



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

LILIANE DE SOUSA SILVA

**ANÁLISE DO RESULTADO ATUARIAL DOS RPPS MUNICIPAIS DO ESTADO DA
PARAÍBA**

JOÃO PESSOA, PB

2020

LILIANE DE SOUSA SILVA

**ANÁLISE DO RESULTADO ATUARIAL DOS RPPS MUNICIPAIS DO ESTADO DA
PARAÍBA**

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 de Concentração: Previdência.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Santos Júnior.

JOÃO PESSOA, PB

2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586a Silva, Liliane de Sousa.
Análise do Resultado Atuarial dos RPPS Municipais
do Estado da Paraíba / Liliane de Sousa Silva. - João
Pessoa, 2020.

39 f. : il.

Orientação: Prof Dr Luiz Carlos Santos Júnior.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Resultado Atuarial. Modelo de Regressão Linear.
I. Júnior, Prof Dr Luiz Carlos Santos. II. Título.

UFPB/CCSA

LILIANE DE SOUSA SILVA

**ANÁLISE DO RESULTADO ATUARIAL DOS RPPS MUNICIPAIS DO ESTADO DA
PARAÍBA**

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. Dr. Luiz Carlos Santos Júnior
(Orientador)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Prof. Bel. Thiago Silveira
Membro avaliador
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Prof. Me. Werton José Cabral Rodrigues Filho
Membro avaliador
Instituto de Previdência do Município de João Pessoa (IPMJP)

“E tudo que pedirem em oração, se crerem, vocês receberão.”

(Mateus 21:22)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meu Senhor Jesus Cristo, por nunca me deixar sozinha, me dando as forças que só Dele podem vir.

Agradeço a minha mãezinha do céu pela sua generosa intercessão, porque não permitiu que desistisse de meu objetivo frente as dificuldades que surgiram em concluir o curso.

À meu amado esposo, José Ricardo Rodrigues de Lucena, que sempre me incentivou na caminhada árdua de estudos e trabalho, e que, como eu, acredita no poder do estudo e conhecimento.

Aos nossos filhos José Ricardo Rodrigues de Lucena Filho e Mariana de Sousa Lucena, eu agradeço a paciência em aguardar as pausas que tive de fazer em prol de estudo e trabalho. Tudo é por vocês.

À minha amada mãezinha Zuleide Batista de Sousa, que sempre me apoiou em incontáveis momentos, em especial nesse período de dedicação a essa segunda graduação, cuidando de minha filha Mariana para que eu pudesse estudar.

À minhas companheiras de caminhada, Jamillys Santos e Ionnara Salvador por todos os momentos compartilhados.

À meus queridos (as) professores, Sheila Kataoka, Filipe Duarte, Azamor Cirne, Elisabete Porto, Victor Hugo Diógenes e em especial, a meu orientador Luiz Carlos Santos Júnior, que, com toda a paciência existente no mundo, me ajudou em todo esse processo de Trabalho de Conclusão de Curso. Além da professora de pesquisa aplicada e TCC, Anna Paola Freire, que, em momentos difíceis, de orientação nesse trabalho, foi também essencial no processo.

De uma forma especial deixo aqui minha extrema gratidão à UFPB, instituição que após 13 anos de conclusão da minha graduação em Ciências Contábeis, retornei.

À todos, meu muito obrigada!

RESUMO

O objetivo desse estudo foi analisar a sustentabilidade dos RPPS municipais do Estado da Paraíba, a partir de dados de 70 RPPS, por meio da análise de regressão do resultado atuarial e da análise financeiro-atuarial de indicadores baseados em ativos e passivos atuariais e em fluxo de recursos. Para isso, foram coletados dados no site da Secretaria da Previdência Social e do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro no período de 2015 à 2018. Com base nas análises, o estudo concluiu que os RPPS dos entes federativos municipais do Estado da Paraíba, em 2015, 28,07% dos RPPS informaram déficit atuarial, comprovando um déficit crescente, pois no último ano do período, em 2018, eram 31,57% de RPPS deficitários, comprovando uma situação de solvência fiscal problemática no longo prazo, pois há um equilíbrio atuarial com tendência a déficit atuarial crescente no período. As variáveis encontradas no resultado da regressão foram Provisão Matemática de Benefícios a Conceder e Valor Atual de Benefícios Futuros_Encargos de Benefícios a Conceder, diferentemente das encontradas por Baeta Filho, Silva e Araújo (2012), no qual a regressão constatou que aumentam o déficit um aumento na quantidade de servidores e aumento no valor do aporte e em Santos Júnior, Andrade e Azevedo (2018), identificou-se que os Ativos Garantidores e a Provisão Matemática de Benefícios a Conceder, como variáveis-chave para determinar o Resultado Atuarial. Em relação às sugestões para estudos posteriores, destaca-se a necessidade de estudos de imputação de dados aplicados à previdência e a necessidade de continuidade dessa pesquisa considerando-se o efeito temporal (dados em painel).

Palavras-chave: Sustentabilidade de RPPS municipais paraibanos. Resultado Atuarial. Modelo de Regressão Linear. Indicadores Financeiro-Atuariais.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the sustainability of the municipal RPPS in the State of Paraíba, based on data from 70 RPPS, through the regression analysis of the actuarial result and the financial-actuarial analysis of indicators based on actuarial assets and liabilities and in flow of resources. For this, data were collected on the website of the Social Security Secretariat and the Brazilian Public Sector Accounting and Tax Information System from 2015 to 2018. Based on the analyzes, the study concluded that the RPPS of the municipal federative entities of the State of Paraíba, in 2015, 28.07% of the RPPS reported an actuarial deficit, proving an increasing deficit, since in the last year of the period, in 2018, there were 31.57% of deficient RPPS, proving a problematic situation of fiscal solvency in the long term, because there is an actuarial balance with a tendency to increase the actuarial deficit in the period. The variables found in the regression result were Mathematical Provision for Benefits to be Granted and Current Value of Future Benefits_Charges for Benefits to be Granted, unlike those found by Baeta Filho, Silva and Araújo (2012), where the regression found that an increase in the deficit increases. number of employees and increase in the value of the contribution and in Santos Júnior, Andrade and Azevedo (2018), they identified the Guarantee Assets and the Mathematical Provision of Benefits to be Granted, as key variables to determine the Actuarial Result. Regarding the suggestions for further studies, the need for data imputation studies applied to social security and the need for continuing this research considering the temporal effect (panel data) is highlighted.

Keywords: Sustainability of municipal Paraíba RPPS. Actuarial Result. Linear Regression Model. Financial-Actuarial Indicators.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BC	Base de Cálculo
CADPREV	Sistema de Informações dos Regimes Públicos de Previdência Social
CN	Custo Normal
CS	Custo Suplementar
DEA	Análise Envoltória de Dados
DMU	<i>Decision Making Unit</i>
DRAA	Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial
EFPC	Entidade Fechada de Previdência Complementar
LRF	Lei de Responsabilidade Fiscal
ML	Modelo de Regressão Linear
PIB	Produto Interno Bruto
PMI	Provisão Matemática Inconstituída
RGPS	Regime Geral de Previdência Social
RPC	Regime de Previdência Complementar
RPPS	Regime Próprio de Previdência Social
RREO	Relatório Resumido de Execução Orçamentária
SICONFI	Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Gerenciamento de riscos em RPPS	13
2.2 Resultado atuarial em RPPS.....	14
2.3 Indicadores financeiros e atuariais em RPPS	16
3 METODOLOGIA.....	17
3.1 Tipo de pesquisa, universo, coleta e variáveis analisadas	17
3.2 Tipo de análise.....	18
3.2.1 Análise de correlação	18
3.2.2 Teste de causalidade de <i>Granger</i>	19
3.2.3 Modelos de regressão	19
3.2.4 Indicadores financeiro-atuariais	20
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	25
4.1 Análise descritiva	25
4.2 Análise de regressão.....	26
4.3 Análise dos indicadores	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O sistema previdenciário brasileiro, após a aprovação da Emenda Constitucional nº 20/98, dividiu-se em: Regime Geral de Previdência Social (RGPS), Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) e Regime de Previdência Complementar (RPC). O RGPS é de caráter contributivo e compulsório aos trabalhadores celetistas; o RPPS, de caráter contributivo e solidário atende, exclusiva e compulsoriamente, aos servidores públicos (estatutários) da União, Estados, Distrito Federal e dos Municípios; o RPC, de caráter complementar e facultativo, é organizado de forma autônoma à previdência social e objetiva suprir a necessidade de uma renda adicional quando o trabalhador se aposenta (NOGUEIRA, 2012).

