



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ATUARIAIS

GABRIEL DANTAS DE LEON

UMA ANÁLISE DA SOLVÊNCIA DOS RPPS MUNICIPAIS DE
PERNAMBUCO

Recife
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ATUARIAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ATUARIAIS

GABRIEL DANTAS DE LEON

UMA ANÁLISE DA SOLVÊNCIA DOS RPPS
MUNICIPAIS DE PERNAMBUCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Atuariais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Graduado em Ciências Atuariais.

Orientação: Prof. Dr. Maurício Assuero Lima de Freitas

RECIFE
2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Leon, Gabriel Dantas de.

Uma análise da solvência dos RPPS municipais de Pernambuco / Gabriel
Dantas de Leon. - Recife, 2023.

42 : il., tab.

Orientador(a): Maurício Assuero Lima de Freitas

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Ciências Atuariais, 2023.

1. Solvência. 2. RPPS. 3. Segregação de massas. I. Freitas, Maurício Assuero
Lima de. (Orientação). II. Título.

330 CDD (22.ed.)

GABRIEL DANTAS DE LEON

UMA ANÁLISE DA SOLVÊNCIA DOS RPPS MUNICIPAIS DE PERNAMBUCO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Ciências Atuariais do Campus Recife da Universidade Federal de Pernambuco, na modalidade de monografia, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Ciências Atuariais.

Aprovada em: 08/05/2023

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 MAURICIO ASSUERO LIMA DE FREITAS
Data: 10/05/2023 10:16:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Maurício Assuero Lima de Freitas (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 EVALDO SANTANA DE SOUZA
Data: 10/05/2023 15:30:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Evaldo Santana de Souza
Universidade Federal de Pernambuco

Documento assinado digitalmente
 ALESSANDRA PRAZERES CEZARIO
Data: 10/05/2023 15:40:24-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Dr^a. Alessandra Prazeres Cezario
Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família
que me deu todo suporte necessário
para que este momento chegasse.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo suporte que recebi para fazer uma segunda graduação, aos meus amigos que sempre me deram ajuda nas disciplinas no decorrer do curso, ao professor Maurício Assuero que sempre esteve disponível para me orientar na realização deste trabalho e aos meus supervisores no estágio do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco, Iramar e Francisco, atuários que me ensinaram na prática as atividades aqui presentes.

“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo.”

F. Scott Fitzgerald

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a solvência dos municípios pernambucanos que possuem Regime Próprio da Previdência Social, tomando base as informações constantes nos Demonstrativos de Resultados da Avaliação Atuarial, considerando a segregação de massa e avaliação dos planos previdenciário e financeiro. Fez-se uso de ferramentas estatísticas como boxplot, estatística descritiva e análise de regressão para determinar a influência de variáveis sobre o índice solvência utilizado nesta pesquisa. Os resultados mostraram que o modelo sem segregação de massa apresentou um coeficiente de determinação extremamente baixo sugerindo pouca explicação dos regressores, sobre o índice de solvência, no entanto, os coeficientes se mostraram significativos ao nível de significância de 5%. No modelo com segregação com plano previdenciário, o coeficiente de determinação foi melhor, indicando um melhor ajuste dos dados e no modelo com plano financeiro o ajuste foi razoável. Criou-se também quatro faixas de solvência dos fundos, de acordo com os quartis, identificando quais municípios utilizam melhor os seus recursos previdenciários.

Palavras-Chaves: Solvência; RPPS; Segregação de massas.

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the solvency of the Special Social Welfare Policy in cities of Pernambuco based on the information contained in the Statement of Actuarial Evaluation Results of these cities, considering the segregation of mass and the evaluation of the pension and financial funds. Statistical tools such as boxplot, descriptive statistics and regression analysis were used to determine the influence of variables on the solvency index used in this research. The results showed that the model without mass segregation presented an extremely low coefficient of determination, suggesting little explanation of the regressors on the solvency index, however, the coefficients were significant at the 5% significance level. In the model with segregation of masses with pension fund, the coefficient of determination presented better results, while in the model with financial fund the result was reasonable. Four solvency ranges were also created for the funds, according to quartiles, so that it was possible to observe which cities make better use of their pension resources.

Keywords: Solvency; Special Social Welfare Policy; Segregation of masses.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	29
Tabela 2.....	29
Tabela 3.....	29
Tabela 4.....	33
Tabela 5.....	34
Tabela 6.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	28
Figura 2.....	28
Figura 3.....	29
Figura 4.....	30
Figura 5.....	31
Figura 6.....	32
Figura 7.....	33

LISTA DE ABREVIÇÃO E SIGLAS

CF - CONSTITUIÇÃO FEDERAL

DRAA - DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DA AVALIAÇÃO ATUARIAL

EAPC - ENTIDADE ABERTA DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR

EPFC - ENTIDADE FECHADA DE PREVIDENCIA COMPLEMENTAR

INSS - INSTITUTO NACIONAL DO SEGURO SOCIAL

MPS – MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

MQO – MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS

OLS - ORDINARY LEAST SQUARES

PREVIC - SUPERINTENDÊNCIA NACIONAL DE PREVIDÊNCIA
COMPLEMENTAR

RGPS - REGIME GERAL DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

RPC - REGIME DE PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR

RPPS - REGIME PRÓPRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.1 Objetivos específicos.....	15
1.2 Justificativa	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 Previdência e atuária.....	16
3. METODOLOGIA.....	23
3.1 Boxplot.....	25
3.2 Análise de Correlação e Regressão linear.....	25
3.2 Técnica de remoção Backward	27
4. RESULTADOS	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

A solvência dos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS) é um tema de grande importância para a sociedade e para os municípios que adotam porque estes regimes são responsáveis por garantir a aposentadoria e outros benefícios previdenciários aos servidores públicos municipais.

A análise da solvência dos RPPS é fundamental para garantir tanto a sustentabilidade desses regimes quanto a segurança financeira dos servidores públicos municipais, pois vai além do seu impacto direto nas finanças públicas dos municípios, uma vez que esses regimes são financiados por contribuições dos servidores e do próprio município.

Os métodos de análise de solvência são variados e dependem também do ângulo de visão, ou seja, do referencial a que se quer ter como base de estudo, mas o denominador comum dessas análises mostra o uso de técnicas estatísticas, como a análise de regressão, técnica que permite identificar relações entre uma variável dependente com base em variáveis independentes.

Neste trabalho, será analisada a solvência dos RPPS dos municípios pernambucanos, com o objetivo de avaliar a capacidade desses regimes de cumprir com suas obrigações previdenciárias no longo prazo.

Neste contexto, o presente trabalho busca contribuir para o debate sobre a solvência dos RPPS em Pernambuco, apresentando uma análise da situação atual desses regimes, buscando quais municípios possuem melhores resultados. Através desta pesquisa, espera-se contribuir para o fortalecimento da previdência social nos municípios de Pernambuco.

O trabalho está dividido em cinco capítulos, incluindo essa introdução, que versam sobre a fundamentação teórica, a metodologia, os resultados obtidos e as conclusões.

1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste estudo é identificar quais RPPS dos municípios pernambucanos gerem melhor os seus recursos previdenciários, mediante a proposta de um índice de solvência.

1.1.1 Objetivos específicos

1. Colher os dados das DRAA para a construção de um índice de solvência;
2. Fazer uma análise estatística dos dados colhidos;
3. Identificar quais municípios estão atuarialmente saudáveis.

1.2 Justificativa

É sabido que o Brasil, devido a diversos fatores, dentre eles o aumento da expectativa de vida e a diminuição da taxa de natalidade, está passando por uma transição demográfica que afeta diretamente a previdência social. Inclusive, por causa disso, foi criada a Emenda Constitucional 2019 que altera o sistema de previdência social e estabelece regras de transição e disposições transitórias.

Uma das razões para tal medida é regular o uso dos recursos previdenciários dos entes federativos, de forma que o sistema previdenciário seja sustentável e honre os seus compromissos futuros.

