	0,2986	-0,4524	0,1320	2,4445
CAP	-5,6399	5,0217	1,1231	0,2614	-15,5050	-0,0149	0,0001

FONTE: O autor (2022)

Os demais fatores não são considerados estatisticamente significativos, ao nível de significância de 5%, para contribuir com a escolha da categoria D1 em relação às demais. Embora, há maior chance de o gestor escolher a categoria de referência quando há aumento na Rentabilidade Passada dos Ativos (RPA) ou quando aumenta o Tamanho da Empresa Patrocinadora (TEP) em termos de ativo total. Há também maior chance de os gestores optarem pela categoria D1, em função do Efeito da Taxa de Juros (ETJ), quando há aumento na taxa de juros Selic em relação ao ano anterior, e quando há Mudanças Normativa para os Ativos do Plano (MNA).

4.1.2 Categoria D2

A categoria de escolha D2 representa a decisão dos gestores dos recursos dos planos em investirem mais de 50% em ativos de Renda Fixa e o restante em ativos de Renda Variável,

considerando apenas essas duas opções de investimentos na composição da carteira. A tabela 20 mostra os resultados estatísticos para essa categoria.

TABELA 20 – Resultados da Categoria D2

Covariantes	Estimativa	Erro Padrão	Estatística z	Valor-p	Intervalo Conf. (2,5%)	Intervalo Conf. (97,5%)	Razão de Chance
Intercepto	0,7493	2,4279	0,3086	0,7576	-4,0094	5,5081	
NFP	0,5503	1,0958	0,5022	0,6155	-1,5974	2,6981	1,7400
PFP	-2,2145	2,0387	-1,0862	0,2773	-6,2104	1,7814	0,1100
SFP	-3,1016	6,9258	-0,4478	0,6542	-16,6760	10,4727	0,0400
RPA	-0,6405	4,3359	-0,1477	0,8825	-9,1387	7,8577	0,5200
SAP	0,0553	0,2431	0,2275	0,8200	-0,4213	0,5319	1,0600
MFP	0,1781	0,1468	1,2124	0,2253	-0,1098	0,4660	1,2000
FCO	1,5303	1,8445	0,8297	0,4067	-2,0848	5,1456	4,6100
VFC	0,3610	4,6880	0,0770	0,9386	-8,8273	9,5493	1,4400
AFP	3,0438	1,0028	3,0353	0,0024	1,0783	5,0093	21,0000
TEP	-0,1081	0,1048	-1,0321	0,3020	-0,3136	0,0972	0,9000
ETJ	-0,5543	0,5680	-0,9758	0,3291	-1,6677	0,5590	0,5700
MAP	-3,8270	9,4579	-0,4046	0,6857	-22,3643	14,7102	0,0200
MNA	-0,8943	0,8605	-1,0393	0,2986	-2,5809	0,7922	0,4100
CAP	-5,6606	5,0227	-1,1270	0,2597	-15,5050	4,1837	0,0000

FONTE: O autor (2022)

Para essa categoria, apenas a variável Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP) apresenta significância estatística com valor-p < 0,0024 ao nível de significância de 5%, se comparado à categoria de referência D1. Esse resultado pode ser um indicativo de que, em geral, os fatores aqui considerados não influenciam na escolha entre aplicação apenas em Renda Fixa ou aplicação nos dois segmentos.

Um resultado que chama atenção é que à medida em que a Alavancagem Financeira da Patrocinadora aumenta, a razão de chance (a razão entre a chance de algo acontecer sobre a chance de algo não acontecer) de que o gestor escolha a decisão D2 é 21 vezes maior do que a decisão de referência. Assim como, à medida que o Fluxo de Caixa Operacional (FCO) da patrocinadora aumenta, a probabilidade de que o gestor também escolha a decisão da alocação D2, ou seja, diversifique os investimentos é quase 5 vezes maior do que investir 100% em Renda Fixa, embora essa segunda variável não ter sido relevante no modelo.

4.1.3 Categoria D3

A categoria de escolha D3 representa a decisão dos gestores dos recursos dos planos em investirem mais de 50% em ativos de Renda Fixa e o restante no grupo de Outros Investimentos; sendo que a maior parte dos planos aplica apenas em: investimentos imobiliários e empréstimos a participantes, e uma menor parte diversifica ainda mais aplicando em: investimentos estruturados, *private equity*, *venture capital* e investimentos no exterior. A tabela 21 mostra os resultados estatísticos para essa categoria.

TABELA 21 – Resultados da Categoria D3

Covariantes	Estimativa	Erro Padrão	Estatística z	Valor-p	Intervalo Conf. (2,5%)	Intervalo Conf. (97,5%)	Razão de Chance
Intercepto	8,2038	1,5972	5,1362	0,0000	5,0733	11,3344	
NFP	-2,8669	0,6079	-4,7156	0,0000	-4,0586	-1,6753	0,0600
PFP	-2,8256	0,5722	-4,9375	0,0000	-3,9473	-1,7039	0,0600
SFP	11,0762	2,9099	3,8064	0,0001	5,3729	16,7796	64.281,0000
RPA	2,3842	2,7953	0,8529	0,3936	-3,0945	7,8629	10,8000
SAP	-0,9135	0,5213	-1,7521	0,0797	-1,9354	0,1083	0,4000
MFP	-0,0453	0,1167	-0,3888	0,6974	-0,2742	0,1834	0,9600
FCO	1,0331	0,6898	1,4978	0,1341	-0,3188	2,3851	2,8100
VFC	2,6894	1,8823	1,4288	0,1530	-0,9998	6,3788	14,7000
AFP	2,7081	0,8011	3,3803	0,0007	1,1378	4,2783	15,0000
TEP	-0,4242	0,0703	-6,0318	0,0000	-0,5621	-0,2864	0,6500
ETJ	-0,0842	0,3620	-0,2326	0,8160	-0,7938	0,6254	0,9200
MAP	1,1077	5,5987	0,1979	0,8431	-9,8656	12,0812	3,0100
MNA	0,3312	0,4674	0,7087	0,4785	-0,5849	1,2475	1,3900
CAP	0,2868	1,5068	0,1904	0,8490	-2,6664	3,2402	1,3300

FONTE: O autor (2022)

Para essa categoria, as variáveis: Nível de Financiamento do Plano (NFP), Probabilidade de Falência da Patrocinadora (PFP), a interseção do subfinanciamento e a probabilidade de falência (SFP), Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP) e Tamanho da Empresa Patrocinadora (TEP), apresentam significância estatística com valor-p < 0,0001 ao nível de significância de 5%, se comparado à categoria de referência D1. E a variável Solvência Atuarial do Plano (SAP), apresenta significância estatística com valor-p < 0,0800 ao nível de significância de 10%.

Esses resultados pode ser um indicativo de que os fatores que buscam identificar a situação financeira da patrocinadora (NFP, PFP, SFP, AFP e TEP) podem influenciar na escolha da aplicação dos recursos em segmentos onde o risco é baixo, assim como ocorre na decisão de referência D1. No entanto, a probabilidade do plano ter uma composição de carteira como a da categoria D3 em detrimento da categoria D1 acontece apenas quando há um aumento na AFP (razão de chance = 15) e/ou diminuição (aumento) do subfinanciamento e diminuição (aumento) na probabilidade de falência conjuntamente SFP (razão de chance = 64.281).

4.1.4 Categoria D4

A categoria de escolha D4 representa a decisão dos gestores dos recursos dos planos em investirem mais de 50% em ativos de Renda Fixa e o restante investido nos segmentos de Renda Variável, com maior percentual de alocação, e no grupo Outros, com menor percentual de alocação que o anterior. A tabela 22 mostra os resultados estatísticos para essa categoria.

TABELA 22 – Resultados da Categoria D4

Covariantes	Estimativa	Erro Padrão	Estatística z	Valor-p	Intervalo Conf. (2,5%)	Intervalo Conf. (97,5%)	Razão de Chance
Intercepto	7,7369	1,3932	5,5531	0,0000	5,0061	10,4677	
NFP	-2,9480	0,5837	-5,0503	0,0000	-4,0920	-1,8039	0,0500
PFP	-3,4991	0,6216	-5,6285	0,0000	-4,7176	-2,2806	0,0300
SFP	11,1062	2,9286	3,7923	0,0001	5,3663	16,8462	66265,0000
RPA	-2,5334	2,5288	-1,0018	0,3164	-7,4899	2,4230	0,0800
SAP	-0,2652	0,2382	-1,1132	0,2656	-0,7323	0,2017	0,7700
MFP	0,0017	0,1045	0,0167	0,9867	-0,2032	0,2067	1,0000
FCO	1,0962	0,6434	1,7037	0,0884	-0,1649	2,3574	2,9900
VFC	2,1258	1,8691	1,1373	0,2553	-1,5375	5,7892	8,3900
AFP	2,9577	0,7786	3,7986	0,0001	1,4316	4,4837	19,3000
TEP	-0,3340	0,0617	-5,4051	0,0000	-0,4551	-0,2129	0,7200
ETJ	-0,6898	0,3292	-2,0950	0,0361	-1,3351	-0,0444	0,5000
MAP	1,6758	5,1516	0,3253	0,7449	-8,4213	11,7729	5,2900
MNA	-0,5326	0,4309	-1,2361	0,2164	-1,3771	0,3119	0,5900
CAP	2,2847	1,3227	1,7273	0,0841	-0,3078	4,8773	9,8200

FONTE: O autor (2022)

Para essa categoria, as variáveis: NFP; PFP; SFP; AFP; TEP (igualmente à categoria D3) e a variável Efeito da Taxa de Juros (ETJ), apresentam significância estatística com valor-p < 0,0500 ao nível de significância de 5%, se comparado à categoria de referência D1. E as variáveis: Fluxo de Caixa Operacional (FCO) e Contribuição em Atraso pela Patrocinadora

(CAP), apresentam significância estatística com valor- $p < 0,0900$ ao nível de significância de 10%.

Observa-se que novamente, um aumento nas variáveis SFP e AFP aumentam a probabilidade de escolha da categoria D4, com razão de chance de 66.265 e 19, respectivamente. Além disso alterações positivas nas variáveis FCO e CAP, embora com pouca significância estatística, também podem aumentar a probabilidade de escolha da categoria D4, em aproximadamente 3 e 10 vezes, respectivamente.

4.1.5 Categoria D5

A categoria de escolha D5 representa a decisão dos gestores dos recursos dos planos em investirem igualmente a D4, mais de 50% em ativos de Renda Fixa e o restante investido nos segmentos de Renda Variável, porém, agora com menor percentual de alocação do que no grupo Outros. A tabela 23 mostra os resultados estatísticos para essa categoria.

TABELA 23 – Resultados da Categoria D5

Covariantes	Estimativa	Erro Padrão	Estatística z	Valor-p	Intervalo Conf. (2,5%)	Intervalo Conf. (97,5%)	Razão Chance	de
Intercepto	7,3994	1,4405	5,1364	0,0000	4,5759	10,2229		
NFP	-2,2672	0,5426	-4,1782	0,0000	-3,3307	-1,2036	0,1000	
PFP	-1,7936	0,4199	-4,2714	0,0000	-2,6166	-0,9706	0,1700	
SFP	9,4586	2,8472	3,3221	0,0008	3,8782	15,0390	12756,0000	
RPA	-2,5948	2,5687	-1,0102	0,3124	-7,6294	2,4396	0,0700	
SAP	-1,8820	0,4449	-4,2295	0,0000	-2,7541	-1,0098	0,1500	
MFP	-0,0586	0,1087	-0,5394	0,5896	-0,2717	0,1544	0,9400	
FCO	1,0515	0,6296	1,6702	0,0948	-0,1824	2,2855	2,8600	
VFC	2,9128	1,8497	1,5748	0,1153	-0,7125	6,5382	18,4000	
AFP	3,0332	0,7780	3,8985	0,0000	1,5082	4,5582	20,8000	
TEP	-0,2853	0,0615	-4,6346	0,0000	-0,4059	-0,1646	0,7500	
ETJ	0,4195	0,3304	1,2694	0,2043	-0,2282	1,0672	1,5200	
MAP	3,6037	5,0153	0,7185	0,4724	-6,2261	13,4336	36,8000	
MNA	0,2877	0,4326	0,6652	0,5059	-0,5601	1,1357	1,3300	
CAP	2,0723	1,3226	1,5668	0,1171	-0,5199	4,6646	7,9400	

FONTE: O autor (2022)

Novamente, as variáveis: NFP; PFP; SFP; AFP; e TEP apresentam significância estatística com valor- $p < 0,05$ ao nível de significância de 5%, se comparado à categoria de referência D1. Além dessas, a Solvência Atuarial do Plano (SAP), apresentam significância estatística com valor- $p < 0,0001$, ao nível de significância de 5%. E a variável Fluxo de Caixa

Operacional (FCO) apresenta significância estatística com valor-p < 0,1000 ao nível de significância de 10%.

Semelhante ao que ocorreu nas categorias D3 e D4, as variáveis SFP e AFP são significativas aumentando a probabilidade de escolha da categoria D5, com razão de chance de 12.756 e aproximadamente 21, respectivamente. Por sua vez, um aumento no FCO também pode aumentar a probabilidade de escolha da categoria D5, em aproximadamente 18 vezes.

4.1.6 Categoria D7

Por fim, a categoria de escolha D7 representa a decisão dos gestores dos recursos dos planos em investirem menos de 50% em ativos de Renda Fixa e a maior parte dividir entre os grupos: Renda Variável e Outros, sendo este segundo com o maior percentual de alocação do que o primeiro. A tabela 24 mostra os resultados estatísticos para essa categoria.

TABELA 24 – Resultados da Categoria D7

Covariantes	Estimativa	Erro Padrão	Estatística z	Valor-p	Intervalo Conf. (2,5%)	Intervalo Conf. (97,5%)	Razão Chance	de
Intercepto	10,4953	3,5772	2,9339	0,0033	3,484	17,5066		
NFP	-3,2272	1,1741	-2,7485	0,0059	-5,5285	-0,9259	0,0400	
PFP	-0,2442	0,5221	-0,4677	0,6400	-1,2676	0,7792	0,7800	
SFP	9,3625	3,6531	2,5628	0,0103	2,2024	16,5226	11538,0000	
RPA	-13,8574	4,3306	-3,1999	0,0013	-22,3453	-5,3695	0,0000	
SAP	-4,0938	1,5071	-2,7163	0,0066	-7,0477	-1,1399	0,0200	
MFP	-1,3176	0,5819	-2,2642	0,0235	-2,4581	-0,177	0,2700	
FCO	0,4238	2,0859	0,2032	0,8390	-3,6646	4,5122	1,5200	
VFC	1,1379	6,3977	0,1779	0,8588	-11,4013	13,6772	3,0800	
AFP	2,5683	1,2366	2,0768	0,0378	0,1444	4,9921	13,0000	
TEP	-0,2696	0,1650	-1,6340	0,1022	-0,5931	0,05379	0,7600	
ETJ	-0,4159	0,8334	-0,4991	0,6177	-2,0494	1,2175	0,6600	
MAP	-13,7295	14,0974	-0,9739	0,3301	-41,36	13,9009	0,0000	
MNA	-0,9051	1,2462	-0,7263	0,4676	-3,3477	1,5375	0,4000	
CAP	0,2993	2,2363	0,1339	0,8935	-4,0837	4,6825	1,3500	

FONTE: O autor (2022)

As variáveis: Rentabilidade Passada dos Ativos (RPA) e Maturidade Financeira do Plano (MFP), além das anteriormente citadas: NFP; SFP; SAP; e AFP, apresentam significância estatística com valor-p < 0,0500 ao nível de significância de 5%, se comparado à categoria de referência D1. Entretanto, apenas as variáveis SFP e AFP são significativas aumentando a probabilidade de escolha da categoria D7, com razão de chance de 11.538 e 13, respectivamente.

