

## **IMPLICAÇÕES DA CRISE DA COVID-19 NO VALOR ATUAL DOS BENEFÍCIOS FUTUROS DO RPPS DE SANTA RITA/PB**

### **IMPLICATIONS OF THE COVID-19 CRISIS ON THE PRESENT VALUE OF FUTURE BENEFITS IN THE RPPS OF SANTA RITA/PB**

**HERICK CIDARTA GOMES DE OLIVEIRA**

Doutor em Demografia. Professor Adjunto no curso de Ciências Atuariais do Departamento de Finanças e Contabilidade da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

**MICAELA CARNEIRO DA SILVA**

Graduanda em ciências atuariais no 5º semestre pela universidade federal da Paraíba (UFPB).

#### **RESUMO**

A elevada taxa de mortalidade por Covid-19 no Brasil desencadeou fechamentos completos das cidades, resultando em impactos financeiros e econômicos consideráveis. Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos dessa crise na mortalidade e nas taxas de juros, especificamente no Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF) das aposentadorias programadas do Regime Próprio de Previdência Social de Santa Rita/PB. Na análise da mortalidade, incorporamos as mortes por Covid-19 em 2020 à taxa de mortalidade da Tábua IBGE 2020, gerando uma versão agravada pela pandemia. Quanto às taxas de juros, observamos os retornos da Selic e do IBOVESPA antes e durante a pandemia. Com base nessas informações, comparamos o VABF usando a Tábua IBGE-2020 com a versão agravada e as taxas de juros pré e pós-pandemia. Os resultados indicam que a mortalidade por Covid-19 impactou a probabilidade de morte (aumentando o  $q_x$ ) e o VABF. Ao compararmos os VABF das duas tábuas com a mesma taxa de juros de 12,62% (antes da pandemia), constatamos uma redução de -1,63% no VABF ajustado, devido à diminuição da sobrevivência dos participantes. Por outro lado, apenas a taxa de juros de 2,28% durante a pandemia foi capaz de aumentar o VABF em 103,17%. Quando consideramos ambos os efeitos das mortes e financeiros, o impacto sobre o VABF agravou-se, alcançando 248,35%. É importante ressaltar que a pesquisa se concentrou nas aposentadorias programadas, sugerindo a realização de estudos futuros para abranger as aposentadorias não programadas.

**Palavras-chave:** Pandemia; Covid-19; Mortalidade; VABF; RPPS.

#### **ABSTRACT**



*The high mortality rate due to Covid-19 in Brazil led to complete city closures, resulting in significant financial and economic impacts. This study aims to analyze the effects of this crisis on mortality and interest rates, specifically on the Present Value of Future Benefits (PVFB) of scheduled retirements from the Social Security of Santa Rita/PB. In the mortality analysis, we incorporated Covid-19 deaths in 2020 into the mortality rate of the IBGE 2020 Table, generating a pandemic-exacerbated version. As for interest rates, we observed Selic and IBOVESPA returns before and during the pandemic. Based on this data, we compared the PVFB using the IBGE-2020 Table with the exacerbated version and pre- and post-pandemic interest rates. The results indicate that Covid-19 mortality impacted the probability of death (increasing  $q_x$ ) and the PVFB. When comparing the PVFBs of the two tables with the same interest rate of 12.62% (pre-pandemic), we found a -1.63% reduction in the adjusted PVFB due to decreased participant survival. On the other hand, only the 2.28% interest rate during the pandemic was able to increase the PVFB by 103.17%. When considering both mortality and financial effects, the impact on the PVFB worsened, reaching 248.35%. It is important to note that the research focused on scheduled retirements, suggesting future studies to cover unscheduled retirements.*

**Keywords:** Pandemic; Covid-19; Mortality; PVFB; RPPS.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Constituição Federal de 1988, no art. 194, estabelece-se que o direito à previdência está interligado ao direito à saúde e assistência social, sob a denominação de Seguridade Social. Estas abrangem um conjunto de ações e iniciativas da sociedade e dos poderes públicos. No Brasil, a previdência compreende três regimes, sendo dois de filiação obrigatória: o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), destinado aos trabalhadores regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT), e o Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), voltado para servidores públicos. Além destes, há o Regime de Previdência Complementar (RPC), que, ao contrário dos anteriores, é de filiação facultativa (Siviero, 2019).

