



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

**JÚLIO CÉSAR DA SILVA**

**O IMPACTO DA CRISE ECONÔMICA DO BRASIL NO RESULTADO ATUARIAL  
DOS REGIMES PRÓPRIOS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DO BRASIL**

**JOÃO PESSOA, PB**

**2020**

**JÚLIO CÉSAR DA SILVA**

**O IMPACTO DA CRISE ECONÔMICA DO BRASIL NO RESULTADO ATUARIAL  
DOS REGIMES PRÓPRIOS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DO BRASIL**

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

**Área Temática:** Previdência

**Orientador:** Prof. Me. Filipe Coelho de Lima Duarte.

**JOÃO PESSOA, PB**

**2020**

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

S586i Silva, Júlio César da.

O Impacto da Crise Econômica do Brasil no Resultado Atuarial dos Regimes Próprios de Previdência Social do Brasil / Júlio César da Silva. - João Pessoa, 2020.  
52 f.

Orientação: Filipe Coelho de Lima Duarte.  
Monografia (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Regime Próprio de Previdência Social (RPPS). 2. Crise Econômica do Brasil. 3. Modelo de Regressão Linear. I. Duarte, Filipe Coelho de Lima. II. Título.


UFPB/CCSA

**JÚLIO CÉSAR DA SILVA**

**O IMPACTO DA CRISE ECONÔMICA DO BRASIL NO RESULTADO ATUARIAL  
DOS REGIMES PROPRIOS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DO BRASIL**

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

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Me. Filipe Coelho de Lima Duarte  
(Orientador)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

---

Prof. Dr. Luiz Carlos Santos Júnior

Membro avaliador

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

---

Prof. Ma. Ionara Stéfani Viana de Oliveira

Membro avaliador (a)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me conduzido durante toda a jornada acadêmica, e por me fazer compreender que toda experiência vivenciada, seja ela boa ou ruim, acarreta como aprendizado para a vida.

Agradecer a minha mãe, Maria José da Silva, ao meu pai, Valdir da Silva, e a minha irmã Thamiris, por sempre estarem ao meu lado e por sempre me proporcionarem a melhor condição de vida possível, mesmo morando longe de casa. Tudo isso é por vocês.

Também agradecer ao meu orientador, Filipe Duarte, por todo apoio, paciência, disponibilidade e cuidado com minha pessoa e com meu trabalho. Sem sua ajuda não seria possível à realização desse trabalho. Aos professores Luiz Carlos e Ionara Stéfani por aceitarem participar da minha banca e agregar mais conhecimento ao meu trabalho. Agradecer aos meus companheiros de curso, amigos que levarei para toda a vida. Em especial a Aiara, Rislene, Alisson, Mairley, Guilherme, Karys e a todas as outras pessoas que não permitiram minha desistência perante todas as dificuldades vivenciadas. Cada parte deste trabalho possui um pouco de vocês.

Agradecer também aos meus irmãos e irmãs de vida, nas pessoas de Kamillo, Pedro, Tiago, Vitor, Gabriel, Taciano, Ianca, Allyne, Louise, Hanna, Camilla e Amanda. Pessoas que sempre estiveram ao meu lado em qualquer situação dentro e fora do ramo acadêmico.

Por fim, a Universidade e todo seu corpo docente, e a cada professor que contribuiu para a conclusão de mais uma etapa em minha vida.

## RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar os efeitos da crise econômica ocorrida no Brasil entre os anos de 2015 e 2016 no resultado atuarial dos RPPS. O processo metodológico utilizou como forma de análise a realização das estatísticas descritivas das variáveis utilizadas e a descrição matemática da relação das variáveis explicativas frente a variável dependente através da estimação de modelos de regressão linear múltipla. Os resultados obtidos pela estatística descritiva apresentaram valores anormais para a maioria das variáveis. Tal fato pode ser observado na variável hipótese de projeção da taxa de juros, cujo valor estimado de 8,76% ultrapassa o fixado pela legislação. A anormalidade também é vista na variável benefício, que apresentou um valor médio de pagamentos de R\$ 119.802,2, considerado fora do padrão sustentável do ente e de natureza redutora do resultado atuarial. Após a análise descritiva das variáveis, foram estimados 5 modelos de regressão linear com o intuito de alcançar a melhor propriedade explicativa em relação ao resultado atuarial em períodos de crise e pós crise. Dito isso, o modelo quatro foi o que apresentou o menor viés entre os modelos estimados, com um  $R^2$  de 0,0018, e com a hipótese de projeção da taxa de juros e porcentagem de inativos significantes a 5%. Vale salientar que na estimação do modelo 4 foram retiradas as variáveis: folha, idade média, benefício e crise, cuja variável crise foi retirada para efeitos comparativos de análise frente aos modelos que a continham em sua estimação. Desta maneira foi analisado que a crise mostrou-se como um fator não influenciador perante os resultados alcançados, não gerando mudanças significativas no comportamento das outras variáveis e do resultado atuarial e que o baixo poder explicativo do modelo é oriundo da qualidade da base de dados, variáveis com valores discrepantes e falta de dados no âmbito municipal. Recomenda-se para os trabalhos futuros, a aplicação de outros métodos de avaliação referentes à influência da crise sobre o resultado atuarial e a realização das estimações feitas neste trabalho no âmbito municipal e estadual. Além disso, a melhoria da base de dados por parte dos entes de modo a proporcionar a obtenção de resultados condizentes com a realidade de cada instituição.

**Palavras-Chave:** Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), Crise Econômica do Brasil, Modelo de Regressão Linear.

## ABSTRACT

The present work aims to analyze the effects of the economic crisis that occurred in Brazil between the years 2015 and 2016 on the actuarial result from the RPPS. The methodological process used as a form of analysis the observation of the descriptive statistics of the variables used and the mathematical description of the relation of the explanatory variables against the dependent variable through the estimation of multiple linear regression models. The results obtained by descriptive statistics showed abnormal values for most variables. This fact can be observed in the variable hypothesis of the interest rate projection, whose estimated value of 8,76% exceeds that fixed by the legislation. The abnormality is also seen in the benefit variable, which presented an average payment amount of R\$ 119,802.2, considered to be outside the sustainable standard of the entity and of a reducing nature of the actuarial result. After the descriptive analysis of the variables, 5 linear regression models were estimated in order to achieve the best explanatory property in relation to the actuarial result in crisis and post-crisis periods. Having said that, the model four was the one with the least bias among the estimated models, in which it presented an  $R^2$  of 0.0018, with the hypothesis of a projected interest rate and percentage of significant inactive at 5%. Please note that, in the estimation of model 4 have been taken away the variables: leaf, mean age, benefit and crisis, where the variable crisis was removed for comparative analysis purposes compared to the models that contained it in its estimation. Thus, it was analyzed that the crisis proved to be a non-influencing factor in view of the results achieved, not generating significant changes in the behavior of the other variables and the actuarial result and that the model's low explanatory power comes from the quality of the database, variables with outliers and lack of data at the municipal level. It is recommended for future work, the application of other assessment methods regarding the influence of the crisis on the actuarial result and the realization of the estimates made in this work at the municipal and state level. In addition, the improvement of the database by the entities in order to provide the achievement of results consistent with the reality of each institution.

**Keyword:** Own Regime of Social Security (RPPS), Economic Crisis, Linear Regression Model.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estatística descritiva das variáveis utilizadas nos modelos.....	31
Tabela 2: Modelos de regressão estimados.....	34
Tabela 3: Modelo de regressão <i>stepwise</i> .....	37
Tabela 4: Homocedasticidade dos modelos.....	38
Tabela 5: Teste de Autocorrelação Breusch – Godfrey.....	38
Tabela 6: Teste de Jarque – Bera .....	39



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFIP Brasil	Associação Nacional dos Auditores Fiscais da Receita Federal do Brasil
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPs	Caixa de Aposentadoria e Pensões
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
DRAA	Demonstração de Resultados da Avaliação Atuarial
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
MPS	Ministério da Previdência Social
NME	Nova Matriz Econômica
PIB	Produto Interno Bruto
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
RGPS	Regime Geral de Previdência Social
RPC	Regime de Previdência Complementar
RPPS	Regime Próprio de Previdência Social

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1 Problema de Pesquisa	6
1.2 Objetivos	7
1.2.1 Objetivos Gerais	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Justificativa	7
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>10</b>
2.1 Sistema Previdenciário Brasileiro: Conceito e História	10
2.1.1 Regime Próprio de Previdência Social (RPPS)	11
2.2 Avaliação Atuarial e Hipóteses ou Premissas Atuariais	14
2.3 Crise Econômica do Brasil	17
2.4 Relação do déficit do RPPS com a crise brasileira	22
<b>3 METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
3.1 Tipologia da pesquisa	24
3.2 População	24
3.3 Coleta de Dados	25
3.4 Tratamento dos dados	25
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS</b>	<b>30</b>
4.1 Estatísticas Descritivas	30
4.2 Modelos de Regressão Linear	33
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>42</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As políticas de proteção social apresentam diversas lutas sociais em sua história em busca de uma valorização e proteção mais complexa para os trabalhadores e seus dependentes. Em sua trajetória os ideais dessas políticas foram submetidos a várias mudanças com o intuito de oferecer uma maior cobertura e amparo no âmbito social, caracterizando-se como um grande marco à institucionalização da seguridade social.

A Seguridade Social foi institucionalizada no Brasil através da Constituição de 1988, com o objetivo de designar um novo método de tratamento voltado para políticas de proteção social.

Levando-se em consideração apenas o contexto relacionado à previdência, o sistema previdenciário brasileiro é composto por três grandes regimes: O Regime Geral de Previdência Social – RGPS, que abrange a maioria dos trabalhadores brasileiros; o Regime de Previdência Complementar, de natureza facultativa e dividida entre entidades abertas (onde qualquer um pode filiar-se) e as entidades fechadas, também conhecidas como Fundos de Pensão (cuja filiação cabe apenas a funcionários de empresas patrocinadoras); e o Regime Próprio de Previdência Social – RPPS, voltado para os servidores titulares de cargo efetivo, que será o foco de estudo do presente trabalho.

Diante disso, o RPPS é um sistema de previdência estabelecido na esfera de cada ente federativo, com normas básicas previstas no artigo 40 da Constituição Federal e na lei 9.717/98, responsável por capitalizar mais de R\$ 200 milhões com cobertura estimada em aproximadamente 10 milhões de segurados. O RPPS é voltado exclusivamente aos servidores públicos titular de cargo efetivo e financiado por entes públicos da Federação (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) e seus contribuintes (ativos, inativos e pensionistas), e tem como objetivo o cumprimento dos compromissos e obrigações assumidos pelo plano de benefícios de forma a garantir o equilíbrio financeiro e atuarial.

Para estabelecer de forma eficiente e adequada os recursos necessários à garantia e cumprimento dos pagamentos dos benefícios previstos no plano de previdência, é realizada a Avaliação Atuarial. Segundo o Guia Previc (2019) fornecido pela Previdência Social, a Avaliação Atuarial tem como objetivo principal o dimensionamento das reservas matemáticas, dos fundos previdenciais e de outros

compromissos do plano de benefício. Além disso, a avaliação atuarial utiliza como base as premissas atuariais, onde a criteriosa escolha destas premissas é um dos passos importantes para assegurar a solvência do plano e entender qual o impacto que determinado evento pode causar na avaliação atuarial.