4.1.7 Resumo da Apresentação dos Resultados

De maneira geral, observa-se que a maioria das variáveis não são estatisticamente significativas, isto é, não afetam a escolha entre uma composição de carteira mais diversificada em relação à uma carteira mais conservadora (D1). Exceção, são as variáveis: NFP, PFP, SFP, RPA, SAP, MFP, TEP e ETJ, que na maioria dos modelos de regressão (categorias D2 à D7) apresentaram-se estatisticamente significativas. E com destaque especial, para a variável Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP), que afeta todas as categorias de decisão.

Vale salientar ainda que, no caso da regressão logística multinomial, além da magnitude do coeficiente, deve-se observar a razão de chance para identificar a influência do parâmetro de cada variável explicativa sobre o comportamento da variável dependente. E nesse sentido evidencia-se novamente as razões de chance das variáveis AFP, que para todas as categorias foi superior a 13, e a variável SFP, que para as categorias D3, D4, D5 e D7, foi superior a 11.000.

Lembrando que a razão de chances de uma variável expressa a relação entre o evento de interesse e o evento de referência, ou seja, informa a mudança na chance de ocorrência do evento de interesse ao se alterar em uma unidade esta mesma variável, mantida as demais condições constantes. As razões de chances que são estatisticamente significativas, são aquelas diferentes de 1. Quando maior que 1 indicam que o resultado da comparação tem mais probabilidade do que o resultado de referência conforme a variável preditora aumenta. Quando menor que 1 indicam que o resultado de comparação tem menos probabilidade do que o resultado de referência. (CROISSAT, 2013; FÁVERO; BELFORE, 2017)

Os resultados encontrados nessa pesquisa e aqui apresentados serão discutidos mais detalhadamente na próxima seção.

4.2 Análise dos Resultados

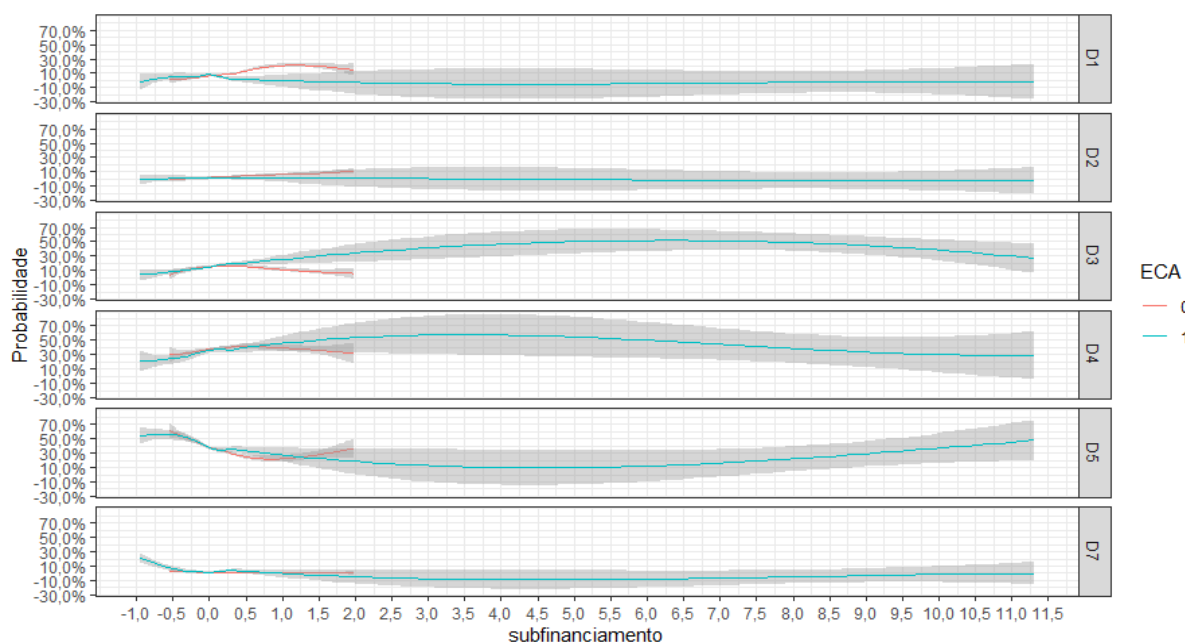
Considerando o objetivo dessa pesquisa de investigar os aspectos da situação financeira da patrocinadora que podem estar associados à decisão na alocação dos recursos dos planos, optou-se por analisar os resultados de cada variável individualmente. E posteriormente o impacto desses resultados nas hipóteses formuladas.

4.2.1 Análise dos Resultados por Variáveis

4.2.1.1 Variável NFP

A variável Nível de Financiamento do Plano (NFP) indica o quão financiado está o plano. Quando o resultado desse índice é positivo significa que os recursos do plano são suficientes para cobrir as obrigações atuárias, quando negativo indica que o plano está subfinanciado. (ANANTHARAMAN; LEE, 2014; BARTRAM, 2018) A figura 11 mostra os resultados do NFP nesse estudo.

FIGURA 11 – Resultados NFP



FONTE: O autor (2022)

A linha azul representa o índice NFP dos planos em que a patrocinadora é empresa de capital aberto. A figura 11 mostra que os planos com menor NFP têm maior probabilidade de escolher a composição de carteira D5, onde há alocação nos três grupos de ativos, porém com maior concentração em Renda Fixa e Outros, e menor concentração em Renda Variável. Conforme o NFP vai aumentando, os planos têm maior probabilidade de escolher as composições D3 e D4, em que há maior concentração dos recursos em investimentos de Renda Fixa.

A linha vermelha representa o índice NFP dos planos em que a patrocinadora não é empresa de capital aberto. Como se observa em geral, esses planos possuem baixo NFP o que pode ser um indicativo de tendência ao subfinanciamento. Também nesse caso, os planos com NFP mais baixo têm maior probabilidade de escolher a decisão D5; e à medida que o NFP aumenta a probabilidade de escolha de uma carteira mais conservadora (D1) também aumenta.

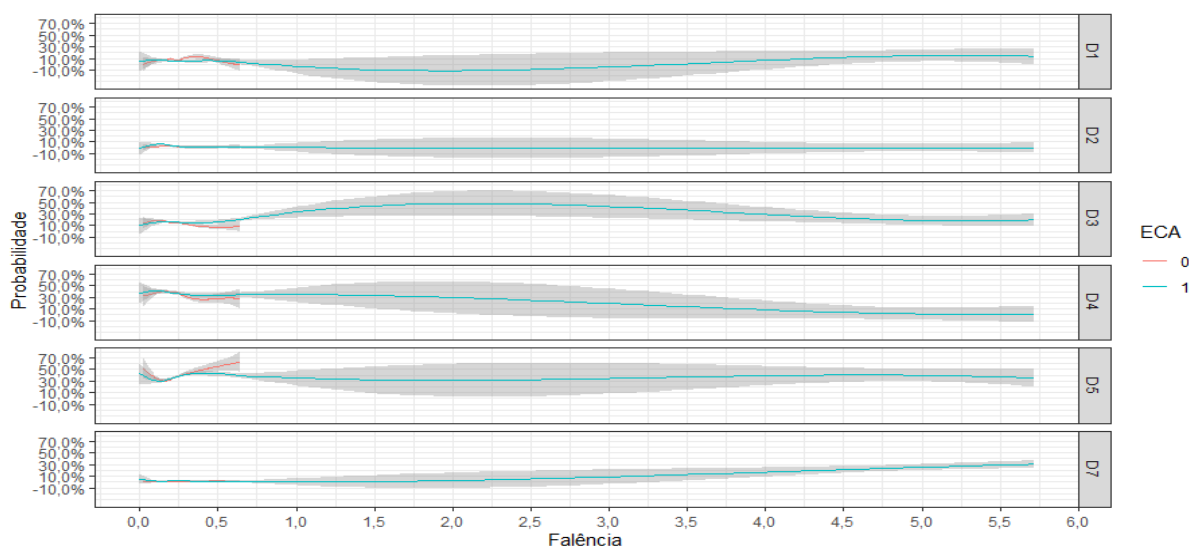
Esses resultados demonstram que os planos com menor nível de financiamento procuram por uma estratégia de alocação com investimentos diversificados, porém sem muita exposição ao risco, e os planos com maior nível de financiamento têm maior probabilidade de investir de maneira mais conservadora. Corroborando com os estudos de Rauh (2009) que afirmam que a alocação em ativos mais seguros é maior quando o plano é menos subfinanciado. De igual forma, Kitamura e Omori (2019) concluíram que a assunção de risco ideal é uma função decrescente do nível de financiamento para planos de pensão subfinanciados.

No entanto, os resultados aqui encontrados não correspondem com os achados de Guan e Lui (2016) que sugerem que um maior nível de subfinanciamento está associado a uma estratégia agressiva nos investimentos dos fundos de pensão. Essas evidências também são relatadas em Anantharaman e Lee (2014) que sugerem a presença de mudança de riscos nos investimentos de planos previdenciários entre empresas patrocinadoras com problemas financeiros.

4.2.1.2 Variável PFP

A variável Probabilidade de Falência da Patrocinadora (PFP), revela o nível de solvência da patrocinadora. Estudos anteriores, a exemplo de An, Huang e Zhang (2013), Anantharaman e Lee (2014) e Guan e Lui (2014), encontram evidencia estatística de que essa variável influencia a alocação de recursos dos planos previdenciários. No presente estudo, embora essa variável também tenha se mostrado estatisticamente significativa em algumas categorias de decisão, a razão de chances de que a mesma possa alterar a escolha da carteira é pequena. A figura 12 mostra as probabilidades.

FIGURA 12 – Resultados PFP



FONTE: O autor (2022)

Como se observa, nos planos em que a patrocinadora é uma empresa de capital aberto, mesmo com a diminuição na probabilidade de falência, os recursos dos planos têm maior probabilidade serem investidos nas categorias D3 e D5, onde prevalecem os investimentos em Renda Fixa e, portanto, há pouca exposição ao risco.

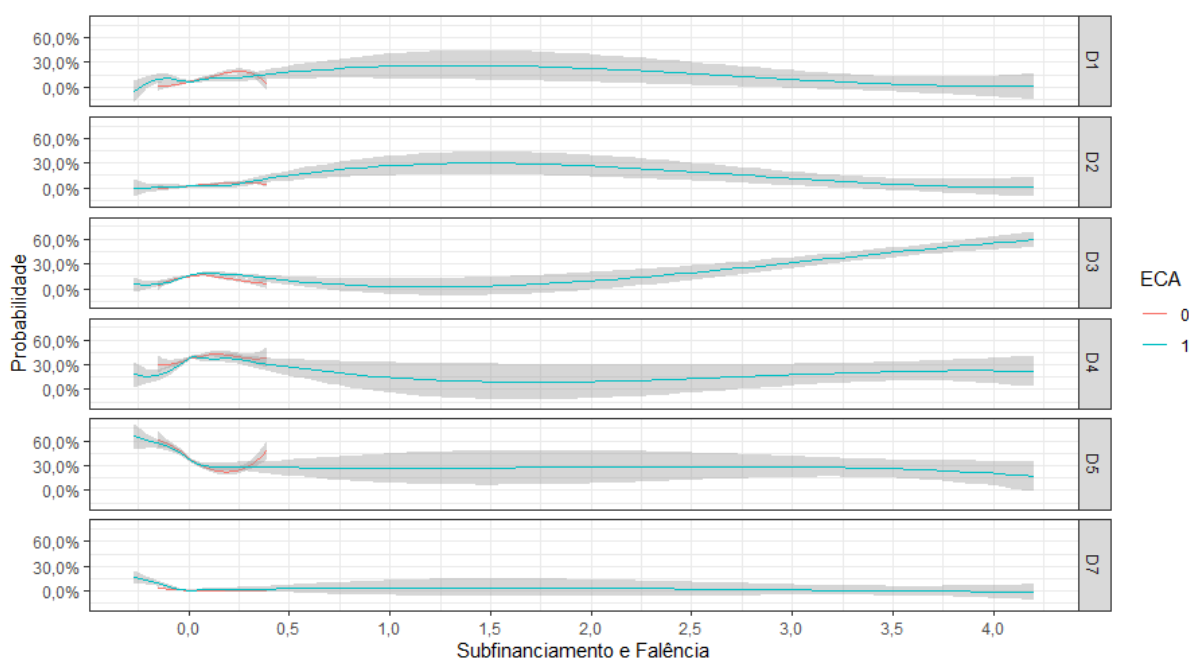
Já nos planos em que a patrocinadora não é empresa de capital aberto, embora a probabilidade de falência da patrocinadora seja maior, há maior probabilidade de que os recursos dos planos sejam investidos nos três grupos de alocação, visto que a categoria D5 tem maior probabilidade de escolha.

Esses resultados, reforçam o entendimento encontrado nos trabalhos de Coronado e Liang (2006), Rauh (2009) e Romaniuk (2018) que defendem a ideia de existência de estratégias de minimização de riscos na alocação dos recursos dos planos previdenciários, ao invés de transferência de riscos por parte da patrocinadora.

4.2.1.3 Variável SFP

A variável SFP corresponde a multiplicação do nível de financiamento dos planos pela probabilidade de falência das patrocinadoras ($SFP = NFP \times PFP$), essa variável serve “para investigar como o subfinanciamento do plano e o risco de falência do patrocinador afetam conjuntamente os investimentos dos planos...” (GUAN; LUI, 2016, p. 15, tradução nossa). A figura 13 mostra os resultados encontrados nesse estudo.

FIGURA 13 – Resultados SFP



FONTE: O autor (2022)

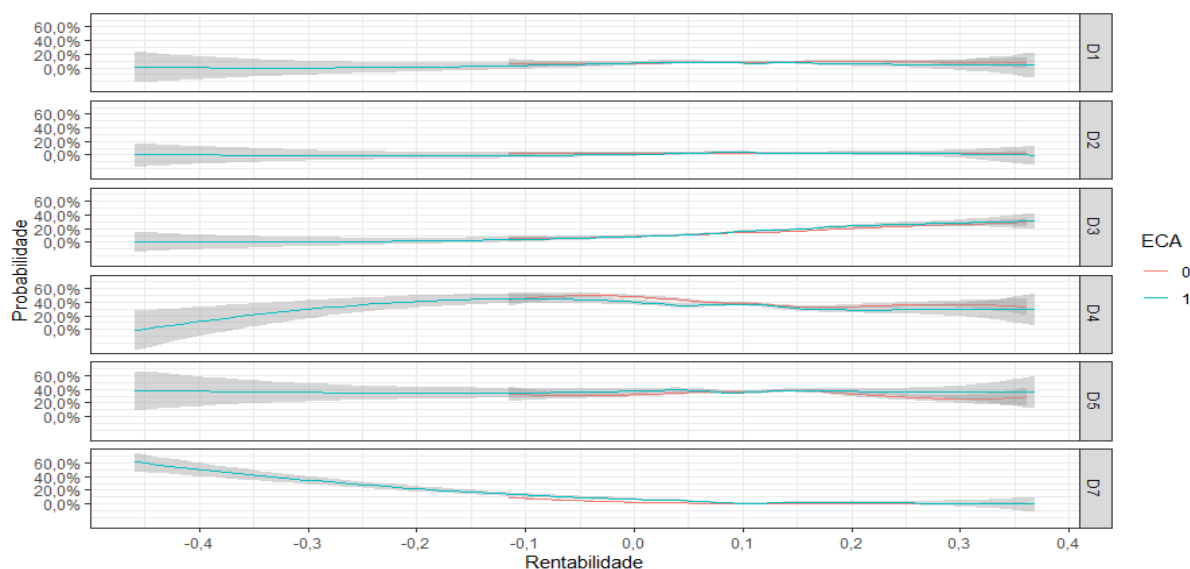
A figura 13 mostra que quando o SFP é baixo, indicando que o patrocinador tem maior propensão à insolvência e a subfinanciar os planos, os gestores dos planos têm maior probabilidade de escolher a composição de carteira D5. Quando o SFP está em um nível intermediário, as probabilidades de escolha são maiores nas categorias D1 e D2. Porém quando o SFP é mais alto, indicando que as patrocinadoras financiam mais os planos e são mais solventes, há uma maior probabilidade de escolha de composição mais diversificada D3.