A Portaria MPS nº 402/08, no art. 8º, afirma a necessidade de assegurar ao RPPS o equilíbrio financeiro e atuarial, mediante avaliação atuarial inicial e reavaliações anuais. Estas avaliações, realizadas por atuários, seguem as premissas atuariais adotadas por estes. Conforme Rodrigues (2008), as premissas atuariais (financeiras, econômicas, biométricas e demográficas) são eventos estimados pelos atuários, visando garantir um nível adequado de confiança no plano analisado. Seu propósito é auxiliar na estimação das Reservas Matemáticas (RM) do RPPS, para verificar o equilíbrio atuarial. Isso implica na elaboração de



cálculos para avaliar se o Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF) e o Valor Atual das Contribuições Futuras (VACF) do plano estão em equilíbrio.

Em certas circunstâncias, é necessário elaborar ou adaptar uma tábua de mortalidade exclusiva para um determinado RPPS, calculando e analisando as probabilidades de invalidez e mortalidade em relação à idade de uma população específica. Através da tábua de mortalidade, é possível medir as probabilidades de sobrevivência e morte de uma população em função da idade durante um período determinado (Ortega, 1987).

Em 2020, a pandemia de Covid-19 elevou significativamente a taxa de mortalidade no Brasil, impactando diretamente a tabela de mortalidade dos planos previdenciários e exigindo a revisão das premissas atuariais no RPPS. Além disso, conforme destacado por Conte (2020), a pandemia teve repercussões na economia, gerando debates intensos entre economistas e a população sobre a recuperação econômica e o mercado financeiro. É relevante mencionar que, em agosto de 2020, o Banco Central (BACEN) reduziu a Taxa Selic para 2% ao ano, atingindo a menor taxa histórica do período, mantida até o início de 2021.

Portanto, os impactos decorrentes da pandemia de Covid-19, incluindo o aumento da mortalidade pelo vírus, aliados às ramificações econômicas em um cenário de baixa taxa de juros, possuem o potencial de exercer uma influência significativa nos planos previdenciários dos RPPS. Estas circunstâncias emergem como premissas essenciais na elaboração das avaliações atuariais. Dessa forma, a justificativa para esta pesquisa reside na atual preocupação com a mortalidade associada à Covid-19, demandando uma investigação aprofundada sobre os possíveis impactos a curto, médio e longo prazo.

Diante disso, este trabalho visa contribuir à literatura através de um estudo que analisa os desdobramentos da pandemia sobre algumas hipóteses atuariais e, conseqüentemente, sobre o VABF das aposentadorias programadas de um RPPS municipal paraibano. Em resumo, este trabalho busca responder à seguinte pergunta: *Como a crise de Covid-19 influenciou a mortalidade e a taxa de juros, afetando o Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF) das aposentadorias programadas no RPPS de Santa Rita/PB?*

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL (RPPS)

O Regime Próprio de Previdência Social (RPPS), conforme estabelecido pelo art. 40 da Emenda Constitucional nº 103, de 13 de novembro de 2019, destina-se a servidores públicos da União, Distrito Federal, Estados e Municípios, bem como os militares do Distrito Federal e Estado e deve adotar uma abordagem contributiva e solidária. Isso implica na participação ativa da entidade federal, dos servidores ativos, aposentados e pensionistas, seguindo parâmetros rigorosos para garantir o equilíbrio financeiro e atuarial do sistema (Silva,2011).

De acordo com o Indicador de Situação Previdenciária - ISP-RPPS (2019), um relatório elaborado pela Secretaria de Previdência que avalia a condição previdenciária dos RPPS brasileiros, em 31 de julho de 2020, apenas 2.127 dos 5.570 municípios brasileiros tinham RPPS em atividade, representando 38,2%. Na Paraíba, dos 224 municípios, apenas 71 possuíam RPPS, equivalendo a 31,69% do total.