Desta forma, uma análise da solvência dos municípios indicará quais os que estão mais preparados para as mudanças e quais devem investir em mais estudos para mitigar o desequilíbrio atuarial.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Previdência e atuária

De acordo com a Constituição Federal de 1988 (CF) o Brasil possui como regimes previdenciários, o regime privado e o regime público. A previdência complementar é uma forma de regime privado conforme previsto no art. 202 da CF, possuindo caráter facultativo, ou seja, o beneficiário ingressa por livre e espontânea vontade, enquanto os regimes públicos são de caráter obrigatório sendo a filiação não dependente da vontade do segurado. Estão inseridos neste contexto o Regime Geral de Previdência Social (RGPS) e o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) dos servidores públicos civis e o regime previdenciário próprio dos militares (SANTOS, 2020).

Cabe ao Instituto Nacional do Seguro Social – INSS a operacionalização do reconhecimento dos direitos dos beneficiários do Regime Geral de Previdência Social, vinculando a maioria dos trabalhadores brasileiros a este regime que está disciplinado no art. 201 da Constituição, que diz *in verbis*:

Art. 201. A previdência social será organizada sob a forma do Regime Geral de Previdência Social, de caráter contributivo e de filiação obrigatória, observados critérios que preservem o equilíbrio financeiro e atuarial, e atenderá, na forma da lei, a:

I - cobertura dos eventos de incapacidade temporária ou permanente para o trabalho e idade avançada;

II - proteção à maternidade, especialmente à gestante;

III - proteção ao trabalhador em situação de desemprego involuntário;

IV - salário-família e auxílio-reclusão para os dependentes dos segurados de baixa renda;

V - pensão por morte do segurado, homem ou mulher, ao cônjuge ou companheiro e dependentes, observado o disposto no § 2º.

Por ter caráter contributivo, apenas os segurados, e seus respectivos dependentes, que contribuíram para a Previdência Social poderão dispor das prestações previdenciárias, isto é, dos benefícios decorrentes. Diferentemente do RGPS, que é único para todo o território brasileiro, os RPPS poderão ser criados em cada ente federativo, sendo aplicado somente aos servidores públicos que são ocupantes de cargos

efetivos das respectivas unidades federadas, incluindo suas autarquias e fundações (CORRÊA, 2022).

Em adição, o Regime de Previdência Complementar - RPC busca conceder segurança extra ao trabalhador por ocasião da sua inatividade laboral. Por conseguinte, é uma proteção previdenciária adicional àquela ofertada pela previdência pública, para os quais as contribuições dos beneficiários são obrigatórias. Não há obrigatoriedade para se aderir ao RPC visto que este regime é desvinculado da previdência pública (RGPS ou RPPS), conforme consta no artigo 202 da Constituição Federal que diz:

Art 202: O regime de previdência privada, de caráter complementar e organizado de forma autônoma em relação ao regime geral de previdência social, será facultativo, baseado na constituição de reservas que garantam o benefício contratado, e regulado por lei complementar.

Destaca-se que este é um regime gerido pela iniciativa privada, como se pode observar no terceiro parágrafo do referido artigo:

Art 202:

§ 3º É vedado o aporte de recursos a entidade de previdência privada pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios, suas autarquias, fundações, empresas públicas, sociedades de economia mista e outras entidades públicas, salvo na qualidade de patrocinador, situação na qual, em hipótese alguma, sua contribuição normal poderá exceder a do segurado.

Neste regime previdenciário, o benefício da aposentadoria será pago através de uma poupança que se formará no decorrer da vida profissional do trabalhador. Esta reserva acumulada deverá ser usada para o pagamento do seu benefício, quando ele se aposentar. Assim, tem-se que o RPC é um Regime de Capitalização, ou seja, trata-se de um regime que se utiliza de técnicas financeiras de seguro e poupança, com a formação do capital podendo ser coletiva ou individual.

Observa-se que quando se trata de capitalização coletiva, as contribuições na sua totalidade são reputadas em favor da coletividade segurada, enquanto na capitalização individual, creditam-se as contribuições na conta de cada pessoa segurada e os rendimentos desse capital, no longo prazo, serão utilizados para o pagamento das prestações cabíveis. Percebe-se, portanto, que é um fundo individual (SANTOS - 2020).

Cabe ressaltar que o RPC divide-se em duas formas: a aberta, manipulada pelas Entidades Abertas de Previdência Complementar – EAPC e Seguradoras do ramo Vida, e a fechada, operada pelas Entidades Fechadas de Previdência Complementar – EFPC, geralmente designadas fundos de pensão. Cada forma tem suas peculiaridades, características particulares e são supervisionadas por órgãos governamentais específicos como a PREVIC – Superintendência Nacional de Previdência Complementar e no caso das companhias abertas, pela SUSEP – Superintendência de Seguros Privados.

As EFPC gerenciam os planos de benefícios de previdência privada para pessoas que possuam vínculo empregatício ou associativo com empresas, órgãos públicos, sindicatos e/ou associações representativas. Em contrapartida, as entidades abertas ofertam, majoritariamente, planos de previdência privada para as pessoas físicas (MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA, 2021).

Em se tratando do Regime de Repartição Simples, tem-se por base a solidariedade entre gerações, posto que as contribuições dos que podem exercer atividade laboral são imediatamente utilizadas no pagamento das prestações das pessoas que não podem trabalhar. Esse sistema de custeio emprega o regime de caixa, onde é imediatamente aplicado o valor arrecadado, não necessariamente ocorrendo o processo de acumulação. Além disso, neste regime de custeio é pressuposto que a massa de indivíduos mais jovem assumirá os custos de aposentadoria dos mais velhos; e quando esta massa envelhecer o mesmo será feito por estes indivíduos ao tornarem-se idosos, isto é, modelo de geração superposta, originando o termo “pacto entre gerações”. Portanto, a geração anterior custeia os benefícios previdenciários da seguinte (SANTOS - 2020).

Um dos principais desafios dos regimes previdenciários é o cumprimento da meta atuarial que de acordo com a Portaria nº. 464, de 19 de novembro de 2018, do Ministério da Fazenda, em seu ANEXO – DOS CONCEITOS, item 27, é considerado como a garantia de equivalência, a valor presente, entre o fluxo das receitas estimadas e das obrigações projetadas atuarialmente, até a extinção da massa de segurados a que se refere. Assim, esta expressão é utilizada para denotar a igualdade entre o total dos recursos garantidores do plano de benefícios do RPPS, acrescido das contribuições futuras e direitos, e o total de compromissos atuais e futuros do regime [...]. (BRASIL, 2018).

Para Pinheiro (2022):

Com base na portaria 464/18, interpreta-se como equilíbrio atuarial a perene situação de solvência de um ente com capacidade de gerir receitas e despesas para garantir, no longo prazo, a cobertura dos benefícios contratuais junto com os seus segurados e os dependentes desses. (PINHEIRO, 2022, p.17)

Em outras palavras, equilíbrio atuarial é a garantia de igualdade, atualizada a valor presente, entre o fluxo das receitas projetadas e das despesas estimadas no longo prazo e o equilíbrio financeiro é a garantia de igualdade entre as receitas arrecadas e as despesas do regime de previdência em cada exercício financeiro (CORRÊA, 2022). Uma definição um pouco mais complexa (mas que engrandece ainda mais o tema) da diferença do equilíbrio financeiro para o equilíbrio atuarial foi escrita por Ibrahim (2011):

Sucintamente, pode-se entender o equilíbrio financeiro como o saldo zero ou positivo do encontro entre receitas e despesas do sistema. Seria, pois, a manutenção do adequado funcionamento do sistema no momento atual e futuro do sistema no momento atual e futuro, com o cumprimento de todas as obrigações pecuniárias, decorrentes de pagamentos de benefícios previdenciários. Para tanto, o administrador do sistema previdenciário deve preocupar-se com a garantia da arrecadação, evitando, de toda forma, flutuações danosas ao equilíbrio de contas.