Esses resultados contrastam com o estudo de Anantharaman e Lee (2014) e Guan e Lui (2016) em que a combinação de dificuldades financeiras do patrocinador e subfinanciamento do plano se reflete em incentivo a um comportamento de investimento de pensão mais arriscado. No entanto, Guan e Lui (2016, p. 16, tradução nossa) alertam que “... este método não pode garantir que as observações que tomam valores no extremo superior (inferior) da variável de interação consistam de fato tanto nos planos de pensão mais (menos) subfinanciados quanto nas empresas mais (menos) em dificuldades”.

4.2.1.4 Variável RPA

A variável RPA expressa os valores das rentabilidades dos planos no período anterior ao de referência, uma vez que o desempenho do investimento anterior pode afetar a alocação dos recursos no período atual devido à inercia comportamental no investimento ou custo de reequilíbrio (RAUH, 2009; GUAN; LUI, 2016)

FIGURA 14 – Resultados RPA



FONTE: O autor (2022)

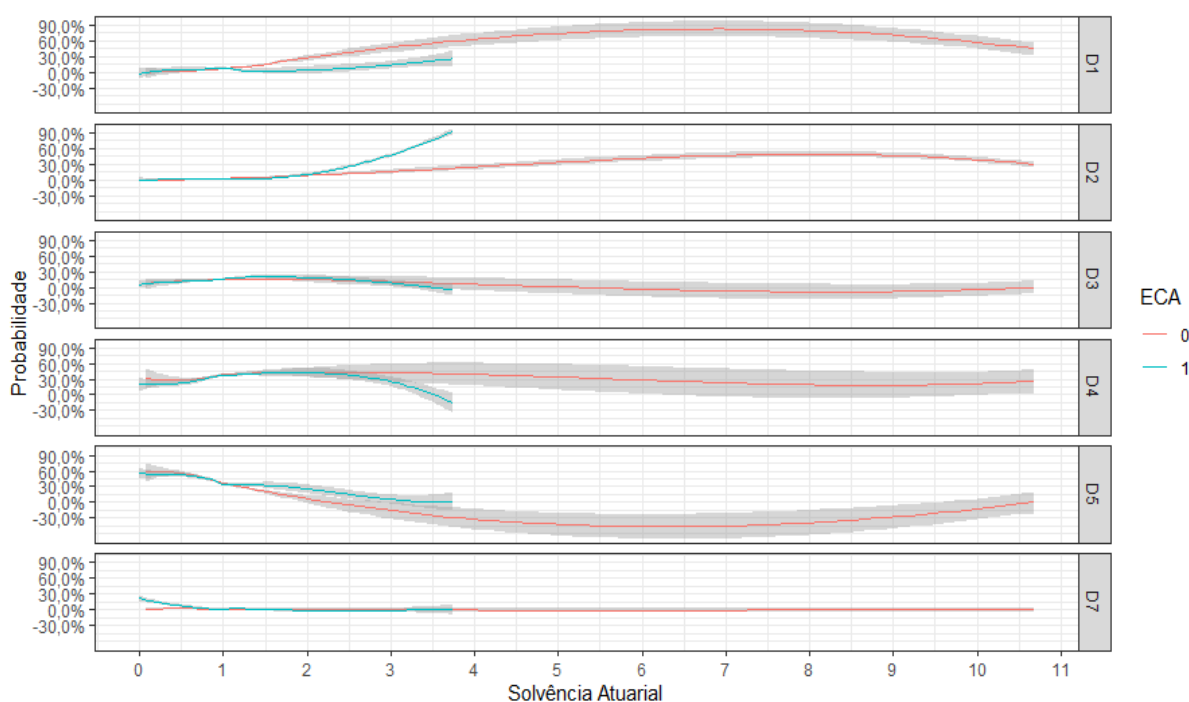
A figura 14 mostra que quando a rentabilidade passada foi negativa existe uma maior probabilidade de os planos escolherem a categoria D7, em que os investimentos em Renda Fixa são menores do que em Renda Variável e Outros nas empresas que são de capital aberto; ou optam pela categoria D4 nas empresas que não são de capital aberto. Assim, é possível perceber que rentabilidades anteriores ruins podem levar o plano a uma postura um pouco mais agressiva.

Esses resultados coadunam com as evidências encontradas por Rauh (2009) e Anantharaman e Lee (2014) de que a alocação de ativos está correlacionada com retornos de investimento defasados de curto prazo, com retornos mais altos precedendo alocações de capital mais altas, o que é consistente com a hipótese de gerenciamento de riscos.

4.2.1.5 Variável SAP

A Solvência Atuarial do Plano (SAP) é medida pela relação entre o ativo líquido do plano e o passivo previdenciário. Quando essa relação é maior que 1 indica que o plano é atuarialmente solvente. Embora essa variável tenha se mostrado estatisticamente pouco significativa no comparativo entre escolhas de decisão, a figura 15 mostram algumas características interessantes dessa variável.

FIGURA 15 – Resultados SAP



FONTE: O autor (2022)

É possível observar que os planos em que a patrocinadora não é empresa de capital aberto possuem índices de solvência atuarial maiores que os planos em que a patrocinadora é empresa de capital aberto. Diversos podem ser os motivos que levam a essa diferença, como por exemplo: maturidade dos planos, nível de financiamento, premissas atuariais, etc. Cabe, portanto, a recomendação de um estudo futuro sobre esse evento.

Outro ponto observado é que planos atuarialmente não solventes têm maior probabilidade de investir de maneira mais diversificada (D5), enquanto planos atuarialmente mais solventes têm maior probabilidade de investir em ativos de risco (D2) quando a patrocinadora é empresa de capital aberto, ou de forma mais conservadora (D1) quando a patrocinadora não é empresa de capital aberto. Esses resultados são consistentes com o abordado por Rodrigues (2008).

4.2.1.6 Variável MFP

A Maturidade Financeira do Plano (MFP) mensura a proporção dos compromissos previdenciários dos planos com os seus participantes assistidos. Nesse estudo essa variável só se mostrou estatisticamente significativa na categoria de decisão D7, em que há um percentual de alocação dos recursos do plano em Renda Fixa. Mesmo assim, as chances de os gestores escolherem a categoria D7 em detrimento da categoria de referência são muito pequenas (0,27). Por outro lado, as chances de os gestores do plano escolherem a categoria D2 quando o plano é menos maduro financeiramente é de 1,20.

Dessa forma, observa-se que os planos financeiramente maduros têm mais chances de investir de maneira mais conservadora e planos menos maduros têm mais chances de investir de forma mais agressiva. Semelhante aos estudos Guan e Lui (2016) que encontram evidências de que planos mais maduros investem de forma mais conservadora devido aos seus horizontes de investimento mais curtos e maiores pagamentos aos assistidos e pensionistas.

4.2.1.7 Variável FCO

A variável Fluxo de Caixa Operacional (FCO) apresentou pouca significância estatística nas categorias D4 e D5, embora em todas as categorias apresentou razão de chances maior que 1, indicando que uma carteira mais conservadora (D1) teria menor chance de escolha do que as demais. Apesar desses resultados, não é possível confirmar que o fluxo de caixa operacional pode ser associado a decisão de alocação dos recursos de forma mais agressiva.

No estudo de Anantharaman e Lee (2014) o fluxo de caixa operacional estava positivamente associado ao subfinanciamento dos planos e correlacionado com o percentual de

alocação em ações. Contrariamente à Rauh (2009) que considera os resultados da investigação inconclusivos em relação a influência do fluxo de caixa na alocação dos ativos dos planos previdenciários.

4.2.1.8 Variável VFC

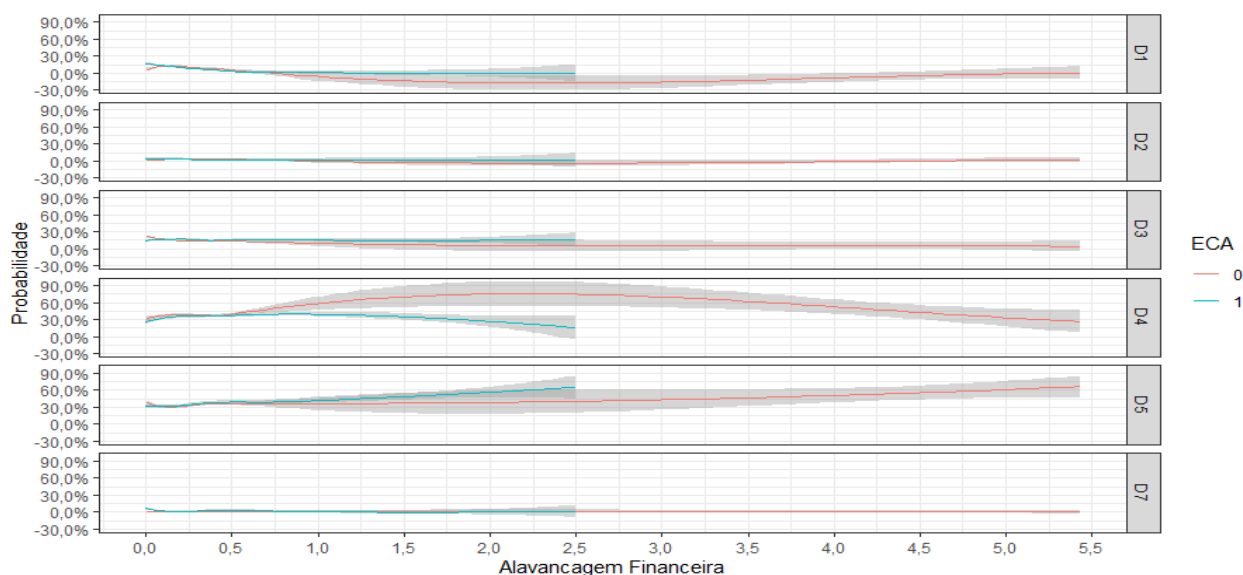
Anantharaman e Lee (2014) e Guan e Lui (2016) reportam em seus estudos evidências de que planos maiores com empresas com fluxo de caixa menos voláteis investem de maneira mais agressiva. Já empresas com fluxo de caixa voláteis investem menos em ações. Esse resultado, de conservadorismo em empresas com maior volatilidade do fluxo de caixa também é confirmado por Bartram (2014).

Entretanto, no presente estudo, não foram encontradas evidências estatísticas de que a volatilidade do fluxo de caixa da empresa patrocinadora possa influenciar as decisões de composições das carteiras dos planos previdenciários.

4.2.1.9 Variável AFP

A variável Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP) nesse estudo ajuda a compreender o quanto do ativo das patrocinadoras é financiado pelos seus credores e o nível de risco da estrutura de capital. Portanto, um alto índice indica que a patrocinadora está operando com baixos níveis de patrimônio, o que pode repercutir diretamente na sua capacidade de honrar com os compromissos para com o plano previdenciário. A figura 16 apresenta o comportamento dessa variável e o seu impacto nas categorias de decisão.

FIGURA 16 – Resultados AFP



FONTE: O autor (2022)

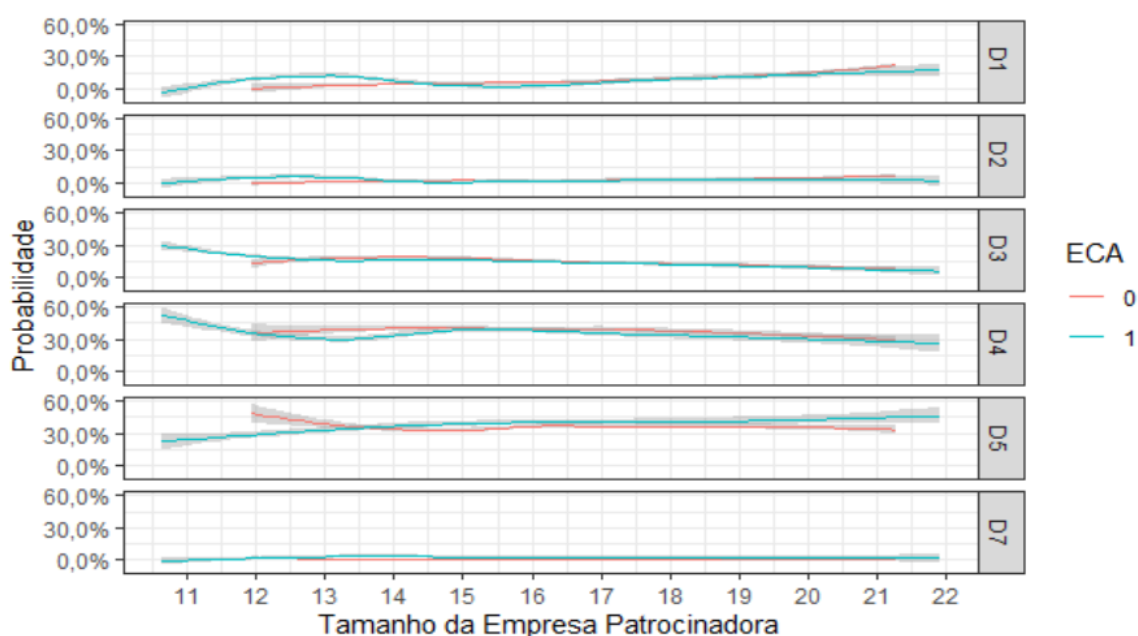
A AFP foi a única variável que demonstrou significância estatística em todos os modelos de regressão. Esse resultado é consistente com a descoberta de Guan e Lui (2014), no modelo 2, onde a alavancagem financeira foi estatisticamente significativa. Para os autores a alavancagem financeira é determinante significativo da assunção de risco previdenciário, especialmente para as alocações mais conservadoras, que condiz com a hipótese de gerenciamento de riscos.

Chama atenção na figura 16 o alto índice de alavancagem financeira das patrocinadoras que não são de capital aberto, contudo essas são minoria, já que a média desse índice é 0,42 (ver tabela 10.2). Observa-se também que a probabilidade de escolha é maior para as categorias de decisão D4 e D5, o que indica uma preocupação com a estratégia de alocação mais variada quanto maior é o índice de alavancagem. Com uma composição um pouco menos arriscada para os planos em que a patrocinadora é empresa de capital aberto, em relação às que não são.

4.2.1.10 Variável TEP

A variável Tamanho da Empresa Patrocinadora (TEP) auxilia na compreensão do porte da empresa patrocinadora e o possível reflexo desse fator na alocação dos recursos do plano. A TEP é mensurada através do logaritmo natural do ativo da empresa patrocinadora. No presente estudo essa variável mostrou-se estatisticamente significativa nas categorias de decisão D3, D4 e D5, os resultados detalhados são demonstrados na figura 17.