### 2.2 ASPECTOS ATUARIAIS DO RPPS

A Portaria MF N° 464/2018 estabelece as normas a serem aplicadas nas avaliações e reavaliações atuariais dos RPPS da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Segundo a referida portaria, a avaliação atuarial é o documento elaborado pelo atuário em conformidade com as bases técnicas vigentes para o plano de benefícios do RPPS.

No seu art. 12, a Portaria MF N° 464/2018 destaca que, visando alcançar um equilíbrio financeiro e atuarial na apuração dos compromissos e determinação dos custos do plano de benefício do RPPS, os entes federativos têm a possibilidade de adotar os seguintes regimes financeiros: capitalização, repartição de capitais por cobertura e repartição simples.

O modelo de avaliação atuarial adotado para o RPPS baseia-se nas definições dos cenários de hipóteses e premissas atuariais, visando a mensuração de receitas e despesas da previdência social (Reserva Matemática). Conforme Rodrigues (2008), as premissas atuariais constituem um conjunto formal de estimativas para eventos biométricos, financeiros,



econômicos e demográficos que o atuário espera que ocorram o mais próximo do que foi adotado. A Reserva matemática pode ser resumida através da expressão-base:

$$RM_x = VABF_x - VACF_x \quad (1)$$

Onde,  $RM_x$  = Reserva Matemática na idade  $x$ ;  $VABF_x$  = Valor Atual dos Benefícios Futuros na idade  $x$ ;  $VACF_x$  = Valor Atual das Contribuições Futuras na idade  $x$ .

Em relação às premissas biométricas, a mesma Portaria, em seu art. 21, estabelece que as tábuas biométricas usadas para projetar a longevidade e a entrada em invalidez da carteira de beneficiários do RPPS precisam estar adequadas à realidade da carteira de participantes. Isso implica observar os critérios técnicos para o cálculo da taxa de sobrevivência de válidos e inválidos, tendo como limite mínimo a tábua anual de mortalidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE). Para o cálculo da taxa de entrada em invalidez, o limite mínimo será a tábua Álvaro Vindas.

### 2.3 REGIME PRÓPRIO DE PREVIDÊNCIA SOCIAL DE SANTA RITA/PB

A cidade de Santa Rita, inserida na região metropolitana de João Pessoa, destaca-se no Estado da Paraíba. Com uma população estimada em 2020 pelo IBGE de 137.349 habitantes, ocupa a posição de 3ª maior do estado. Sua extensão territorial é de cerca de 718 km<sup>2</sup>, e o PIB per capita registrado em 2017 foi de R\$ 16.239,26. Nesse município, encontra-se o RPPS denominado Instituto de Previdência do Município de Santa Rita (IPREV-SR).

Fundado em 12 de março de 1993, o IPREV-SR passou por várias transformações de nome e estrutura ao longo dos anos, por meio de decretos municipais. Configurado como uma Autarquia Municipal, detém personalidade jurídica própria e autonomia financeira. Os segurados do RPPS englobam no município de Santa Rita os servidores públicos titulares de cargo efetivo nos órgãos dos Poderes Executivo e Legislativo, suas autarquias, inclusive as de regime especial, e fundações públicas. Os aposentados mencionados na Lei Municipal 1.268/2007 também integram esse sistema. Segundo o Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA) de 2020, referente ao ano base 2019, o RPPS administrado pelo IPREV-SR conta com 708 aposentados e 157 pensionistas.



### 3 COVID-19 E SEUS EFEITOS

Conforme a Organização Mundial da Saúde - OMS (2020), o coronavírus constitui um grupo de vírus responsáveis por infecções respiratórias, abrangendo desde uma gripe comum até casos respiratórios mais graves. Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, China, identificou-se uma mutação desse vírus denominada Covid-19, caracterizada por sua rápida transmissão de pessoa para pessoa. Em 11 de abril de 2020, foi classificada como pandemia, conforme declarado por Tedros Adhanom, diretor-geral da OMS.