Já o equilíbrio atuarial diz respeito à estabilização de massa, isto é, ao controle e prevenção de variações graves no perfil da clientela, como, por exemplo, grandes variações no universo de segurados ou amplas reduções de remuneração, as quais trazem desequilíbrio ao sistema inicialmente projetado. É um equilíbrio financeiro de longo prazo. (IBRAHIM. 2011, p. 174)

As seguradoras e instituições previdenciárias dependem de uma taxa de desconto para precificar prêmios, contribuições e benefícios destinados à cobertura dos produtos oferecidos. A meta atuarial é essa taxa que nos fundos de pensão procura retratar a provável rentabilidade do patrimônio de cobertura do plano de benefícios. A meta atuarial (também conhecida como taxa de juros atuarial) é uma taxa que equilibra fluxos de caixa de pagamento de benefícios ao patrimônio do plano. Quando esta taxa aumenta, o valor presente dos fluxos com benefícios diminui, cenário em que pode-se baratear o plano de custeio ou melhorar os benefícios. Entretanto, quando a meta atuarial diminui, o valor presente dos fluxos cresce, cenário que pode aumentar o valor das contribuições ou diminuir os benefícios.

A meta atuarial é uma premissa econômica considerável dos planos previdenciários. Sua definição é extremamente importante para o fundo, pois as alíquotas contributivas e os níveis de benefícios dependem se a taxa escolhida estará em

torno da média dos rendimentos futuros do patrimônio do plano. Uma meta pertinente traz lisura à saúde financeira do plano, ocasionando que o patrimônio de cobertura seja fielmente comparado às provisões matemáticas, que é a totalidade do valor atual dos benefícios futuros. Portanto, infere-se um passivo atuarial defrontando-o ao patrimônio de cobertura, o que procederá em três resultados possíveis: déficit (situação em que patrimônio é insuficiente para pagar os benefícios futuros), equilíbrio atuarial ou superávit (situação em que o patrimônio ultrapassa o valor dos benefícios futuros) (AZAMBUJA e CAMPANI, 2021).

Para o cálculo da provisão matemática, que será importante na metodologia, é importante explicar os conceitos de: Valor Atual das Contribuições Futuras, a termo comumente usado para se referir ao valor presente do fluxo projetado de contribuições futuras que serão recebidas pelo Plano de Benefícios e Valor Presente dos Benefícios (termo comumente usado para se referir ao valor presente do fluxo projetado de benefícios futuros a serem pagos aos participantes do Plano de Benefícios (FUNDAÇÃO BANEDE DE SEGURIDADE SOCIAL, 2005). O valor presente pode se referir aos benefícios concedidos (que se referem aos segurados que já recebem benefícios na data da avaliação) ou aos benefícios a conceder (obrigações futuras do regime de previdência com a concessão de benefícios para os segurados atuais que ainda estão trabalhando) (FONTOURA et al., 2004).

Diante dos inúmeros problemas apresentados pelo sistema, o legislador busca soluções através de reformas ou ajustes na legislação dentre os quais se destaca a segregação da massa prevista Art. 2º, § 19, da Portaria Nº 403, de 12 de dezembro de 2008, do Ministério da Previdência Social (BRASIL, 2008).

Art 2:

XIX - Segregação da Massa: a separação dos segurados vinculados ao RPPS em grupos distintos que integrarão o Plano Financeiro e o Plano Previdenciário;

Ribeiro (2017) examinou a evolução das regras constitucionais sobre os RPPS tratando a segregação da massa como forma de equilíbrio atuarial mediante pesquisa documental. O autor conclui que não há harmonização do princípio da solidariedade com o princípio do equilíbrio financeiro e atuarial no caso de segregação da massa. Observe-se que esse fato pode ser decorrente de que resultados no sistema previdenciário não se obtém no curto prazo.

Melo (2016) analisou a situação financeira e atuarial dos estados brasileiros considerando a segregação da massa e concluiu que onde se adotou esse mecanismo foi observado bons índices de solvência e de maturidade financeira e situação preocupante e baixa maturidade financeira, nos demais casos.

A segregação, de acordo com o inciso XIX da Portaria N° 403/2008, acima referido, forma grupos distintos: o Plano Financeiro e o Plano Previdenciário. O Plano Financeiro é composto pelo grupo de servidores ativos, aposentados e pensionistas que faziam parte do regime até a publicação da lei da segregação. Este plano não tem como objetivo acumular recursos e é gerenciado pelo regime financeiro de repartição simples, onde as contribuições dos servidores ativos são utilizadas para pagar os benefícios dos inativos e qualquer insuficiência financeira é coberta pelo Tesouro Municipal. Percebe-se que como os ativos diminuem e o número de aposentados aumenta, esta é uma massa em extinção e a insuficiência financeira é inevitável.

Em contrapartida, o Plano Previdenciário inclui em sua massa todos os servidores ativos admitidos após a publicação da lei, bem como suas aposentadorias e pensões. Este plano é gerenciado pelo regime financeiro de capitalização e tem como objetivo acumular recursos para garantir a cobertura dos compromissos futuros.

As duas massas de segurados são tratadas separadamente, com contas bancárias, contabilidade e cadastro próprios, sendo vedado, de acordo com o inciso III, do § 2º do artigo 13º da Portaria 402/2008 do MPS, qualquer transferência de segurados, recursos ou obrigações entre as massas ou o uso de recursos de um plano para financiar o outro.

Os fundos de previdência possuem como ativos garantidores o somatório dos valores das contribuições, receitas correntes e de capital, e outros ingressos auferidos pelo RPPS. Também inclui bens, direitos e ativos financeiros vinculados ao regime e avaliados pelo seu valor justo e destacados como investimentos. Os recursos destinados ao financiamento do custo administrativo do regime, aos fundos para oscilação de riscos e às provisões para pagamento dos benefícios em regime de repartição simples e de repartição de capitais de cobertura são excluídos (CÂMARA TÉCNICA DE NORMAS CONTÁBEIS E DEMONSTRATIVOS FISCAIS DA FEDERAÇÃO, 2022).

Vale destacar a compensação previdenciária prevista na lei N° 9796/99 que, de acordo com a CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (2012):

A Compensação Previdenciária é um acerto de contas entre o Regime Geral de Previdência Social (RGPS) e os Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS). Os Municípios, ao atenderem o preceito constitucional, instituindo o RPPS, geram o direito de se compensar financeiramente com o RGPS. Isso porque seus servidores, anteriormente à instituição do RPPS, eram segurados do RGPS e, portanto, contribuíram por algum tempo àquele regime. Por essa razão, os RPPS, de um lado, ficam responsáveis pelo pagamento integral dos benefícios de aposentadoria e, posteriormente, das pensões por morte dela decorrentes e, de outro lado, tornam-se titulares do direito de se compensar com o RGPS relativamente aos períodos de contribuição a ele vertidos. Essa compensação está prevista na Constituição Federal e regulamentada pela Lei no 9.796/1999. (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. 2012, p. 1)

Observa-se que a legislação busca salvaguardar os direitos dos beneficiários e o cerne da questão é o equilíbrio atuarial que serve como parâmetro básico para discutir a solvência do regime. Qualquer que seja o foco de análise, em qualquer mercado, a solvência está associada à capacidade que uma entidade tem de honrar seus compromissos. No caso dos regimes previdenciários, a preocupação é saber se nas receitas trazidas a valor presente a taxa de desconto é suficiente para arcar com as obrigações. Nesse sentido, são propostos alguns modelos econométricos para uma análise mais robusta. Matos, Melo e Simonassi (2012) adaptaram a função fiscal proposta por Bohn (2007) propondo um modelo de séries temporais com regressividade de ordem 1 para analisar a solvência do regime geral de previdência. Os autores concluíram que o regime tornou-se preocupante, principalmente a partir de 1995 quando incorreram maiores despesas previdenciárias.

Caetano (2016) fez uma análise comparativa da solvência fiscal dos RPPS no Brasil com outros de outros países e concluiu:

Em outras palavras, mesmo com a reforma proposta, a tributação governamental deveria crescer em ritmo expressivo para que a razão *déficit/receita* se mantivesse estável. Por fim, as alíquotas de contribuição, apesar de caírem, ainda teriam de continuar bem altas para alcance do equilíbrio (CAETANO, 2016, p. 29)

O autor explora dados estatísticos dos RPPS, as chamadas aposentadorias especiais, etc. e mostra que o déficit é crescente no longo prazo. Dessa forma, o problema da previdência vai continuar atravessando gerações. Nesse sentido, Carvalho, Carvalho e Aires (2019) fizeram uma análise do déficit previdenciário brasileiro considerando dados do período entre 1995 e 2018.