O caráter contributivo e a necessidade de atender ao equilíbrio financeiro e atuarial são características dos três regimes previdenciários. Assim, para garantir o cumprimento das obrigações assumidas por planos de benefícios de previdência, os regimes previdenciários são financiados por meios dos métodos de financiamento: repartição simples, repartição de capital de cobertura e capitalização. Como discorre Nogueira(2012), na repartição simples, o fluxo dos recursos atende aos segurados inativos de hoje com a contribuição do segurado ativo atual; no regime de capitalização, o fluxo de recursos que o segurado contribui e acumula é aplicado e administrado para atender, na ocorrência da inatividade, ao pagamento dos benefícios, ou seja, recolhe-se hoje para liquidar os pagamentos futuros; na repartição de capital de cobertura, são definidas as contribuições necessárias para pagamentos dos benefícios de determinado período, além da constituição de reservas financeiras garantidoras dos pagamentos de benefícios futuros que se iniciam no período, aos participantes que estiverem em gozo de benefícios (trata-se de um regime misto, pois se assemelha ao regime de repartição simples, por ser solidário e constitui reservas como o de capitalização). Caetano (2016), discorre a tentativa de vários RPPS dos estados em transitar de um regime de repartição a outro (de capitalização), devido a dimensão do déficit atuarial encontrado.

Em relação à previdência dos servidores públicos da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, objeto de interesse, tem-se que ela exerce grande impacto nas finanças públicas, apesar das alterações estruturais (como o caráter contributivo e a exigibilidade do equilíbrio financeiro e atuarial dos RPPS) – oriundas da Emenda Constitucional nº 20/98 e da Lei Geral da Previdência Pública nº 9.717/98 – que limitam a participação do Estado em seu custeio.

Com o intuito de garantir solvência e liquidez do plano de benefícios, devem ser adotadas medidas de gestão atuarial dos ativos e passivos dos RPPS. A portaria nº 464/2018 – que dispõe sobre as normas aplicáveis às avaliações atuariais dos RPPS e estabelece parâmetros

para definição do plano de custeio e o equacionamento do déficit atuarial em seu capítulo XX – apresenta algumas dessas diretrizes: as indicações ao ente federativo quanto a sua definição; o acompanhamento e o controle das bases cadastrais; as questões normativas e técnicas; além dos resultados das avaliações atuariais nas previsões de fontes de custeio e adoção de medidas eficazes para o equacionamento de déficit. Ou seja, além de orientar os RPPS a uma gestão atuarial adequada, a Secretaria de Previdência estabelece um perfil de risco atuarial dos RPPS, com base numa matriz de risco que considera o porte do regime por meio de indicadores calculados a partir de informações constantes do Sistema de Informações dos Regimes Públicos de Previdência Social (CADPREV) e do Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público (SICONFI). O levantamento de tais indicadores almeja complementar a análise com a união de informações contábeis, orçamentárias e fiscais exigidos pela Lei Complementar nº 101/2000, como trata a Portaria nº 402/2008, em seu art. 30.

Até Fevereiro de 2020, de acordo com informações disponíveis no site da Secretaria de Previdência, o Brasil possuía 2151 RPPS constituídos e 21 em extinção. No Estado da Paraíba, 70 dos 223 municípios possuíam RPPS. A necessidade de estudos sobre a situação atuarial dos RPPS se evidencia quando se depara com a informação de que, de acordo com a última auditoria realizada pelo Tribunal de Contas do Estado da Paraíba nos RPPS municipais paraibanos (em 2016), 95,5% apresentaram déficit atuarial. Frente a estes dados alarmantes, levanta-se a seguinte questão: Quais os fatores que exercem efeitos significativos sobre os resultados atuariais dos RPPS municipais paraibanos?

Deste modo, o presente trabalho objetiva: prioritariamente, a sustentabilidade dos RPPS municipais da Paraíba, a partir de dados coletados no site da Secretaria da Previdência Social no período de 2015 a 2018; complementarmente, analisar a situação atuarial dos RPPS dos municípios paraibanos por meio de modelos de regressão e analisar o comportamento das receitas e despesas dos RPPS por meio de indicadores financeiro-atuariais.

Analisando a previdência pública brasileira em seus resultados atuariais, há indícios de que algumas variáveis influenciam tais resultados de forma mais significativa do que outras, apesar de todas as premissas e interpretações acerca da questão previdenciária e seu cunho social, solidário e econômico, conforme Baeta Filho, Silva e Araújo (2012) e Santos Júnior, Azevedo e Andrade (2018). O presente trabalho se propõe, conforme trabalhos anteriores, a analisar o resultado atuarial de RPPS e suas variáveis determinantes e, adicionalmente, fazê-lo considerando apenas os dados de municípios paraibanos, além de apresentar uma análise de indicadores financeiro-atuariais dos RPPS.

Quando se trata da questão previdenciária, é notória a problemática da complexidade das variáveis e fatores que afetam os cálculos e procedimentos financeiros e atuariais. Evidencia-se, assim, a necessidade de análises e estudos que discorram sobre o resultado atuarial e seus determinantes. De acordo com os dados estatísticos dos RPPS nacionais no site da Secretaria da Previdência, nos últimos 8 anos, o maior déficit ocorreu em 2018, totalizando um resultado atuarial deficitário nos RPPS estaduais de R\$ 5.181bi. Daí a regulamentação, fiscalização e um gerenciamento de riscos eficaz devem ser rotina nos RPPS e soluções que contribuam na busca do restabelecimento do equilíbrio financeiro e atuarial, característica essencial para solvência fiscal em longo prazo de tais entidades.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo se apresentam definições e discussões que permeiam a questão da solvência em RPPS, isto é, sobre o gerenciamento de riscos, o resultado atuarial e os indicadores financeiro-atuariais.

2.1 Gerenciamento de riscos em RPPS

Os Regimes Próprios de Previdência Social são exclusivos das entidades públicas da União, Estados, municípios e Distrito Federal, e instituídos pelo ente federativo de acordo com as normas definidas na Lei nº 9.717/98 (Lei Geral da Previdência no Serviço Público), que determinou a regulamentação desses regimes. A Lei determina em seu art. 1º que, para atingir seu objetivo de arcar com as despesas previdenciárias e financeiras dos servidores, os RPPS devem ser organizados em observância às normas gerais de contabilidade e atuária, de forma a garantir o equilíbrio financeiro e atuarial do ente e, por conseguinte, sua solvência.

De acordo com Schettini (2017), os RPPS municipais tiveram crescimento expressivo na cobertura após promulgação da Constituição Federal de 1988; a reforma da previdência de 1998, no entanto, freou o crescimento desordenado do regime; a reforma de 2003 promoveu mudanças paramétricas no intuito de alcançar o equilíbrio de longo prazo – em paralelo, os municípios tiveram de se ajustar a limites orçamentários em gastos de pessoal e endividamentos, por imposição da Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), pois a situação deficitária de longo prazo no âmbito dos municípios é preocupante na maioria dos casos.

Dentro desse contexto de desequilíbrio financeiro-atuarial dos RPPS e da consequente necessidade de gerenciamento de riscos atuariais, apresentam-se algumas definições relativas à incerteza, riscos e riscos atuariais. Segundo Rodrigues (2008), a incerteza é a possibilidade de evento sobre o qual o gestor das decisões não possui informações para inferir de forma prospectiva na tomada de decisões. O risco, por sua vez, pode ser entendido como a métrica referente a possíveis perdas ocorridas nos entes econômicos frente às incertezas relacionadas a suas atividades. Já o risco atuarial trata de um fenômeno cujas consequências econômicas estão submetidas a incertezas ligadas a variáveis do risco atuarial: ocorrência, prazo e severidade. A gestão de risco atuarial deve ser vista como uma rotina de medidas adotadas que visam reduzir o impacto das variáveis do risco atuarial, estando as ações do administrador subordinadas a medidas que atendam a mitigação desses riscos.

Como discorre Rodrigues (2008), a má administração de ativos em fundos de pensão pode fazer com que o patrocinador venha a arcar com aportes ou novos fluxos de capital, fazendo com que ocorra perda de eficiência nos resultados e, por conseguinte, a perda de valor do ente. Deste modo, é essencial que o gerenciamento de riscos deva ocorrer do modo dinâmico, buscando-se quantificar o nível de exposição e a probabilidade de perda inerente ao RPPS.

A rentabilidade dos investimentos representa um importante fator a ser considerado no âmbito da gestão de risco, em meio a um ambiente normativo de regulamentação com forte influência na gestão, relações intertemporais e constante monitoramento dos riscos atuariais, em busca do equilíbrio financeiro e atuarial do ente.