FIGURA 17 – Resultados TEP



FONTE: O autor (2022)

Observa-se que quanto menor o tamanho da empresa maior a probabilidade de alocação dos recursos nas composições de carteira das categorias D4, que conta com maior composição de ativos em Renda Variável do que em Outros. No entanto, à medida que o tamanho da empresa aumenta a probabilidade de escolha pela categoria D5 também aumenta, optando pela composição maior em Outros do que em Renda Variável. Dessa forma é possível inferir que planos em que a patrocinadora tem maior porte têm maior probabilidade de investir de maneira mais conservadora.

Esses resultados corroboram com os achados de Guan e Lui (2014) de que o tamanho da empresa patrocinadora é um determinante importante da estratégia de investimentos dos planos previdenciários, que aumenta (diminui) a realocação dos ativos para dividas (ações).

4.2.1.11 Variável ETJ

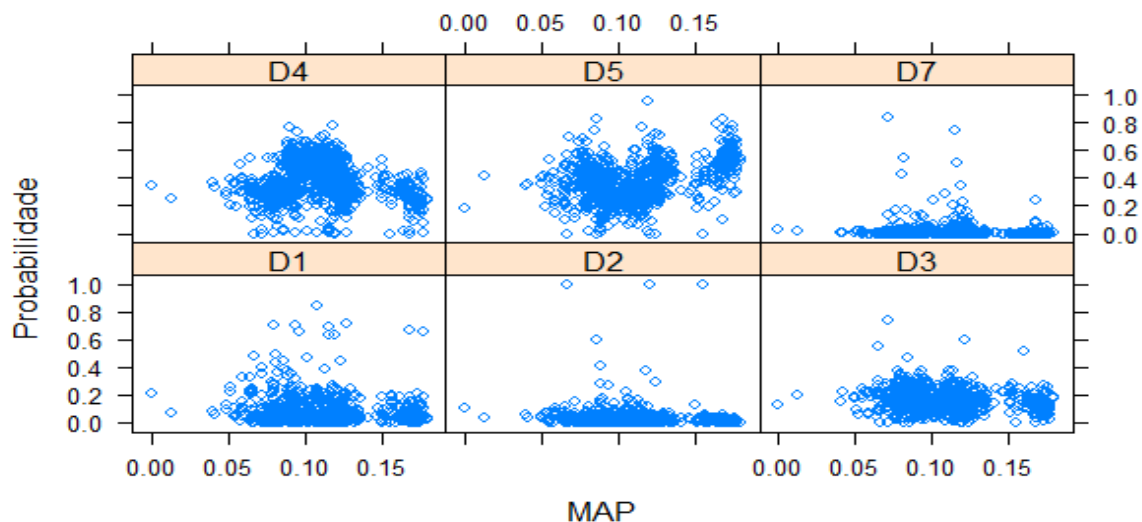
A variável Efeito da Taxa de Juros (ETJ) foi utilizada nesse estudo para verificar se aumento (diminuição) na taxa de juros Selic do ano anterior influenciam na decisão dos gestores dos planos quanto à alocação dos recursos. Essa variável mostrou-se estatisticamente significativa apenas na categoria de escolha D4, porém as chances de os gestores mudarem a alocação dos recursos de uma carteira mais conservadora (D1) para uma carteira mais diversificada (D4) são muito pequenas (0,50).

Apesar de Pereira (2013), afirmar que taxa de juros mais baixas podem influenciar a decisão dos gestores; os resultados desse estudo indicam que mudanças na taxa de juros têm pouca interferência na escolha entre uma ou outra composição da carteira.

4.2.1.12 Variáveis MAP, MNA e CAP

As variáveis: Meta Atuarial do Plano (MAP); Mudança Normativa para os Ativos dos Planos (MNA); e Contribuição em Atraso pela Patrocinadora (CAP) não foram estatisticamente significativas em nenhum dos modelos de regressão. Embora, haja uma maior probabilidade de os gestores dos planos optarem por uma carteira mais diversificada quando a meta atuarial é mais alta, ou quando há índice mais alto de atraso no pagamento das contribuições por parte da patrocinadora como mostram as figuras 18 e 19.

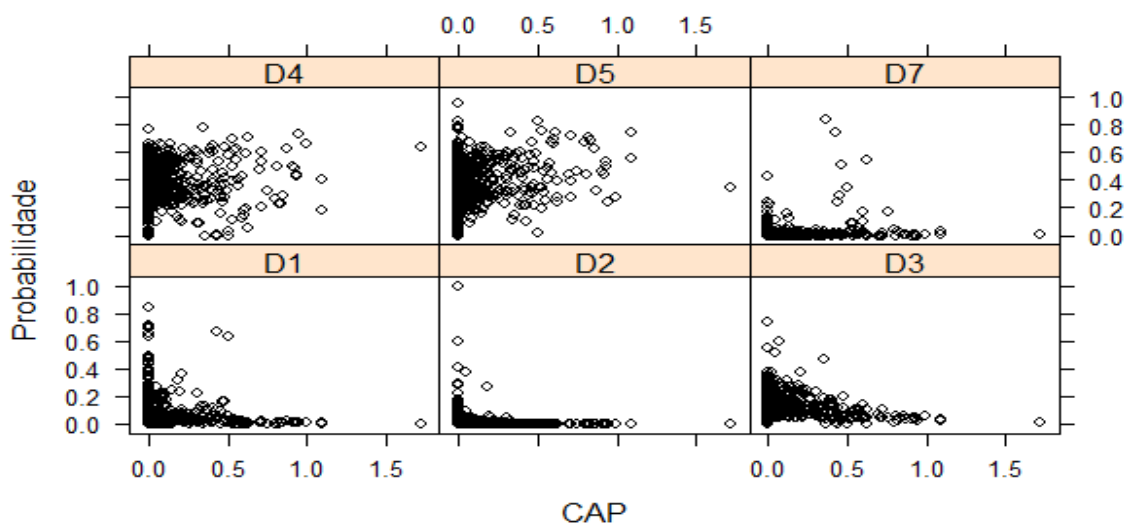
FIGURA 18 – Resultados MAP



FONTE: O autor (2022)

Como se observa na figura 18, quanto maior a meta atuarial do plano, maior a probabilidade de os recursos estarem alocado na composição de carteira D5. Por outro lado, quando a meta atuarial é um pouco mais baixa, variando entre 5% e 10%, é possível observar uma maior concentração de alocação na composição de carteira D4, onde o investimento em renda variável tem um percentual de alocação maior do que o de outros investimentos.

FIGURA 19 – Resultados CAP



FONTE: O autor (2022)

A figura 19 mostra que em caso de haver atrasos no repasse das contribuições da patrocinadora para as EFPCs há igualmente uma maior tendência a estratégia de alocação nos três grupos de investimentos.

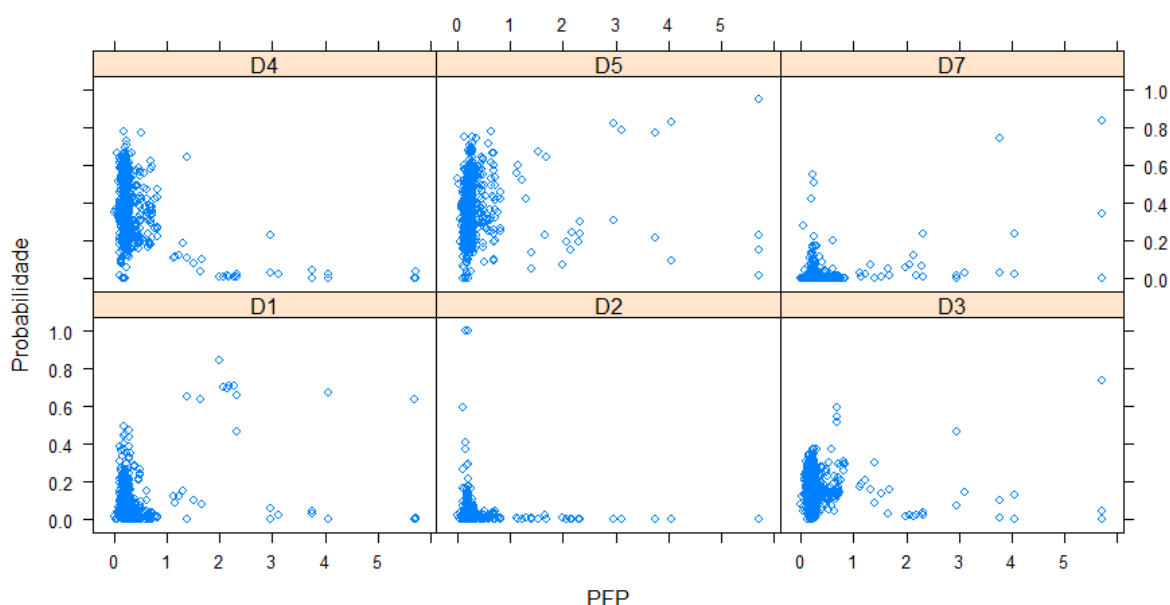
4.2.2 Análise dos Resultados por Hipótese

4.2.2.1 Hipótese H1

A primeira hipótese levantada por essa pesquisa é que **a situação financeira da empresa patrocinadora influencia o grau de exposição ao risco na decisão de alocação dos recursos dos planos de benefício**. Como apresentado no contexto introdutório, considera-se como situação financeira da patrocinadora a capacidade da empresa cumprir os seus compromissos. Nesse estudo, a capacidade foi considerada no longo prazo, mensurando a solvência da empresa pela probabilidade de falência da mesma, calculada pela variável PFP.

No modelo desenvolvido por Martins e Ventura Júnior (2020), e utilizando nesse estudo para as patrocinadoras que têm finalidade lucrativa, a empresa é considerada solvente quando $P(Z_i) > 0,80$. Para as patrocinadoras que não possuem finalidade lucrativa, cuja a metodologia de cálculo foi diferente (ver item 3.6.2.3), considera-se solvente quando o resultado é maior que zero. Dos planos que fazem parte da amostra, apenas 8% são considerados totalmente solventes. A figura 20 apresenta mais detalhes.

FIGURA 20 – Probabilidade de Escolha de Categoria x PFP



FONTE: O autor (2022)

A variável PFP mostrou-se estatisticamente significativa nas categorias de escolha D3, D4 e D5, com p-valor $< 0,01$ ($\alpha=0,05$) e coeficientes de -2,82; -3,50; e -1,79 respectivamente (ver item 4.1), indicando que quanto maior for a probabilidade de falência maiores são as chances de composição de carteira mais variada. Complementarmente, observa-se que os

planos mais solventes, têm maior probabilidade de optar também pela variação na alocação em ativos, porém em uma composição de carteira um pouco mais ousada (D7).

Os resultados aqui encontrados são consistentes com os trabalhos de Rauh (2009), Duan, Hotchkiss e Jião (2015) e Gilje (2016) que constataram que os planos previdenciários têm alocações menos arriscadas de ativos quando a condição financeira da patrocinadora é mais fraca. E também é consistente com a pesquisa de Guan e Lui (2016) que mostra que nos planos previdenciários holandeses não há evidências de transferência de risco e sim de estratégia de alocação.

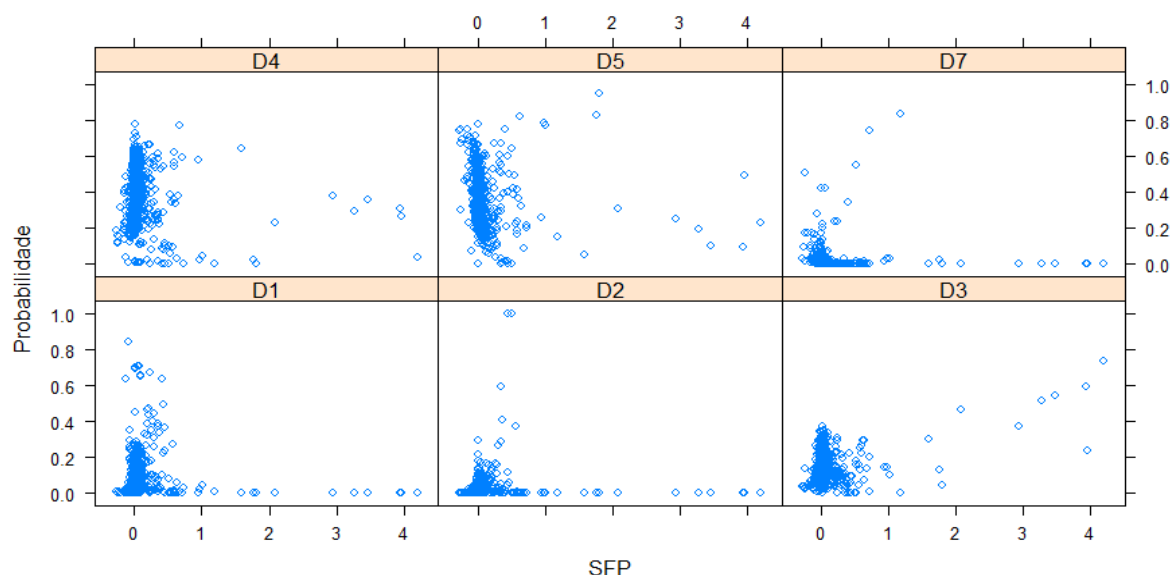
4.2.2.2 Hipótese H2

A segunda hipótese dessa pesquisa é que **os planos de benefícios com maior nível de financiamento tendem a investir mais em ativos de maior risco e menor liquidez**. O nível de financiamento dos planos foi medido pela variável NFP, nessa pesquisa 29% dos planos possuem índice negativo, indicando subfinanciamento. Contudo, cabe uma ressalva de que no Brasil o subfinanciamento se dá em virtude de atrasos no repasse das contribuições pela patrocinadora, situação normatizada pela Lei Complementar nº 109/2008 e pela Resolução nº 29/2018, indicando as providências a serem tomadas pelas EFPCs para que tais dívidas sejam negociadas, de forma a inibir o subfinanciamento.

Os resultados encontrados nesse estudo, revelam que a variável NFP é estatisticamente significativa com $p\text{-valor} < 0,01$ ($\alpha=0,05$), para todas as categorias de decisão, exceto D2. Os coeficientes, entretanto, são negativos (ver item 4.1), indicando que as chances de escolher uma carteira mais diversificada em relação à uma mais conservadora, à medida que o nível de financiamento aumenta, são pequenas.

Guan e Lui (2016) alertam para importância de se verificar o nível de financiamento juntamente com a probabilidade de falência. Nesse estudo, essa relação entre as duas variáveis foi mensurada através da criação de uma nova variável SFP. A figura 21 apresenta os resultados.

FIGURA 21 – Probabilidade de Escolha de Categoria x SFP



FONTE: O autor (2022)

A variável SFP também é estatisticamente significativa com $p\text{-valor} < 0,01$ ($\alpha=0,05$), para todas as categorias de decisão, exceto D2, com coeficiente positivo variando entre 9 e 11 para essas categorias (ver item 4.1). Como se observa na figura 20, a probabilidade de escolha de uma carteira mais conservadora é maior para SFP mais baixos e à medida que o índice aumenta, também aumenta a probabilidade de mudança, porém em carteiras onde a composição ainda é conservadora (D3 e D5).