Analisar a solvência de um regime, por exemplo, importa em estudar o comportamento do fluxo de caixa atuarial com a incorporação de variáveis

macroeconômicas. Para isso, formulam-se determinadas hipóteses sobre a política de investimentos que busquem otimizar a rentabilidade dos recursos financeiros, mas em última instância, o que se pretende é determinar, com confiança suficiente, que há saldo suficientes para cobrir as obrigações junto aos beneficiários e dependentes.

Neste trabalho pretende utilizar um parâmetro para analisar a solvência dos RPPS dos municípios do estado de Pernambuco estratificados por segregação ou não e pelos planos financeiro e previdenciário. A ótica dessa abordagem está descrita no capítulo seguinte.

3. METODOLOGIA

O índice de solvência atuarial indicará o grau de garantia que os RPPS dispõem, em ativos, para cumprir com a provisão matemática, tomando por base os DRAA – Demonstrativos de Resultados de Avaliação Atuarial, submetidos anualmente, para o CADPREV – Cadastro Previdenciário da Secretária de Previdência do Ministério da Previdência Social. Tais demonstrativos trazem informações gerais sobre o plano e sobre o resultado atuarial. Há um detalhamento de informações muito grande, sendo seu preenchimento orientado pelo Manual de Preenchimento do DRAA (MPS, 2017).

Para criar este índice de solvência para este trabalho, fez-se uso dos dados extraídos das DRAA de 2022, cuja data base é 31/12/2021, mais especificamente:

- A. Ativos garantidores (AG);
- B. Compensação previdenciária a receber (CP);
- C. Valor Presente Atuarial dos Benefícios Concedidos;
- D. Valor Presente Atuarial dos Benefícios a Conceder;
- E. Valor Atual das Contribuições Regulamentares Futuras.

A provisão matemática (PM) é a diferença entre o valor atual das contribuições regulamentares futuras e a somas dos valores presentes dos benefícios concedidos e a conceder, ou seja, matematicamente pode se expressar como:

$$E - (D + C) = PM \quad (1)$$

Note que o montante dos ativos garantidores adicionado às compensações previdenciárias a receber constituem a capacidade financeira do regime em termos de direitos e a provisão matemática pode ser entendida com o volume das obrigações assumidas, o Índice de Solvência, *IS*, proposto é a razão definida na equação (2) e expresso de forma percentual, ou seja,

$$IS = \left| \frac{AG+CP}{PM} \right| = \left| \frac{A+B}{E} \right| \quad (2)$$

Rodrigues (2008) calcula o índice de solvência como sendo a razão entre a soma dos ativos garantidores com o valor atual das contribuições futuras e a soma do valor presente atuarial dos benefícios concedidos com benefícios a conceder, ou seja,

$$Solvência = \frac{AG + CP + E}{C + D}$$

Observa-se que o *IS* calculado em (2) difere dessa proposta por considerar a provisão matemática no denominador, e não apenas o valor atual dos benefícios concedidos e a conceder. Considera-se esse indicador dado por (2) em termos absolutos, ou seja, utiliza-se o módulo porque a provisão matemática é um número negativo, posto que representa um valor a pagar. Outro conceito que será abordado nesse trabalho é o Resultado Atuarial do Exercício (RAE) que é calculado da seguinte forma:

$$RAE = AG + CP - PM \quad (3)$$

Note-se que, dividindo ambos os lados da equação (3) pela provisão matemática, obtém-se:

$$\frac{RAE}{PM} = \frac{AG + CP}{PM} - 1 = IS - 1 \quad (3.1)$$

A equação (3.1) relaciona a capacidade do resultado atuarial do exercício, em termos de provisão matemática, com o índice de solvência. Obviamente, espera-se $IS > 1$, ou seja, direitos totais devem superar as obrigações totais. Para aplicar esse conceito aos municípios pernambucanos, é importante lembrar que existem municípios que realizaram a segregação e, por isso, esse estudo fez três análises separadas, a saber:

- I. Uma análise para os fundos sem segregação;

- II. Uma análise para os fundos previdenciários dos municípios segregados;
- III. Uma análise para os fundos financeiros dos municípios segregados.

Assim, têm-se uma análise mais justa comparando fundos com propósitos semelhantes para não gerar discrepâncias. Além disso, os municípios de Amaraji e Timbaúba fizeram segregação de massa, porém seus fundos previdenciários estavam sem nenhum segurado e por isso optou-se por colocá-los para as análises junto com os municípios sem segregação de massa.

Em termos quantitativos, a análise usou como ferramentas um modelo de regressão linear. Tais recursos de análise que serão descritos a seguir:

3.1 Boxplot

O boxplot, também chamado de diagrama de caixa, é uma ferramenta gráfica que representa como dados observados variam por meio dos quartis. Na prática ordenam-se os dados de maneira crescente, observando como eles estão dispostos nos quartis (SILVA, 2022). Valores extremos, ou *outliers*, podem ser representados como pontos individuais no gráfico (ROSS, 2004).

Os *outliers* podem ser excluídos para não comprometer a análise, pois muitas vezes provocam distorção no resultado. Contudo, cada caso precisa ser analisado e é o usuário quem vai decidir como trabalhar com os *outliers* (SEJR e SCHNEIDER-KAMP, 2021).

O boxplot pode ser usado, por exemplo, para estabelecer quatro faixas diferentes na análise dos índices de liquidez de um grupo de RPPS, como será abordado neste trabalho.

3.2 Análise de Correlação e Regressão linear

Ao estudar o relacionamento entre duas variáveis, é importante entender a definição de correlação para avaliar as variações existentes. A análise de correlação mede o grau de relacionamento linear entre duas variáveis. O coeficiente de correlação linear mede o grau de relacionamento linear entre os dados emparelhados de x e y em uma amostra, sendo uma medida adimensional no intervalo $[-1; 1]$. Valores próximos a -1 e $+1$ indicam uma forte correlação negativa ou positiva, respectivamente, enquanto

valores próximos a zero indicam ausência de correlação linear entre as variáveis (TRIOLA, 1999).

O uso de correlação fortalece a aplicação de equação de regressão linear. De fato, só há sentido desenvolver uma regressão se há correlação entre as variáveis. Considerando o IS definido na equação (3), é natural buscar variáveis que impactam diretamente sobre esse índice e nesse sentido, o modelo de regressão linear é definido como (GUJARATI e POTTER, 2011)

$$IS_i = \beta_0 + \beta_1 RAE_i + \beta_2 SEA_i + \beta_3 BE_i + \beta_4 MA_i + \beta_5 CS_i + \beta_6 TA_i + \beta_7 TCE_i + \beta_8 AC_i + u_i \quad (4)$$

onde, $i = 1, 2, 3, \dots, n$, sendo n o número de observações de cada modelo, RAE é o resultado atuarial, SEA é o número de servidores ativos, BE é o número de beneficiários, MA é a meta atuarial, CS é a taxa de crescimento do salário, TA é taxa de administração, TCE é a taxa de contribuição do ente e AC é o ano de criação do RPPS.

De acordo com os dados extraídos das DRAA's, pode-se explorar, estatisticamente, as variáveis de interesse, destacando que:

- a) Dos 120 RPPS, sem segregação, considerados no estudo, 71 deles, ou seja, 59,17% foram criados em 2001 e 2002. Tanto o número de servidores ativos quanto o de beneficiários apresentaram variabilidade de 88% e 87% cujas médias são, respectivamente, 657 e 335, diferentes ao nível de significância de 5%. O resultado atuarial do exercício foi negativo para todos sendo a média de R\$ 231,5 milhões, com desvio padrão de R\$ 260,2 milhões e com isso o intervalo, medido em milhões, [-184,5; -278,5] contém a verdadeira média do resultado atuarial do exercício com 95% de confiança;
- b) Dos 27 planos previdenciários, a média de servidores ativos é 1156, com desvio padrão de 3072, enquanto a média de beneficiários é 128 com desvio padrão de 616, mostrando uma variabilidade muito alta. Observa-se que 17 planos foram criados em 2001/2012, ou seja, 62,93% do total. Note-se, ainda, que 13 planos apresentaram resultado atuarial do exercício negativo. A média dos valores positivos foi R\$ 32,7 milhões.
- c) No plano financeiro, todos os 27 apresentaram RAE negativo, com média de R\$ 1,043 bilhão. A verdadeira média está entre -R\$ 1,6 bilhão e - R\$ 462 milhões com 95% de confiança. A média de servidores ativos é 734 com desvio padrão

de 796 e de beneficiários é 909 com desvio padrão de 1322, portanto, tem-se uma alta variabilidade dessas variáveis, neste segmento.