Diversas medidas sanitárias foram adotadas globalmente para reduzir o alto índice de contaminação do vírus, incluindo o uso de máscaras, higienização constante das mãos e a prática do distanciamento social. Conforme aponta Melo (2020), o isolamento social se destacou como a principal estratégia para conter a disseminação da Covid-19. Nesse contexto, várias unidades federativas brasileiras, como São Paulo, Pernambuco, Bahia, Paraíba, entre outras, implementaram medidas como o fechamento de shoppings, bares, restaurantes, salões de beleza, entre outros.

#### 3.1 IMPACTOS ECONÔMICOS

O isolamento social e o fechamento temporário de diversos estabelecimentos comerciais resultaram em uma desaceleração econômica. Conforme o Governo Federal (2020), que divulgou a Nota Informativa – Impactos econômicos da Covid-19, os efeitos econômicos da crise causada pelo coronavírus, devido ao isolamento social, podem ser categorizados em: i) impacto imediato devido às restrições à produção e ao consumo; ii) duração do período de recuperação; e iii) impacto de longo prazo na economia.

Melo (2020) destaca que os mercados financeiros também sofreram impactos econômicos causados pela pandemia de Covid-19. Em 16 de março de 2020, ocorreu uma queda nas bolsas de valores mundiais, levando as bolsas financeiras de São Paulo e dos Estados Unidos a interromperem temporariamente suas atividades para conter a queda dos índices.

Conforme a análise de conjuntura do Observatório Socioeconômico da Covid-19 (2020), projeto realizado pelo Grupo de Estudos em Administração Pública, Econômica e Financeira (GEAPEF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), a pandemia de

coronavírus também impactou a taxa de juros. Em 17 de julho de 2020, o Banco Central do Brasil (BCB) anunciou a redução da taxa básica de juros (Selic) de 3% para 2,5%. Segundo dados do BACEN, a taxa Selic encerrou o ano de 2020 em 2% a.a.

### 3.2 MORTALIDADE POR COVID-19

Segundo o portal Coronavírus Brasil do Governo Federal (2020), que apresenta estatísticas dos casos de Covid-19 no Brasil, em 22 de novembro de 2020, registramos 6.071.401 casos confirmados acumulados. Dentre esses, 5.432.505 foram casos recuperados, 469.713 em acompanhamento à época e 169.183 resultaram em óbitos confirmados, resultando em uma taxa de letalidade de 2,8%, com uma mortalidade de 80,5 por 100.000 habitantes. Além disso, conforme os dados divulgados pelo Governo da Paraíba, em 22 de novembro de 2020, o estado contava com 142.457 casos confirmados, dos quais 113.510 foram recuperados e 3.248 resultaram em óbitos, gerando uma taxa de letalidade de 2,3%.

De acordo com dados epidemiológicos divulgados pelo Núcleo de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável (NPDS) (2020) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em 22 de junho de 2020, a cidade de Santa Rita/PB apresentava 1.124 casos confirmados de Covid-19 e 90 óbitos confirmados. O município detinha a maior taxa de mortalidade por 100 mil habitantes da Paraíba, com 65,9 mortes por Covid-19 a cada 100 mil habitantes. Também exibia a maior taxa de letalidade entre os municípios com mais de 100 casos, alcançando 8%, uma cifra consideravelmente elevada em comparação com a média da Paraíba, que girava em torno de 2,1%.

## 4 ESTUDOS ANTERIORES

No estudo conduzido por Reis (2014) o foco foi avaliar os impactos da taxa de juros e da tabela de mortalidade geral no equilíbrio financeiro e atuarial do RPSS. O estudo envolveu diversas simulações em planilhas de cálculo, baseadas em 808 registros teóricos representativos de um conjunto de segurados aposentados de um RPPS. Foram utilizadas informações coletadas dos Demonstrativos de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA) de



2013, nos quais foram calculados os valores do VABF e do resultado atuarial para três tabelas de mortalidade distintas e várias taxas de juros. Em resumo, a pesquisa revelou que qualquer modificação nos limites prudenciais da norma resultará em um aumento nos benefícios previdenciários, acarretando reflexos negativos nos resultados atuariais.