Com base nesses resultados, não é possível confirmar a hipótese de que os planos de benefícios melhor financiados tendem a investir mais em ativos de maior risco e menor liquidez, porém esses resultados são consistentes com os resultados encontrados na Holanda por Guan e Lui (2016), onde também existem poucos planos de pensão subfinanciados e uma legislação mais rigorosa a esse respeito.

4.2.2.3 Hipótese H3

A terceira hipótese a ser discutida nessa pesquisa é que **os planos de benefícios em que a patrocinadora é empresa de capital aberto adotam estratégia de investimentos com maior propensão à risco**. Para testar essa hipótese, os planos foram divididos em dois grupos: grupo G0, planos em que a patrocinadora não é empresa de capital aberto; e grupo G1, planos em que a patrocinadora é empresa de capital aberto.

Assim, dois modelos de regressão logístico multinomial foram criados: “ModG0” e “ModG1”, afim de que se possa comparar os dois grupos. Os resultados de ajustes e validação dos dois modelos são mostrados na tabela 25.

TABELA 25– Resultados dos modelos dos grupos G0 e G1

Modelo	k	Observações	Log Probabilidade	Comparação com M0	Pseudo R ²	AIC	Acurácia
Modg0	5	494	-538,76	p-value = 0	0,4666	1.197,52	0,5344
Modg1	6	415	-427,41	p-value = 0	0,4940	1.004,81	0,5253

FONTE: O autor (2022)

Ambos os modelos tiveram bons resultados em relação à validação dos mesmos. A diferença principal entre eles, além da quantidade de observações (grupo 0 = 494 e grupo 1 =415), é a quantidade de categorias observadas. No modelo do grupo 0 não houve nenhuma ocorrência na categoria de decisão D7, o que indica que os planos em que a patrocinadora não é empresa de capital aberto investiram sempre mais de 50% dos recursos em Renda Fixa. As tabelas de classificação (tabela 26 e tabela 27) mostram melhor a comparação entre os casos observados e previstos.

TABELA 26 – Tabela de Classificação do grupo G0

	Previsto											
	D1		D2		D3		D4		D5		Total	
Observado	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
D1	28	5,67%	1	0,20%	0	0,00%	10	2,02%	12	2,43%	51	10,32%
D2	3	0,61%	0	0,00%	0	0,00%	6	1,21%	6	1,21%	15	3,04%
D3	5	1,01%	0	0,00%	26	5,26%	18	3,64%	36	7,29%	85	17,21%
D4	3	0,61%	0	0,00%	11	2,23%	104	21,05%	51	10,32%	169	34,21%
D5	7	1,42%	0	0,00%	9	1,82%	52	10,53%	106	21,46%	174	35,22%
Total	46	9,31%	1	0,20%	46	9,31%	190	38,46%	211	42,71%		
Sensibilidade	0,54902		0		0,30588		0,6154		0,6092			
Especificidade	0,95937		0,997912		0,9511		0,7354		0,6719			
Acurácia	0,75419		0,498956		0,62849		0,6754		0,6405			

FONTE: O autor (2022)

Como se observa, no grupo G0, a maioria dos planos optou por uma estratégia de investimentos diversificado com alocações nas composições de carteira das decisões D4 (34,21%) e D5 (35,22%) e, portanto, muito próximo do previsto no modelo. Cabe ressaltar que

na composição dessas carteiras (D4 e D5), mais de 50% dos recursos estão investidos em Renda Fixa e o percentual restante distribuído entre Renda Variável e Outros investimentos. Assim, é possível inferir que os planos em que a patrocinadora não é empresa de capital aberto tendem a ter uma alocação de recursos mais conservadora.

TABELA 27 – Tabela de Classificação do grupo G1

Observado	Previsto											
	D1		D2		D3		D4		D5		D7	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
D1	13	3,13%	0	0,00%	1	0,24%	2	0,48%	2	0,48%	0	0,00%
D2	0	0,00%	6	1,45%	0	0,00%	3	0,72%	2	0,48%	0	0,00%
D3	0	0,00%	0	0,00%	3	0,72%	27	6,51%	23	5,54%	0	0,00%
D4	0	0,00%	0	0,00%	3	0,72%	103	24,82%	60	14,46%	0	0,00%
D5	0	0,00%	0	0,00%	1	0,24%	60	14,46%	89	21,45%	4	0,96%
D7	1	0,24%	0	0,00%	0	0,00%	2	0,48%	6	1,45%	4	0,96%
Total	14	3,37%	6	1,45%	8	1,93%	197	47,47%	182	43,86%	8	1,93%
Sensibilidade	0,72222		0,54545		0,056604		0,6205		0,5779		0,307692	
Especificidade	0,99748		100.000		0,986188		0,6225		0,6437		0,99005	
Acurácia	0,85985		0,77273		0,521396		0,6215		0,6108		0,648871	

FONTE: O autor (2022)

No grupo G1 (tabela 25), a maioria dos planos também optou por uma estratégia de investimentos diversificado com alocações nas composições de carteira das decisões D4 (40,00%) e D5 (37,11%), porém, nesse caso, a previsão, de acordo com o modelo, seria de um percentual ainda maior de planos, 47,47% e 43,86% respectivamente. Vale lembrar que a composição da carteira D4 tende a ser um pouco mais agressiva, com mais de 50% dos recursos investidos em Renda Fixa e o percentual investido em Renda Variável maior do que o de Outros investimentos.

Também chama a atenção a quantidade de planos que optaram por investir na categoria de decisão D7 (3,13 %), em que os segmentos de Renda Variável e Outros Investimentos, têm maior percentual de alocação do que o segmento de Renda Fixa. Assim, de modo geral, observa-se que os planos em que a patrocinadora é empresa de capital aberto tendem a optar mais por estratégias de alocação de recursos mais diversificadas do que os planos que compõem o grupo G0.

Apesar dos resultados apresentados, mostrarem que existem diferenças nas escolhas de categoria de decisão entre os grupos G0 e G1, não é possível inferir que os planos em que a

patrocinadora é empresa de capital aberto adotam estratégia de investimentos com maior propensão à risco. Portanto, a hipótese de risco moral alertada por Treynor (1977), Anantharaman; Lee (2014), e An; Huang; Zhang (2013) não pode ser aqui confirmada. Da mesma forma, não há evidências estatísticas para aceitar a hipótese 3 dessa pesquisa.

5 CONCLUSÃO

Casos de falência da empresa patrocinadora, assim como escolhas de premissas mais convenientes e atrasos ou falta de repasse das contribuições são exemplos que mostram a vulnerabilidade dos recursos garantidores do plano previdenciário, pois colocam em risco a continuidade do pagamento das aposentadorias atuais e futuras dos participantes dos planos de benefício definido.

Dessa forma, motivação inicial desse estudo foi a falta de consenso entre os diversos pesquisadores sobre a maior ou menor exposição dos ativos garantidores dos planos previdenciários ao risco, nas situações em que as empresas patrocinadoras se encontram em dificuldade financeira. Pesquisadores como Sharpe (1976), Corronado e Liang (2005), Guan e Lui (2014), dentre outros defendem a existência de comportamento condizente com as estratégias de transferência de riscos para as seguradoras e para os próprios beneficiários na alocação dos recursos dos planos previdenciários. Por outro lado, pesquisadores como Rauh (2009), Gilje (2016), Romaniuk (2018), entre outros encontram evidências que sugerem o contrário.

Dadas as evidências contraditórias até o momento, esse estudo não pretende chegar a uma conclusão definitiva sobre o assunto, e sim contribuir para que outros aspectos, como ausência de um seguro obrigatório e planos em que a patrocinadora não é companhia de capital aberto, sejam agregados às discussões do tema. A tese aqui discutida é a possibilidade de que decisões influenciadas pela situação financeira da patrocinadora possam conduzir os planos previdenciários a uma maior exposição ao risco na alocação dos recursos em ativos financeiros.

Dessa forma, o presente estudo se propões a investigar os aspectos da situação financeira das patrocinadoras que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido das EFPCs brasileiras no período anual de 2013 a 2019. A situação financeira das patrocinadoras foi analisada como sendo a solvência, ou seja, a capacidade de honrar com os compromissos no longo prazo. Os indicadores utilizados para representar tal solvência foram: a probabilidade de falência, a situação do fluxo de caixa, a volatilidade do fluxo de caixa, a alavancagem financeira e o ativo total.

Além das variáveis que indicam diretamente a situação financeira da patrocinadora, também foi considerado o nível de financiamento da patrocinadora, que mostra a capacidade de financiar (ou subfinanciar) os planos previdenciários. Outros aspectos relacionados ao plano previdenciário, como: a rentabilidade dos ativos no ano anterior, a solvência atuarial do plano, a maturidade financeira do plano, a meta atuarial e a contribuições em atraso; foram igualmente

considerados nesse estudo, com a finalidade de verificar o comportamento dessas variáveis na alocação dos recursos dos planos.

As alocações dos recursos de cada plano, em a cada ano abordado pelo estudo, foram classificados em categorias de decisão que variaram desde uma alocação em uma carteira mais conservadora em termos de exposição ao risco, com 100% de investimento em renda fixa (D1), até carteiras bastante diversificadas com investimentos nos segmentos de renda fixa, renda variável, imóveis, empréstimos a participantes, investimentos estruturados, etc. No total, foi possível classificar as composições das carteiras em 7 categorias de decisão. Utilizando a técnica estatística de regressão logística multinomial, identificou-se os fatores que podem ser associados à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido.

Os seguintes fatores mostraram ter significância estatísticas em relação à composição das carteiras de alocação de recursos dos planos previdenciários: Nível de Financiamento do Plano (NFP), Probabilidade de Falência da Patrocinadora (PFP), Rentabilidade Passada dos Ativos (RPA), Solvência Atuarial do Plano (SAP), Maturidade Financeira do Plano (MFP), Tamanho da Empresa Patrocinadora (TEP), Efeito da Taxa de Juros (ETJ) e Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP). Além desses fatores, a relação entre o Nível de Financiamento e a Probabilidade de Falência da patrocinadora ($SFP = NFP \times PFP$) também se mostrou estatisticamente significativa.

Assim como no trabalho de Guan e Lui (2016), a variável Fluxo de Caixa Operacional (FCO), não se mostrou estatisticamente significativa. Os autores também relatam evidências de que a Volatilidade do Fluxo de Caixa (VFC) afeta a alocação dos recursos, porém, no presente estudo, tal significância estatística não foi confirmada. Por outro lado, a Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP) que para Guan e Lui (2016) não é significativa, nesse estudo os resultados encontrados apresentam o inverso.

Os resultados dessa pesquisa indicam que a Alavancagem Financeira da Patrocinadora (AFP) e o índice SFP afetam significativamente as chances de os gestores dos planos escolherem uma composição de carteira mais diversificada em relação à uma composição mais conservadora, com 100% dos recursos aplicados em Renda Fixa (categoria de referência D1). Em outras palavras, quanto maior é o índice de alavancagem financeira, maiores as probabilidades de estratégias de alocação com maior variação. Assim como, planos bem financiados e com maior índice de solvência, têm maior probabilidade de optar por carteiras com composição mais variada.

No entanto, não foram encontradas evidências estatísticas de que a situação financeira da patrocinadora influencia o grau de exposição a riscos dos planos previdenciários, e nem de

que os planos melhores financiados têm tendência a investir em ativos de maior risco e menor liquidez. Assim como, também não há evidências estatísticas de que os planos de benefícios em que as patrocinadoras são empresas de capital aberto adotam estratégias de investimentos com maior propensão à risco. Por outro lado, os resultados encontrados são consistentes com os estudos anteriores que confirmam a existência de uma postura de gerenciamento de riscos na alocação dos recursos dos planos previdenciários.

Cabe a ressalva de que o modelo logístico multinomial no presente estudo foi utilizado apenas para ajudar na identificação dos fatores que poderiam estar associados aos portfólios (composição das carteiras) dos planos. Não foi objeto do presente estudo a criação de um modelo “ideal” ou mais adequado para a previsão, nem tão pouco, foi realizada seleção de variáveis para compor tal modelo.

Dessa forma, foi possível concluir que o nível de financiamento, o grau de solvência, o tamanho da empresa e a alavancagem financeira, são aspectos sobre a situação financeira da patrocinadora que podem, de alguma forma, influenciar à decisão na alocação dos recursos dos planos de benefício definido. Contudo, outros aspectos ligados ao plano previdenciário em si, como: rentabilidade passada, maturidade financeira e solvência atuarial, também podem ser associados à decisão de alocação.

Uma das limitações desse estudo foi o fato de não ser levado em consideração as premissas atuariais e financeiras adotadas pelas empresas patrocinadoras na mensuração e reconhecimento dos benefícios pós emprego de caráter previdenciário, como normatiza o Pronunciamento Técnico CPC 33 (R1). Uma investigação da discricionariedade nas escolhas dessas premissas e seus possíveis impactos na alocação dos recursos dos planos poderia ajudar a ampliar o debate. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas estabeleçam esse diálogo entre a discricionariedade das patrocinadoras e a alocação de recursos dos planos.

Outra limitação do presente estudo, é que não foram considerados os aspectos atuariais, tais como: *duration* do passivo previdenciário, método de custeio dos benefícios programados, sinistralidade, maturidade populacional, entre outras premissas atuariais. Assim sugere-se que estudos posteriores possam também verificar a influência dessas demais variáveis no contexto da alocação de recursos dos planos.

Ressalta-se que o presente estudo tomou como parâmetro o estudo realizado com os planos de benefício definido holandeses, que têm características parecidas com os planos brasileiros, no que diz respeito à não obrigatoriedade de contratação de seguro e às restrições normativas quanto ao subfinanciamento de planos. Os resultados encontrados na Holanda também são confirmados nessa pesquisa. Assim, sugere-se também a realização desse estudo

em outros países que tenham características semelhantes para uma possível consolidação do entendimento.

Dadas as limitações e as sugestões de trabalhos futuros, espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam para avançar nos estudos sobre a relação entre o portfólio dos fundos de pensão e situação financeira da patrocinadora, a partir da perspectiva de que fatores como inexistência de adesão obrigatória a um seguro e tipificação jurídica da empresa patrocinadora podem ser considerados entre os determinantes que caracterizam a transferência de riscos pelas patrocinadoras ou o gerenciamento de riscos na alocação dos recursos dos planos.

Pode contribuir também para ampliar as discussões sobre gerenciamento de riscos, melhoramento da alocação de recursos e contratação de seguro. Assim como, servir de alerta para que órgãos de auditoria e fiscalização percebam a necessidade de monitoramento conjunto das duas entidades (patrocinadora e fundo de pensão), no que diz respeito a dependência financeira.

6 REFERÊNCIAS

ABRAPP, Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. **Consolidado Estatístico**, 2010. Disponível em: <http://www.abrapp.org.br/SitePages/ConsolidadoEstatistico.aspx> Acesso: 20 jun. 2020.

ABRAPP, Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. **Consolidado Estatístico**, 2013. Disponível em: <http://www.abrapp.org.br/SitePages/ConsolidadoEstatistico.aspx> Acesso: 15 mar. 2020.

ABRAPP, Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. **Consolidado Estatístico**, 2019. Disponível em: <http://www.abrapp.org.br/SitePages/ConsolidadoEstatistico.aspx> Acesso: 20 set. 2019.

AGUIAR, M. R. **Avaliação do risco de desvios de conduta de dirigentes de fundos de pensão: um estudo de caso de análise multicritério aplicada à Teoria da Agência**. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Computação Aplicada) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

ALLISON, P. **How Relevant is the Independence of Irrelevant Alternatives?** 2012. Disponível em: <https://statisticalhorizons.com/iiia/>. Acesso em: 28 jun. 2022.