De acordo com Lima e Diniz (2016), o desafio do gestor consiste na atuação dinâmica e constante em equilibrar o plano de benefícios e o de custeio. Como regra de prudência, o gestor deve estar atento à condição financeira do regime previdenciário, que consiste em comparar as obrigações previdenciárias com as reservas financeiras, no intuito de efetuar correções em tempo de resultados fiscais desequilibrados e tomar decisões tempestivas na aplicação dos ativos garantidores.

2.2 Resultado atuarial em RPPS

Como discorre Lima e Diniz (2016), os ativos garantidores dos RPPS são formados por bens e direitos (mediante a aplicação de contribuições financeiras que retornam ao plano) e por um fundo integrado de bens, direitos e ativos; e os passivos atuariais, são as próprias provisões matemáticas dos benefícios concedidos e a conceder, constituindo as obrigações líquidas do plano aos seus segurados. O resultado atuarial é obtido através da diferença entre esses ativos líquidos e a provisão matemática: quando há equilíbrio, os ativos líquidos e as reservas matemáticas apresentam o mesmo resultado, sem sobras financeiras; quando o valor dos ativos líquidos supera o valor das reservas matemáticas o resultado do plano é superavitário, caso contrário, há uma posição financeira deficitária ou passivo atuarial a descoberto. Vale destacar que no caso dos RPPS, dadas as suas características dinâmicas e de longo prazo, a ocorrência de déficit em um período não significa desestruturação no plano ou má gestão.

A situação previdenciária apurada está condicionada a diversos fatores e a convergência entre eles deve ser de tal forma que se adeque às características da população e da realidade em que estejam inseridas, pois o resultado atuarial é condicionado a tais fatores. A relação intrínseca que se estabelece entre os pressupostos e o resultado atuarial é sensível a ponto de

haver variações que, em alguns casos, resultam em um déficit que reflete um custeio enviesado (SANTOS JÚNIOR, AZEVEDO E ANDRADE, 2018).

No resultado atuarial obtido na avaliação atuarial é relevante a observância do conjunto de premissas e pressupostos adotados, que afetam os ativos e passivos atuariais de forma direta ou indireta, além dos fatores de risco expostos ao ente.

Partindo da hipótese de que existe déficit atuarial nos RPPS, apresentam-se, inicialmente, a discussão promovida pelos trabalhos de Baeta Filho (2011), Baeta Filho, Silva e Araújo (2012) e Santos Júnior, Azevedo e Andrade (2018), que trataram de investigar as variáveis que exercem efeitos significativos sobre o resultado atuarial.

Baeta Filho (2011) e Baeta Filho, Silva e Araújo (2012) objetivaram identificar as variáveis condicionantes do custeio e déficit financeiro dos RPPS dos servidores públicos municipais brasileiros. Para tal, utilizou um *survey* com os gestores dos RPPS, obtendo respostas de apenas 84 RPPS, das informações solicitadas aos 1.852 municípios. Foram aplicadas, nas análises, regressão múltipla (método *stepwise*), para identificar as principais variáveis explicativas do déficit: o saldo financeiro, número de servidores ativos e o valor do aporte mensal do ente.

No estudo de Baeta Filho, Silva e Araújo (2012), ainda, variáveis como a profissão, sexo e experiência do gestor municipal não se apresentaram estatisticamente significantes em explicar a variável dependente “déficit ou superávit do órgão gestor”, sendo apenas indicado, quanto às características dos gestores, que quanto maior o nível de escolaridade do administrador do ente, melhor resultado atuarial.

Em seu estudo sobre o resultado atuarial dos RPPS brasileiros e seus determinantes, Santos Júnior, Azevedo e Andrade (2018), por meio de uma perspectiva endógena, transversal, e de forma conjunta e segregada, verificaram o comportamento dos resultados atuariais de acordo com a região dos RPPS, porte econômico, composição de segurados e efeitos regionais. Por meio das análises de correlação e de regressão (linear múltipla), a partir de dados de 1548 RPPS, concluiu-se que: que aproximadamente 89,02% dos RPPS brasileiros apresentam déficit atuarial; “Provisão matemática dos benefícios a conceder” e “Ativos garantidores dos compromissos do plano de benefícios” foram consideradas variáveis significativas no modelo, isto é, bem explicam o resultado atuarial; os modelos regionais produziram estimativas mais precisas que o modelo geral.

2.3 Indicadores financeiros e atuariais em RPPS

A situação financeira dos RPPS é de grande relevância aos gestores públicos, por tratar da solvência do ente no período em questão e sua análise por meio de indicadores é uma eficaz ferramenta gerencial. Porém, são necessárias as análises conjuntas a fim de considerar os processos de riscos que caracterizam o cenário dinâmico no qual estão inseridos os planos de previdência.

Segundo Oliveira (2017), as dificuldades encontradas no equilíbrio financeiro e atuarial dos RPPS são temas atuais e de grande importância a toda sociedade brasileira devido a possibilidade de insolvência de entes federativos na ocorrência de desequilíbrios em seus regimes. Efetuando-se análise da condição de solvência dos RPPS de 2 entes federativos municipais baseados em índices de cobertura e maturidade, geralmente aplicados em fundos de pensão, verificou-se que os fatores que afetam as solvências financeiras e atuariais do ente são as oscilações do ativo líquido, do passivo previdenciário e das reservas matemáticas.

De acordo com Fagundes (2017), analisar os RPPS através de indicadores permite expor fatores ocorridos e prováveis emergências financeiras buscando contribuir com soluções a situação financeira e atuarial do plano. Em seu estudo de caso, em um instituto de previdência, foram analisados demonstrativos contábeis e atuariais fomentando a análise de indicadores baseados em ativos e passivos e se observando o equilíbrio atuarial do ente. Os indicadores calculados apresentaram uma redução relevante nos ativos garantidores ao longo do período, o que gerou um passivo atuarial a descoberto com tendência de déficit crescente, caracterizando a possibilidade de insolvência do ente no curto ou médio prazo.

Segundo Lima e Diniz (2016), a análise da condição financeira dos RPPS deve considerar as seguintes categorias de indicadores: (i) indicadores baseados em ativos e passivos atuariais; e (ii) indicadores baseados no fluxo de recursos os quais são comumente utilizados por gestores da condição financeira governamental dos entes. Essa classificação será utilizada no presente trabalho e é apresentada, portanto, no capítulo 3 (Metodologia).

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de pesquisa, universo, coleta e variáveis analisadas

A pesquisa foi classificada como quantitativa em sua abordagem, pois os dados foram coletados da realidade e está em forma numérica, sendo destacada pela objetividade da análise de seus próprios dados. É descritiva em seus objetivos, uma vez que se baseia em estudos que analisam o comportamento quantitativo das variáveis da realidade e suas inter-relações. Além de ser uma pesquisa bibliográfica e documental quanto aos procedimentos, pois há uma revisão na literatura científica sobre a situação problema juntamente a relatórios e informações existentes como fonte de dados sobre a realidade.

O universo da pesquisa é composto pelos 70 RPPS municipais do Estado da Paraíba. Os dados são secundários e coletados a partir dos relatórios e demonstrativos previdenciários, financeiros, atuariais e contábeis extraídos (mensais) do site da Secretaria da Previdência no período de 2015 a 2018. Foram utilizados todos os dados disponíveis no *site*, dado que o CADPREV disponibiliza as informações a partir de 2015.

Quanto às variáveis, define-se o “resultado atuarial” como sendo a variável-resposta. Como os demonstrativos atuariais e previdenciários disponibilizam dezenas de informações candidatas a variáveis independentes, foi realizada uma seleção de variáveis por meio de análise de correlação entre tais variáveis e a variável-resposta, a uma significância de 5%, como em Santos Júnior, Andrade e Azevedo (2018).

Dentre as candidatas, tem-se: Aplicações Totais, Ativos Garantidores dos compromissos dos Planos de Benefícios, Provisão Matemática dos Benefícios Concedidos, Valor Atual dos Benefícios Futuros-Encargos de Benefícios Concedidos, Valor Atual das Contribuições Futuras e Compensações a Receber de Benefícios Concedidos, Provisão Matemática dos Benefícios a Conceder, Valor Atual dos Benefícios Futuros-Encargos de Benefícios a Conceder, Valor Atual das Contribuições Futuras e Compensações a Receber-Benefícios a Conceder, Provisão Matemática para cobertura de Insuficiências Financeiras asseguradas por lei, Destinação do Resultado, Receitas e Despesas Estimadas para o exercício, Resultados Financeiros Estimados para o exercício, Valor Atual do Plano de Amortização do Déficit Atuarial estabelecido em lei, Valor Atual dos Parcelamentos de Débitos Previdenciários e Valor Atual dos Salários Futuros. A posteriori são definidas apenas àquelas significativas no modelo.