No que tange ao impacto da Covid-19 nos fundos de pensão, a análise da American Academy of Actuaries (AAA) (2020) aborda as áreas de mortalidade e economia. São estudados os efeitos potenciais na mortalidade observada e nas previsões futuras com base em suposições de mortalidade. Na economia, o reflexo das demissões e reduções salariais nas demonstrações financeiras anuais e nas avaliações futuras.

Sobre os impactos da Covid-19 na mortalidade no Brasil, o estudo de Castro et al. (2021), publicado na revista Nature Medicine (2021), utilizou os dados de mortes relatadas em 2020 e janeiro-abril de 2021 para medir e comparar o número de mortes entre os estados. O estudo estimou que em 2020 houve uma redução de 1,3 anos na expectativa de vida ao nascer. Supondo que as taxas de mortalidade teriam sido iguais às de todas as causas em 2019, as mortes por Covid-19 em 2021 teriam diminuído a expectativa de vida ao nascer em 1,8 anos, um pouco mais do que a redução estimada para 2020 nessas premissas.

## 5 METODOLOGIA

A base de dados utilizada neste estudo foi o Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial (DRAA), referente ao ano-base de 2019, entregue no ano de 2020. Essas informações foram obtidas através do site da CADEPREV, disponibilizadas pelo IPREV-SR. Os dados relevantes do IPREV-SR abrangiam hipóteses demográficas, econômicas, biométricas e financeiras do plano, além de alguns dados previdenciários. Adicionalmente, foram empregadas as seguintes fontes de dados complementares: a) informações sobre mortalidade coletadas por meio do OpenDataSus; b) dados relativos à taxa de juros fornecidos pelo Banco Central; c) informações sobre a taxa de inflação disponibilizadas pelo IBGE; e d) os dados de rentabilidade do Ibovespa.

No que diz respeito à análise da Covid-19, a base de dados SRAG 2020 - Banco de Síndrome Respiratória Aguda Grave foi acessada através do portal OpenDataSus. Esta base inclui informações abrangentes, como definições de casos, critérios de confirmação,





encerramento de casos, entre outros. Para este estudo, foram selecionados dados específicos da base SRAG 2020, focalizando naqueles relacionados à mortalidade por Covid-19. Estes dados englobam informações sobre sexo, idade, data de nascimento, evolução do caso (indicando se houve recuperação ou óbito do paciente) e data da evolução do caso (abrangendo a data de alta ou óbito).

## 6 ESTIMATIVAS DE MORTALIDADE E TAXA DE JUROS

A fim de demonstrar as implicações nos cálculos atuariais, especialmente no que diz respeito aos impactos financeiros e demográficos da crise de Covid-19, partimos do pressuposto de que os óbitos ocorridos em 2020 devido à Covid-19 não teriam acontecido por outras causas. Com base nesse pressuposto, optamos por estimar as probabilidades de morte, considerando os óbitos por Covid-19, utilizando a Tábua do IBGE 2020 (chamada de “Tábua IBGE 2020 agravada”).

Para isso, calculamos a mortalidade estimada para 2020 (“ $OE 2020_x$ ”), levando em conta a projeção da população brasileira por idade simples para o mesmo ano, elaborada pelo IBGE em 2018, e a probabilidade de morte da Tábua do IBGE 2020. O processo segue conforme abaixo:

$$OE 2020_x = q_x(\text{Tábua do IBGE 2020}) \times PE 2020_x \quad (2)$$

Onde,  $OE 2020_x$  representa os óbitos estimados;  $PE 2020_x$  refere-se à população estimada;  $q_x$  indica a probabilidade de morte do indivíduo por idade.