ALTMAN, E. I.; BAYDIA, T. K. N.; DIAS, L. M. R. Previsão de problemas financeiros em empresas. **Revista de Administração de Empresas**, v. 19, n.1, p. 17-28, 1979.

AMBROS, M.G.; SCHNORRENBURGER, D. Avaliação de Empresas: Estudo com base nos métodos do balanço patrimonial e do fluxo de caixa descontado. **Anais: Congresso UFSC de Controladoria e Finanças e Congresso UFSC de Iniciação Científica**, 5., 2014. Florianópolis. Anais eletrônicos... Florianópolis: UFSC. Acesso em: 01 nov. 2019.

AN, H.; HUANG, Z.; ZHANG, T. What determines corporate pension fund risk-taking strategy? **Journal of Banking & Finance**. v. 37, n. 2, p. 597–613, 2013.

ANANTHARAMAN, D.; LEE, Y. Managerial Risk-Taking Incentives and Corporate Pension Policy. **Journal of Financial Economics**. v. 111, n. 2, p. 328-351, 2014.

ANDONOV, A.; BAUER, R. M. M. J.; CREMERS, K. J. M. Pension Fund Asset Allocation and Liability Discount Rates. **The Review of Finance Studies**, v. 30, n. 8, p. 2555-2595, 2017.

ASTHANA, S. Determinants of funding strategies and actuarial choices for defined-benefit pension plans. **Contemporary Accounting Research**, v. 16, n. 1, p. 39-74, 1999.

BAIMA, F. R. **Avaliação de Desempenho dos Investimentos dos Fundos de Pensão**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

BARBERA, C.; JONES, M.; KORAC, S.; SALITERER, I.; STECCOLINI, I. Governmental financial resilience under austerity in Austria, England and Italy: How do local governments

cope with financial shocks? **Public Administration**, v. 95, n.3, p. 670-697, 2017.

BARROS, L. C. **Avaliação da Performance de Fundos de Pensão**. Dissertação (Mestrado em Administração) Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.

BARTOLOTTI, L. R. A. L. **Pouso Forçado – “Desproteção” do Trabalhador: Uma Tragédia Silenciosa no Cotidiano dos Demitidos e Aposentados da VARIG/AERUS**. Tese (Doutorado em Serviço Social) - Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, SP, Brasil, 2012.

BARTRAM, S. In good times and in bad: Defined-benefit pensions and corporate financial policy. **Journal of Corporate Finance**. v. 48, p. 331-351, 2018.

BAYAGA, A. Multinomial Logistic Regression: Usage and Application in Risk Analysis. **Journal of Applied Quantitative Methods**. v. 5, n. 2, p. 288-297, 2010.

BAYAR, Y.; SEZGIN, H.; ÖZTÜRK, Ö; ŞAŞMAZ, M. Financial Literacy and Financial Risk Tolerance of Individual Investors: Multinomial Logistic Regression Approach. **SAGE Open**. July 2020.

BERTUCCI, L. A.; SOUZA, F. H. R.; FÉLIX, L. F. Regimes Próprios de Previdência e Entidades Fechadas de Previdência Complementar: o caso do Fundo de Previdência do Estado de Minas Gerais. **Revista de Economia e Gestão**. v. 4, n.7, p. 35-54, 2004.

BILLINGS, M.; O'BRIEN, C.; WOODS, M.; VENCAPPA, D. Discretion in accounting for pensions under IAS 19: using the ‘magic telescope’?. **Accounting and Business Research**, v. 47, n. 2, p. 123-143, 2016.

BRASIL. Lei Complementar n.º 109, de 29 maio de 2001. Dispõe sobre o Regime de Previdência Complementar e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, p.03, 30 de maio de 2001.

BRASIL. Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial da União**, seção 1, p. 01, 11 de janeiro de 2002.

BRASIL. Conselho de Gestão de Previdência Complementar. Resolução n.º. 13, de 01 de outubro de 2004. Estabelece princípios, regras e práticas de governança, gestão e controles internos a serem observadas pelas entidades fechadas de previdência complementar. **Diário Oficial da União**, seção 1, 06 de outubro de 2004.

BRASIL. Conselho Nacional de Previdência Complementar. Resolução n.º. 17, de 30 de março de 2015. Dispõe sobre a contratação de seguro para plano de benefícios operados pelas entidades fechadas de previdência complementar. **Diário Oficial da União**, seção 1, p.121, 13 de abril de 2015.

BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução n.º. 2.829, de 30 de março de 2001. Aprova regulamento estabelecendo as diretrizes pertinentes à aplicação dos recursos das entidades fechadas de previdência privada. **Diário Oficial da União**, 30 de março de 2001.

BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução n.º. 3.121, de 25 de setembro de 2003. Altera e consolida as normas que estabelecem as diretrizes pertinentes à aplicação de recursos

dos planos de benefícios das entidades fechadas de previdência complementar. **Diário Oficial da União**, 26 de setembro de 2003.

BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº. 3.792, de 28 de setembro de 2009. Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar. **Diário Oficial da União**, 28 de setembro de 2009.

BRASIL. Conselho Monetário Nacional. Resolução nº. 4.661, de 25 de maio de 2018. Dispõe sobre as diretrizes de aplicação dos recursos garantidores dos planos administrados pelas entidades fechadas de previdência complementar. **Diário Oficial da União**, seção 1, p.22-24, 29 maio 2018.

BRASIL. Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC). **Guia Previc Melhores Práticas em Fundos de Pensão**. Brasília, DF: PREVIC, 2010. Disponível em: http://www.previdencia.gov.br/arquivos/office/3_101112-163932-055.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

BRASIL. Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC). **Cadastro de Planos das EFPC**. Brasília, DF: PREVIC, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/previc/pt-br/dados-abertos/cadastro-de-entidades-e-planos-cadprevic>. Acesso em: 05 abr. 2019.

BRASIL. Superintendência Nacional de Previdência Complementar (PREVIC). **Relatório de Estabilidade da Previdência Complementar – junho/2020**, 2020. Disponível em: <http://www.previc.gov.br/central-de-conteudos/publicacoes/relatorio-de-estabilidade-da-previdencia-complementar-rep>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BODIE, Z. The ABO, the PBO and pension investment policy, **Financial Analysts Journal**, v. 36 n. 3, p. 27-34, 1990.

BODIE, Z.; MERTON, R. **Finanças**. São Paulo: Bookman, 1999.

BOULIER, J.; DUPRÉ, B. **Gestão Financeira dos Fundos de Pensão**. São Paulo: Person Education, 2003.

BROADBENT, J.; PALUMBO, M.; WOODMAN, E. The Shift from Defined Benefit to Defined Contribution Pension Plans: Implications for Asset Allocation and Risk Management. **Working Paper**. Reserve Bank of Australia, Board of Governors of the Federal Reserve System and Bank of Canada, 2006. Disponível em: <https://www.bis.org/publ/wgpapers/cgfs27broadbent3.pdf> Acesso em: 20 mar. 2020.

BULOW, J.I.; SCHOLLES, M.S. Who owns the assets in a defined-benefit pension plan?, *In*: BODIE, Z.; SHOVEN, J.B. (Ed). **Financial Aspects of the United States Pension System**, University of Chicago Press: Chicago, IL, p. 17-36, 1983.

CARMONA, C. U. de M. Teoria das Carteiras. *In*: CARMONA, C. U. de M. **Finanças Corporativas e Mercado de Capitais**. 1ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

CARNEIRO, L. A. F. **Teoria do Seguro, Gerenciamento de Risco Corporativo e a Demanda Corporativa por Seguro**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Economia) Escola de Pós-Graduação em Economia. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, RJ, 2004.

CHAGAS, P. C. **Previdência Complementar Brasileira: um estudo sobre a aderência da informação do passivo atuarial entre empresas patrocinadoras do plano de benefícios de aposentadoria e pensão e seus respectivos fundos de pensão**. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Programa Multi-institucional e Inter-Regional de pós-Graduação em Ciências Contábeis, UNB, UFPE e UFRN, Brasília, 2006.

COBB, J. A. Risk Business: The Decline of Defined Benefit Pensions and Firm's Shifting of Risk. **Organization Science**, v. 26, n. 5, p. 1332-1350, 2015.

COMSHELL SOCIEDADE DE PREVIDÊNCIA PRIVADA. **Relatório Anual 2013**.

Disponível em:

<https://www.portalprev.com.br/Comshell/comshell/Home/Biblioteca/RelatorioAnual>.

Acesso: 15 mar. 2022.

CORONADO, J.; LIANG, N. The influence of PBGC insurance on pension fund finances. *In*: BLITZSTEIN, D.; MITCHELL, O. S.; UTKUS, S. P. (Ed.) **Restructuring Retirement Risks**. Oxford: University Press, p. 88-108, 2006.

CORONADO, J.L.; SHARPE, S.A. Did pension plan accounting contribute to a stock market bubble? **Booking Papers on Economic Activity**, 2003.

COSTA, T. M. T.; SANTOS, M. L.; SILVEIRA, S. F. Utilização de Contratos Futuros do Ibovespa em Carteiras de Fundos de Pensão no Brasil: Uma abordagem setorial. **Revista de Ciências da Administração**. v. 16, n. 38, p. 110-125, abr. 2014.

CROISSANT, Y. **Estimation of Multinomial Logit Model in R: The Package mlogit R**. package version 0.2-3. 2013. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=mlogit>. Acesso em 28 jun. 2022.

CROISSANT, Y. Estimation of Random Utility Models in R: The mlogit Package. **Journal of Statistical Software**, v. 95, n.11, p. 1-41, 2020.

CUNHA, M. A. D. **Análise da Divergência não Planejada como Controle do Risco e Retorno no Ativos de Fundos de Pensão Frente à Necessidade Atuarial**. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas). Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

DALY, A. HESS, S. TRAIN, K. Assuring finite moments for willingness to pay in random coefficient models. **Transportation** v. 39, p. 19-31, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11116-011-9331-3>. Acesso em: 28 jun. 2022.

DINIZ, G. Responsabilidade do Administrador das Entidades Fechadas de Previdência Complementar. **Revista de Informação Legislativa**, v. 48, n. 191, p. 71-80, 2011.

DOMENEGHETTI, V. **Gestão Financeira de Fundos de Pensão**. 606 f. Dissertação (Mestrado em Administração de Organizações) – Programa de Pós-Graduação em Administração de Organizações, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, São Paulo, 2009.

DOMENEGHETTI, V. **Gestão de Risco dos Fundos de Pensão: análise da alocação dos fundos de pensão fechados de 2010 a 2017**. 274 f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação Controladoria e Contabilidade. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, São Paulo, 2020.

DUAN, Y.; HOTCHKISS, E. S.; JIAO, Y. Corporate Pensions and Financial Distress. AFA 2015 **Boston Meetings Paper**, 2015.

DUQUE, C. F. A. **Relação de Causalidade entre Variáveis Econômicas e o Desempenho e os Investimentos dos Fundos de Pensão no Brasil**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2013.

ECONOMUS – INSTITUTO DE SEGURIDADE SOCIAL. **Relatório Anual de Informações Economus 2013**. Disponível em: <https://portal.economus.com.br/relatorios-aneais>. Acesso em: 15 mar. 2022.

FÁVERO, L. P. L. **Análise de Dados: modelo de regressão com EXCEL, STATA e SPSS**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

FÁVERO, L. P. L.; BELFIORE, P. P. **Manual de análise de dados: estatística e modelagem multivariada com EXCEL, SPSS e STATA**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa**. 6ª Edição. São Paulo: Atlas, 2017.

GILJE, E. Do Firms Engage in Risk-Shifting? Empirical Evidence. **Review of Financial Studies**. v. 29, n. 11, p. 2925-2954, 2016.

GODWIN, N. An examination of pension actuarial assumptions over the decade following the issuance of FAS 87. **Journal of Pension Planning and Compliance**, v. 25, n. 1, p. 62-75, 1999.

GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 5ª Edição. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2003.

GUAN, Y.; LUI, D. Risk Shifting in Pension Investment. **SSRN Electronic Journal**. doi:10.2139/ssrn.2573811, 2014.

GUAN, Y.; LUI, D. The Effect of Regulations on Pension Risk Shifting: Evidence from the U.S. and Europe. **Journal of Business Finance & Accounting**. v. 43, n. 5, p. 765-799, 2016.

GUIOTTI, I. X. P.; COSTA, A. J. B.; BOTELHO, D. R. Gestão de Riscos em Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil: Legislações, Teorias e Práticas de Mercado. **Revista Ciências Administrativas**, v. 26, n. 1, p. 1-21, 2020.

GUJARAT, D. N.; POTER, D. C. **Econometria Básica**. 5ª Edição. Porto Alegre: McGraw Hill, 2012.

HAIR Jr. J. F. et. al. **Análise Multivariada de Dados**. 6ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HÄRDLE, W. K.; SIMAR, L. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. Berlin: Springer, 4ª ed., 2015.

HARPER, J.T. Board of trustee composition and investment performance of US public pension plans. **Research paper**, February, Rotman International Centre for Pension Management, Toronto, 2008.

HAUSMAN, J.; MCFADDEN, D. Specification tests for the multinomial logit model. *Econometrica*. **Journal of the Econometric Society**, v. 52, p. 1219-1240, 1984.

HERRANZ, B. P. **A Regulamentação das Aplicações dos Fundos de Pensão no Contexto de Perigo Moral**. Dissertação (Mestrado em Economia). FGV - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1995.

HOEFLING, C. J. D. **Fundos de Pensão e a Obrigação do Patrocinador no Resultado Deficitário do Plano de Benefício Definido: experiência norte americana e brasileira**. (1ª ed.) São Paulo: LTR, 2008.

IOPS, International Organization of Pension Supervisors. Supervisory Oversight of Pension Fund Governance. **Working Paper nº 08**. August, 2008. Disponível em: www.iopsweb.org. Acesso: 25 mai. 2020.

IUDÍCIBUS, S.; MARION, J. C.; PEREIRA, E. **Dicionário de Termos de Contabilidade**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 2003.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. **Journal of Financial Economics**. v. 3, n. 4, p. 305–360, 1976.

KIMURA, H.; SUEN, A. S.; PERERA, L. C. J.; BASSO, L. F. C. **Value at Risk: como entender e calcular o risco pelo VaR**. Ribeirão Preto – SP: Inside Books Editora LTDA, 2009.

KITAMURA, T.; OMORI, K. Optimal risk-taking in corporate defined benefit plans under risk-shifting. **Managerial Finance**. v. 45, n. 1, p. 1076-1091, 2019.

KRUSE, D. L. Pension Substitution in the 1980s: why the shift toward Defined Contribution? **Industrial Relation: A Journal of Economy and Society**. v. 34, n. 2 p. 218-241, 1995.

LAPONI, J. **Estatística usando Excel**. Rio de Janeiro. Editora: Elsevier, 2005.

LEAL, A. C.; ROMEU, G. F. Z.; POUSO, G. O.; ROMANO, G. L.; ALVES, M. S. Os Impactos da Corrupção nos Fundos de Pensão. **Revista Brasileira de Previdência**, v. 8, 2018.

LEITE, M. S. **Testando Normalidade Multivariada**. 2018. Disponível em: <https://rpubs.com/melinatarituba/356739>. Acesso em: 06 jul. 2022.

LI, Z; KARA, A. Pension de-risking choice and firm risk: Traditional versus innovative strategies. **International Review of Financial Analysis**, v.81, 2022.