A regressão linear é uma técnica que avalia a relação linear entre duas variáveis: uma variável resposta (Y) e um vetor de variáveis preditoras (X). Esta regressão permite encontrar a linha reta que se ajusta de uma maneira mais eficiente aos dados, e é possível utilizá-la para analisar o comportamento da variável resposta quando há mudanças na variável preditora (SANTOS, 2018).

Observadas determinadas hipóteses (GUJARATI e POTTER, *op.cit*) utiliza-se o MQO – Método dos Mínimos Quadrados Ordinários, do Inglês *Ordinary Least Squares (OLS)*, que é uma técnica de otimização matemática que busca encontrar o melhor ajuste para um conjunto de dados a partir minimização dos erros quadrados, sendo o erro definido como a diferença entre o valor observado e o estimado pela regressão.

3.2 Técnica de remoção Backward

O método *backward* é um processo que começa com a inclusão de todas as variáveis em um modelo e, em seguida, elimina uma variável por vez em várias etapas. Se nenhuma variável for eliminada em uma determinada etapa, o processo é interrompido e as variáveis restantes estabelecem o modelo final. Em cada etapa, é avaliado o desempenho individual das variáveis em relação ao modelo completo da etapa e a variável de pior desempenho é excluída da análise (KARAM, 2006).

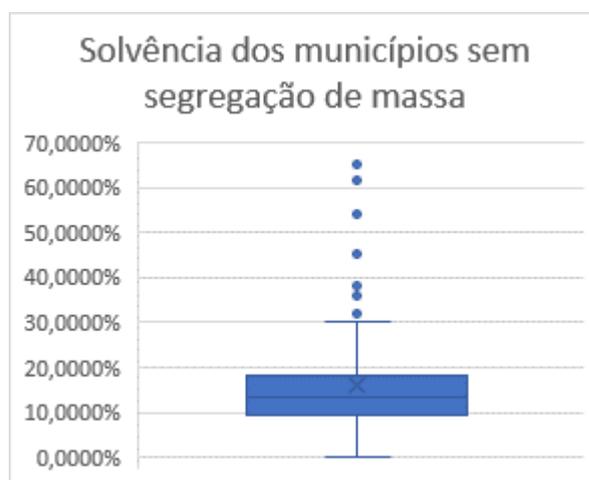
A tomada de decisão para a exclusão da variável pode ser determinada por um teste hipótese. Pode-se verificar a significância da correlação da análise do p-valor, que é a probabilidade de que a estatística do teste tenha um valor extremo em relação ao visto quando a hipótese nula H_0 é verdadeira. Se o p-valor for menor que o nível de significância α escolhido a hipótese nula H_0 é rejeitada. Quanto menor o p-valor, menos provável é aceitar H_0 (SANTOS, 2018).

Finalmente, cabe destacar que a pesquisa que sustenta a revisão de literatura e as explicações contidas nos modelos aqui proposto se basearam em artigos aceitos por jornais e revistas indexadas.

4. RESULTADOS

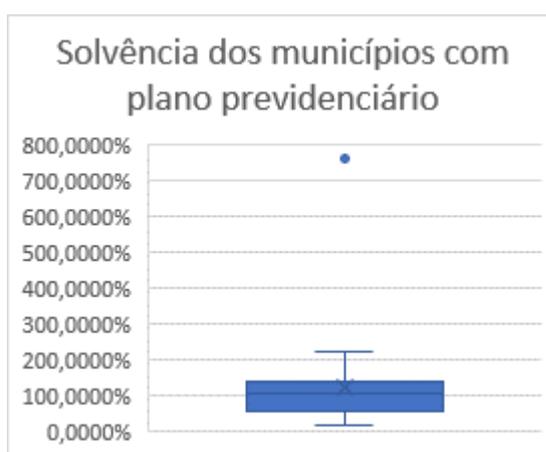
Seguindo a linha de exploração traçada no capítulo anterior, fez-se uma análise de boxplot para identificar eventuais *outliers* e, a partir daí, utilizar métodos preditivos como o MQO tomando como variáveis de interesse a solvência dos municípios em três estratos: sem segregação, com plano previdenciário e plano financeiro. Os resultados estão dispostos nas figuras de 1 a 3, abaixo.

Figura1: Boxplot dos municípios com Segregação de massa



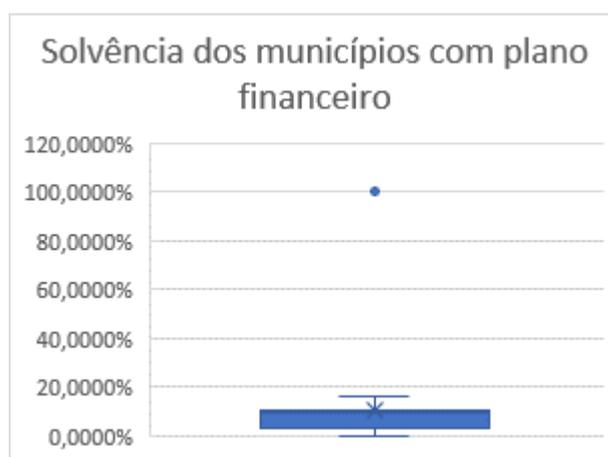
Fonte: elaboração própria

Figura 2: Boxplot dos municípios com Plano previdenciário



Fonte: elaboração própria

Figura 3: Boxplot dos municípios com Plano financeiro



Fonte: elaboração própria

É facilmente observável nas figuras 2 e 3 como os *outliers* de ambos os planos dos municípios com segregação de massa distorcem dos outros dados, por isso estes outliers serão removidos para a análise. Entretanto, os *outliers* dos fundos sem segregação de massa possuem pouco espaçamento entre si e estão próximos do terceiro quartil (como pode ser visto na figura 1), permitindo a não remoção deles da análise. As figuras 2 e 3 mostram o boxplot dos municípios com Plano Previdenciário.

Foi feita uma análise de correlação no MS Excel do índice de solvência com alguns dados para observar como eles se relacionam. As variáveis escolhidas são: o resultado atuarial do exercício, a quantidade de servidores ativos, a quantidade de beneficiários (servidores inativos mais pensionistas), a meta atuarial, a taxa de crescimento anual dos salários, a taxa de administração do RPPS, a alíquota de contribuição do ente e o ano de criação do RPPS. As tabelas de 1 a 3 apresentam os resultados:

Tabela 1: Correlação dos fundos sem segregação

Correlação	Solvência
Solvência	1
Resultado atuarial do exercício	0,08429
Servidores ativos	0,04893
Beneficiários	-0,12921

Tabela 2: Correlação dos fundos previdenciários

Correlação	Solvência
Solvência	1
Resultado atuarial do exercício	0,61809
Servidores ativos	0,12873
Beneficiários	0,02931

Tabela 3: Correlação dos fundos financeiros

Correlação	Solvência
Solvência	1
Resultado atuarial do exercício	0,24180
Servidores ativos	-0,10792
Beneficiários	-0,31550

Meta atuarial	0,12623
Crescimento Salarial	0,02116
Taxa de administração	0,00291
Taxa de contribuição do ente do ente	-0,18619
Ano de criação do RPPS	0,21534

Fonte: elaboração própria

Meta atuarial	0,01953
Crescimento Salarial	0,22488
Taxa de administração	-0,05231
Taxa de contribuição do ente do ente	0,59118
Ano de criação do RPPS	-0,24071

Fonte: elaboração própria

Meta atuarial	-0,34764
Crescimento Salarial	0,05550
Taxa de administração	0,11040
Taxa de contribuição do ente do ente	0,03776
Ano de criação do RPPS	0,38182

Fonte: elaboração própria

A correlação entre as variáveis de interesse e a solvência nos fundos sem segregação de massa, mostraram-se fracas. O ano de criação do RPPS apresentou melhor relação dentre as demais e a meta atuarial se mostrou mais expressiva do que o resultado atuarial do exercício. Quando se observa as correlações dos regimes com fundos previdenciários, destacam-se o resultado atuarial do exercício, o crescimento salarial (de forma moderada) e a taxa de contribuição do ente. Aqui o ano de criação do RPPS mostrou uma relação inversa com a solvência. Finalmente, no caso dos regimes com fundo financeiro, o ano de criação tem uma expressividade melhor do que a taxa de administração e o resultado atuarial do exercício.