Posteriormente, adicionam-se ao número de óbitos estimados para o ano de 2020 as mortes decorrentes da Covid-19 no mesmo ano, acessados a partir da base de dados SRAG, conforme indicado pela fórmula (3), resultando nos óbitos totais estimados 2020 (“ $OTE 2020_x$ ”).

$$OTE 2020_x = OE 2020_x + \text{óbitos ocorridos por Covid 19} \quad (3)$$

Em seguida, para calcular as novas probabilidades de morte ( $q_x$ ) agravadas pelos



óbitos por Covid-19, seguimos as seguintes fórmulas:

a) Taxas Específicas de Mortalidade por idade ( $TEM_x$ ): esta medida quantifica o risco de uma pessoa com idade  $x$  de um local específico falecer no ano em questão. Para calcular a  $TEM_x$  2020 acrescida dos óbitos por Covid-19 (denominada " $TEM_x$  2020 agravada"), dividimos os óbitos totais estimados em 2020 (" $OTE$  2020 $_x$ "), conforme detalhado na fórmula 3, pelo número estimado de pessoas-ano em 2020, considerando a projeção da população elaborada pelo IBGE em 2018.

$$TEM_x \text{ 2020 agravada} = \frac{OTE \text{ 2020}_x}{\text{pessoas} - \text{ano}_x} \quad (4)$$

Após determinar a " $TEM_x$  2020 agravada", conforme expresso na fórmula (4), procede-se ao cálculo das probabilidades de morte, agravadas pelos óbitos por Covid-19 (denominada " $q_x$  2020+Covid"), conforme delineado na fórmula (5).

b) Probabilidade de morte de um indivíduo de idade exata  $x$  ocorrer no ano em questão, agravadas pelos óbitos por Covid-19 (denominada " $q_x$  2020+Covid"):

$$q_x \text{ 2020} + \text{Covid} \cong \frac{n \times (TEM_x \text{ 2020 agravada})}{1 + (n - {}_n a_x) \times TEM_x \text{ 2020 agravada}} \quad (5)$$

Em que:  $n$  representa a amplitude do intervalo etário e, neste caso específico de análise em idade simples,  $n=1$ ;  ${}_n a_x$  refere-se ao número médio de pessoas-ano vividos no por aqueles que faleceram durante o intervalo, e ao considerarmos a análise em idade simples, temos  ${}_n a_x = 0,5$ .

Assim, o propósito subjacente ao cálculo dessa nova taxa de mortalidade reside na avaliação da relevância do excesso de mortalidade provocado pela pandemia de Covid-19, visando discernir se tal impacto é significativo o suficiente para alterar os resultados do Valor Atual Benefício Futuro (VABF) das aposentadorias programadas do RPPS.

Para calcular o efeito da taxa de juros, é necessário analisar o Demonstrativo da Política de Investimentos (DPIN), a fim de compreender em quais aplicações o IPREV-SR investe seus recursos e quais são as proporções. Este demonstrativo é disponibilizado

publicamente pelo site do Sistema de Informações dos Regimes Públicos de Previdência Social (CADPREV).

Assim, em conformidade com a Resolução do Conselho Monetário Nacional (CMN) n.º 3.922 de 25 de novembro de 2010, que aborda as aplicações de recursos dos RPPS, e em observação ao DPNI divulgado pelo IPREV-SR, 70% do seu patrimônio seria investido em renda fixa, tendo a Selic (taxa básica de juros da economia) como benchmark, enquanto os 30% restantes seriam alocados em renda variável, com a rentabilidade do índice IBOVESPA (indicador das ações da bolsa de valores do Brasil) como benchmark.