As premissas atuariais são classificadas em biométricas, demográficas, econômicas e financeiras (RODRIGUES, 2008). O enfoque do presente trabalho irá priorizar as premissas financeiras e econômicas, como: Taxa real de juros, crescimento real do salário, rentabilidade e benefício de sistema público.

Por gerarem um impacto direto no custo previdenciário do plano, as premissas atuariais devem ser adequadas às características da população participante e ao ambiente econômico junto com a legislação em vigor, para garantir o correto dimensionamento de suas contas. Entretanto, a questão da eficiência previdenciária se tornou uma preocupação para os governos vigentes, pois os sistemas utilizados para o financiamento das entidades previdenciárias entraram em crise.

Rezende (1984) apresenta 4 correntes que podem explicar o *déficit* previdenciário: Moralista, Assistencialista, Estruturalista e Conjunturalista. A corrente Moralista utiliza-se da ideia de utilização de atitudes e decisões de má fé para a causa da crise previdenciária; a assistencialista afirma que os resultados negativos relativos à previdência são advindos do aumento das responsabilidades e cobertura do sistema previdenciário; a ótica estruturalista apresenta como causa da crise o progressivo envelhecimento da população; a ideia conjunturalista diz que o *déficit* previdenciário normalmente é um reflexo de momentos de crises de um país, onde em períodos de recessão, observa-se um menor crescimento da taxa de emprego, precarização do mercado, diminuição da receita, aumento de taxa de juros entre outros efeitos, em que tais alterações influenciam os resultados orçamentários e fiscais no mantenedor.

Fagnani (2007) relata que tais sistemas exibem características endógenas e exógenas, como desvios de recursos, gestão ineficiente, rombos, aumento do número de servidores inativos, atraso nos repasses pelos órgãos, aumento dos gastos como folha salarial, entre outros fatores que contribuem para que o sistema previdenciário brasileiro apresente *déficits* em seus resultados, levando alguns estudiosos a caracterizarem esses resultados como crise econômica da previdência.

Através da observação da ótica conjunturalista, em que o *déficit* previdenciário é oriundo de crises econômicas do país, uma crise econômica ou financeira é definida como uma forte e rápida perda de riqueza e substância social, política e institucional em uma economia, manifestada pelo colapso de preços dos ativos, recessão e desemprego (PINHEIRO, 2008). Tais características foram observadas na grande crise de 2008, acarretando inúmeras consequências econômicas e sociais e causando uma relativa desaceleração da economia mundial, piorando a relação referente às contas externas de alguns países, atingindo também alguns países da América Latina como Chile e Brasil (CARCANHOLO, *et al.*, 2008).

Desta maneira, acontecimentos oriundos da crise de 2008, junto com a transição do governo Lula para o governo Dilma afetaram a inserção internacional e o crescimento econômico do Brasil (LUIZ CERVO e LESSA, 2014), cuja implantação de políticas monetárias e econômicas adotadas pelo governo causou a recessão econômica do Brasil no fim 2014. Barbosa Filho (2017) enfatiza que a economia brasileira se encontrou em recessão, apresentando uma queda do produto *per capita* de 9% entre os anos de 2014 e 2016, derivados de um conjunto de choques de oferta e de demanda causados por políticas econômicas adotadas pelo governo.

Tais políticas procuram agir como método de proteção contra todos os efeitos que uma crise financeira pode causar a um país, alterando valores relacionados à taxa de juros; arrecadação de impostos; concessão de crédito por intermédio dos bancos, entre outros (BCB, 2010). A alteração dessas variáveis deve ser observada pelo atuário, visto a sua ligação com a projeção das premissas econômicas de uma avaliação atuarial fato este evidenciado por autores como Chan; Silva; Martins (2010), Pinheiro (2007), Rodrigues (2008).

A partir de tais observações é possível visualizar o impacto das variações econômicas perante as premissas e os resultados atuariais, e também elaborar projeções visando garantir um melhor comportamento em situações futuras de mesma natureza.

### **1.1 Problema de pesquisa**

Assim, diante da crise econômica brasileira e observando-se a relação direta das premissas econômicas e financeiras relacionadas ao resultado atuarial com este setor, o presente trabalho tem como questão de pesquisa entender: **Quais os**

**impactos que a crise econômica brasileira, durante os anos de 2015 e 2016, causou no Resultado Atuarial dos RPPS?**

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar qual o impacto da crise econômica brasileira, durante os anos de 2015 e 2016, causou no Resultado Atuarial dos RPPS.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar quais fatores relacionados à crise impactam as premissas e resultado atuarial dos RPPS.
- Observar o comportamento das premissas atuariais, com foco nas econômicas e financeiras, em meio à crise e seus impactos perante o resultado atuarial.
- Observar o padrão das premissas econômicas e financeiras e do resultado atuarial na crise e no pós-crise.
- Correlacionar os efeitos causados pela crise econômica com o resultado atuarial dos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) do Brasil.

## **1.3 Justificativa**

Com a busca pela compreensão dos impactos da crise econômica no resultado atuarial, a justificativa do presente trabalho pauta-se em entender como a situação financeira e econômica de um país pode afetar o resultado atuarial dos RPPS. O conhecimento desses impactos é importante, devido ao caráter social assumido pelo RPPS, onde parte de suas receitas são oriundas dos repasses realizados em meios nacionais, estaduais e municipais. Observa-se também que em períodos de crise econômica há restrição da renda da população, indicando um menor repasse em forma de contribuições para a previdência e reduzindo assim a

arrecadação de capital. Além disso, existe ainda o investimento do patrimônio dos RPPS de acordo com a política de investimentos adotada. Todos esses fatores explanam a necessidade de entendimento do impacto de uma relativa crise econômica nos resultados dos RPPS, visto que uma correta leitura e projeção frente a essas situações demandam em uma obtenção de melhores resultados financeiros e atuariais.

Como contribuição, tem-se a possibilidade de fazer com que, no futuro, os gestores sejam auxiliados na análise da relação da crise econômica com os resultados atuariais, fornecendo procedimentos que poderão ser tomados quando se estiver em momentos de crise, além da adoção de métodos de precaução que busquem diminuir prováveis impactos futuros.

Estudos similares a esses foram realizados buscando entender a capacidade de sustentabilidade do RPPS do sistema previdenciário nacional. Diante disso, Ferreira (2010) observou resultados deficitários em Regimes Próprios do sistema previdenciário brasileiro, chegando à conclusão que um dos grandes responsáveis por esses resultados é o desequilíbrio das contas públicas relacionadas à má gestão ou dificuldades econômicas, resultado similar ao encontrado por Bispo (2004).

A Revista Melhores Práticas na Gestão dos Regimes Próprios de Previdência Social – RPPS (2017), também observou resultados deficitários nos RPPS, visto que dos 325 RPPS do citado estado, 296 apresentavam *déficit* atuarial, e que a soma das reservas matemáticas de todos os municípios resultaram em um passivo a descoberto (déficit atuarial) de 21,24 bilhões de reais. Segundo o estudo a origem desses resultados é proveniente de diversos fatores internos e externos, destacando-se o atraso no repasse realizado pelos entes, falta de recursos para o pagamento de benefícios, entre outros fatores. Tais fatores são afetados por efeitos oriundos de períodos de recessão do país.

Lima e Busanelly (2019) analisaram a sustentabilidade dos RPPS de outra perspectiva, e comentam que a vulnerabilidade dos Regimes Próprios de Previdência Social é oriunda do fraco cinturão de governança, cujas prefeituras cortam os repasses aos entes por falta de recursos em períodos de crise ou desviam o capital que seria destinado aos RPPS. O estudo também observou que em determinadas situações o capital dos entes são utilizados para fins não ligados ao

cumprimento das obrigações, evidenciando que uma má gestão municipal e dos entes, influenciam nos resultados financeiros e atuariais do RPPS.

A partir da observação dos estudos citados, nota-se que atualmente os Regimes Próprios de Previdência Social se apresentam em situação deficitária quanto a seus resultados financeiros e atuariais, visto que os fatores exógenos a entidades, relacionados à governança e situação econômica em geral, se mostram como fator de influência diante destes resultados. Desta maneira, a partir do tema tratado por estes trabalhos, a análise e o entendimento do impacto desses fatores externos sobre o resultado atuarial, com foco na crise econômica, permitirá a elaboração de métodos e comportamentos voltados para os entes com o intuito de minimizar os efeitos negativos frente a futuras crises.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Sistema Previdenciário Brasileiro: Conceito e História

Para que se possa compreender o sentido de RPPS, da Avaliação Atuarial e suas premissas se faz necessário entender as origens históricas da Proteção Social na qual a previdência social está inclusa.

Martins (2002) define a previdência social como a técnica de proteção social que propicia meios indispensáveis para a subsistência da pessoa humana através da contribuição proveniente da sociedade e cada um de seus participantes, onde o indivíduo irá beneficiar-se desses meios quando não puder obtê-los ou quando não é socialmente desejável que os aquirisse pessoalmente ou através do trabalho.

No Brasil o termo “aposentadoria” foi usado apenas na Constituição de 1891 sendo citado de forma limitada pelo art.75:

“Art. 75 – A aposentadoria só poderá ser dada aos funcionários públicos em caso de invalidez no serviço da Nação”.

O fato social mais importante se deu em 1919, através do Decreto nº 3.724 cuja foi instituída a regulação das obrigações resultantes dos acidentes de trabalho, fato comentado por Horvath (2006, p.26):

“Lei do Acidente do Trabalho, consagrando a responsabilidade objetiva do empregador, ou seja, este é plenamente responsável por qualquer dano sofrido pelo trabalhador durante o serviço independentemente de culpa ou dolo, sendo obrigado, em virtude disso, indenizar o empregado.”

Esses fatos contribuíram para o surgimento da ideia social da previdência no Brasil. Entretanto, o passo que foi considerado essencial para a entrada da previdência no país originou-se a partir do decreto nº 4682, de 24 de janeiro de 1923, vulgo Lei Eloy Chaves:

Art.1º Fica criada em cada uma das empresas de estrada de ferro existentes no país uma caixa de Aposentadoria e Pensões para os respectivos “empregados” (Nº 4682, DE 24 DE JANEIRO DE 1923).  
Art. 2º São considerados empregados, para fins da presente lei, não só os que prestarem os seus serviços mediante ordenado mensal, como os operários diaristas, de qualquer natureza, que executem serviços de caráter permanente” (Nº 4682, DE 24 DE JANEIRO DE 1923).

Além desses artigos, há outros que garantem direitos aos trabalhadores relativos à invalidez, aposentadoria e pensão, ficando a cargo de cada empresa administrar a sua Caixa de Aposentadoria e Pensões (CAPs).

Martins (2006) relata que esse decreto foi à primeira norma a instituir a previdência no Brasil, criação que ocorreu em função de manifestações gerais dos trabalhadores. O decreto previa os benefícios de aposentadoria por invalidez, ordinária (aposentadoria por tempo de serviço), pensão por morte e assistência médica. Logo após em 1930 foi criado o Ministério dos Negócios do Trabalho, Indústria e Comércio, onde a partir daí um número maior de profissionais ganharam direitos frente ao sistema previdenciário.

Por fim, citam-se os direitos referidos a constituição de 1988, que segundo Castro e Lazzari (2006), a referida constituição estabeleceu o sistema de Seguridade Social de modo a atuar nas áreas da saúde, assistência social e previdência social, com as ações do estado custeadas pelas contribuições destas três áreas.