O modelo de regressão foi estimado com auxílio da linguagem de programação Python. Para isso, foi utilizada uma biblioteca do Python chamada *statsmodel* que, definindo-se uma variável dependente (Solvência), é capaz de gerar um relatório OLS da regressão linear múltipla dessa variável com as variáveis independentes.

Figura 4: Código do para geração de relatório OLS

```
import statsmodels.formula.api as smf

function = ('Solvência ~ Resultado_Atuarial_do_Exercício + Servidores_ativos + '
           'Beneficiários + Meta_atuarial + Crescimento_Salárioal + '
           'Taxa_de_administração + Taxa_de_contribuição_do_ente + '
           'Ano_de_criação_do_RPPS')
model=smf.ols(formula=function, data=df).fit()

print(model.summary())
```

Fonte: elaboração própria

Utilizando o código, obtém-se o p-valor de cada variável e assim exclui-se a variável com o maior p-valor (contanto que esta seja maior que 0,05). Com a remoção de uma variável, é necessário executar o código novamente, já que os p-valores irão mudar. O processo é repetido até que não haja mais variáveis com o p-valor maior que 0,05 (assim eliminando as variáveis que possuem pouca ou nenhuma relação com o modelo). Com as variáveis remanescentes é então realizada a regressão linear múltipla.

Através do relatório OLS obtém-se o R^2 igual a 0,183 para os fundos dos municípios que não possuem segregação de massa, ou seja, apenas 18,3% das variações da solvência são explicadas pelas variações das variáveis explicativas. Entretanto, conforme a figura 5, observa-se que os coeficientes foram significativos sugerindo que, embora o modelo não ajuste os dados, as variáveis explicativas influenciam o índice de solvência. As variáveis remanescentes após o método de *Backward* foram: resultado atuarial do exercício, servidores ativos, taxa de contribuição do ente e ano de criação do RPPS.

Figura 5: Resultados da regressão MQO para fundos sem segregação de massa

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	Solvência	R-squared:	0.183			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.154			
Method:	Least Squares	F-statistic:	6.425			
Date:	Thu, 20 Apr 2023	Prob (F-statistic):	0.000106			
Time:	02:41:39	Log-Likelihood:	107.53			
No. Observations:	120	AIC:	-205.1			
Df Residuals:	115	BIC:	-191.1			
Df Model:	4					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Intercept	-12.8563	6.287	-2.045	0.043	-25.310	-0.403
Resultadoatuarialdoexercício	2.778e-10	7.14e-11	3.891	0.000	1.36e-10	4.19e-10
Servidoresativos	0.0001	3.21e-05	3.605	0.000	5.22e-05	0.000
Taxadecontribuiçãodoente	-0.4378	0.203	-2.159	0.033	-0.839	-0.036
AnodecriaçãodoRPPS	0.0065	0.003	2.082	0.040	0.000	0.013
Omnibus:	68.673	Durbin-Watson:	0.322			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	304.983			
Skew:	2.013	Prob(JB):	5.94e-67			
Kurtosis:	9.692	Cond. No.	2.37e+11			

Fonte: elaboração própria

Para os fundos previdenciários dos municípios que fizeram a segregação de massa, o R^2 encontrado foi de 0,898, mostrando que 89,8% das variações da solvência são explicadas pelas variações das variáveis explicativas mostrando que a regressão linear múltipla com essas variáveis explica muito bem a solvência para esse agrupamento. Após o método de *backward*, as variáveis remanescentes foram: resultado

atuarial do exercício e taxa de contribuição do ente, como pode ser visto na figura 6, inferindo que essas variáveis possuem grande importância para a regressão.

Figura 6: Resultados da regressão MQO para fundos previdenciários dos municípios com segregação de massa

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	Solvência	R-squared (uncentered):	0.898			
Model:	OLS	Adj. R-squared (uncentered):	0.890			
Method:	Least Squares	F-statistic:	110.0			
Date:	Fri, 05 May 2023	Prob (F-statistic):	4.06e-13			
Time:	02:36:05	Log-Likelihood:	-10.677			
No. Observations:	27	AIC:	25.35			
Df Residuals:	25	BIC:	27.95			
Df Model:	2					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Resultado_Atuarial_do_Exercicio	4.213e-09	1.15e-09	3.652	0.001	1.84e-09	6.59e-09
Taxa_de_contribuicao_do_ente	5.9563	0.439	13.559	0.000	5.052	6.861
Omnibus:	0.342	Durbin-Watson:	1.236			
Prob(Omnibus):	0.843	Jarque-Bera (JB):	0.033			
Skew:	-0.086	Prob(JB):	0.983			
Kurtosis:	3.006	Cond. No.	3.86e+08			

Fonte: elaboração própria

Para a análise dos fundos financeiros dos municípios que possuem segregação de massa, as variáveis remanescentes após o método de Backward foram: Servidores ativos, beneficiários e meta atuarial. Observando-se a figura 7, o R^2 foi de 0,413, indicando que 41,3% das variações da solvência são explicadas pelas variações das variáveis explicativas mostrando que a regressão linear múltipla com essas variáveis explica razoavelmente a solvência.

Figura 7: Resultados da regressão MQO para fundos financeiros dos municípios com segregação de massa

```

=====
                        OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          Solvência      R-squared:              0.413
Model:                 OLS           Adj. R-squared:         0.337
Method:                Least Squares  F-statistic:            5.399
Date:                  Fri, 21 Apr 2023  Prob (F-statistic):     0.00582
Time:                  04:43:24      Log-Likelihood:         54.071
No. Observations:     27           AIC:                   -100.1
Df Residuals:         23           BIC:                   -94.96
Df Model:              3
Covariance Type:      nonrobust
=====
                        coef      std err          t      P>|t|      [0.025      0.975]
-----+-----
Intercept              0.0869      0.012         7.216      0.000      0.062      0.112
Servidores_ativos     6.538e-05   2.18e-05      3.000      0.006     2.03e-05   0.000
Beneficiários        -4.417e-05   1.31e-05     -3.379      0.003     -7.12e-05  -1.71e-05
Meta_atuarial         -0.6077      0.292        -2.080      0.049     -1.212     -0.003
=====
Omnibus:               4.911      Durbin-Watson:         1.073
Prob(Omnibus):         0.086      Jarque-Bera (JB):      3.120
Skew:                  -0.633     Prob(JB):              0.210
Kurtosis:              4.082     Cond. No.               8.12e+04
=====

```

Fonte: elaboração própria

Para finalizar, foram estabelecidas quatro faixas diferentes na análise dos índices de liquidez para os fundos. Os fundos do primeiro quartil receberam uma classificação de solvência fraca; do segundo quartil, média; do terceiro quartil, boa e do quarto quartil, excelente.

As tabelas 4, 5 e 6, fazem um *ranking* dos municípios de acordo com a estratificação (plano previdenciário, plano financeiro, e sem segregação), para segmentar o índice de solvência em quatro categorias: fraca, média, boa e excelente.