LIMA, J. C. C. O.; RODRIGUES, J. A. Amortização de Déficits Atuariais em Planos de Benefício Definido. **BNDE Biblioteca Digital 2014**. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2495/1/RB%2041%20Amortiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20deficits%20atuariais_P.pdf. Acesso: 08 ago. 2022.

LIMA, J. C. C. O.; RODRIGUES, J. A. A importância das premissas econômicas na gestão de planos de benefícios definidos. **BNDE Biblioteca Digital 2015**. Disponível em:

https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/6241/2/RB%2043%20A%20import%C3%A2ncia%20das%20premissas%20econ%C3%B4micas%20_P.pdf Acesso: 08 ago. 2022.

LUCENA, P. Risco e Retorno. In: CARMONA, C. U. de M. **Finanças Corporativas e Mercado de Capitais**. 1ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

McFADDEN, D. Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In: Zarembka, P. **Frontiers in Econometrics**. 1ª Edição. California: Academic Press, 105-142, 1973.

MÂCEDO, M. M. C. A Governança nos Fundos de Pensão: retórica ou realidade? **Revista Fundos de Pensão** – Revista da ABRAPP, SINDAPP, ICSS. São Paulo, nº. 355, p. 42-45, agosto 2009.

MACHRY, M. S. **O Uso do Value at Risk (VaR) como Medida de Risco para os Fundos de Pensão**. Dissertação (Mestrado em Administração). Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2003.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v.7, n. 1, p. 77–91, 1952.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para Ciências Sociais Aplicadas**. 3ª Edição. São Paulo: Atlas, 2016.

MARTINS, M. A. dos Santos. **Gestão de Riscos em Entidades Fechadas de Previdência Complementar – EFPC – Fundo de Pensão**. 176f. Tese (Doutorado em Administração). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MARTINS, O. S.; VENTURA JÚNIOR, R. Influência da Governança Corporativa na Mitigação de Relatórios Financeiros Fraudulentos. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**. V. 22, p. 65-84, 2020.

MELLO FILHO, T. C.; SANTOS JÚNIOR, L. C. Desequilíbrio técnico-atuarial em planos de benefício definido ofertados por fundos de pensão: uma análise logística multinomial. **Anais: Congresso de Ciências Contábeis e Atuárias**, 8, 2022, João Pessoa. Anais eletrônicos... <https://www.concicatufpb.com.br>. Acesso em: 10 set. 2022.

MINGOTI, A. S. **Análise dos dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MINISTÉRIO DA FAZENDA; SECRETARIA DO TESOIRO NACIONAL (STN). Secretaria do Tesouro Nacional. **Manual de Contabilidade Aplicada ao Setor Público: Aplicado à União e aos Estados, Distrito Federal e Municípios / Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional**. – 8. ed. – Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional, Subsecretaria de Contabilidade Pública. Coordenação-Geral de Normas de Contabilidade Aplicadas à Federação, 2018. Disponível em: < https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9::::9:P9_ID_PUBLICACAO:31484> Acessado em 07. nov. 2020.

NESSE, A. A. S. **Governança, Características das Organizações e Desempenho dos Investimentos: Evidências em Fundos de Pensão no Brasil**. Tese (Doutorado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2017.

NOLTE, A. C. A. Principais Ferramentas para Implementação do Sistema de Gestão VALIA. **Revista Fundo de Pensão** – Revista da ABRAPP, SINDAPP, ICSS. São Paulo, nº. 322, p. 88-92, novembro 2006.

OLIVEIRA, G. C.; CIOFFI, F.; CONTI, B. Os Fundos de Pensão e o Financiamento de Longo Prazo: possibilidades e limites. **Revista Pesquisa & Debate**. São Paulo. v. 28, n. 1 (51), p. 16-41, 2017.

OTT, E.; PIRES, C. B. Conceitos e Objetivos da Contabilidade. In: RIBEIRO FILHO; LOPES; PEDERNEIRAS. **Estudando Teoria da Contabilidade**. 1a ed., pp. 57-74. São Paulo: Atlas, 2009.

PADOVEZE, C. L. **Contabilidade Gerencial: Um enfoque em sistema de informação contábil**. 7ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PAGLIARINI, A. R. G. **Manual de Práticas e Recomendações aos Dirigentes das Entidades Fechadas de Previdência Complementar**. São Paulo: SINDAPP, 2006.

PEREIRA, M. L. V. B. **Gestão de Carteiras de Activos de Fundos de Pensão**. Dissertação (Mestrado em Finanças). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2012.

PEREIRA, M. M. **Impacto na Redução das Taxas de Juros da Economia para os Fundos de Pensão**. 64 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia). Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2013.

PINHO, M. M. L. **Governança Corporativa como Instrumento para Redução do Risco Financeiro dos Fundos de Pensão**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios). – Programa de Mestrado em Gestão de Negócios. Universidade Católica de Santos. Santos, SP. 2006.

PORTAL PETROS. **Previc Decreta Fim da Administração Especial nos Planos Petros Copesul e Petros PQU**. Publicações/Notícias, 2015. Disponível em: https://www.petros.com.br/PortalPetros/faces/Petros/arqnot/not?_afzLoop=1381706739966583&content=WCC022024&_afzWindowMode=0&_adf.ctrl-state=17vgtowvmk_4. Acesso: 05 abr. 2019.

RAUH, J. Risk Shifting Versus Risk Management: Investment Policy in Corporate Pension Plans. **Review of Financial Studies**. v. 22, n. 7, p. 2487-2533, 2009.

REIS, J. A. **Avaliação de Retorno e Riscos em Alocação de Recursos de Fundos de Pensão**. 132 f. Dissertação (Modelagem Matemática e Computacional) Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2018.

RIECHE, F. C. Gestão de Riscos em Fundos de Pensão no Brasil: situação atual da legislação e perspectivas. **Revista BNDES**. v. 12, n. 23, p. 219-242, 2005.

RODRIGUES, F. M. **Fundos de Pensão: os riscos de natureza jurídica**. 2006. Disponível em: <https://www.bocater.com.br/UPLOAD/noticias/5772bd0decc9a.pdf>. Acesso: 12/05/2020.

RODRIGUES, J. A. **Gestão de Risco Atuarial**. São Paulo: Saraiva, 2008.

ROMANIUK, K. Optimal Portfolio in Corporate Pension Plans: Risk Shifting and Risk Management. **Working Paper**, 2018. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3116544>. Acesso em: 05 abr. 2019.

SAMEJIMA, K. N. **Estatística Não Paramétrica – Teste de Aderência**. Notas de Aula. IEM-UFBA. Disponível em: <https://est.ufba.br/sites/est.ufba.br/files/kim/matd49-aula05-aderencia.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2022.

SANTOS, F. S. **O Papel do Estado na Regulação dos Investimentos das Entidades Fechadas de Previdência Complementar**. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico) - Programa de Pós-Graduação em Direito, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil, 2015.

SANTOS, J. B. N. **Desenvolvimento de Métodos Alternativos para Avaliação de Riscos Segundo o Conceito de Supervisão Baseada em Riscos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2012.

SHARPE, W. F. Mutual Fund Performance. **The Journal of Business**. v. 39, n. 1, p.119 – 139, 1966.

SHARPE, W. F. Corporate pension funding policy. **Journal of Financial Economics**. v. 3, n. 3, p. 183–193, 1976.

SHLEIFER, A.; VISHNY, R. W. A survey of corporate governance. **The Journal of Finance**, v. 52, n. 2, p. 737-783, jun. 1997.

SILVA, S. A. L. **Desempenho de Fundos de Pensão sob a Ótica das Boas Práticas de Governança Corporativa e da Auditoria Independente**. 220f. Tese (Doutorado em Administração) Programa de Pós-Graduação em Administração. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2018.

SUPERINTENDÊNCIA DE ECONOMIA. **Um Cenário Econômico para 2014**. SulAmérica Investimentos, 2014. Disponível em: <https://www.sulamericainvestimentos.com.br/um-cenario-economico-para-2014>. Acesso em: 15 mar. 2022.

TABACHNICK, B.G.; FIDELL, L.S. **Using multivariate statistics**. 6ª Edição. Nova Jersey: Prentice Hall, 2012.

TORRES, F. J. V.; SANTOS, J. F. D., ALMEIDA, M. A.; SILVA, E. D. S. Gestão de riscos e desempenho financeiro nos Fundos de Pensão Fachesf e Celpos. **Gestão.Org – Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**. v. 8, n.3, p. 382-410, 2010.

TRAIN, K. E. **Discrete Choice Methods with Simulation**. 2ª Edição. Califórnia: Cambridge University Press, 2009.

TREYNOR, J. The Principles of Corporate Pension Finance. **Journal of Finance**. v. 32, n. 2, p. 627-638, 1977.

USEEM, M.; MITCHELL, O. S. Holders of the Purse Strings: Governance and Performance of Public Retirement Systems. **Social Science Quarterly**, v.8, n.2, p. 489-506, jun. 2000.

VALADÃO, D. G.; RODRIGUES, A. Passivos Atuariais: os efeitos das diferenças metodológicas na contabilização dos fundos de pensão e de suas patrocinadoras. **Anais**: 13º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos132013/185.pdf>. Acesso: 20/04/2020, 2013.

VALENÇA, M. C. O. R. **Migração entre Planos de Benefícios: alteração da proteção previdenciária privada**. 212 f. Tese (Doutorado em Direito) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

VENABLES, W. N., RIPLEY, B. D. **Modern Applied Statistics with S**. 4ª edição. Nova York: Springer, 2002.

VIJEMBERG, W. Testing for IIA with the Hausman-McFadden Test. **Discussion Paper IZA DP** No. 5826. Jun. 2011.

WARTCHOW, D. **Governança de Fundos de Pensão Brasileiros e a Rentabilidade dos Respectivos Investimentos**. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil, 2017.

ZANETTI, A. F. **Gestão temerária de fundos de pensão**. Dissertação (Mestrado em Direito) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Direito, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2017.

APÊNDICE

1 – Script no R para a Estatística Descritiva

```
#### Passo 1 - instalar e ativar pacotes ####
install.packages("pacman")
library(pacman)
pacman::p_load(dplyr, car, rstatix, lmtest, ggpubr, QuantPsyc, psych, scatterplot3d, readxl,
tidyverse, caret, pls, gplots, HistogramTools, nortest, gridExtra, sandwich, faraway, leaps,
MASS)
```

```
#### Passo 2 - importar dados ####
setwd("D:\\Google Drive\\Tese\\Análise dos Dados")
p <- read_excel("Dados R Completo Quali mlogit.xls", sheet = "Dados R Completo",
col_names = TRUE, col_types = NULL, na = "")
View(p)
pdf<-data.frame(p)
g <- subset(pdf, select = -c(Plano,Ano,SAL))
attach(g)
```

```
#### Passo 3 Transformando variáveis dummy ####
g$Decis?o <- as.factor(g$Decis?o)
g$ETJ<- as.factor(g$ETJ)
g$MNA<- as.factor(g$MNA)
g$ECA<- as.factor(g$ECA)
```

```
is.numeric(g$Decis?o)
is.numeric(g$ETJ)
is.numeric(g$MNA)
is.numeric(g$ECA)
```

```
#### Passo 4 - Estatística Descritiva ####
summary(g)
```

```
## Desvio Padrão
sd(g$NFP, na.rm=TRUE)
sd(g$PFP, na.rm=TRUE)
sd(g$SFP, na.rm=TRUE)
sd(g$RPA, na.rm=TRUE)
sd(g$SAP, na.rm=TRUE)
sd(g$MFP, na.rm=TRUE)
sd(g$FCO, na.rm=TRUE)
sd(g$VFC, na.rm=TRUE)
sd(g$AFP, na.rm=TRUE)
sd(g$TAP, na.rm=TRUE)
sd(g$MAP, na.rm=TRUE)
sd(g$CAP, na.rm=TRUE)
```

```
## Removendo dados Faltantes
dla <- na.omit(g)
```

```
nrow(g)
nrow(dla)
any(is.na(dla))
```

```
## Criando Boxplot
dla2<- subset(dla, select = -c(id))
boxplot(dla2, na.action=NULL, outline = TRUE, main="Boxplot Dados",
        xlab="Variáveis", col="blue"))
```

```
## Identificando os outliers
boxplot.stats(dla$Decisão)$out
boxplot.stats(dla$NFP)$out
boxplot.stats(dla$PFP)$out
boxplot.stats(dla$SFP)$out
boxplot.stats(dla$RPA)$out
boxplot.stats(dla$SAP)$out
boxplot.stats(dla$MFP)$out
boxplot.stats(dla$FCO)$out
boxplot.stats(dla$VFC)$out
boxplot.stats(dla$AFP)$out
boxplot.stats(dla$TAP)$out
boxplot.stats(dla$ETJ)$out
boxplot.stats(dla$MAP)$out
boxplot.stats(dla$MNA)$out
boxplot.stats(dla$ECA)$out
boxplot.stats(dla$CAP)$out
```

```
#### Passo 5 - Verificando a Normalidade ##
##Criando um painel com espaço gráfico
par(mfrow=c(2,2))
## Preenchendo os histogramas
histogram = function(x){
  hist(x,prob=T, xlab="FCO", ylab="Densidade")
  lines(density(x),col="red")
  curve(dnorm(x,mean(x),sd(x)),add=T,col="blue")}
histogram(dla$NFP)
histogram(dla$PFP)
histogram(dla$SFP)
histogram(dla$RPA)
histogram(dla$SAP)
histogram(dla$MFP)
histogram(dla$FCO)
histogram(dla$VFC)
histogram(dla$AFP)
histogram(dla$TAP)
histogram(dla$MAP)
histogram(dla$CAP)
```

```
## Teste de Normalidade Multivariada
install.packages("MVN")
```

```
library(MVN)
gnad <- subset(dla2, select = -c(Decisão, ETJ, MNA, ECA)) #excluindo variáveis dummy
mvn(gnad) #Normalidade
mvn(gnad, mvnTest = "mardia")
result = mvn(data = gnad, mvnTest = "hz",
              univariateTest = "AD", univariatePlot = "histogram",
              multivariatePlot = "qq", multivariateOutlierMethod = "adj",
              showOutliers = TRUE, showNewData = TRUE)
```

Distância de Mahalanobis

```
library(MVA)
par(mfrow=c(1,1))
maha2 <- mahalanobis(gnad, center = colMeans(gnad), cov = cov(gnad))
quant2 <- qchisq(0.90, 15) # graus de liberdade 15
plot(1:length(maha2), maha2, xlab = "Observações",
     ylab = "Distância de Mahalanobis")
abline(h=quant2, lty=2, col="red")
```

```
out2 <- maha2[maha2>quant2]
text(c(2.5,15,34,38,40,44), out2, names(out2))
out2
```

Matriz de Correlação Amostral

```
pdfd <- subset(pdf, select = -c(Plano, Ano))
matcor <- cor(pdfd, use = "na.or.complete", method = "spearman")
print(matcor, digits = 2)
```