Assim o sistema previdenciário brasileiro é formado e dividido em três regimes: O Regime Geral de Previdência Social (RPPS) administrado pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS); o Regime de Previdência Complementar (RPC) de caráter facultativo; e o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) que engloba os servidores públicos de cargo efetivo e está sobre responsabilidade da união, estados e municípios. Este, por sua vez será o foco deste trabalho.

### 2.1.1 Regime Próprio de Previdência Social (RPPS)

A constituição de 1891 foi a primeira a considerar as contribuições referentes aos funcionários públicos em caso de invalidez ou serviço da nação como aposentadoria (art. 75/1891). Machado (2010) cita que a Constituição de 1988 instituiu os Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), onde atualmente o referido regime está instituído na união, 26 estados e em 2.123 entes federativos (Previdência, 2018)

O RPPS é destinado aos servidores públicos da União, estados, Distrito Federal, municípios, autarquias e fundações públicas de caráter obrigatório e

contributivo sendo de responsabilidade dos respectivos estados e municípios com suas regras previstas no artigo 40 da Constituição Federal de 1988:

Art. 40: Aos servidores titulares de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, incluídas suas autarquias e fundações, é assegurado regime de previdência de caráter contributivo e solidário, mediante contribuição do respectivo ente público, dos servidores ativos e inativos e dos pensionistas, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial e o disposto neste artigo (ARTIGO 40 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988).

Segundo mesmo art. 40 os servidores que são incluídos no regime serão aposentados por:

“§ 1º - por invalidez permanente, sendo os proventos proporcionais ao tempo de contribuição, exceto se decorrente de acidente em serviço, moléstia profissional ou doença grave, contagiosa ou incurável, na forma da lei;  
II - compulsoriamente, com proventos proporcionais ao tempo de contribuição, aos 70 (setenta) anos de idade, ou aos 75 (setenta e cinco) anos de idade, na forma de lei complementar;  
III - voluntariamente, desde que cumprido tempo mínimo de dez anos de efetivo exercício no serviço público e cinco anos no cargo efetivo em que se dará a aposentadoria, observadas as seguintes condições:  
a) sessenta anos de idade e trinta e cinco de contribuição, se homem, e cinquenta e cinco anos de idade e trinta de contribuição, se mulher;  
b) sessenta e cinco anos de idade, se homem, e sessenta anos de idade, se mulher, com proventos proporcionais ao tempo de contribuição.”  
(ARTIGO 40 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 1988).

A Lei nº 9.717/1998 a qual rege a organização e funcionamento do RPPS tem como exigência legal a transparência da gestão do regime, devendo-se realizar o registro das contribuições arrecadadas em contas individualizadas, garantindo assim ao participante o acesso às informações referentes aos valores pelo ente recolhido, tanto com relação ao valor retido do servidor quanto da contribuição previdenciária. O art. 5º da referida lei diz que o RPPS não poderá conceder benefícios distintos dos previsto no RGPS, ficando restrito aos seguintes benefícios:

- Para o servidor:
  - a. Aposentadoria por invalidez;
  - b. Aposentadoria compulsória;
  - c. Aposentadoria voluntária por idade e tempo de contribuição;
  - d. Aposentadoria especial;

- e. Auxílio-doença;
  - f. Salário-família; e
  - g. Salário-maternidade.
- 
- Para o dependente:
    - a. Pensão por morte; e
    - b. Auxílio-reclusão.

A mesma Lei 9.717/98 ainda diz que os RPPS deverão se basear em normas gerais de contabilidade e atuária, de modo a garantir o seu equilíbrio financeiro e atuarial, em que os pontos mais relevantes para este trabalho são:

1. Realização de avaliação atuarial inicial e em cada balanço, bem como de autoria, por entidades independentes legalmente habilitadas, de modo a possibilitar a organização e a revisão do plano de custeio e benefícios;
2. Financiamento mediante recursos provenientes do ente público e das contribuições do pessoal civil e militar, ativo, inativo e dos pensionistas, para os seus respectivos regimes;
3. Cobertura de um número mínimo de segurados, de modo que os regimes possam garantir diretamente a totalidade dos riscos cobertos no plano de benefícios preservando o equilíbrio atuarial sem necessidade de resseguro; (CONSTITUIÇÃO FEDERAL.LEI 9.717/98).

Outra lei de suma importância é a Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000, mais conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF). Esta se refere à responsabilidade da gestão fiscal, estabelecendo normas no campo das finanças públicas de modo a estimular o aprimoramento da gestão dos recursos públicos buscando evitar situações que possam afetar o equilíbrio atuarial, sendo necessário o cumprimento das metas de resultados entre receitas e despesas das entidades de RPPS.

O descumprimento de tais pontos, pelos Estados, Distrito Federal, Municípios e fundos resultará na suspensão e impedimentos da realização de empréstimos e financiamentos advindos de instituições federais e da suspensão de transferências dos recursos da União.

Desta maneira observa-se que nas leis acima citadas, há uma constante preocupação do estado referente ao equilíbrio financeiro e atuarial dos Regimes

Próprios de Previdência Social, cujo seus conceitos são tratados pela da portaria MPS n° 464/2018 que diz:

I – Equilíbrio Financeiro: garantia de equivalência entre receitas auferidas e as obrigações do RPPS em cada exercício financeiro

II – Equilíbrio Atuarial: garantia de equivalência, a valor presente, entre o fluxo das receitas estimadas e das obrigações projetadas, ambas estimadas e projetadas atuarialmente, até a extinção da massa de segurados a que se refere; expressão utilizada para denotar a igualdade entre o total dos recursos garantidores do plano de benefícios do RPPS, acrescido das contribuições futuras e de direitos, e o total de compromissos atuais e futuros do regime.

Em outras palavras, o equilíbrio financeiro corresponde ao equilíbrio entre o que se arrecada com as contribuições previdenciárias, do empregado e empregador e o que se gasta com os benefícios previdenciários. Já o equilíbrio atuarial é a relação entre o total das contribuições de um segurado, com as despesas futuras do benefício, levando em conta o valor das contribuições, o valor do benefício e o tempo de permanência do benefício.

Estes dois conceitos são a base do Princípio do equilíbrio financeiro e atuarial que busca a igualdade das contas da previdência social através da utilização de técnicas financeiras e atuariais e da observação de diversas premissas exógenas e endógenas buscando a garantia da manutenção do sistema previdenciário. O princípio citado acima foi introduzido mediante as Emendas Constitucionais n° 20 de 1998 e inserido tanto para os trabalhadores da iniciativa privada – art. 201 –, quanto para os servidores públicos – art. 40.

## **2.2 Avaliação Atuarial e Hipóteses ou Premissas Atuariais**

Para o cálculo do Equilíbrio Atuarial é realizada a Avaliação Atuarial, cuja definição é fornecida pela mesma portaria MPS 464/2018 na qual diz que a Avaliação Atuarial deverá estar embasada em estudo técnico de viabilidade administrativa, financeira, e atuarial, a ser encaminhada pelo ente federativo a Secretaria de Previdência para análise do equilíbrio financeiro e atuarial do regime. Na mesma portaria citada acima, o art. 15 do capítulo IX ainda diz:

Art. 15 O ente federativo, a unidade gestora do RPPS e o atuário responsável pela elaboração da avaliação atuarial deverão eleger

conjuntamente as hipóteses biométricas, demográficas, econômicas e financeiras adequadas à situação do plano de benefícios e aderentes às características da massa de beneficiários do regime para o correto dimensionamento dos seus compromissos futuros, obedecidos os parâmetros mínimos de prudência estabelecidos nesta Portaria, que poderão ser revistos por instrução normativa da Secretaria de Previdência.

Os resultados da avaliação atuarial devem ser encaminhados anualmente à secretaria de previdência, através da Demonstração de Resultados da Avaliação Atuarial – DRAA, ferramenta que serve para o monitoramento da situação atuarial do plano. Cada hipótese/premissa utilizada na avaliação deve estar detalhada e justificada, com a indicação de divergências verificadas entre a quantidade de ocorrências esperadas e ocorridas e em consonância com as projeções macroeconômicas e com a política de investimentos do fundo.

Também é necessária que a base analisada apresente o maior número possível de informações. Segundo a mesma portaria, a avaliação atuarial deverá conter os dados de todos os servidores ativos inativos e pensionistas, e seus respectivos dependentes vinculados ao RPPS, de todos os poderes, entidades e órgãos do ente federativo.

Benelli, Siviero e Costa (2018) definem as premissas como um conjunto de informações estatísticas que estimam a ocorrência de diversos eventos, de natureza econômica (taxa de juros, crescimento salarial, reajuste de benefícios do plano, indexador econômico, crescimento do INSS etc.), biométrica (mortalidade de ativos, mortalidade de inválidos, entrada de invalidez, etc.), além de outros fatores (composição familiar, idade presumida de aposentadoria, etc.), onde essas premissas relacionam-se diretamente com o custo do plano de benefícios e com o seu equilíbrio diante a vinculação da hipótese atuarial ao contexto inserido.

Pinheiro (2007), também comenta sobre as premissas dizendo que a legislação brasileira não contempla uma classificação das hipóteses utilizadas, classificando-as sob as naturezas econômica e demográfica.

Rodrigues (2008) por sua vez, afirma que as hipóteses atuariais são premissas biométricas, demográficas, econômicas e financeiras adotadas em uma avaliação atuarial a partir de informações sobre os segurados do Plano de Benefícios.

- Premissas econômicas e financeiras:

- a) taxa de inflação de longo prazo
- b) ganho real dos investimentos
- c) escala de ganhos salariais
- d) indexador de benefício
- e) teto de benefício do sistema público; e
- f) custeio administrativo

- Premissas demográficas:

- a) mortalidade geral
- b) rotatividade (rotatividade de mão de obra); entre outros.

- Premissas genéricas:

- a) composição familiar
- b) idade de entrada no emprego; entre outros.

Assim, as premissas são definidas e utilizadas no desenvolvimento da avaliação atuarial do plano de benefícios que é feita pelo menos uma vez ao ano mensurando o custo do financiamento dos planos de benefícios, ajustados as características do conjunto de participantes e ao respectivo regulamento, cujo relatório da avaliação atuarial indicará a existência de um *superávit*, equilíbrio ou *déficit* de resultados, através da análise comparativa entre os resultados das 3 últimas avaliações.

Mediante o foco de relacionar os efeitos causados pela crise na avaliação atuarial e suas premissas, as hipóteses financeiras e econômicas serão as mais importantes para o estudo, devido a essas premissas sofrerem alta influência econômica em momentos de crise, como citado por Pinheiro (2007) que comenta sobre a taxa de juros, ressaltando que grande parte dos compromissos assumidos pelo plano, consideram os juros que o mercado financeiro proporciona, evidenciando assim a qualidade da gestão financeira. Em épocas de crise econômica, a taxa de juros sofre inúmeras variações causadas pela implantação de políticas monetárias, em que os juros elevados influenciam diretamente sobre os valores da dívida pública, minando as bases financeiras do estado e restringindo assim as possibilidades do financiamento público.

Outra premissa importante é a projeção do crescimento real do salário, correspondendo à taxa que refletirá como os salários irão crescer anualmente em média, durante o período de acumulação de recursos (descontando o efeito inflacionário), impactando a garantia das obrigações a pagar.

Apesar das premissas financeiras serem as mais afetadas em tempo de crise econômica, as hipóteses demográficas também influenciam nos resultados do cálculo atuarial. Uma premissa bastante importante é a rotatividade de mão de obra, definida por Pinheiro (2007) como a diferença entre admissões e demissões que acontecem em relação ao estoque de empregados, sendo assim um fenômeno cíclico que atua sobre os trabalhadores sofrendo influência de sazonalidades e da continuidade do ciclo de produção dos setores econômicos.