Dessa forma, a taxa de juros foi calculada multiplicando 70% pela rentabilidade da Selic no período analisado e somando com 30% da rentabilidade do IBOVESPA no mesmo período, conforme demonstrado a seguir na fórmula 7.

$$\text{Taxa de Juros} = [0,70 \times (\text{taxa SELIC})] + [0,30 \times (\text{rentabilidade do IBOVESPA})] \quad (7)$$

## 6.1 AVALIAÇÃO DE IMPACTO SOBRE O VABF

Com o objetivo de analisar os potenciais impactos na mortalidade e nas taxas de juros decorrentes da crise da Covid-19 sobre o Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF) das aposentadorias programadas do Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) do município de Santa Rita/PB, foram conduzidas diversas comparações de resultados. Estas consideraram a mortalidade e as taxas de juros durante a pandemia de coronavírus em 2020.

Os parâmetros adotados na avaliação atuarial incluem o regime financeiro de capitalização, benefício de aposentadoria programável pagável a válidos, data da avaliação em 31/12/2020, número de benefícios no ano de 13, teto do INSS de R\$ 6.101,06, salário mínimo de 2020 de R\$ 1.045,00, tábua de mortalidade geral do IBGE de 2020, alíquota do segurado de 14%, taxa real de juros de 2,28% (relativa à taxa com impacto da pandemia – dezembro 2020) e 12,62% (referente à taxa antes da pandemia – dezembro de 2019).

Para o número de participantes do plano, foi criada uma massa teórica com 100 participantes e seus salários de benefício correspondentes, sendo 50 participantes do sexo masculino e 50 do sexo feminino. A elaboração dessa base teórica de dados utilizou as estatísticas (média e desvio padrão da idade; média e desvio padrão dos salários) dos servidores do IPREV-SR. Em relação à base teórica salarial, a premissa de crescimento



salarial de 1% ao ano foi adotada, conforme as demonstrações atuariais da entidade.

Por fim, o VABF é obtido considerando as doze parcelas de benefício acrescidas do abono anual, conforme a fórmulas 8 e 9.

$$RMI = Média \left( \sum S_y + \sum [S_x \times (1 + is)^{r-x}] \right) \quad (8)$$

$$VABF = RMI \times {}_{r-x}P_x^{(t)} \times v^{r-x} \times \ddot{a}_r^{(m)} \quad (9)$$

Na fórmula 8 apresentada, conforme regra previsto pela entidade, a Renda Mensal Inicial (RMI), ou seja, o Salário de Benefício por participante, é considerado como a média aritmética simples dos salários de benefício  $S$ . Para tanto soma-se os  $S$  do participante desde a idade de entrada ( $y$ ) e atual ( $x$ ), atualizado financeiramente pelo índice de crescimento salarial de 1%  $(1 + is)^{r-x}$ , até a idade de aposentadoria ( $r$ ). Em seguida na fórmula 9, a expressão  ${}_{r-x}P_x^{(t)}$  representa a probabilidade de um indivíduo de idade exata  $x$  sobreviver até a idade aposentadoria ( $r$ ). A expressão  $v^{r-x}$ , ao descontar financeiramente o salário de benefício, em conjunto com o termo  ${}_{r-x}P_x^{(t)}$ , proporciona o desconto atuarial e traz a valor presente o montante observado obtido com a  $\ddot{a}_r^{(m)}$ , que representa a anuidade atuarial fracionária.

Para a comparação do VABF, foram conduzidas três simulações:

- 1º) VABF puro (tábua IBGE 2020) e o VABF ajustado (tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19), sem impacto financeiro em ambos.
- 2º) VABF puro (tábua IBGE 2020) e o VABF ajustado (tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19), com impacto financeiro em ambos.
- 3º) VABF puro (tábua IBGE 2020) sem impacto financeiro e o VABF ajustado (tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19) com impacto financeiro.