Tabela 4: Solvência dos fundos previdenciários dos municípios com segregação

Município	Solvência	Classificação
Brejo da madre de deus	13,6157%	Fraca
Ilha de Itamaracá	17,9695%	Fraca
Venturosa	26,4049%	Fraca
São José do Egito	39,3040%	Fraca
São Lourenço da Mata	42,7856%	Fraca
São Bento do Una	45,6777%	Fraca
São Vicente Férrer	50,1463%	Fraca
Belo Jardim	61,5777%	Média
São Benedito do Sul	62,7237%	Média
Paulista	67,4458%	Média
Custódia	77,3867%	Média

Igarassu	79,6529%	Média
Jataúba	98,5156%	Média
Cabo de Santo Agostinho	102,3068%	Média
Riacho das Almas	103,4189%	Boa
Recife	103,4308%	Boa
Olinda	103,8603%	Boa
Salgueiro	110,3283%	Boa
Limoeiro	113,3770%	Boa
Gravatá	134,1171%	Boa
Capoeiras	134,7865%	Boa
Itaquitinga	141,4809%	Excelente
Solidão	156,2975%	Excelente
Panelas	173,2897%	Excelente
Santa Cruz da Baixa Verde	178,5698%	Excelente
Pombos	194,6776%	Excelente
Jaboatão dos Guararapes	223,8640%	Excelente
Vitória de Santo Antão	761,8655%	Excelente

Fonte: elaboração própria

Tabela 5: Solvência dos fundos financeiros dos municípios com segregação

Município	Solvência	Classificação
Ilha de Itamaracá	0,0000%	Fraca
São Vicente Férrer	0,0000%	Fraca
Panelas	0,1945%	Fraca
Recife	1,6186%	Fraca
Jaboatão dos Guararapes	2,5097%	Fraca
Cabo de Santo Agostinho	2,6450%	Fraca
Venturosa	3,4090%	Fraca
Igarassu	5,5661%	Média
São José do Egito	7,0694%	Média
Brejo da madre de deus	8,1196%	Média
Belo Jardim	8,1608%	Média
São Benedito do Sul	9,0322%	Média
São Lourenço da Mata	9,0429%	Média
Gravatá	9,1937%	Média
Vitória de Santo Antão	9,4791%	Boa
Riacho das Almas	9,6089%	Boa
São Bento do Uma	10,0000%	Boa
Capoeiras	10,0359%	Boa
Solidão	10,1489%	Boa
Limoeiro	10,2370%	Boa
Custódia	10,2458%	Boa
Jataúba	10,4785%	Excelente
Pombos	10,6403%	Excelente
Olinda	10,6431%	Excelente
Itaquitinga	11,1141%	Excelente
Paulista	14,3294%	Excelente
Santa Cruz da Baixa Verde	16,6444%	Excelente
Salgueiro	100,3993%	Excelente

Fonte: elaboração própria

Tabela 6: Solvência dos fundos sem segregação de massa

Município	Solvência	Classificação
Timbaúba	0,0021%	Fraca
Calçado	0,0344%	Fraca
Ouricuri	0,1390%	Fraca
São José do Belmonte	0,2014%	Fraca
Jucati	2,1044%	Fraca
Bezerras	5,6106%	Fraca
Macaparana	5,8089%	Fraca
Terezinha	6,2203%	Fraca
Vicência	6,4887%	Fraca
Barreiros	7,1606%	Fraca
Passira	7,1628%	Fraca
Água Preta	7,3487%	Fraca
Afogados da Ingazeira	7,6392%	Fraca
Serra Talhada	7,9750%	Fraca
Moreilândia	8,0480%	Fraca
Goiana	8,1266%	Fraca
Pedra	8,1508%	Fraca
Belem de São Francisco	8,3120%	Fraca
Cedro	8,3632%	Fraca
Flores	8,4101%	Fraca
Araripina	8,4350%	Fraca
Bonito	8,4838%	Fraca
Tracunhaém	8,6600%	Fraca
Cumarú	8,8002%	Fraca
Verdejante	8,8466%	Fraca
Palmeirina	8,8796%	Fraca
Aliança	9,0498%	Fraca
Brejão	9,0966%	Fraca
Carnaubeira da Penha	9,1850%	Fraca
Quipapá	9,3709%	Fraca
Amaraji	9,4560%	Média
Ferreiros	9,4790%	Média
Camutanga	9,5383%	Média
Águas Belas	9,6579%	Média
Igaracy	9,8698%	Média
Mirandiba	9,8891%	Média
Palmares	9,9739%	Média
Chã Grande	10,3172%	Média
Itaíba	10,4778%	Média
Canhotinho	10,4799%	Média
Trindade	10,5199%	Média
Lagoa do Ouro	10,7467%	Média
Cortês	10,8427%	Média
Correntes	10,9204%	Média
Jupi	11,0637%	Média
Inajá	11,1742%	Média
Moreno	11,5233%	Média
Paranatama	11,5375%	Média
Santa Terezinha	11,6810%	Média
Angelim	11,7816%	Média

Ibirajuba	11,8299%	Média
Tupanatinga	12,1196%	Média
Itapissuma	12,2933%	Média
Bom Jardim	12,3671%	Média
Itapetim	12,4472%	Média
Ipubi	12,4800%	Média
Altinho	12,6974%	Média
Carpina	12,8189%	Média
Orobó	12,8600%	Média
Tuparetama	13,1389%	Média
Buíque	13,2335%	Boa
Ingazeira	13,2515%	Boa
Betânia	13,2518%	Boa
Lagoa do Carro	13,4036%	Boa
Calumbi	13,4169%	Boa
São José da Coroa Grande	13,5749%	Boa
Saloá	13,6536%	Boa
Jurema	13,9362%	Boa
Itambé	13,9409%	Boa
Terra Nova	13,9741%	Boa
São João	14,4024%	Boa
Lajedo	14,6622%	Boa
Triunfo	14,9061%	Boa
Escada	15,0814%	Boa
Floresta	15,1374%	Boa
Salgadinho	15,1443%	Boa
Sertânia	15,2442%	Boa
Barra de Guabiraba	15,3008%	Boa
Caetés	15,3489%	Boa
Serrita	15,3732%	Boa
Cabrobó	15,7227%	Boa
Ibimirim	15,9066%	Boa
Joaquim Nabuco	15,9356%	Boa
Ribeirão	15,9734%	Boa
Iati	16,2403%	Boa
Feira Nova	16,6845%	Boa
Manari	16,8780%	Boa
Exu	16,9056%	Boa
Garanhuns	17,1046%	Boa
Brejinho	18,1076%	Boa
Petrolina	18,3292%	Excelente
Bom Conselho	18,8083%	Excelente
Caruaru	18,8668%	Excelente
Alagoinha	19,6249%	Excelente
Parnamarim	20,2647%	Excelente
Buenos Aires	20,3317%	Excelente
Granito	20,6764%	Excelente
Orocó	20,9509%	Excelente
João Alfredo	20,9930%	Excelente
Santa Maria da Boa Vista	21,5537%	Excelente
Arcoverde	21,6739%	Excelente
Bodocó	22,0708%	Excelente
Casinhas	22,4929%	Excelente

Condado	23,6852%	Excelente
Pesqueira	25,3230%	Excelente
Vertente do Lério	26,4163%	Excelente
Santa Cruz do Capibaribe	27,3110%	Excelente
Araçoiaba	27,7256%	Excelente
Dormentes	27,9257%	Excelente
Quixaba	29,2964%	Excelente
Machados	29,9197%	Excelente
Lagoa Grande	31,7681%	Excelente
Cachoeirinha	36,0132%	Excelente
Ipojuca	38,0519%	Excelente
Santa Cruz	39,1027%	Excelente
Agrestina	45,4064%	Excelente
Itacuruba	45,9727%	Excelente
Camaragibe	54,1375%	Excelente
Afrânio	61,6220%	Excelente
Santa Filomena	64,9548%	Excelente

Fonte: elaboração própria

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A solvência dos RPPS é muito importante para população, pois a má administração dos recursos pode ocasionar uma crise financeira para os futuros aposentados e pensionistas, o que desencadeará em diversos outros problemas para a população.

Através das técnicas de regressão é perceptível que o resultado atuarial do exercício, o número de servidores ativos e a taxa de contribuição do ente são as variáveis mais importantes para o índice de solvência dos planos, aparecendo cada uma em duas das três análises. Resultado bastante coerente, já que o resultado atuarial do exercício possui relação direta com o índice de solvência, como visto na equação 3.1; quanto maior o número de servidores ativos, mais dinheiro será contribuído para o fundo de previdência e; a taxa de contribuição influi diretamente no financiamento do RPPS.