Diante disso, é possível perceber que em períodos de crise a atividade econômica apresenta redução pertinente de modo a influenciar a economia de todo país. Em meio a essa dificuldade, Bispo (2004) diagnosticou situações deficitárias relacionadas à sustentabilidade do RPPS, fatos diretamente relacionados ao desequilíbrio de contas públicas dos municípios, mostrando assim quão influenciáveis são os Regimes Próprios de Previdência Social frente à situação dos municípios, estados e país.

### **2.3 Crise Econômica do Brasil**

Blanchard (2004) diz que embora não exista um consenso sobre a real definição de crise, a maioria dos economistas usam esse termo para se referir a um período de baixo ou nenhum crescimento, mais longo do que uma recessão tradicional e menor que a mais profunda depressão. Normalmente as crises financeiras emergem no momento em que o sistema financeiro de um país apresenta ausência de liquidez podendo ser causada por motivos externos ou internos.

Pinheiro (2008), por sua vez, refere-se a uma crise financeira como uma forte e rápida perda de riqueza e substância social, política e institucional em uma economia, que é manifestada pelo desemprego, colapso de preços, altas taxas de juros e estabilidade da moeda e do sistema bancário.

Estas consequências citadas acima podem ser explicadas pelo comportamento dos países em período de crise desde a aplicação do capitalismo,



na qual apresenta um desenvolvimento cíclico definido pela expansão e contração sucessiva da produção (SILVA, 2015).

Silva (2012) relata que essa perspectiva capitalista voltada a financeirização do capital e reestruturação produtiva repercute no aprofundamento das desigualdades sociais, elevação da concentração da renda, desemprego elevado e prolongado, precarização do trabalho e na queda da renda média do trabalhador, fatos esses normalmente observados em uma crise ou recessão.

A recessão é observada na economia brasileira desde o segundo trimestre de 2014, onde o produto *per capita* brasileiro apresentou uma queda de 9% entre 2014 e 2016 (BARBOSA FILHO, 2017). Essa recessão é oriunda de erros relacionados à aplicação de políticas econômicas que buscavam reverter à situação da redução do crescimento econômico e da insolvência das finanças públicas, que tiveram como marco inicial a crise do Subprime, que aconteceu em 2008.

Ainda que a crise do Subprime não tenha atingido o Brasil de maneira direta, ela gerou consequências financeiras relacionadas à: queda de exportações, escassez de crédito, perda de confiança dos empresários, queda da demanda global, pânico nas instituições bancárias e oscilação dos preços, desaquecendo assim a evolução econômica que o país apresentava antes do último trimestre de 2008 (CARVALHO, 2009).

Como resposta a esta situação, o governo decidiu aplicar mudanças relacionadas à política monetária, por meio da tentativa de controlar a oferta de moeda para assim estabilizar a economia que estava em crise. A política monetária consiste no controle da oferta de moeda e da taxa de juros, visando atingir os objetivos da política econômica seguida pelo governo, podendo ser também definida como a atuação das autoridades monetárias por meio de instrumentos de efeito direto ou induzido para controlar a liquidez do sistema econômico (LOPEZ, 2005)

Lanzana (2002) ainda divide a política monetária em expansionista e restritiva, cuja primeira é utilizada pelo governo quando um país se encontra em crise caracterizada pela diminuição da atividade econômica, buscando-se assim o estímulo econômico. Já na política restritiva busca-se controlar o meio de troca de moeda e sua liquidez abaixando assim o percentual da inflação, onde foi aplicada a política expansionista devido à situação a qual o país se encontrava.

Por sua vez, Okun (1967) diz que a política econômica é exercida regulando-se a quantidade de moeda disponível, onde dada determinada demanda

por moeda, se alcance a taxa de juros desejada, situação em que política monetária está embutida.

Medidas relacionadas à melhora das condições de liquidez, estímulos da demanda agregada, cortes nas taxas de juros, redução de impostos sobre produtos industrializados, elevação de depósitos compulsórios, diminuição da volatilidade cambial foram tomadas entre 2008 e 2009, fazendo com o Brasil apresentasse relativa melhora devido a implantação política monetária e fiscal, que estimulou a expansão do crédito para o consumo e investimento decorrentes da emissão de novos meios de financiamento e do aumento dos gastos financiados pelo BNDES. (TEIXEIRA, PINHEIRO e FERREIRA, 2013).

Entretanto, os resultados obtidos pelo governo foram planejados apenas para reações de curto prazo, podendo assim apresentar resultados contrários pouco tempo depois. Este erro pode ainda ser agravado pelo uso do método de política monetária relacionada à teoria econômica convencional, que considera a moeda apenas com a função de meio de pagamento. Keynes (1964) afirmou que a política monetária exerce um impacto real e duradouro sobre a economia, relatando que moeda não é apenas mais um meio de troca, mas é um ativo capaz de resguardar as alterações nas mudanças de ponto de vista sobre o futuro, possuindo liquidez e poder de comando sobre a riqueza social.

Keynes (1964) ainda cita que uma variação do volume da moeda altera a taxa de juros de modo a equacionar a demanda de dinheiro com sua oferta; que a mudança nos juros afeta o nível de investimento; e que a variação no investimento tem um efeito multiplicado sobre a renda de equilíbrio, não apresentando os resultados esperados. Isso mostra que o método utilizado segundo a teoria econômica convencional apresentará resultados negativos, pois a mudança de uma variável afetará outra variável e assim sucessivamente.

Desta maneira, os bons resultados alcançados anteriormente pelo uso da política monetária não foram capazes de impedir contrações significativas na taxa de crescimento e os resultados negativos das transações, além de que os investimentos inconsistentes em setores de infraestrutura (políticas petrolíferas, energéticas e de transportes) não causaram o efeito desejado pelo governo. Assim, apesar de no curto prazo os investimentos responderem a demanda interna, no médio e longo prazo, as consequências do baixo investimento (como proporção do PIB), além do não acompanhamento da demanda doméstica, afetam a capacidade

de crescimento sustentável do país (TEIXEIRA, PINHEIRO e FERREIRA, 2013), resultados esses observados nos anos posteriores.

O fato das políticas monetárias anteriores não alcançarem o resultado obtido levou o governo a adoção de novas políticas a partir de 2011 e 2012, conhecidas como Nova Matriz Econômica (NME).

Barbosa Filho (2017) definiu a Nova Matriz Econômica como uma série de políticas de forte intervenção governamental que resultou em concessão de benefícios, elevação de gastos e intervenção de preços através do uso de políticas monetárias, política fiscal e reajuste de taxa de juros. Também cita o efeito contrário obtido pela NME em relação a outras políticas adotadas, onde se apresentou a redução da taxa de juros frente ao crescimento constante da inflação, fato que aumentou o custo de combate à inflação, já que taxa de juros serve de artifício para o controle inflacionário.

A NME também foi comentada por Pessoa (2016) que a definiu como o aumento da discricionariedade da política econômica sobre o funcionamento dos mercados. O autor, além disso, cita medidas que foram tomadas por essa política:

- Controle de preços, buscando o combate a inflação.
- Expansão do crédito através do BNDES
- Aumento da intervenção pública e do papel da Petrobras no setor petrolífero.
- Alta intervenção no setor elétrico
- Tentativa da redução da taxa básica de juros
- Redução do *spread* bancário<sup>1</sup>, entre outros.

Senna (2013) também comentou sobre as medidas tomadas pela NME e relatou que a queda de juros não era necessariamente o estímulo que o país precisava, e que devido a isso não houve resposta econômica ao ciclo monetário expansionista iniciado em meados de 2011. Desta maneira a adoção dessas políticas significou uma guinada de 180 graus em relação às atitudes adotadas pelos dois presidentes anteriores (Lula e Fernando Henrique), segundo Ferreira e Cardoso (2016).

---

<sup>1</sup> Spread bancário é definido como a diferença entre a remuneração paga pelo banco ao aplicador para a captação do recurso e quanto é cobrado para emprestar o mesmo dinheiro.

Almeida Jr. Lisboa e Pessoa (2015) ainda comentam que a adoção dessas políticas fiscais expansionistas resultaram em um desequilíbrio macroeconômico, queda de produtividade dos fatores, menor geração de renda, queda do emprego e conseqüentemente a piora no mercado de trabalho juntos a redução dos ganhos sociais da década de 2000 devido ao desequilíbrio das contas públicas.

A situação que o país enfrentava no último trimestre de 2014 foi também comentada pela Associação Nacional dos Auditores Fiscais da Receita Federal do Brasil – ANFIP:

[...] a crise ganhou componentes muito próprios. Problemas políticos, denúncias de corrupção, estagnação dos investimentos privados, interiorização dos efeitos da crise internacional, tudo se somou criando um ambiente ainda mais hostil para a recuperação da economia. No curto prazo, até as medidas de ajuste fiscal adotadas em 2015, como corte de subsídios, aumentos tributários, redução dos gastos públicos, aumento das metas de superávit, contribuem para aprofundar a queda da economia. (ANFIP, 2015, p.15)

No ano de 2014 o resultado primário do governo central fechou negativo em – 0,34% do Produto Interno Bruto (PIB) oriundos de iniciativas falhas objetivando a retomada do crescimento econômico (SILVA, 2015). Tais resultados provocaram forte pressão no mercado financeiro para a implantação de novas políticas fiscais focadas no gasto público.

Também foram notados aumentos referentes à taxa de desocupação em meados de 2015, que apresentou alta de 2,1% em relação ao mesmo período do ano anterior, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já o percentual da população ocupada e de trabalhadores com carteira assinada apresentou uma baixa de 1,3% e 2,0% respectivamente se comparado ao ano de 2014.

#### **2.4. Relação do déficit do RPPS com a crise brasileira**

Tafner e Giambiagi (2007) dizem em seu estudo que o sistema previdenciário brasileiro tem alcançado *déficits* de ordem de 5% do Produto Interno Bruto. Nesse quadro, o Regime Próprio de Previdência Social é o que apresenta um quadro mais deficitário.

Nogueira (2012) afirma que a origem do desequilíbrio financeiro e atuarial do RPPS, se deu anteriormente a Constituição de 1988, onde ainda não havia uma fonte de custeio definida, gerando assim uma ineficácia futura no cumprimento das obrigações. O RPPS apresentava um sistema o qual não havia relação entre benefício e contribuição, cabendo ao tesouro nacional o financiamento das aposentadorias e pensões.

Buscando uma melhoria da situação do Regime Próprio de Previdência, foi instaurada a Emenda Constitucional nº 20/98, também conhecida como “Reforma da Previdência” que provocou mudanças estruturais no sistema previdenciário em relação aos entes políticos e federados. Antes da emenda, os estados, Distrito Federal e municípios tinham total autonomia sobre os parâmetros dos seus regimes próprios. Após a introdução desta emenda, foram definidos critérios com o objetivo de um melhor gerenciamento dos ativos e passivos e do risco, procurando reduzir principalmente o déficit atuarial.

O *déficit* atuarial se caracteriza como a diferença entre as receitas e despesas previdenciárias, acontecendo quando há a projeção ou o uso incorreto de fatores e variáveis, impedindo um equivalente equilíbrio entre as contas, ou seja, quando os valores das reservas matemáticas de entidade são insuficientes para assegurar todos os participantes.

Nogueira (2012) identifica o *déficit* atuarial quando o custo do financiamento dos benefícios concedidos é mais elevado que as receitas e ativos disponíveis, gerando uma ineficiência no cumprimento das obrigações.