3.2 Tipo de análise

O presente estudo considera a relevância dos dados contidos nos demonstrativos e relatórios previdenciários, atuariais e contábeis dos RPPS na análise do resultado atuarial dos RPPS (e seus fatores determinantes); para isso, será realizada a análise de correlação, de regressão (modelo linear) e de indicadores (baseada em ativos, passivos atuariais e fluxos de recursos).

3.2.1 Análise de correlação

O coeficiente de correlação $\rho(X, Y)$ é uma medida normalizada da variabilidade conjunta entre duas variáveis aleatórias (X, Y) , isto é, mostra por sua magnitude a força da relação linear entre X e Y . Se X e Y são variáveis aleatórias integráveis, então o coeficiente de correlação entre X e Y é dado por $\rho(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_x \sigma_y}$.

Como nos apresenta Bussab e Morettin (2017), o coeficiente de correlação $\rho(X, Y)$ pode assumir valores entre -1 e 1, de modo que quanto mais próximo de zero, menor a correlação entre X e Y ; quanto mais próximo de -1 ou 1, mais forte é a correlação entre X e Y , ou seja, o valor de Y tende a acompanhar mais o valor de X ; o sinal positivo indica que as variáveis são diretamente proporcionais; o negativo, que são inversamente proporcionais. Assim, se X e Y são variáveis aleatórias com variâncias finitas e positivas, conforme as propriedades do coeficiente linear, então:

- a) $-1 \leq \rho(X, Y) \leq 1$
- b) $\rho(X, Y) = 1$ se, e somente se, $P(Y = aX + b) = 1$ para algum $a > 0, b \in R$
- c) $\rho(X, Y) = -1 \Leftrightarrow P(Y = aX + b) = 1$ para algum $a < 0, b \in R$.

Conforme Lira e Chaves Neto (2006), o teste de correlação linear de Pearson averigua a hipótese de que a correlação linear entre X e Y é nula, noutros termos, não existe. A observação da estatística do teste (e de seu valor p) auxiliar o pesquisador quando a rejeição ou não da hipótese testada: quando o valor p é menor que o nível de significância, rejeita-se a hipótese; caso contrário, não se rejeita.

No presente trabalho, realizam-se correlações entre todas as candidatas a variáveis independentes (X_j) e a variável resposta “resultado atuarial” (Y).

3.2.2 Teste de causalidade de *Granger*

Em séries temporais, eventos passados podem causar eventos presentes. Se X causa Y , então os valores passados de X_{t-j} contribuem para determinar Y_t , independente da contribuição dos valores passados de Y_{t-j} . O teste de causalidade de Granger é uma maneira de verificarmos se uma série temporal (X) ajuda a prever a outra série (Y), ou vice-versa.

Como em Oliveira (2017), o teste de causalidade de Granger seria específico para dados heterogêneos por considerar uma relação de causalidade bidirecional entre as variáveis. A hipótese nula, de modo geral, indica não existir causalidade no caso de precedência temporal. Contudo, a hipótese a ser testada no presente trabalho, conforme a função / pacote / *software* utilizados na análise de dados, quais sejam, o *grangertest* / *lmtest* / *R*, respectivamente, é que o efeito de X sobre Y não é nulo.

No presente trabalho, verifica-se, unilateralmente, se as variáveis independentes (X_j) causam a variável resposta “resultado atuarial” (Y).

3.2.3 Modelos de regressão

Como discorre Stasinopoulos (2017), consideremos duas variáveis X e Y . Dados n pares $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$, se Y é função linear de X , pode-se estabelecer uma regressão linear simples cujo modelo estatístico é

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, \text{ para } i = 1, \dots, n,$$

em que substituímos X_i por x_i uma vez que X_i é uma variável determinística (constante conhecida).

Neste modelo, Y_i é uma variável aleatória e representa o valor da variável resposta (variável dependente) na i -ésima observação; x_i representa o valor da variável explicativa (variável independente, variável regressora) na i -ésima observação; ε_i é uma variável aleatória que representa o erro experimental; β_0 e β_1 são os parâmetros do modelo a serem estimados e que definem a reta de regressão e n é o tamanho da amostra.

Ao estabelecer o modelo 1.1.1 para os dados, pressupomos que:

i) A relação matemática entre Y e X é linear;

ii) Os valores de x são fixos (ou controlados), isto é, x não é uma variável aleatória;

iii) A média do erro é nula, ou seja, $E(\epsilon_i) = 0$. Desta forma, segue que

$$E(Y_i) = E(\beta_0 + \beta_1 x_i + \epsilon_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i + E(\epsilon_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i$$

e portanto, a função de regressão para o modelo 1.1.1 é dada por:

$$E[Y | x] = \beta_0 + \beta_1 x$$

Note que o valor observado de Y_i está em torno do valor da função de regressão com erro experimental ϵ_i .

iv) Para um dado valor de x , a variância de ϵ_i é sempre σ^2 , isto é,

$$\text{Var}(\epsilon_i) = E(\epsilon_i^2) - [E(\epsilon_i)]^2 = E(\epsilon_i^2) = \sigma^2,$$

Isto implica em:

$$\text{Var}(Y_i) = E[Y_i - E(Y_i|x_i)]^2 = E(\epsilon_i^2) = \sigma^2.$$

Neste caso, dizemos que o erro é homocedástico (tem variância constante);

v) O erro de uma observação é não correlacionado com o erro de outra observação, isto é,

$$\text{Cov}(\epsilon_i, \epsilon_j) = E(\epsilon_i, \epsilon_j) - E(\epsilon_i)E(\epsilon_j) = E(\epsilon_i, \epsilon_j) = 0, \text{ para } i \neq j;$$

Esta hipótese não implica que os erros sejam independentes. Se a distribuição dos erros for normal, esta hipótese é equivalente a independência dos erros.

vi) Frequentemente, supomos que os erros tem distribuição Normal.

Desta forma, combinando (iii), (iv) e (vi) temos que $\epsilon_i \sim N(0; \sigma^2)$. Como Y_i é a soma de um termo constante, $\beta_0 + \beta_1 x_i$, com um termo aleatório, ϵ_i , segue que $Y_i \sim N(\beta_0 +$

$\beta_1 x_i; \sigma^2$). Além disso, por (v) e (vi) temos que Y_i e Y_j são independentes. A suposição de normalidade é necessária para a elaboração dos testes de hipóteses e obtenção de intervalos de confiança.

3.2.4 Indicadores financeiro-atuariais

Os dados coletados, isto é, referentes aos RPPS dos municípios do Estado da Paraíba entre 2015 a 2018, são analisados por meio de indicadores baseados em ativos e passivos atuariais e por fluxo dos recursos. De acordo com Lima e Diniz (2016), uma relação eficiente de gerenciamento de riscos e resultados pode ser feita na análise dos RPPS, uma vez que, para a continuidade do ente, é essencial uma gestão de avaliações constantes na condição financeira do regime previdenciário, objetivando mitigar e corrigir potenciais riscos identificados diante de resultados fiscais desequilibrados.

Neste trabalho são utilizados os indicadores sugeridos por Lima e Diniz (2016), agrupados em duas categorias: 1) os indicadores baseados em ativos e passivos atuariais e 2) os indicadores baseados em fluxo de recursos. Inicialmente se apresentam os indicadores baseados em ativos e passivos atuariais:

- a. Indicador de Equilíbrio Atuarial (IEA): Mostra se o fluxo projetado a valor presente, das contribuições dos segurados é suficiente para financiar o fluxo das obrigações;
- b. Contribuição dos Ativos Garantidores: Como os ativos atuariais objetivam lastrear o passivo atuarial, precisam ser gerenciados de forma estratégica buscando a mitigação dos fatores de risco;
 - i. Indicador de Proteção dos Benefícios (IPB): Apresenta a relação entre os ativos garantidores e o valor presente de todas as obrigações futuras do plano referente aos benefícios concedidos e a conceder;
 - ii. Indicador de Reserva (IR): Estabelece a relação entre os ativos garantidores e o valor presente das obrigações futuras do plano referente aos benefícios concedidos;
 - iii. Ativos Garantidores (AG) / Benefícios Anuais Pagos (BAP): Demonstra a relação entre o número de anos de pagamento de benefícios que serão cobertos pelos ativos garantidores;

- c. Avaliação do Passivo Atuarial: O passivo atuarial corresponde a compromissos líquidos do plano de benefícios cujos recursos de cobertura se apresentam nos ativos garantidores, pela capacidade fiscal do governo e pela renda ou Produto Interno Bruto (PIB) da população;
- i. Passivo Atuarial a Descoberto (PAD): Representa o montante das obrigações que não possuem ativos correspondentes para garantir seu resgate;
 - ii. Passivo Atuarial a Descoberto per capita (PADpc): Mostra a representatividade do passivo atuarial a descoberto relativamente ao tamanho da população;
 - iii. Peso Relativo do Passivo Atuarial a Descoberto (PRPAD): Apresenta a contribuição da população para amortizar o passivo atuarial a descoberto;
 - iv. Indicador de Cobertura do Passivo Atuarial (ICPA): Mostra a capacidade do ente em arcar com os benefícios futuros, comparando-se os recursos garantidores com as obrigações de longo prazo;
 - v. Relação déficit atuarial (DA) / Receita Corrente Líquida (RCL): Demonstra o quanto do déficit atuarial compromete a receita corrente líquida.