Através da técnica do boxplot, observa-se que todos os municípios que não realizaram a segregação de massa possuem o índice de solvência abaixo de 100%, indicando que atualmente não possuem capacidade plena de liquidar seus passivos atuariais. Apenas cinco municípios (Agrestina, Itacuruba, Camaragibe, Afrânio e Santa Filomena) conseguiram superar os 40%, indicando que 95,83% dos municípios sem segregação estão abaixo desse valor. Contudo, quando os municípios que optaram pela segregação de massa são analisados, encontra-se que 53,57% deles possuem o plano previdenciário solvente, de forma que possuem a liquidez necessária para cumprir suas obrigações. É importante frisar que a segregação de massa possui um alto custo, visto que excetuando Salgueiro, o maior índice de solvência de um plano financeiro tem o valor de 16,44%, o que de fato é característico desse tipo de plano que está fadado a se dissolver.

Logo, como mais da metade dos municípios que optaram pela segregação apresentaram resultados positivos no plano previdenciário (que será o único plano quando o plano financeiro se extinguir), é interessante olhar para a segregação de massas como uma possível solução, afinal também é necessário observar o alto custo causado pelo plano financeiro. Assim, apesar dos bons indicadores dos planos

previdenciários, é preciso analisar o custo da segregação pois se for muito alto, é mais indicado buscar outros meios para melhorar a solvência dos planos sem segregação.

Deste modo, esse trabalho contribui para uma reflexão maior sobre a previdência no Brasil porque alerta o legislador sobre um formato de plano que não tem agregado segurança, mas que acaba sendo o mínimo ofertado à população trabalhadora. Os municípios pernambucanos, mesmo aqueles considerados excelente, podem não resistir a variações bruscas no mercado. Fica a sugestão para próximas pesquisas de como a segregação pode melhorar os índices de solvência dos RPPS.

REFERÊNCIAS

AZAMBUJA, Sandro; CAMPANI, Carlos Heitor. MAC: A Proposal for Consistent Actuarial Interest Rates in Pension Funds. **Revista de Administração Contemporânea**, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.7910/DVN/EZSUXE>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

BOHN, H. Budget balance through revenue or spending adjustments? Some historical evidence for the United States. **Journal of Monetary Economics**, [S.l.], v. 27, p. 333-359, 1991.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf> Acesso em: 28 fev 2023.

_____. MINISTÉRIO DA FAZENDA. Portaria nº 464, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre as normas aplicáveis às avaliações atuariais dos regimes próprios de previdência social – RPPS da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e estabelece parâmetros para a definição do plano de custeio e o equacionamento do déficit atuarial.

_____. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. **MANUAL DE PREENCHIMENTO DO DRAA**. 2017. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2017/03/Manual-do-DRAA-Desktop-A-partir-de-2017-03-03-17.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2023.

_____. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Portaria nº 402, de 11 de dezembro de 2008. Disciplina os parâmetros e as diretrizes gerais para organização e funcionamento dos regimes próprios de previdência social dos servidores públicos ocupantes de cargos efetivos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em cumprimento das Leis nº 9.717, de 1998 e nº 10.887, de 2004.

_____. MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. Portaria nº 403, de 11 de dezembro de 2008. Dispõe sobre as normas aplicáveis às avaliações e reavaliações atuariais dos Regimes Próprios de Previdência Social - RPPS da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, define parâmetros para a segregação da massa e dá outras providências.

_____. MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **O que é Previdência Complementar**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-complementar/mais-informacoes/o-que-previdencia-complementar>> Acesso em: 28 fev. 2023.

CAETANO, Marcelo Abi-Ramia. Solvência fiscal de longo prazo dos regimes próprios de previdência dos estados e municípios. **Texto para discussão**, Brasília, v. 2195, 2016.

CÂMARA TÉCNICA DE NORMAS CONTÁBEIS E DEMONSTRATIVOS FISCAIS DA FEDERAÇÃO. **Revisão da IPC 14 – Procedimentos Contábeis Relativos aos**

RPPS. 2022. Disponível em: <https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9::::9:P9_ID_PUBLICACAO_ANEXO:16248> Acesso em: 19 abr. 2023.

CARVALHO, André Cutrim; CARVALHO, David Ferreira; AIRES, Alana Paula de Araujo. O déficit do sistema previdenciário brasileiro. análise econômica para o período de 1995-2018. **Espacio Abierto**, vol. 28, núm. 3, pp. 129-172, 2019

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS. **Compensação previdenciária entre os regimes de previdência social.** 2012. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/Informativo_2012_Compensa%C3%A7%C3%A3o_1.pdf> Acesso em: 20 abr. 2023.

CORRÊA, Rubens Mauricio. **IPREV-DF (Analista Previdenciário - Especialista Previdenciário) Direito Previdenciário - 2022 (Pós-Edital).** Estratégia Concursos, 2022.

FONTOURA, Francisco Robson, CARDOSO, Sérgio; ROCHA, Alane S.; JÚNIOR, Emílio Capelo; CÂMARA, Samuel Façanha. Um modelo de avaliação de obrigações previdenciais de regimes capitalizados de previdência no serviço público. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 17, n. spe2, p. 42-55, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rcf/a/jyvKh8h3ZzRN9JBRKXcH4Pp/>. Acesso em: 19 abr. 2023.

FUNDAÇÃO BANEDEB DE SEGURIDADE SOCIAL. **Dicionário de termos técnicos da previdência complementar fechada.** 2005. Disponível em: <https://www.bases.org.br/conteudo/pub/001/cont/files/Site_Dicion%C3%A1rio%20de%20termos%20t%C3%A9cnicos.pdf> Acesso em: 20 abr. 2023.

GUJARATI, Damodar N.; Porter, Dawn C.. **Econometria Básica.** 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

IBRAHIM, Fábio Zambitte. **A Previdência Social no estado contemporâneo: Fundamentos, financiamento e regulação.** 2011. 328 folhas. (Área de Concentração: Direitos Sociais) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES MUNICIPAIS DE SÃO VICENTE. **O que é a segregação de massa, afinal?** 2014. Disponível em: <<http://previdenciasaovicente.sp.gov.br/?p=166>> Acesso em: 16 abr. 2023.

KARAM, Karine de Almeida. Regressão Logística: **Um modelo de Risco de Cancelamento de Clientes.** 2006. 98 folhas. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

MATOS, Paulo Rogério Faustino; MELO, Fabíola de Souza Pinto; SIMONASSI, Andrei Gomes. Análise de Solvência do Regime Geral da Previdência Social no Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 301-333, abr.-jun. 2013.

MELO, Alessandra Campos. **RPPS dos governos estaduais do Brasil: uma análise da situação financeira e atuarial sob a ótica dos métodos de equacionamento implementados.** 2016. 78 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Atuariais) - Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

PINHEIRO, José Augusto de Oliveira. **O Princípio constitucional do equilíbrio atuarial aplicado aos planos de previdência complementar fechada segundo a jurisprudência atual do STJ**. 2022. 63 folhas. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022.

RIBEIRO, Weslley Carlos. Segregação de Massa e Equilíbrio Financeiro Atuarial no Regime Próprio de Previdência Social. **Revista Chilena de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social**®, [S.l.], v. 8, n. 15, p. 65-98, 2017.

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

ROSS, Sheldon. *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists* 3ª ed. [S.l.]: Elsevier, 2004.

SANTOS, A. C. S.; PINTO, R. L. M. Aplicação da Análise de Correlação e Regressão Linear Simples no Setor Sucroenergético Brasileiro. **Exacta**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 155-167, 2018.

SANTOS, Marisa Ferreira dos. **Direito Previdenciário Esquemático**. 10ª Edição. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

SEJR, Jonas Herskind; SCHNEIDER-KAMP, Anna. *Explainable outlier detection: What, for Whom and Why*. *Machine Learning with Applications*, Elsevier, 2006. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/355065277_Explainable_outlier_detection_What_for_Whom_and_Why. Acesso em 20 abr. 2023.

SILVA, Pedro. **Box plot: o que é e para que serve?** OPENCADD, 2022. Disponível em: <https://opencadd.com.br/box-plot-o-que-e-e-para-que-serve>. Acesso em: 03 mai 2023.

TRIOLA, Mario F.. **Introdução à estatística**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos Científicos, 1999.