Assim, o *déficit* observado no RPPS foi causado gradativamente por fatores internos relacionados ao aumento da longevidade, queda da taxa de natalidade, saldo financeiro, redução do número de servidores ativos vinculados ao regime, e por fatores externos, fora do controle das entidades de previdência, como uma gestão ineficiente dos entes, desvios, situação econômica do país em geral, além do aporte mensal fornecido pelo ente. A variação desses fatores apresenta um risco implícito, impactado por acontecimentos e decisões ligadas ao estado, fato este observado em períodos de crise.

Observa-se que em períodos de crise as despesas sociais tendem a se avolumar, e pagamentos relativos a seguro desemprego e programas de renda mínima ganham destaque em meio à situação social, devido a perda de poder aquisitivo da população (baixa massa salarial e desemprego) e pelo controle

precário dos gastos públicos. Fato este observado pela ANFIP, que com base nos dados da PNAD 2013, registrou que apenas 61,5% dos empregados, contribuíram com algum regime de previdência (ANFIP, 2015).

Buscando reverter os efeitos da recessão, as medidas provisórias 664 e 665 de 30 de dezembro de 2014, que foram convertidas nas leis nº 13.135 e 13.134 respectivamente, como parte do ajuste fiscal visando à redução de despesas e a sustentabilidade do Fundo de Amparo ao Trabalhador, acabou por modificar a pensão por morte, auxílio doença, aposentadoria por invalidez, auxílio reclusão, abono salarial, seguro desemprego e o seguro defeso, minimizando seus valores e limitando o acesso dos trabalhadores a estes benefícios.

Estudos também observaram o comportamento do resultado atuarial através da análise de regressão linear. Santos Júnior, Azevedo e Andrade (2018), analisaram a previdência pública brasileira através dos Regimes Próprios de Previdência Social em termos de resultado atuarial e seus determinantes, evidenciando que 89,02% dos RPPS estudados apresentaram *déficit* atuarial, e mostrando que a solvência previdenciária é influenciada por fatores relacionados a hipóteses assumidas, regras adotadas e ciclo econômico do país.

Baeta Filho (2012) analisou através de análises de regressão linear múltipla e testes de correlação, as variáveis condicionantes do custeio e do *déficit* dos RPPS sob uma perspectiva endógena, em que se verificou que os principais responsáveis pelo *déficit* dos RPPS foram o saldo financeiro, aumento do número de servidores ativos vinculados e o valor do aporte mensal concedido pelo ente. Além disso, dos 84 municípios de seu estudo, 94% apresentaram *déficit*, com valor mínimo estimado em R\$ - 7.586.715 e somente em 6% havia *superávit*.

Desta maneira, todos os estudos acima citados convergem a análise dos determinantes do *déficit* do RPPS, oferecendo um leque de perspectivas sobre os diversos fatores endógenos e exógenos que melhor explica o comportamento do resultado atuarial dentro das limitações e objetivos de cada trabalho.

### **3. METODOLOGIA**

O procedimento metodológico foi definido através de etapas relativas à coleta, tratamento e análise de todos os dados obtidos.

#### **3.1. Tipologia da pesquisa**

O estudo se mostra quanto aos fins como uma pesquisa descritiva, apresentando um caráter expositivo e explicativo sobre a crise ocorrida no Brasil, além das características e normas do Regime Próprio de Previdência Social e da Avaliação Atuarial e suas premissas econômicas e financeiras. Gil (1999) diz que as pesquisas descritivas tem o objetivo descrever características de determinada população ou fenômeno, podendo assim estabelecer informações entre variáveis.

Quanto à natureza, a pesquisa se comporta como uma pesquisa quantitativa, pois utilizará um modelo estatístico para observar os efeitos da crise no Resultado Atuarial dos RPPS do Brasil, através de alterações ocorridas nas premissas atuariais decorrentes desse evento. Richardson (1999) define que é na pesquisa quantitativa que há o emprego da quantificação, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados.

Para o embasamento das definições apresentadas no trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos e livros de maneira a se buscar fontes confiáveis acerca do assunto. A pesquisa bibliográfica pode ser definida como contribuições culturais ou científicas realizadas no passado sobre um determinado assunto, tema ou problema que possa ser estudado (LAKATOS & MARCONI, 2001; CERVO & BERVIAN, 2002).

#### **3.2. População**

A população é representada por qualquer conjunto que constitui todo o universo, onde no caso do presente estudo, representa todos os 2123 entes brasileiros que possuem RPPS (PREVIDÊNCIA, 2018), junto com todas as suas informações postadas, que foram filtradas de acordo com os objetivos e preferências da pesquisa.

### 3.3. Coleta dos Dados

Para a base de dados, foram coletadas informações referentes aos RPPS brasileiros, com foco nos resultados atuariais e suas premissas econômicas e financeiras fornecidas pelo site da Previdência Social entre os anos de 2015 a 2018 de modo a se formar uma base de dados consistente para a análise de possíveis alterações nas premissas atuariais e no resultado atuarial entre o período com crise e o posterior a ela.

Foi escolhido esse intervalo de tempo, pois foi entre esses anos que o Brasil apresentou uma relativa recessão econômica, observada principalmente pelos resultados do Produto Interno Bruto Nacional (PIB), que apresentou variação negativa de -3,55 e -3,28 nos anos de 2015 e variação positiva de 1,32 para os anos de 2017 e 2018, em que cada variação é comparada aos anos anteriores postados. (IPEADATA, 2017).

### 3.4. Tratamento dos Dados

Foi coletada e organizada inicialmente uma base de dados composta por 5085 observações relativas aos valores postados por todos os municípios que possuem RPPS, na qual foram distribuídas entre as variáveis: ente, UF, ano, hipótese de projeção da taxa de juros, hipótese de projeção do crescimento salarial, valor ocorrido da taxa de juros, porcentagem de inativos, porcentagem feminina e resultado atuarial, referentes aos períodos entre 2015 e 2018. Para o tratamento e estimação da base de dados foi utilizado o software R, usado para análise estatística e manipulação de dados.

Através da cláusula INNER JOIN, que corresponde a uma operação de junção, a base de dados já coletada foi unida à outra base de dados coletada, que acrescentou variáveis referentes à idade média, folha de pagamentos, benefícios e crise econômica. Também foram realizadas filtragens relacionadas ao número de observações, pois foi observado que na base de dados havia cidades que não disponibilizaram todos os dados referentes a algumas variáveis ou referentes a algum ano entre 2015 e 2018.

Desta maneira, a base de dados final ficou composta por 13 variáveis e com 4394 observações. Estas variáveis são observadas através de uma análise de



estatística descritiva e introduzidas em um modelo de equação estatístico de regressão linear múltipla<sup>2</sup> que terá como objetivo observar qual a influência que as variáveis do modelo exercem sobre o resultado atuarial considerando os períodos de crise econômica e pós-crise. Assim, a equação (1) serve de teste empírico para responder o problema de pesquisa.

$$RA = \beta_0 + \beta_1 crise_t + \beta_2 taxa\ de\ juros + \beta_3 crescimento\ salarial_{i,t} + \beta_4 rentabilidade_{i,t} + \beta_5 folha_{i,t} + \beta_6 \%inativos_{i,t} + \beta_7 \%fem_{i,t} + \beta_8 beneficio\ medio_{i,t} + \beta_9 idade\ média_{i,t} = \pi r^2 \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

Onde estas variáveis junto com suas relações esperadas serão expostas no Quadro 1:

**Quadro 1 – Variáveis e suas relações frente ao resultado**

Variável	Significado	Relação esperada
$RA$	Resultado atuarial para o instituto $i$ , no tempo $t$ .	Nas tabelas é representada pelo nome: Resultado.
$\beta_0$	Variável é a constante do modelo.	
$\beta_1 crise_t$	Variável <i>dummy</i> <sup>3</sup> . Esta variável será uma variável dicotômica do modelo.	Considerará o valor 1 para estado de recessão e 0 valor para o resultado não recessão.
$\beta_2 taxa\ de\ juros_{i,t}$	Variável explicativa <sup>4</sup> relativa à taxa de juros, podendo ser também chamada de ganho real dos investimentos.	Apresentará relação convergente com o resultado atuarial. Nas tabelas é representada pelo nome: Hipótese Projeção da Taxa de Juros

<sup>2</sup> A regressão linear múltipla é uma técnica multivariada cuja finalidade é descrever relações matemáticas entre uma das variáveis estudadas e o restante das variáveis que descrevem o sistema. Se diferencia da regressão linear simples, no ponto em que na regressão múltipla são tratadas duas ou mais variáveis de resposta.

<sup>3</sup> Variável *dummy* é uma variável categórica que foi transformada em numérica

<sup>4</sup> A variável explicativa pode ser definida como uma variável previsora e potencia variável de explicação da dependente (que será explicada pelas explicativas)

Variável	Significado	Relação esperada
$\beta_3$ <i>crescimento salarial</i> <sub><i>i,t</i></sub>	Variável relacionada ao crescimento salarial dos participantes do plano.	Inversa ao resultado atuarial, pois o aumento de um ponto percentual do crescimento salarial causa um grande aumento nas reservas matemáticas, diminuindo assim o resultado atuarial. Nas tabelas é representada pelo nome: Hipótese Projeção de Crescimento Real do Salário.
$\beta_4$ <i>rentabilidade</i> <sub><i>i,t</i></sub>	Relacionada a rentabilidade dos ativos, onde deve apresentar valor igual a soma da taxa de juros e da inflação.	Variável diretamente proporcional ao Resultado Atuarial, onde caso apresente aumento, o Resultado Atuarial também aumentará. É representada pelo nome: Valor ocorrido Projeção da Taxa de Juros Real para o Exercício.
$\beta_5$ <i>folha</i> <sub><i>i,t</i></sub>	Refere-se à folha de pagamentos do instituto <i>i</i> no tempo <i>t</i> .	Relação inversa com o resultado, onde quanto maior a folha, maior as despesas.
$\beta_6$ <i>%inativos</i> <sub><i>i,t</i></sub>	Representa o numero de inativos no instituto.	Tem relação inversa com o resultado atuarial, pois quanto maior o numero de inativos, maiores são os gastos. O valor é em porcentagem, porque será o numero de ativos dividido pelo total. Nas tabelas é representada pelo nome: Porcentagem de Inativos.

Variável	Significado	Relação esperada
$\beta_7 \% fem_{i,t}$	Variável que se refere ao numero de mulheres no plano.	Seu aumento causa uma redução no resultado atuarial, pois as mulheres se aposentam mais cedo e vivem mais, aumentando assim o custo. O valor é em porcentagem, porque será o numero de mulheres dividido pelo total. Nas tabelas é representada pelo nome: Porcentagem Feminino.
$\beta_8 beneficio\ medio_{i,t}$	Valor relativo à média dos benefícios pagos.	Ele representa um custo para o instituto, desta maneira caso apresente um aumento, o resultado atuarial irá diminuir. Nas tabelas é representada pelo nome: benefício.
$\beta_9 idade\ media_{i,t}$	Refere-se à idade média dos participantes do instituto $i$ no tempo $t$ .	Quanto maior for a idade média dos participantes do plano, mais gastos o ente terá no futuro.
$\epsilon_{i,t}$	Erro da regressão, que representará todos os comportamentos da variável dependente que não podem ser explicadas pelas variáveis explicativas.	
$i, t$	Representa que as variáveis apresentarão valores para o instituto $i$ , no tempo $t$ .	