A formulação de tais indicadores é apresentada no Quadro 1.

Quadro 1: Formulação dos indicadores baseados em ativos e passivos atuariais

Ref.	Indicadores	Definição Operacional
A	IEA	$IEA = \frac{VPEC}{VPOF}$
b.i	IPB	$IPB = \frac{AG}{VPOF}$
b.ii	IR	$IR = \frac{AG}{VPOFBC}$
b.iii	$\frac{AG}{BAP}$	$\frac{AG}{BAP}$
c.i	PAD	$PA > AG$
c.ii	ICPA	$ICPA = \frac{AG}{PA}$
c.iii	$\frac{DA}{RCL}$	$\frac{DA}{RCL}$

Fonte: Lima e Diniz (2016, p. 412-413).

As siglas apresentadas no Quadro 1 são referentes a:

- IEA: Indicador de equilíbrio atuarial
- VPEC: Valor esperado das contribuições
- VPOF: Valor das obrigações futura de benefícios concedidos e a conceder
- IPB: Indicador de proteção dos benefícios
- AG: Ativos garantidores
- IR: Indicador de reserva
- VPOFBC: Valor das obrigações futuras de benefícios concedidos
- A: Ativos
- BAP: Benefícios anuais pagos
- PA: Passivo atuarial
- PAD: Passivo atuarial a descoberto
- PRPAD: Peso relativo do passivo atuarial a descoberto
- ICPA: Indicador de cobertura do passivo atuarial
- DA: Déficit atuarial
- RCL: Receita corrente líquida

Lima e Diniz (2016) estabelecem que o uso dos indicadores baseados em fluxo de recursos complementa a análise, independente das estimativas atuariais, mostrando a posição financeira atual do ente. Recomenda que tais indicadores sejam apresentados em paralelo com as medidas relacionadas aos seus respectivos ativos e passivos atuariais. Os indicadores de fluxos de recursos são definidos como:

- a. Indicador de equilíbrio financeiro (IEF): Apresenta a capacidade financeira do RPPS em atender aos pagamentos anuais, considerando o fluxo anual de receitas;
- b. Relação Retorno dos Investimentos (RI) /Benefícios Anuais Pagos (BAP): Demonstra a contribuição atual dos ativos garantidores ao financiamento do plano, pode indicar o tamanho do retorno real dos investimentos ao longo do tempo, apresentando o desempenho da gestão financeira sob os ativos garantidores;
- c. Relação Receita de Contribuição (RC) / Benefícios Anuais Pagos (BAP): Mostra se o volume da arrecadação das receitas das contribuições atende o pagamento dos benefícios concedidos.

Esses indicadores podem ser resumidos conforme disposição do Quadro 2.

Quadro 2: Indicadores baseados no fluxo de recursos

Ref	Indicadores	Definição Operacional
A	IEF	RT/PT
B	RRI/BAP	RA/BA
C	RRC/ BAP	RC/BA

Fonte: Lima e Diniz (2016, p. 420).

As siglas apresentadas no Quadro 2 são referentes a:

- IEF: Indicador de equilíbrio financeiro
- RT: Receita total
- PT: Pagamento total
- RA: Receita de aplicação
- RRI: Relação retorno dos investimentos
- BAP: Benefícios anuais pagos
- BA: Benefícios anuais
- RC: Receita de contribuição
- RRC: Relação receita de contribuição

Como discorre Lima e Diniz (2016), uma das áreas da administração pública que merece especial atenção é a previdência pública e estatutária, pois desequilíbrios financeiros são constantes e, por vezes, deixados em segundo plano, uma vez que obrigações previdenciárias vindouras “ainda não seriam problema para o ente federativo”. Eis um dos desafios do administrador do RPPS.

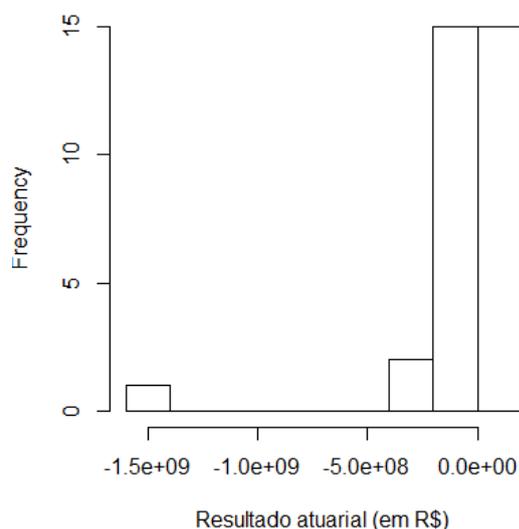
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados foram coletados dos Demonstrativos de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA's) e dos Relatórios Resumido de Execução Orçamentária (RREO's) do período de 2015 a 2018 e seus resultados decorrem de uma análise transversal (2018) da variável Resultado Atuarial dos 70 RPPS municipais do Estado da Paraíba. Além de uma análise financeira e atuarial por meio de indicadores, no mesmo período.

4.1 Análise descritiva

Os resultados descritivos apresentam informações sobre tendência central e dispersão acerca do Resultado Atuarial.

Figura 1: Histograma do Resultado Atuarial dos RPPS municipais paraibanos em 2018.



Fonte: Elaboração do autor (2020).

Visualizando a Figura 1, é possível observar que a frequência dos valores monetários referentes ao Resultado Atuarial (variável resposta) é relativamente concentrada em torno de R\$ - 5×10^8 , ou seja, em torno de um retorno deficitário.

Tabela 1: Estatística descritiva do Resultado Atuarial dos RPPS municipais paraibanos em 2018

Valor mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Valor máximo	DP	CV
$-1,557 \times 10^9$	$-5,537 \times 10^7$	$-5,005 \times 10^6$	$-8,18 \times 10^7$	$3,076 \times 10^6$	$7,577 \times 10^7$	273985375,3	-3,3494

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

A Tabela 1 evidencia informações de tendência central do Resultado Atuarial e a dificuldade na obtenção de algumas variáveis dos dados (NA's). No primeiro e terceiro quartis, respectivamente, 25% dos dados são menores ou iguais ao valor de $-5,537 \times 10^7$ e 75% dos dados são menores ou iguais a $3,076 \times 10^6$ e o centro dos dados concentram-se na média de $-8,18 \times 10^7$. Pode-se observar a assimetria da distribuição, pois a média e mediana são bem diferentes.

4.2 Análise de regressão

Após as informações acerca da estatística descritiva do Resultado Atuarial nos municípios do Estado da Paraíba apresenta-se a análise da modelagem estatística, que possui a finalidade de estimar uma função que ajuste, da forma mais adequada possível, o comportamento do RA através de uma regressão.

Os resultados obtidos na análise transversal (2018) do Resultado atuarial (variável resposta) e das variáveis explicativas alcançaram os pressupostos necessários para apresentação através de um modelo de regressão linear (LM).

Como em Santos Júnior, Azevedo e Andrade (2018), almejando a seleção das variáveis explicativas que melhor se adequem ao RA, realizou-se inicialmente a análise de correlação de *Pearson* (que supõe normalidade dos dados), seguida pela análise de correlação de *Spearman* (para qualquer distribuição), entre a variável dependente (RA) e as quinze variáveis candidatas a covariáveis, em conformidade com a seção 3.1.

Na Tabela 2 se verificam os resultados dos testes de correlação de *Pearson* e *Spearman*, entre as variáveis candidatas a covariáveis e o RA (dois a dois). Como a hipótese nula (H_0) do teste é que a correlação entre as duas variáveis é nula, as variáveis são consideradas correlacionadas quando H_0 é rejeitada, ou seja, quando o *valor p* $< 0,05 = \alpha$ (nível de significância). A correlação (ρ) varia entre zero e um, e quanto mais próximo de um, mais forte é a essa relação.