Gráfico de Dispersão e Correlação

```
library(corrgram)
corrgram(matcor, type = "cor", lower.panel = panel.shade, upper.panel = panel.pie)
```

```
pairs(matcor)
panel.hist <- function(x, ...)
{
  matcor <- par("matcor"); on.exit(par(matcor))
  par(matcor = c(matcor[1:2], 0, 1.5) )
  h <- hist(x, plot = FALSE)
  breaks <- h$breaks; nB <- length(breaks)
  y <- h$counts; y <- y/max(y)
  rect(breaks[-nB], 0, breaks[-1], y, col = "cyan", ...)
}
panel.cor <- function(x, y, digits = 2, prefix = "", cex.cor, ...)
{
  matcor <- par("matcor"); on.exit(par(matcor))
  par(matcor = c(0, 1, 0, 1))
  r <- abs(cor(x, y))
  txt <- format(c(r, 0.123456789), digits = digits)[1]
  txt <- paste0(prefix, txt)
  if(missing(cex.cor)) cex.cor <- 0.8/strwidth(txt)
  text(0.5, 0.5, txt, cex = cex.cor * r)
```

```

}
pairs(matcor, diag.panel = panel.hist, upper.panel = panel.cor,
      lower.panel = panel.smooth)
pairs(matcor, diag.panel = panel.hist, upper.panel = panel.cor)

par(mfrow=c(1,1))
corrplot(matcor, type = "lower", method = "number")

## Transformação Yeo-Johnson
library(caret)
library(mlbench)

preprocessParam <- preProcess(gnad, method=c("YeoJohnson"))
print(preprocessParam)

transformed <- predict(preprocessParam, gnad)
summary(transformed)
mvn(transformed) #Normalidade
mvn(transformed, mvnTest = "mardia")

```

2- Script no R para Checagem dos Pressupostos

```

install.packages("pacman")
library(pacman)
pacman::p_load (dplyr, car, psych, nnet, AER, lmttest,
               gtsummary, reshape2, ggplot2, DescTools)

#### Passo 1: Checagem das categorias de referência
levels(dla$Decisão) # 1 (100% em Renda Fixa) = categoria de referência

#### Passo 2: Checagem dos pressupostos

## 1. Variável dependente nominal (categorias mutuamente exclusivas)
## 2. Independência das observações (sem medidas repetidas)

## 3. Ausência de multicolinearidade
psych::pairs.panels(dados[5:20])

dla$Decisão <- as.numeric(dla$Decisão)
dla$ETJ <- as.numeric(dla$ETJ)
dla$MNA <- as.numeric(dla$MNA)
eq1 <-
Decisão~NFP+PFP+SFP+RPA+SAP+MFP+FCO+VFC+AFP+TAP+ETJ+MAP+MNA+CAP
eq1
m <- lm(eq1, data=dla)
car::vif(m)

## 4. Independência de alternativas irrelevantes (teste Hausman-McFadden)

```

```

install.packages("mlogit")
library(mlogit)

dla$Decisão <- as.factor(dla$Decisão)
dla$ETJ<- as.factor(dla$ETJ)
dla$MNA<- as.factor(dla$MNA)
dla$ECA<- as.factor(dla$ECA)

dlam <- subset(dla, select = -c(Plano, Ano, id))

eq2 <-
Decisão~1|NFP+PFP+SFP+RPA+SAP+MFP+FCO+VFC+AFP+TAP+ETJ+MAP+MNA+C
AP

modiia <- mlogit::mlogit(eq2,data = dlam, shape= "wide", reflevel = "1")

modiia2 <- mlogit::mlogit(eq2, data = dlam, shape= "wide", reflevel="1",
alt.subset=c("1","2"))
modiia3 <- mlogit::mlogit(eq2, data = dlam, shape= "wide", reflevel="1",
alt.subset=c("1","3"))
modiia4 <- mlogit::mlogit(eq2, data = dlam, shape= "wide", reflevel="1",
alt.subset=c("1","4"))
modiia5 <- mlogit::mlogit(eq2, data = dlam, shape= "wide", reflevel="1",
alt.subset=c("1","5"))
modiia6 <- mlogit::mlogit(eq2, data = dlam, shape= "wide", reflevel="1",
alt.subset=c("1","6"))
modiia7 <- mlogit::mlogit(eq2, data = dlam, shape= "wide", reflevel="1",
alt.subset=c("1","7"))

##Teste Hausman-McFadden
mlogit::hmfetest(modiia, modiia2)
mlogit::hmfetest(modiia, modiia3)
mlogit::hmfetest(modiia, modiia4)
mlogit::hmfetest(modiia, modiia5)
mlogit::hmfetest(modiia, modiia6)
mlogit::hmfetest(modiia, modiia7)

```

3- Script no Stata para Definição do Modelo de Dados em Painel

```

xtset id Ano
xttab Y
tabstat NFP, by(Y)
xtsum id Ano NFP PFP SFP RPA SAP MFP FCO VFC AFP TAP ETJ MAP MNA CAP
quietly mlogit Y NFP PFP SFP RPA SAP MFP FCO VFC AFP TAP i.ETJ MAP i.MNA
CAP, vce(rob)
. estimates store PA
quietly xtmlogit Y NFP PFP SFP RPA SAP MFP FCO VFC AFP TAP ETJ MAP MNA CAP,
fe baseoutcome(1) nolog difficult from(NFP=.193) nonrtolerance
. estimates store FE

```

```
. quietly xtmlogit Y NFP PFP SFP RPA SAP MFP FCO VFC AFP TAP ETJ MAP MNA
CAP, re baseoutcome(1) nolog difficult
. estimates store AE
```

4- Script no R para Modelo Logístico Multinomial

```
#### Passo 1 Construção do modelo e interpretação dos resultados
## Construção do modelo e do modelo nulo (usando o pacote mlogit):
dadomnl <- mlogit.data(dla, shape="wide", choice="Decisão", sep = "", id = "Plano")
head(dadomnl)
eq3 <-
Decisão~0|NFP+PFP+SHE+RPA+SAP+MFP+FCO+VFC+AFP+TAP+MAP+CAP+ETJ+M
NA

mod <- mlogit(eq3,dadomnl, Panel=TRUE)
summary(mod)
mod0 <- mlogit(Decisão ~ 1, data = dadomnl, model = TRUE)

# Verificando Ajuste do modelo (teste)
library("lmtest")
library("texreg")
lr <- lrtest(mod, mod0)
lr
wd <- waldtest(mod, mod0)
wd
sc <- scoretest(mod,mod0)
sc

## Obtendo dos valores de p - por Wald (pacote lmtest)
lmtest::coefest(mod)

## Obtendo das raízes de chance com IC 95% (usando log-likelihood)
exp(coef(mod))
exp(confint(mod))

# Passo 1.1 (OPCIONAL): Criação e análise de um segundo modelo (sem "D6")

setwd("D:\\Google Drive\\Tese\\Análise dos Dados")
dados2 <- read_excel("Dados R Completo Quali mlogit2.xls", col_names = TRUE, col_types
= NULL, na = "")
View(dados2)
dl2 <- data.frame (dados2)

## Removendo dados Faltantes
dla2 <- na.omit(dl2)
nrow(dl2)
nrow(dla2)
any(is.na(dla2))

#### Passo 2 Transformando variáveis dummy ####
```

```

dla2$Decisão <- as.factor(dla2$Decisão)
dla2$ETJ<- as.factor(dla2$ETJ)
dla2$MNA<- as.factor(dla2$MNA)
dla2$ECA<- as.factor(dla2$ECA)

is.numeric(dla2$Decisão)
is.numeric(dla2$ETJ)
is.numeric(dla2$MNA)
is.numeric(dla2$ECA)
summary(dla2)

dla2$Y2 <- relevel(dla2$Decisão, ref="D1")
mt <- multinom(Y2 ~
NFP+PFP+SFP+RPA+SAP+MFP+FCO+VFC+AFP+TAP+ETJ+MAP+MNA+CAP,
data=dla2)
summary(mt)

dadomnl2 <- mlogit.data(dla2, shape="wide", choice="Decisão", sep = "", id = "Plano")

dadomnl2$D1NFP <- with(dadomnl2, (alt=="D2")*NFP)
mod2t <- mlogit(eq3,dadomnl2, Panel=TRUE)
mod2h <- mlogit(eq3, dadomnl2, heterosc = TRUE)
summary(mod2t)
mod0 <- multinom(Y2 ~ 1, data = dla2, model = TRUE)

library("lattice")
par(mfrow=c(2,2))
xyplot(Probabilidade ~ SFP| Decisão, data = dados_prev2)
xyplot (Probabilidade ~ NFP| Decisão, data = dados_prev2, type="p", xlim = c(-2.0, 5.0, 0.5))
xyplot (Probabilidade ~ ECA| Decisão, data = dados_prev2, type="p")
xyplot(Y3~X15| Decisão, data = p, type= "p")

## Ajuste do modelo

lr2 <- lrtest(mod2, mod0)
lr2
wd2 <- waldtest(mod2, mod0)
wd2
sc2 <- scoretest(mod2,mod0)
sc2
lr2 <- lrtest(mt, mod0)
lr2
wd2 <- waldtest(mt, mod0)
wd2
sc2 <- scoretest(mt,mod0)
sc2

## Efeitos específicos

```

```

summary(mod2)

## Obtendo dos valores de p - por Wald (pacote lmtest)
lmtest::coeftest(mod2)
lmtest::coeftest(mt)

## Obtendo das raízes de chance com IC 95% (usando log-likelihood)
exp(coef(mod2))
exp(confint(mod2))
exp(coef(mt))
exp(confint(mt))

gtsummary::tbl_regression(mod2t, exponentiate=FALSE)
gtsummary::tbl_regression(mt, exponentiate=FALSE)
gtsummary::tbl_regression(mt, exponentiate=TRUE)

#### Passo 3 - Comparação entre os modelos

## AIC e BIC
AIC(mod, mod2)
BIC(mod, mod2)

AIC(mt, mod0)
BIC(mt, mod0)

#Tabela Comparativa
library("texreg")
htmlreg(list("Multi1"=mt, "multi2"=mod0),digits=3, float.pos="hbt", single.row=TRUE,
label="tab:risktr")

# Previsão
p1 <- predict(mod, dadomnl)
p2 <- predict(mod2, dadomnl2)

pt <- predict(mt, dla2)

#### Passo 4 - Tabelas de classificação e gráficos

## Tabela de classificação
#### Primeiro modelo (todas as variáveis)

tab <- table(Observado = dadomnl2$alt, Previsto = p2)
tab

tab <- table(Observado = dla2$Y2, Previsto = pt)
tab

prop.table(tab)

```

```

acuracia <- sum(diag(tab)) / sum(tab)
acuracia

```

```

tab2 <- table(Observado = dadomnl2$alt, Previsto = p2)
tab2

```

```

prop.table(tab2)

```

```

acuracia2 <- sum(diag(tab2)) / sum(tab2)
acuracia2

```

```

library(caret)
confusionMatrix(predict(mt), dla2$Y2)

```

```

pacman::p_load (ResourceSelection)
hl=hoslem.test(dla2$Y2,fitted(mt),g=10)
hl

```

```

# Visualização gráfica

```

```

dla2a <- subset(dla2, select = -c(SAL, ECA))
dados_prev <- cbind(dla2a[5:18], predict(mt,type = "probs", se = TRUE))

```

```

dados_prev2 <- reshape2::melt(dados_prev,
                             id.vars = c("NFP", "PFP", "SFP", "RPA", "SAP", "MFP", "FCO", "VFC",
                             "AFP", "TAP", "ETJ", "MAP", "MNA", "CAP"),
                             value.name = "Probabilidade",
                             variable.name = "Decisão")

```

```

dados_prev2["ECA"] <- c(dla2$ECA)

```

```

ggplot(dados_prev2, aes(x = MAP, y = Probabilidade, color=ECA)) +
  geom_smooth(size = 0.5, method = "loess") +
  labs(x = "Meta Atuarial") + scale_y_continuous(labels =
scales::percent_format(decimal.mark = ",", accuracy = 0.3), breaks = seq(-0.3, 0.9, 0.3)) +
  scale_x_continuous(labels = scales::number_format(decimal.mark = ",",
              accuracy = 0.02), breaks = seq(0.0, 0.18, 0.02)) +
  facet_grid(Decisão ~ .) +
  theme_bw() +
  guides(color = guide_legend(override.aes = list(fill = NA)))

```

```

#### Passo 5 – Testando a Hipótese 3 ####

```

```

Modg0 <- dla2[dla2$ECA == "0",]
Modg1 <- dla2[dla2$ECA == "1",]

```

```

Modg0$Y2 <- relevel(Modg0$Decisão, ref="D1")
rmodg0 <- multinom(Y2 ~
NFP+PFP+SFP+RPA+SAP+MFP+FCO+VFC+AFP+TAP+ETJ+MAP+MNA+CAP,
data=Modg0)

```

```

summary(rmodg0)
rmodg1 <- multinom(Y2 ~
NFP+PFP+SFP+RPA+SAP+MFP+FCO+VFC+AFP+TAP+ETJ+MAP+MNA+CAP,
data=Modg1)
summary(rmodg1)

mod00 <- multinom(Y2 ~ 1, data = Modg0, model = TRUE)

lrg0 <- lrtest(rmodg0, mod00)
lrg0
wdg0 <- waldtest(rmodg0, mod00)
wdg0
scg0 <- scoretest(rmodg0, mod00)
scg0

mod01 <- multinom(Y2 ~ 1, data = Modg1, model = TRUE)
lrg1 <- lrtest(rmodg1, mod01)
lrg1
wdg1 <- waldtest(rmodg1, mod01)
wdg1
scg1 <- scoretest(rmodg1, mod01)
scg1

exp(coef(rmodg0))
exp(confint(rmodg0))

exp(coef(rmodg1))
exp(confint(rmodg1))

# calculando R2
anova(rmodg0, mod00)
anova(rmodg1, mod01)
DescTools::PseudoR2(rmodg0, which = "Nagelkerke")
DescTools::PseudoR2(rmodg1, which = "Nagelkerke")

# Overall effects

car::Anova(rmodg0, type = "II", test = "Wald")
car::Anova(rmodg1, type = "II", test = "Wald")

# Previsão
pg0 <- predict(rmodg0, Modg0)
pg1 <- predict(rmodg1, Modg1)

## Tabela de classificação
### Primeiro modelo (todas as variáveis)

tabg0 <- table(Observado = Modg0$Y2, Previsto = pg0)
tabg0

```

```

prop.table(tabg0)

acuraciag0 <- sum(diag(tabg0)) / sum(tabg0)
acuraciag0

library(caret)
confusionMatrix(predict(rmodg0), Modg0$Y2)

tabg1 <- table(Observado = Modg1$Y2, Previsto = pg1)
tabg1

prop.table(tabg1)

acuraciag1 <- sum(diag(tabg1)) / sum(tabg1)
acuraciag1

confusionMatrix(predict(rmodg1), Modg1$Y2)

# Visualização gráfica g0

Modg0a <- subset(Modg0, select = -c(SAL, ECA))
dados_prevg0 <- cbind(Modg0a[5:18], predict(rmodg0,type = "probs", se = TRUE))

dados_prevg0a <- reshape2::melt(dados_prev,
                                id.vars = c("NFP", "PFP", "SFP", "RPA", "SAP", "MFP", "FCO", "VFC",
                                "AFP", "TAP", "ETJ", "MAP", "MNA", "CAP"),
                                value.name = "Probabilidade",
                                variable.name = "Decisão")

ggplot(dados_prev2, aes(x = MAP, y = Probabilidade)) +
  geom_smooth(size = 0.5, method = "loess") +
  labs(x = "Meta Atuarial") + scale_y_continuous(labels =
scales::percent_format(decimal.mark = ",", accuracy = 0.3), breaks = seq(-0.3, 0.9, 0.3))+
  scale_x_continuous(labels = scales::number_format(decimal.mark = ",",
                                accuracy = 0.02), breaks = seq(0.0, 0.18, 0.02)) +
  facet_grid(Decisão ~ .) +
  theme_bw() +
  guides(color = guide_legend(override.aes = list(fill = NA)))

```