Fonte: Elaboração própria

Desta maneira se observou que o modelo adotado procura evidenciar a correlação entre o comportamento das premissas atuariais em períodos de crise econômica e pós-crise com as variações do resultado atuarial, além de testar se a relação esperada das variáveis escolhidas apresentaria os resultados previstos,

permitindo analisar se os métodos fixados e projetados sobre estas premissas são os mais adequados para o cumprimento dos objetivos do ente em diferentes períodos e situações.

## 4. ANÁLISE DE RESULTADOS

### 4.1. Estatísticas Descritivas

A pesquisa foi desenvolvida a partir de dados coletados de todos os RPPS brasileiros, onde no primeiro critério de análise, são observadas as características das variáveis através das informações das estatísticas descritivas. A estatística descritiva assume o papel de organizar, apresentar e sintetizar os dados, obtendo informações que indiquem possíveis modelos a serem utilizadas frente à base de dados.

As informações obtidas pelas estatísticas descritivas são mostradas na Tabela 1:

Tabela 1 – Estatística Descritiva das variáveis do modelo

Variáveis	quantidade	Média	Mediana	Desvio padrão	Q1	Q3	Mínimo	Máximo
HIP_P_TX_J	4394	5,969859	6	0,244104	6	6	0	8,76
HIP_PR_C_SAL	4394	1,149807	1	0,409611	1	1	0	5,5
VR_OCO_TX_J	4394	4,448625	5,66	4,011761	0	6	0	72,4
PORC_INAT	4394	0,156461	0,15	0,124002	0,06	0,23	0	1
PORC_FEM	4394	0,65967	0,67	0,088203	0,61	0,72	0	1
RESULTADO	4394	853967,9	581754,9	1239960	0	1566477	-4147596	4206261,95
FOLHA	4394	4688879	794563,2	50458386	407419,8	2001171	900	2309117988
BENEFÍCIO	4394	119802,2	11351,93	7067846	7387,046	16011,05	450	468520695,2
IDADE_MED	4394	57,20687	58,5	8,372067	54	62	0	85,5
CRISE	4394	0,514793	1	0,499838	0	1	0	1

Fonte: Elaboração própria

Notas: a tabela reporta as estatísticas descritivas das variáveis escolhidas no presente trabalho, em que a HIP\_P\_TX\_J = Hipótese de Projeção da Taxa de Juros, HIP\_PR\_C\_SAL = Hipótese de Projeção do Crescimento do Salário, VR\_OCO\_TX\_J = Valor ocorrido da Taxa de Juros, PORC\_INAT = Porcentagem de Inativos, PORC\_FEM = Porcentagem Feminina, RESULTADO = Resultado, FOLHA = Folha, BENEFÍCIO = Benefício, IDADE\_MED = Idade Média e CRISE = Crise.

A partir da análise da Tabela 1, é possível se obter informações referentes às estatísticas descritivas das variáveis observadas. Nas variáveis 1 e 2, correspondentes a hipótese de projeção de taxa de juros e hipótese de projeção de crescimento dos salários respectivamente, percebe-se que a variável 1 apresenta um valor médio da taxa de juros, igual a 5,96%, quantia próxima a taxa fixada pela legislação que é de 6%.. A variável 2 apresenta uma média de projeção de crescimento de salários igual a 1,14% valor este que expressa um baixo encaminhamento de recursos para o setor salarial em forma de ajuste.

Já a rentabilidade, identificada como valor ocorrido da taxa de juros, mede a eficiência da aplicação dos ativos, que apresenta uma média de 4,44% com um desvio padrão de 4,01% demonstrando um alto poder de variação. Tal fato indica conseqüentemente um viés no método de fixação e projeção dos valores.

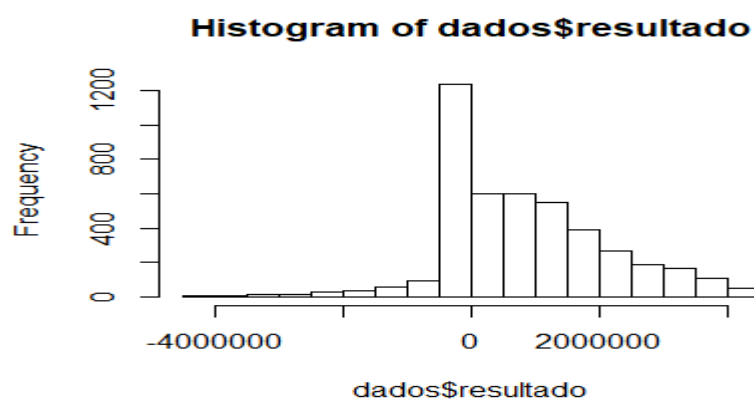
A variável 4 referente a porcentagem de inativos, indica que em média 15% dos componentes do plano são aposentados ou inativos e os 85% restantes são a parte ativa.. A porcentagem feminina, indicada pela variável 5 mostra que em média 65% dos componentes do plano são mulheres, fato este comum nas entidades brasileiras. Apresenta uma relação contrária ao resultado atuarial devido a este gênero ser mais custoso ao plano.

A variável 6, por sua vez, correspondente ao resultado atuarial apresentou a média de R\$ 853.967,90, relatando uma situação média superavitária nos RPPS. Em contrapartida, o valor máximo encontrado foi de R\$ 4.206.261,95. Indicando que o valor obtido na média foi influenciado principalmente por extremos, não refletindo assim a real situação dos resultados atuariais.

No tratamento dos dados foi utilizada uma equação que buscou eliminar os *outliers* presentes no banco de dados, visando à diminuição da distorção. A equação utilizou como meio de filtragem os valores referentes ao primeiro e terceiro quartis, excluindo valores abaixo do primeiro quartil e valores acima do terceiro quartil.

Outro meio de observar a distribuição dos dados do resultado atuarial é através do histograma mostrado na figura abaixo:

Figura 1 - Histograma da variável Resultado



Fonte: Elaboração Própria

Através da análise do histograma acima, percebe-se que apesar de uma maior quantidade de resultados apresentarem uma tendência central, é observada

uma assimetria de valores, devido a grande concentração de resultados localizados a direita do histograma, mostrando mais superávit do que déficit nas entidades, resultado diferente dos evidenciados por estudos citados no referencial teórico. Tal resultado pode ser oriundo das filtragens realizadas na quantidade de observações devido aos dados faltantes, causando uma distorção na estimação dos resultados.

A folha, identificada pela variável 7 corresponde à folha total de pagamentos dos entes, apresentando relativamente valores normais por se referir ao total de pagamentos, entretanto o valor máximo e valor mínimo apresentam valores relativamente altos e baixos respectivamente. A variável 8, referente ao benefício, nota-se que os resultados obtidos se apresentam em uma grande escala quantitativa, representando assim uma maior despesa para o ente.

A variável 9, nomeada como idade media, mostra uma media de idade estimada em 58,5 anos. Um plano idoso implica em uma redução do resultado atuarial, por afetar o princípio da solidariedade, onde neste caso as despesas superarão a receita. Já a última variável, que corresponde à crise, apresenta característica binária, assumindo o valor um para o período em recessão e zero para o período de não recessão. Frente a isso, das 4394 observações do banco de dados, 2.262 assumem o valor um, e 2132 assumem o valor zero. Estes valores foram assumidos de acordo com a situação econômica do país entre os anos de 2015 e 2018. Desta maneira, os anos com variação negativa foram assumidos com períodos de recessão e os de variação positiva como período pós-recessão. Foi utilizada a variação nacional por não existir dados referentes aos municípios no ano de 2018 impossibilitando uma análise em âmbito municipal.

#### **4.2. Modelos de Regressão Linear**

Após as análises das variáveis através da estatística descritiva, foram estimados modelos de regressão linear buscando correlacionar a variável dependente, correspondente ao Resultado Atuarial, frente ao comportamento das variáveis explicativas em períodos de recessão e não recessão. Maroco (2003) definiu a regressão linear como um conjunto de técnicas estatísticas utilizadas para modelar relações entre variáveis predizendo o valor de uma ou mais variáveis dependentes, através de variáveis independentes. Desta maneira, estimaram-se quatro modelos de regressão, com seus resultados expostos na tabela 2:

Tabela 2 – Modelos de regressão estimados

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
(Intercept)	-261952 (519687)	-240977 (516696)	-135239 (493652,3)	-122021 (491578,8)
crise	15405,95 (40548,04)		11897,53 (40182,14)	
h_proj_ crescimento_salario	57613,38 (45923,76)	57199,08 (45906,33)	54494,93 (45792,05)	54235,41 (45778,9)
h_proj_taxa_ juros	170915,8* (80080,2)	170765,7* (80071,41)	167452,6* (76959,53)	167001,8* (76936,47)
valor_ocorrido_ taxa_juros	5355,433 (50008,605)	4695,913 (4697.732)	5564,505 (4999,408)	5036,629 (4670,234)
porcentagem_ inativos	277309 (170347,1)	277706,4 (170327,2)	337599,2* (151857,9)	334907,3* (151569,8)
porcentagem_ feminino	-239941 (212792,9)	-242274 (212683,5)	-237726 (212686,4)	-239748 (212554,7)
folha	0,00013 (0,000401)	0,000134 (0,000401)		
idade.med	1960,089 (2554,378)	1832,933 (2532,113)		
beneficio	-0,00227 (0,0027685)	-0,00229 (0,002768)		
Observações	4394	4394	4394	4394
Adjusted R-squared	0,001203	0,001398	0,001592	0,0018
p- valor	0,1127	0,7828	0,04316	0,02428
F- estatistic	1,588	1,769	2,168	2,584

Fonte: Elaboração própria

Notas: A tabela reporta modelos de regressão linear, onde todas as variáveis presentes na tabela são independentes, objetivando a relação de significância frente a variável dependente. Os erros da regressão são mostrados entre parênteses, e a significância é indicada como: \*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .



Analisando primeiramente o modelo 1, em que houve o uso de todas as variáveis explicativas objetivando relacionar a influência delas junto com a crise sobre resultado (dependente), nota-se que de todas as variáveis presentes, apenas a hipótese de projeção da taxa de juros apresentou significância estatística frente ao modelo, sendo ela significativa para um alfa de 5%. Interpretando seu resultado, seu comportamento indica que para cada acréscimo de uma unidade na hipótese de projeção da taxa de juros, ocorre um acréscimo de R\$ 170.915,5 no resultado. Observando o  $R^2$  ajustado, que é uma medida que explica quanto o modelo explica a variável explicada, nota-se um valor igual a 0,0001203 no primeiro modelo. Isso indica que menos de 1% do modelo explica a variável dependente. Estimou-se o modelo 2 sem a variável dicotômica crise, com o objetivo de analisar se esta tem alguma influência sobre os resultados do modelo. Dessa maneira, foi observado que não houve mudanças significativas nos resultados obtidos, cuja variável significativa continuou a mesma do modelo anterior com valor igual a R\$ 170.765,7. Já o  $R^2$  ajustado rendeu um valor de 0,001398. Apesar de apresentar um leve aumento, o modelo ainda não alcançou 1% de resposta a variável explicada.

A partir da análise entre os dois modelos, notou-se que a variável crise não causou impacto significativo nas variáveis explicativas e conseqüentemente no resultado atuarial. No que tange a hipótese de projeção da taxa de juros, observou-se que um aumento percentual desta variável acrescenta uma considerável quantidade financeira no resultado atuarial, mostrando assim a importância de uma correta projeção. Vale salientar que apesar de porcentagem feminina e benefício apresentarem em seus resultados a relação esperada expectada frente ao resultado, o modelo não considerou estas variáveis significativas, assim como as outras evidenciadas na tabela.