Tabela 2: Correlação entre RA e as variáveis independentes

Variável	Correlação de Pearson		Correlação de Spearman	
	Estatística (r)	Valor p	Estatística (ρ)	Valor p
AT	-0,04070	0,82790	0,1564516	0,39900
AGCPB	-0,04070	0,82790	0,1564516	0,39900
PMBC	-0,96917	2,2e-16	-0,5979839	0,00049
VABF_EBC	-0,97258	2,2e-16	-0,5893215	0,00076

VACFCRBC	-0,87225	0,00021	0,1748252	0,58830
PMBaC	-0,87446	2,934e-11	-0,4926471	0,00398
VABF_EBaC	-0,86329	1,014e-10	-0,4669118	0,00666
VACFCRBaC	-0,77800	9,903e-08	-0,3596257	0,04051
PMCIFAL	-0,35898	0,07170	-0,2307692	0,25550
DR	0,22424	0,46140	0,9848703	1,008e-09
RDEE	0,95511	2,506e-16	-0,4865406	0,006989
RFEE	0,27525	0,21500	0,2332016	0,29490
VAPADAEL	-0,38278	0,05895	-0,2892308	0,16050
VAPDP	-0,07773	0,75180	-0,4666667	0,04564
VASF	-0,76627	3,181e-07	-0,3306452	0,06507

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Observando-se a Tabela 2, as variáveis negritadas em preto representam as variáveis que possuem correlação significativa com RA tanto pelo teste de Pearson quanto pelo de Spearman; as negritadas de azul indicam as variáveis que possuem correlação significativa somente pelo teste de Pearson; as negritadas em verde, as que possuem correlação significativa somente pelo teste de Spearman.

Em seguida, realizou-se o teste de causalidade de *Granger* entre todas as covariáveis e o RA, dois a dois e unilateralmente, verificando, conforme função / pacote / software utilizados, se cada *X* causa (afeta) RA.

Tabela 3: Teste de Granger para PMBaC e VABF_EBaC

Variável	Valor p resultante do Teste de Granger				
	Order 1	Order 2	Order3	Order 4	Order 5
PMBaC	0,72	0,90	0,77	0,86	0,93
VABF_EBaC	0,93	0,98	0,88	0,91	0,94

Fonte: Elaborada pela autora (2020)

Constata-se, a partir da visualização da Tabela 3, que os valores p, para qualquer *order*, é sempre maior que 5%, o que implica na não rejeição da hipótese nula, isto é, PMBaC e VABF_EBaC explicam RA.

Assim, combinando-se os resultados dos testes de correlação com os do teste de causalidade, as variáveis selecionadas para estimar o RA foram PMBaC e VABF_EBaC, a saber: a Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) deve ser constituída para garantir os compromissos futuros assumidos com os segurados e o Valor Atual de Benefícios Futuros – Encargos de Benefícios a Conceder (VABF-EBaC), representa o valor dos benefícios futuros trazidos a valor presente.

Dito isto, iniciou-se a fase de modelagem, supondo que PMBaC e VABF_EBaC bem explicam RA. Foram ajustados três modelos, sendo: o primeiro aquele em que $RA =$

$f(\text{PMBaC}, \text{VABF_EBaC})$; o segundo, $RA = f(\text{PMBaC})$; e o terceiro, $RA = f(\text{VABF_EBaC})$. Como a visualização gráfica e comparativa entre os ajustes não foi conclusiva, optou-se pelo uso do Critério de Informação de Akaike (AIC) para a seleção do modelo considerado mais adequado para explicar o comportamento do RA dos RPPS municipais paraibanos em 2018, conforme Tabela 4.

Tabela 4: Teste de Akaike (AIC)

Modelo	Graus de liberdade	AIC
0	3	1171.835
1	3	1213.359
12	4	1171.744

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Assim, opta-se pelo modelo 12 e dada a sua escolha, apresentam-se os principais resultados do referido ajuste na Tabela 5.

Tabela 5: Modelo de Regressão Linear com as covariáveis resultantes PMBaC e VABF_EBaC

Covariável	Parâmetro estimado ($\hat{\beta}$)	Valor p
(Intercept)	$4,026 * 10^7$	0,0085 **
VABF_EBC	$-1,722 * 10$	$1,54e-1,54*10^{***}$
PMBaC	$2,427 * 10^{-1}$	0,1741

Códigos de significância: a) 0,01 \rightarrow “***”; b) 0,05 \rightarrow “**”; c) 0,1 \rightarrow “*”; d) 1 \rightarrow “ ”.

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

A Tabela 5 apresenta os parâmetros estimados para o intercepto e covariáveis, além de sua significância. Somente para o parâmetro referente à covariável PMBaC não foi rejeitada a hipótese de nulidade, o que significa dizer que os parâmetros relativos ao intercepto e a VABF_EBC foram considerados significativos, ou seja, bem explicam o Resultado Atuarial. Complementarmente, tem-se que o modelo escolhido apresentou um coeficiente de determinação $R^2 = 0,9458$, valor muito próximo de 1, o que indica ser um bom modelo preditivo.

Foram realizados, ainda, os testes de normalidade dos resíduos (Teste de Shapiro), de homocedasticidade (Teste de Breusch-Pagan) e de multicolinearidade (Fator de Inflação de Variância - VIF). O teste de Shapiro apresentou *valor p* = 0,09328, o que indica que não se rejeita a hipótese de normalidade dos resíduos; o teste de Breusch-Pagan apresentou *valor p* = 0,1459, o que indica que não se rejeita a hipótese de homocedasticidade dos resíduos; o VIF apresentou valores 6,615638 (para PMBaC) e 6,615638 (para VABF_EBC), ambos, inferiores

a 10, o que indica que as covariáveis não possuem multicolinearidade. Obedecidos os pressupostos, conclui-se pela escolha do referido modelo, quando considerado(a): a variável resposta Resultados Atuarial dos RPPS municipais paraibanos em 2018; o modelo de regressão linear; o conjunto de candidatas a covariáveis aqui utilizado.

Destaca-se ainda que os fatores determinantes de resultado atuarial aqui encontrados, isto é, a Provisão Matemática de Benefícios a Conceder (PMBaC) e o Valor Atual de Benefícios Futuros_Encargos de Benefícios a Conceder (VABF_EBC), diferem-se daqueles encontrados em estudos como o de Baeta Filho, Silva e Araújo (2012), onde a regressão, utilizando outras variáveis, averiguou como determinantes no Resultado Atuarial, que aumentam o déficit atuarial dado a um aumento nas variáveis quantidade de servidores e valor do aporte e em Santos Júnior, Andrade e Azevedo (2018) identificaram os Ativos Garantidores como variável-chave juntamente as Provisões Matemáticas de Benefícios a Conceder.

4.3 Análise dos indicadores

Como em Fagundes (2017), sob a ótica da formulação de indicadores para análise da condição financeira e atuarial dos RPPS e seus municípios, foram retirados dados municipais do Estado da Paraíba, das DRAA's e dos RREO's informados à CADPREV e ao SICONFI respectivamente, no período de 2015 à 2018.

Baseado nas informações coletadas, o estudo, de início, apresenta os indicadores baseados em ativos e passivos atuariais. De acordo com o Quadro 1, obtêm-se a Tabela 6 nos anos observados.

Tabela 6: Indicadores baseados em ativos e passivos atuariais

Indicadores	2015		2016		2017		2018	
	Absoluto	$\Delta\%$	Absoluto	$\Delta\%$	Absoluto	$\Delta\%$	Absoluto	$\Delta\%$
IEA	0,28	-	0,28	0	0,31	10,71	0,71	56,33
IPB	0,07	-	0,07	0	0,07	0	0,05	0,40
IR	0,22	-	0,22	0	0,19	15,78	0,18	5,5
AG/BAP	0,22	-	0,22	0	0,19	15,78	0,18	5,5
PAD	6,18bi	-	7,41bi	20	7,12bi	4	11,60bi	63
ICPA	0,06	-	0,06	0	0,07	-14,28	0,05	0,40
DA/RCL	0,26	-	0,26	0	0,31	-16,12	0,32	3,1

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Segundo Lima e Diniz (2016), tais indicadores tratam da importância do conhecimento profundo da condição financeira do RPPS em consonância com as normas contábeis, mas destacando a relevância dos estudos atuariais para refletir, de forma completa, os aspectos da

solvência do ente federativo na busca dinâmica das relações intertemporais previdenciárias. A partir dos resultados apresentados na Tabela 6, destacam-se:

- No caso do equilíbrio atuarial, pode-se destacar que, apesar do crescente aumento do índice na série do período analisado, mostra que o fluxo projetado a valor presente das contribuições dos segurados não tem sido suficiente em financiar o fluxo das obrigações estimadas, também a valor presente.
- Quanto à proteção dos benefícios, o indicador se apresentou estagnado e de pequena representatividade na série do período, onde se observa a relação entre os ativos garantidores e o valor presente das obrigações futuras do plano.
- Já o indicador de reserva decresce de forma discreta ao longo do tempo, enfraquecendo a relação dos ativos garantidores e o valor presente das obrigações futuras do plano (benefícios concedidos).
- Do mesmo modo se dá o comportamento do indicador de AG/BAP, onde o número de anos de benefícios pagos cai de 0,22 para 0,18, em apenas quatro anos.
- Importante indicador de condição financeira, o Passivo atuarial a descoberto apresenta a capacidade de pagamento do passivo atuarial frente aos ativos garantidores existentes. Na série do período, o passivo atuarial a descoberto vem aumentando ano a ano, verifica-se que os ativos garantidores dos RPPS vêm aumentando também, porém sem acompanhar o aumento gradativo do passivo atuarial.
- Juntamente ao passivo atuarial a descoberto, o indicador de cobertura do passivo atuarial completa a análise, comparando os recursos garantidores as obrigações de longo prazo, confirmando o baixo valor do índice e o seu comportamento no período. Em um plano relativamente novo, segundo Lima e Diniz (2016), esse índice pode ser baixo, uma vez que não há uma sólida formação de ativos sendo necessário ver as características do plano. Se for um plano maduro, com significativo número de segurados recebendo benefícios apresentar baixo índice, representa sinal de alerta financeiro do ente.
- A relação do déficit atuarial dos RPPS frente a receita corrente líquida dos municípios paraibanos indica que parcelas do orçamento municipal serão destinadas a cobertura desse desequilíbrio nos anos vindouros. Na série do período, a receita corrente líquida e o déficit atuarial mostram crescimento, em 2018, era necessário 32% da receita corrente líquida para liquidar pagamentos com déficit atuarial dos entes.

Evidencia-se, de acordo com a Tabela 7, que todos os indicadores de fluxo de recursos finalizam a série do período em queda.

Tabela 7: Indicadores baseados no fluxo de recursos

Indicadores	2015		2016		2017		2018	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	Relativo
IEF	3,81	-	3,96	-3,93	3,91	1,25	2,84	27,22
$\frac{RI}{BAP}$	0,15	-	0,16	-6,66	0,17	-3,37	0,02	85,63
$\frac{RC}{BAP}$	0,12	-	0,11	8,33	0,09	14,83	0,13	-39,74

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

A partir dos resultados da Tabela 7, destaca-se:

- O indicador de equilíbrio financeiro apresenta uma relevante queda no último ano decorrente de um decréscimo na receita total do exercício.
- O desempenho da gestão financeira sob os ativos garantidores tem apresentado um discreto crescimento gradativo até 2017, havendo uma queda no último ano do período.
- Mas, em contrapartida, a relação entre as receitas de contribuições e os benefícios anuais pagos decresce até 2017, e no exercício seguinte recupera o volume de arrecadação ultrapassando o valor do exercício inicial da série.

Oliveira (2017), analisando a solvência financeira e atuarial dos RPPS de João Pessoa-PB e Campina Grande-PB, identificou em João Pessoa-PB uma situação de equilíbrio em relação a capacidade de solvência do ente, em grande parte devido a uma segregação de massa ocorrida em 2013. Já em Campina Grande, foi identificada situação problemática quanto a solvência, exigindo maiores estudos.

Já Fagundes (2017), ao analisar o RPPS do Governo do Estado da Paraíba- PBPREV- concluiu que não possui condição financeira e atuarial satisfatória, sendo necessária a atuação de medidas corretivas.

Diante do exposto, a análise financeira dos RPPS municipais do Estado da Paraíba revela uma situação de equilíbrio atuarial com uma tendência a déficit atuarial ao longo dos anos. O equilíbrio financeiro tem seu ápice segundo ano da série, sendo necessário que o gestor atue com atenção no âmbito dos investimentos e necessidades de aportes de recursos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma área relevante da gestão pública é o RPPS, pois desequilíbrios financeiros e/ou atuariais podem comprometer todo um planejamento de contribuições necessárias ao custeio e seu financiamento. Diante do exposto, este estudo teve como objetivo analisar a sustentabilidade dos RPPS municipais do Estado da Paraíba por meio da análise do resultado atuarial dos RPPS municipais do Estado da Paraíba (dados de 2018), mediante o uso do modelo de regressão linear, e da análise de indicadores baseados em ativos e passivos atuariais e em fluxo de recursos (dados de 2015 a 2018).

Na análise de regressão linear e transversal, foram observados quais variáveis que compõem o Resultado Atuarial explicam melhor o próprio RA. Assim, selecionaram-se variáveis independentes e se ajustaram três modelos. Um deles foi escolhido de acordo com o método subjetivo (observação da Figura), onde se compararam os ajustes aos dados observados, e de acordo com o método objetivo AIC (que se opta pelo modelo que apresenta o menor dos valores. O modelo selecionado obedeceu aos pressupostos do modelo teórico de normalidade, homocedasticidade e multicolinearidade. Assim, a variável VABF_EBaC foi considerada determinante do RA dos RPPS municipais da Paraíba. Este resultado se difere daqueles encontrados por Baeta Filho, Silva e Araújo (2012), onde a regressão, utilizando variáveis diferentes das usadas nesse estudo, constatou que aumentam o déficit dado a um aumento na quantidade de servidores e aumento no valor do aporte, e por Santos Júnior, Azevedo e Andrade (2018), que identificaram as covariáveis a Provisão Matemática de Benefícios a Conceder e os Ativos garantidores de compromissos do plano.

Quanto a análise financeira-atuarial por indicadores dos RPPS municipais do Estado da Paraíba, inicialmente no caso do equilíbrio atuarial, pode-se destacar que, apesar do crescente aumento do índice na série do período analisado, permanece menor que 1, nos mostrando que o fluxo projetado a valor presente das contribuições dos segurados tem sido suficiente em financiar o fluxo das obrigações estimadas, porém quando obtemos o Passivo Atuarial constata-se um crescimento ano a ano, verifica-se que os ativos garantidores dos RPPS vêm aumentando também, mas sem acompanhar o aumento gradativo do passivo atuarial o que pode refletir como um ponto de atuação do gestor público relacionado a gestão do passivo do RPPS.

Na série do período, a receita corrente líquida e o déficit atuarial mostram crescimento, em 2018, era necessário 32% da receita corrente líquida para liquidar pagamentos com déficit atuarial dos entes. A análise financeira-atuarial apresenta uma situação confortável de equilíbrio atuarial com uma tendência a déficit atuarial ao longo dos anos.

Baseado em tais conclusões, a análise conjunta de regressão e de indicadores financeiro-atuariais dos RPPS municipais do Estado da Paraíba, evidencia uma situação de solvência problemática dos entes, mas identificando fatores determinantes na problemática dos resultados, podem ser direcionadas possíveis soluções a seguir em uma adequada gestão de risco dos entes.

Dentre as limitações desse estudo, está a ausência de dados em muitos dos itens do DRAA, que mesmo sendo obrigatória fonte de informação fidedigna, em muitos casos haviam valores zerados. Isso, inclusive, impossibilitou tanto a inclusão de algumas covariáveis no modelo, quanto a implementação de modelos de regressão mais robustos. Deste modo, para amenizar tal problema, sugere-se que sejam realizadas pesquisas que tratem de imputação dos dados aplicadas a dados atuariais / previdenciários. Além disso, dadas as limitações de análise transversal, sugere o uso de dados em painel para adição dos efeitos do tempo sobre o resultado atuarial dos RPPS.

REFERÊNCIAS

BAETA FILHO, Lamartine Pereira. **PREVIDÊNCIA NO SETOR PÚBLICO: análise de custeio e déficit e suas variáveis condicionantes**. 2011. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Faculdade Novos Horizontes, Belo Horizonte, 2011.

BAETA FILHO, Lamartine Pereira; SILVA, Wendel Alex Castro; ARAÚJO, Elisson Alberto Tavares. Previdência no Setor Público: Análise das Variáveis Condicionantes do Custeio e Déficit Financeiro. In: V ENCONTRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E GOVERNO, 5., 2012, Salvador. **Previdência no Setor Público: Análise das Variáveis Condicionantes do Custeio e Déficit Financeiro**. Salvador: Anpad, 2012. p. 1 – 16.

BOGONI, Nadia Mar; FERNANDES, Francisco Carlos. Gestão de risco nas atividades de investimento dos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul. **Read. Revista Eletrônica de Administração (porto Alegre)**, [s.l.], v. 17, n. 1, p.117-148, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-23112011000100005>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-23112011000100005&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 17 jun. 2019.

BRASIL. Constituição (1998). Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998. . Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc20.htm. Acesso em: 26 ago. 2019.

BRASIL. Constituição (2008). Portaria nº 402, de 10 de dezembro de 2008. Portaria. **Portaria**. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2017/07/PORTARIA-MPS-n%C2%BA-402-de-10dez2008-atualizada-at%C3%A9-19jul2017.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2019.

BRASIL. Constituição (2018). Portaria nº 464, de 19 de novembro de 2018. **Portaria**. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/11/PORTARIA-MF-no-464-de-19nov2018-publicada.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº N.º.10, de 21 de dezembro de 2018. **Instrução Normativa Nº. 10**. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57216552/do1-2018-12-28-instrucao-normativa-n-10-de-21-de-dezembro-de-2018-57216315. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº N.º.6, de 21 de dezembro de 2018. **Instrução Normativa Nº. 6**. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57216562. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº N °.7, de 21 de dezembro de 2018. **Instrução Normativa Nº. 7**. Disponível em: http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57216558. Acesso em: 15 jul. 2019.

BRASIL. Lei nº 101, de 04 de maio de 2000. **Lei Complementar**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. Acesso em: 31 jul. 2019.

BRASIL. Lei nº 9717, de 27 de 1998. **Lei Nº 9.717, de 27 de Novembro de 1998.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9717.htm. Acesso em: 27 ago. 2019.

BRASIL. **Regimes Próprios de Previdência Social: Consolidação da Legislação Federal**. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/08/CONSOLIDACAO-LEGISLACAO-RPPS-atualizada-ate-09-agosto-2019.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BRASIL. **Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro**. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>. Acesso em: 30 jul. 2019.

BRASIL. **Sistema de Informações dos regimes públicos de previdência social (CADPREV)**. Disponível em: <https://cadprev.previdencia.gov.br/Cadprev/faces/pages/modulos/draa/consultarDemonstrativos.xhtml>. Acesso em: 29 jul. 2019.

BUSSAB, Wilton de O.; MORETTIN, Pedro A. **Estatística Básica**. In: BUSSAB, Wilton de O.; MORETTIN, Pedro A.. Estatística Básica. São Paulo: Saraiva, 2017. p. 1-554. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788547220228/cfi/576!/4/2@100:0.00>. Acesso em: 04 mar. 2020.

CAETANO, Marcelo Abi-ramia. **TD 2195 - Solvência Fiscal de Longo Prazo dos Regimes Próprios de Previdência dos Estados e Municípios**. 2016. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=27679:td-2195-solvencia-fiscal-de-longo-prazo-dos-regimes-proprios-de-previdencia-dos-estados-e-municipios&catid=390:2016&directory=1. Acesso em: 04 jun. 2019.

DINIZ, Josedilton Alves; CORRAR, Luiz João. Avaliação da Eficiência Financeira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar no Brasil. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p.1-69, set. 2017. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.atenas.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/ufrrj/article/viewArticle/2958>. Acesso em: 04 set. 2019.

ESTATÍSTICAS E INFORMAÇÕES DOS RPPS. Valores compromissados. Disponível em: <<http://www.previdencia.gov.br/dados-abertos/estatisticas-e-informacoes-dos-rpps/>>. Acesso em: 07 ago., 2019.

FAGUNDES, Fábio Marsicano. **UM ESTUDO DA CONDIÇÃO FINANCEIRA ATRAVÉS DE INDICADORES NA PBPREV - INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DO ESTADO DA PARAÍBA**. 2017. 43 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Atuariais, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/13972>. Acesso em: 30 jul. 2019.

FREIRE, Anna Paola Fernandes; OLIVEIRA, Ionara Stefani Viana de. **Manual TCC Atualizado**. 2018. Disponível em: http://www.ccsa.ufpb.br/atuariais/contents/documentos/manual_tcc_atuaria-2.pdf/view. Acesso em: 02 set. 2019.

JESUS, Noelson Lisboa de. **REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL E O EQUILÍBRIO FISCAL: Uma análise dos Regimes Próprios de Previdência Social nos Municípios que compõem a Micro Região do Senhor do Bonfim**. 2015. 51 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade do Estado da Bahia, Senhor do Bonfim, 2015. Disponível em: <<http://www.saberaberto.uneb.br/bitstream/20.500.11896/675/1/MONOGRRAFIA%20RPPS%20NOELSON%20LISBOA.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

LIMA, Diana Vaz de; GUIMARÃES, Otoni Gonçalves. **Estudos CONTABILIDADE APLICADA AOS REGIMES PRÓPRIOS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL**. 2009. Disponível em: http://sa.previdencia.gov.br/site/arquivos/office/3_100204-101907-696.pdf. Acesso em: 15 jun. 2019.

LIMA, Severino Cesário de; DINIZ, Josediton Alves. **Contabilidade Pública Análise Financeira Governamental**. São Paulo: Atlas, 2016.

LIRA, Sachiko Araki; CHAVES NETO, Anselmo. **COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO PARA VARIÁVEIS ORDINAIS E DICOTÔMICAS DERIVADOS DO COEFICIENTE LINEAR DE PEARSON**. 2006. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/cieng/article/view/529/489>. Acesso em: 04 fev. 2020.

NOGUEIRA, Narlton Gutierre. **O EQUILÍBRIO FINANCEIRO E ATUARIAL DOS RPPS: DE PRINCÍPIO CONSTITUCIONAL A POLÍTICA PÚBLICA DE ESTADO**. 2012. Disponível em: http://sa.previdencia.gov.br/site/arquivos/office/1_120808-172335-916.pdf. Acesso em: 16 jun. 2019.

OLIVEIRA, Ricardo Wagner Barros de. **UM ESTUDO SOBRE A SOLVÊNCIA FINANCEIRA E ATUARIAL DOS REGIMES PRÓPRIOS DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DOS MUNICÍPIOS DE JOÃO PESSOA E CAMPINA GRANDE-PB.** 2017. 247 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Atuariais, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/3992>. Acesso em: 04 ago. 2019.

PONTES, André Carlo Torres et al (Org.). **Relatório de Auditoria Operacional Coordenada em Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS).** 2016. Disponível em: http://tce.pb.gov.br/publicacoes/auditorias-operacionais/relatorio-sobre-regime-proprio-de-previdencia-social-rpps/1relatorio_auditoria_operacional.pdf. Acesso em: 05 ago. 2019.

RODRIGUES, José Ângelo. **Gestão de Risco Atuarial.** São Paulo: Saraiva, 2008.

SANTOS, Cláudio Hamilton Matos dos et al. **A Dinâmica dos Regimes Próprios de Previdência dos Estados Brasileiros nos anos de 2006-2015.** 2018. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/06/colprev36.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2019.

SANTOS JÚNIOR, Luiz Carlos. **ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA APLICADA A PREMISSAS ATUARIAIS: O CASO DA PREVIDÊNCIA PÚBLICA MUNICIPAL DE CABEDELO.** 2018. 185 f. Tese (Doutorado) - Curso de PPG em Biometria, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2018. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/181622/santosjunior_lc_dr_bot.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 01 jul. 2019.

SANTOS JÚNIOR, Luiz Carlos; AZEVEDO, Felipe Inácio Xavier de; ANDRADE, Lara de Melo Barbosa. **RPPS: Resultado Atuarial e seus determinantes.** 2018. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/06/colprev36.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2019.

SCHETTINI, Bernardo P.. **TD 2307 - Obrigações Futuras com a Previdência dos Servidores Públicos Municipais: análise longitudinal.** 2017. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=30127:td-2307-obrigacoes-futuras-com-a-previdencia-dos-servidores-publicos-municipais-analise-longitudinal&catid=397:2017&directory=1%20%E2%80%93. Acesso em: 25 ago. 2019.

STASINOPOULOS, Mikis D. et al. **Flexible Regression and Smoothing Using GAMLSS in R.** New York: Taylor & Francis Group, 2017.

WERLANG, Sérgio Pedro. **Análise Atuarial: Evolução dos Índices de Solvência.** 2018. Disponível em: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/06/colprev36.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2019.

Tesouro Nacional. **SICONFI**. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/index.jsf>. Acesso em: 04 fev. 2020.

OLIVEIRA, Wellington Alves de. **Uma análise de causalidade de Granger entre receitas e despesas municipais pós-recessão de 2008**. 2017. 80 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/24838>. Acesso em: 08 mar. 2020.