No modelo 3 optou-se por retirar três variáveis que não apresentavam significância frente a variável dependente, sendo o modelo estimado sem a variável folha, idade média e benefício. Diante disso, a variável hipótese projeção da taxa de juros e a variável porcentagem de inativos, apresentaram significâncias com alfa de 5% com o  $R^2$  ajustado do modelo de 0,001592. Como já citado anteriormente, a variável hipótese projeção da taxa de juros apresentou relação convergente com relação ao resultado, onde para cada acréscimo de uma unidade desta variável, ocorre um acréscimo de R\$ 1.674.522,2 no resultado atuarial, valor bem superior se comparado aos modelos 1 e 2. Entretanto, a porcentagem de inativos evidenciou

uma relação contrária à esperada, assumindo um valor positivo de R\$ 337.599,2. Na interpretação do modelo, para cada acréscimo de uma unidade na porcentagem de inativos, ocorre um acréscimo do valor da estimativa no resultado, fato este que diverge da ideia que sugere que uma maior quantidade de inativos no plano, implica em uma redução no resultado atuarial.

Repetindo o procedimento feito nos dois primeiros modelos, retirou-se a variável crise para observar o comportamento das outras variáveis em relação ao resultado. A priori, o modelo 4 obteve as mesmas variáveis significativas atingidas no modelo três, mas como valores menores e apresentou um  $R^2$  ajustado de 0,0018, resultado esse melhor que os 3 modelos anterior. Por fim, foi realizada a regressão *stepwise*, visando ajustar os modelos de regressão através de uma adição e subtração de variáveis até se encontrar uma melhor combinação significativa para o modelo. Os resultados podem ser observados na Tabela 3:

Tabela 3: Modelo de regressão *stepwise*

Variáveis	Modelo
(intercept)	-183029 (460695)
h_proj_taxa_juros	164848* (76745)
porcentagem_inativos	337951* (151076)
Observações	4394
Adjusted R-squared	0,001596
p- valor	0,01193
F- statistic	4,512

Fonte: Elaboração própria

Notas: Os erros da regressão são mostrados entre parênteses, e a significância é indicada como: :

\*\*\*  $p < 0,01$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*  $p < 0,1$ .

Através da figura acima se observa que o modelo selecionou a variável hipótese projeção da taxa de juros e a variável porcentagem de inativos como significativas, resultado similar aos modelos 3 e 4. O  $R^2$  assumiu um valor de 0,001596 que se apresenta menor que a do modelo 4 .

Após a estimação dos cinco modelos postados acima, o modelo 4 apresentou o melhor  $R^2$  ajustado entre os modelos, com um valor de 0,0018, com a presença de duas variáveis significativas diante do resultado atuarial. Entretanto a

eficácia explicativa do modelo apresentou percentuais baixos, explicando menos de um por cento da variável dependente.

Também foram feitos testes estatísticos para os modelos, e um teste de normalidade de Shapiro Wilk para a variável resultado, que procurou analisar se a dita variável possui uma distribuição normal. O teste evidenciou a ausência de normalidade oriunda de um valor p que alcançou resultado próximo à zero, rejeitando a hipótese nula do modelo.

Logo após foi realizado o teste de Heterocedasticidade para todos os modelos. Este teste verifica um dos pressupostos do modelo linear básico, em que a variância deve ser a mesma para todas as observações. Caso a hipótese nula da homocedasticidade seja violada, será detectada a heterocedasticidade do modelo. A tabela 4 apresenta os principais resultados desse teste:

Tabela 4 : Heterocedasticidade dos modelos

<b>Modelos</b>	<b>Estatística do teste</b>	<b>Graus de liberdade</b>	<b>Valor p</b>
Modelo 1	4,4288	9	0,881
Modelo 2	2,9449	8	0,9378
Modelo 3	2,2918	6	0,891
Modelo 4	0,71587	5	0,9821

Fonte: Elaboração Própria

Observa-se através da Tabela que todos os valores p assumem resultados acima de 5%. Logo não se rejeita a homocedasticidade, evidenciando a ausência de heterocedasticidade em todos os modelos.

Após o teste de heterocedasticidade foi realizado o teste de autocorrelação Breusch – Godfrey, que contempla a possibilidade de erros do tipo ARMA (*autoregressive-moving-average*), cuja presença de variáveis dependentes defasadas no lado direito da equação não produz viés no resultado. Tem como objetivo testar a existência ou não existência de correlação serial dos resíduos. Os resultados obtidos são mostrados na tabela 5:

Tabela 5: Teste de Autocorrelação Breusch-Godfrey

Modelos	LM test	Grau de liberdade	Valor p
Modelo 1	371,92	1	< 0,00000
Modelo 2	372,2	1	< 0,00000
Modelo 3	371,07	1	< 0,00000
Modelo 4	371,3	1	< 0,00000

Fonte: Elaboração própria

Os valores p de todos os modelos assumem resultados aproximadamente iguais à zero. Desta maneira, rejeita-se a hipótese nula do teste, revelando a ausência de autocorrelação nos modelos.

Por fim, foi realizado o teste de normalidade de Jarque Bera, em que é testado se a variável escolhida da base de dados tem distribuição normal, com base em diferenças entre a assimetria e a curtose dos resíduos com a normal. . A tabela 6 apresenta os principais resultados desse teste:

Tabela 6: Teste de Normalidade Jarque Bera

Modelos	Qui - quadrado	Grau de liberdade	Valor p
Modelo 1	213,23	2	< 0,00000
Modelo 2	213,09	2	< 0,00000
Modelo 3	214,35	2	< 0,00000
Modelo 4	214,18	2	< 0,00000

Fonte: Elaboração Própria

Através da tabela acima, percebe-se que os p valores assumem resultados abaixo de 5%. Logo a hipótese nula é rejeitada, atestando a ausência de normalidade em todos os modelos.

Após a estimação dos cinco modelos e da realização dos testes estatísticos, o modelo 4 apresentou o melhor  $R^2$  ajustado entre os modelos, com um valor de 0,0018, com a presença de duas variáveis significativas diante do resultado atuarial. Entretanto a eficácia explicativa do modelo apresentou percentuais baixos, explicando menos de um por cento da variável dependente. Diante disso notou-se que o resultado atuarial não sofreu a influência esperada das variáveis explicativas,

de modo a apenas a hipótese de projeção da taxa de juros e a porcentagem de inativos serem consideradas significativas no melhor modelo. O baixo poder explicativo do modelo, junto com a não significância de algumas variáveis pode estar relacionado com a qualidade das bases de dados postadas, que apresentaram a existência de *outliers* e dados faltantes, induzindo a filtragem desses valores e reduzindo a abrangência e a quantidade de observações da base de dados.

Além disso, a crise mostrou-se como um fator não influenciador perante os resultados alcançados, não gerando mudanças significativas no comportamento das variáveis e do resultado atuarial. Esta apuração pode está relacionada pela não utilização dos dados referentes ao PIB municipal para a determinação dos períodos crise e não crise, cujos dados referentes aos municípios no ano de 2018 não foram postados, impossibilitando uma análise em âmbito municipal. Em razão disso, os dados do PIB brasileiro foram utilizados para determinar em qual situação cada município se encontrava entre os períodos de 2015 e 2018.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na problemática do estudo, o presente trabalho apresentou como objetivo analisar o impacto da crise econômica do Brasil nos resultados atuariais dos RPPS brasileiro, através da observação do comportamento das premissas observadas e seus efeitos sobre o resultado da avaliação atuarial em períodos de crise e pós-crise.

A população analisada foram os 2123 entes que possuem Regimes Próprios de Previdência Social e com seus dados postados na plataforma digital da previdência social. Dito isso após a coleta e tratamento dos dados, a base de dados final contou com um total de 4394 observações distribuídas entre 13 variáveis entre os anos de 2015 e 2018.

A análise da estatística descritiva de todas as variáveis captou que as medidas estatísticas referentes ao Resultado atuarial, ao benefício e a Hipótese de projeção da taxa de juros apresentaram resultados anormais. Tal fato pode ser observado na hipótese de projeção da taxa de juros, que apresentou uma porcentagem máxima de 8,76%, valor este considerado acima do fixado pela legislação que assume uma taxa máxima de 6%, fato que pode indicar incoerência na fixação desta taxa. A variável referente ao benefício apresentou um valor médio de pagamentos de R\$ 119.802,2, valor considerado fora do padrão sustentável do ente e de característica divergente ao resultado atuarial. Além disso, como mostrado no histograma do resultado atuarial, os valores encontrados relataram uma assimetria dos dados, onde apesar de se observar uma tendência de *superávits* nos entes, notou-se a existência de resultados atuariais discrepantes em determinados RPPS, como por exemplo, o valor máximo encontrado na estatística descritiva que assumiu a quantia de R\$ 4.206.261,95 podendo indicar um desequilíbrio do plano, cálculos incorretos ou postagem incorreta dos dados, cujo último ponto inibe a realização de estudos que refletem a verdadeira situação dos RPPS no âmbito nacional e municipal, de modo a tornar modelos e projeções acerca do referido modelo, ineficientes e enviesados.

Entre os cinco modelos de regressão linear estimados, o modelo 4 se apresentou como o modelo com o viés menos elevado em relação ao quanto se explica a variável dependente, obtendo um  $R^2$  ajustado de 0,0018. Entretanto, considerando uma visão geral de análise frente à significância, ele é considerado um

modelo como pouco poder de explicação do resultado atuarial. Vale salientar que em todos os modelos rodados, a variável Hipótese de projeção da taxa de juros se apresentou significativa frente ao resultado e a variável porcentagem de inativos apresentou relação contrária à tendência esperada. A ineficiência da estimação dos modelos em relação ao resultado pode ser explicada pela inconsistência dos valores analisados nas variáveis explicativas, onde ao apresentar variações discrepantes dentro do modelo, perdem o efeito significativo diante da variável significativa, tornando o modelo enviesado para a resposta dos objetivos propostos. Estes resultados são caracterizados pela postagem errônea dos dados no sistema digital da previdência social, tornando questionável a qualidade da gestão em relação a administração dos entes e aos cumprimentos das obrigações. Além disso, a falta ou lotação das variáveis nos modelos, o processos de estimação utilizados, a disposição dos estimadores em relação a variável dependente também podem ter influenciado o poder de resposta dos modelos.

Também foi observado que a variável dicotômica crise não apresentou influência significativa nos modelos, não alterando os valores encontrados. Isto acontece pelo fato dos RPPS investirem parcelas do seu patrimônio em meios que não sofrem uma significativa influência em períodos de crise, com o, por exemplo, a renda fixa. Dito isso, a ocorrência de variações nas variáveis não serão notadas em uma base de dados com um grande número de observações. Além disso, o uso do PIB nacional com unidade de determinação dos períodos de crise também assume participação no baixo poder de variação da crise.

Diante disso, considera-se o problema proposto respondido, mas com os resultados obtidos diferentes do esperado. Dentre as causas desses resultados, destaca-se a qualidade da base de dados, a falta de informações de determinados entes, o baixo poder explicativo dos modelos estimados, além do comportamento incoerente das variáveis em relação aos resultados estatísticos e ao efeito esperado sobre o resultado atuarial. Além disso, os modelos de regressão linear múltipla estimados não ajustaram bem o comportamento da variável dependente.

Dito isso, o presente trabalho apresentou como limitação, a qualidade da base dados utilizada, oriunda da postagem errônea dos dados pelos entes e a não postagem dos dados referentes ao PIB de cada município no ano de 2018.

Portanto como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a aplicação de outros métodos de avaliação referentes a influências das premissas e da crise

sobre o resultado, através da utilização de outras métricas, além da crise e das variáveis mostradas nessa pesquisa. Outra sugestão refere-se à análise da recessão e sua influência no RPPS em âmbito municipal ou estadual, com a utilização de outros métodos de regressão supondo outras distribuições de probabilidade, para um melhor ajuste a variável de interesse, além da melhoria da base de dados para uma melhor estimativa e projeção acerca dos RPPS.



## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. M.; LISBOA, M.; PESSÔA, S. O Ajuste Inevitável - ou o país que ficou velho antes de se tornar desenvolvido, 2015. Disponível em: <[http://mansueto.files.wordpress.com/2015/07/o-ajuste-inevitavel-vf\\_2.pdf](http://mansueto.files.wordpress.com/2015/07/o-ajuste-inevitavel-vf_2.pdf)>.
- ANFIP, 2015. Disponível em: <[www.anfip.org.br](http://www.anfip.org.br)>. Acesso em: 10 OUTUBRO 2019.
- ARTIGO 194 DA CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL, 1988. Disponível em: <[http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988\\_05.10.1988/art\\_.asp](http://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_.asp)>.
- BAETA FILHO, L.. Previdência no Setor Público: Análise das Variáveis Condicionantes do Custeio e Déficit Financeiro. **ANPAD**, Salvador, 2012.
- BENELLI, P. M.; SIVIERO, P. C. L.; COSTA, L. H. Estudo Sobre as Premissas Atuariais no Âmbito dos Fundos de Pensão. **Revista Brasileira de Risco e Seguro**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 20, p. 153-188, 2016.
- BISPO, H. S. **O Desafio da Sustentabilidade dos Regimes Próprios de Previdência Social: uma Análise a Partir da Situação de oito municípios Baianos**. Dissertação ( Mestrado em Gestão Administração) - Universidade Federal da Bahia - UFBA. [S.I.]. 2004.
- BLANCHARD, O. Fiscal Dominance and Inflation Targeting: Lessons from Brazil. **NBER Working Paper**, 2004. ISSN 10389.
- BRASIL. Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, 1891. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Constitui%C3%A7ao91.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constitui%C3%A7ao91.htm)>. Acesso em: 9 outubro 2018.
- BRASIL. Decreto 4.682, de 24 jan, 1923. **Crea, em cada uma das empresas de estradas de ferro existentes no país, uma Caixa de Aposentadoria e Pensões para os respectivos empregados**. Disponível em: <<http://www81.dataprev.gov.br/sislex/paginas/23/1923/4682.htm/>>. Acesso em: 14 out. 2018.
- BRASIL, B. C. D. Desemprego aberto no Brasil: Contribuições da oferta e da demanda por trabalho, 2010.
- CARCANHOLO, M. et al., 2008. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/hpp/arquivos/5467crise\\_financeira\\_internacional\\_gep\\_maio\\_2008.pdf](http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/hpp/arquivos/5467crise_financeira_internacional_gep_maio_2008.pdf)>. Acesso em: 15 JUNHO 2018.
- CARVALHO, C. E. A crise internacional desafia o modelo brasileiro de abertura e liberalização. **Estudos Avançados**, v. 23, n. 66, p. 111-123, 2009.

- CASTRO, C. A. P. D.; LAZZARI, J. B. **Manual de direito previdenciário**. 7. ed. São Paulo: LTr, 2006.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **A Metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CERVO, A. L.; LESSA, A. C. O declínio: inserção internacional do Brasil (2011-2014). **bras. polít. int. [online]**, v. 57, n. 2, p. 133-151, 2014. ISSN ISSN 0034-7329.
- CHAN, B. L.; SILVA, F. L. D.; MARTINS, G. D. A. Fundamentos da previdência complementar: da atuária à contabilidade. **ATLAS**, São Paulo, n. 2, 2010.
- FAGNANI, E. **Os profetas do caos e o debate recente sobre a Seguridade Social no Brasil In: Previdência Social: como incluir os excluídos?** São Paulo: LTR, 2007.
- FERRARI FILHO, F.; PAULA, L. F. D. **A crise financeira internacional: origens, desdobramentos e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 2012.
- FERREIRA, I. F. **Sustentabilidade dos Regimes Próprios de Previdência Social: Uma análise do RPPS do Estado do Maranhão**. Dissertação (Mestrado em Gestão Empresarial) - Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro. 2010.
- FERREIRA, P. C.; CARDOSO, R. F. **Crônicas de Uma Crise Anunciada. A Falência da Economia Brasileira Documentada Mês a Mês**. [S.l.]: FGV, 2016.
- FILHO, F. D. H. B. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. jan./apr., 2017.
- FILHO, F. D. H. B. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, abril 2017. ISSN ISSN 1806-9592.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, A. D.; BARIZÃO, D. F. A crise econômico-financeira de 2008/2009 e seu impacto no Brasil. **Horizonte Científico**, v. 23, n. 1, 2012.
- GUIA PREVIC, 2019. Disponível em: <<http://www.previc.gov.br/central-de-conteudos/publicacoes/guias-de-melhores-praticas/guia-previc-m-p-atuariais-1-4.pdf>>. Acesso em: 11 março 2020.
- HORVATH JÚNIOR, M. A previdência social em face da globalização. **Rede Virtual de bibliotecas**, São Paulo, 2006.
- INSTRUÇÃO Normativa SPC nº 24 de 5 de junho de 2008. Disponível em: <<http://www.previc.gov.br/regulacao/normas/instrucoes/instrucoes-spc/2008/instrucao-normativa-spc-no-24-de-5-de-junho-de-2008.pdf/view>>.
- IPEADATA. **IPEADATA**, 2017. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 04 março 2020.

JUNIOR, M. H. **Direito Previdenciário**. 6. ed. São Paulo: [s.n.], 2006.

KEYNES, J. M. *The General Theory of Employment, Interest, and Money*, New York, 1964. Disponível em:

<<http://cas2.umkc.edu/economics/people/facultypages/kregel/courses/econ645/winter2011/generaltheory.pdf>>. Acesso em: 12 agosto 2018.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LANZANA, A. E. T. **Economia Brasileira: Fundamentos e Atualidades**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEGISLATIVA, A. Constituição Federal (Texto compilado até a Emenda Constitucional nº 87 de 16/04/2015) Art. 40. Disponível em:

<[http://www.senado.gov.br/atividade/const;/con1988/con1988\\_16.04.2015/art\\_40\\_a\\_sp](http://www.senado.gov.br/atividade/const;/con1988/con1988_16.04.2015/art_40_a_sp)>. Acesso em: 15 out. 2018.

LEI COMPLEMENTAR Nº 101, DE 4 DE MAIO DE 2000. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LCP/LCP101.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/LCP101.htm)>.

LEI Nº 9.717 DE 27 DE NOVEMBRO DE 1988. **O Funcionamento dos Regimes Proprios de Previdência Social**. Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9717compiado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9717compiado.htm)>.

LIMA, D. V. D.; BUSANELLI DE AQUINO, A. C. Resiliência financeira de fundos de regimes próprios de previdência em municípios. **Rev. contab. finanç**, São Paulo, v. 30, n. 81, setembro 2019.

MACHADO, F. M. **O Regime Próprio de Previdência Social no Rio Grande de Sul: Uma análise dos regimes municipais**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2010.

MARTINS, S. P. **Direito da Seguridade Social**. São Paulo: Atlas, 2002.

MARTINS, S. P. **Direito da Seguridade Social**. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MELHORES PRÁTICAS ATUARIAIS - Previc. Disponível em:

<[www.previc.gov.br/publicações](http://www.previc.gov.br/publicações)>view>.

NOGUEIRA, N. G. O EQUILÍBRIO FINANCEIRO E ATUARIAL DOS RPPS: DE PRINCÍPIO CONSTITUCIONAL A POLÍTICA PÚBLICA DE ESTADO. **Coleção Previdência Social**, n. 34, 2012.

OKUN, A. M. *Monetary Policy, Debt Management, and Interest Rates: a Quantitative Appraisal*. **Financial Markets and Economic Activity**, New York, 1967.

PESSÔA, S. **Comentário ao texto "Bad luck or bad policy: uma investigação das causas do fraco crescimento da economia brasileira nos últimos anos"**. [S.l.]. 2016.

PINHEIRO, J. L. **Mercado de capitais: fundamentos e técnicas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

PINHEIRO, R. P. A Demografia nos Fundos de Pensão. **Ministério da Previdência Social. Secretaria de Políticas de Previdência Social**, v. 24, 2007.

POCHMANN, M. O trabalho na crise econômica no Brasil: primeiros sinais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 28, n. 81, 2014.

PORTARIA MPS N° 403, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2008. Disponível em: <[http://www.sislex.previdencia.gov.br/paginas/66/MPS/2008/403\\_1.htm](http://www.sislex.previdencia.gov.br/paginas/66/MPS/2008/403_1.htm)>.

Previdência, 2019. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/noticias/categoria/regimes-proprios/>>.

REZENDE, F. A. A imprevidência da previdência. **Revista de Economia Política**, v. 4, n. 2, p. 51-68, 1984.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

RODRIGUES, J. Â. **Gestão de risco atuarial**. São Paulo: Saraiva, 2008.

RS, T. D. C. D. E.-. **Melhores Práticas na Gestão dos Regimes Próprios de Previdência Social – RPPS**, Porto Alegre, n. 1, 2017.

SANTOS JÚNIOR, L. C.; AZEVEDO, I. X. D.; ANDRADE, L. D. M. B. RPPS: RESULTADO ATUARIAL E SEUS DETERMINANTES. **Regimes Previdenciários e Situação Atuarial**, Brasília, v. 36, 2018.

SENNA, J. J. **Política Moneária no Brasil antes e depois da crise**. [S.l.]: [s.n.], 2013.

SILVA, F. L.; CHAN, B. L.; MARTINS, G. D. A. Uma reflexão sobre o equilíbrio dos planos de benefícios de caráter previdenciário a partir das demonstrações contábeis dos fundos de pensão, 2007. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br>>. Acesso em: 10 set. 2018.

SILVA, G. C. J.; RESENDE, M. F. **Dossiê da crise**. Associação Keynesiana Brasileira. [S.l.]. 2008.

SILVA, G. S. D. Transferências de renda e monetarização das políticas sociais: estratégia de captura do fundo público pelo capital portador de juros. **Cortez Editora**, Salvador, 2012.

SILVA, M. L. L. D. **PUC Rio**, v. 1, n. 34, 2015.

SILVA, M. L. L. D. Trabalho e previdência social no Brasil no contexto de crise do capital. **O Social em Questão**, n. 34, 2015.

SINGER, P. A América Latina na crise mundial. **Estudos Avançados**, v. 23, n. 66, p. 91-102, 2009.

TAFNER, P.; GIAMBIAGI, F. Previdência no Brasil: debates, dilemas e escolhas. **IPEA**, Rio de Janeiro, 2007.

TEIXEIRA, J. R.; PINHEIRO, D. S.; FERREIRA, P. F. Política econômica brasileira frente à crise mundial recente: uma análise baseada nas contribuições de Kaldor. **Serviço Público**, v. 64, n. 2, p. 201-222, abr/jun 2013.