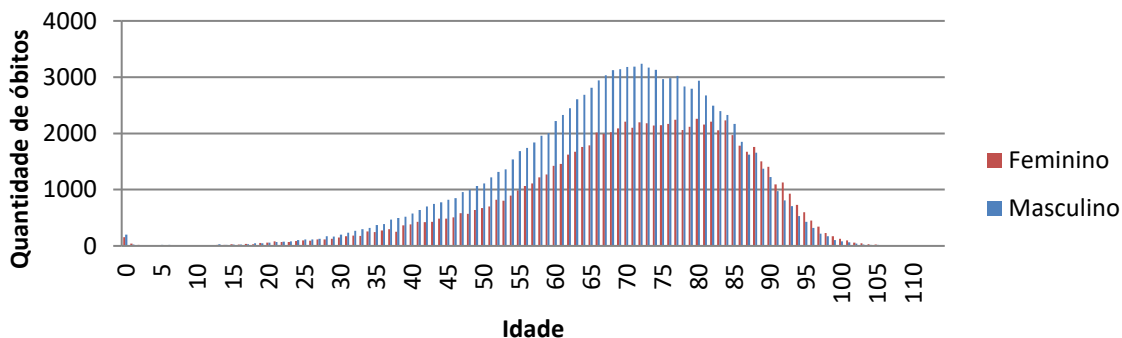
## 7 RESULTADOS

### 7.1 ANÁLISE DA MORTALIDADE POR COVID-19

De acordo com a análise dos dados de SRAG 2020, cerca de 199.015 mil pessoas vieram a óbito por causas do Covid-19. Após a analisar esses dados por sexo e por idade obtemos a Gráfico 1:

#### Gráfico 1

Mortalidade por Covid-19 no Brasil em 2020 por sexo e por idade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo a análise do gráfico, observamos que os índices de mortalidade masculinos foram maiores do que os femininos, com exceção nas faixas etárias acima dos 86 anos, onde a mortalidade feminina foi ligeiramente superior. Isso pode ser atribuído às estimativas populacionais que indicam a presença de um maior número de mulheres com idades acima de 86 anos no Brasil, o que provavelmente resultou em uma taxa de mortalidade um pouco mais elevada nessas faixas etárias.

Ao examinar mais detalhadamente o gráfico, notamos que os índices mais elevados de mortalidade estão concentrados nas idades mais avançadas, a partir dos 60 anos, tanto para o sexo masculino quanto para o feminino. Conforme destacado na cartilha " Covid-19 e o cuidado de idosos: recomendações para instituições de longa permanência", elaborada por uma equipe de profissionais de saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), isso ocorre devido à imunossenescência dos idosos. Esse termo refere-se à diminuição da capacidade do sistema imunológico, que é um fenômeno decorrente do envelhecimento e resulta no aumento da incidência de doenças infectocontagiosas, como gripes, resfriados comuns e Covid-19. Além disso, a maioria dos idosos também apresenta

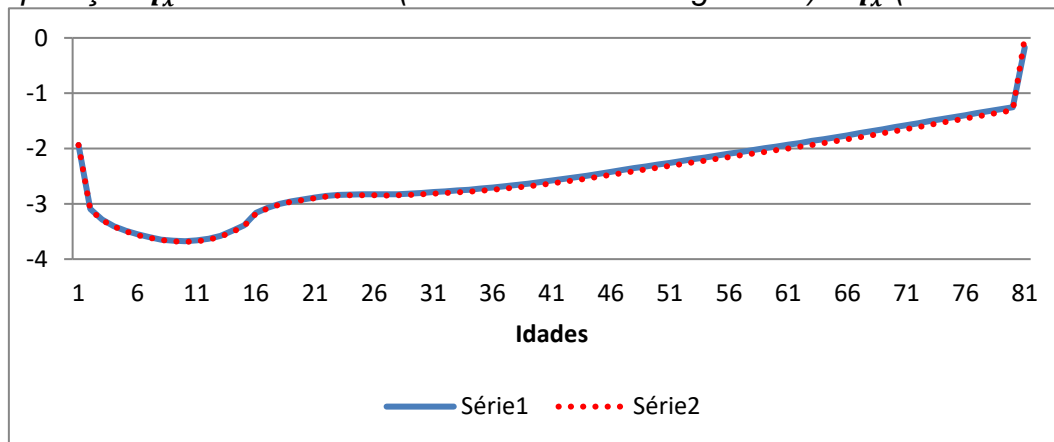


comorbidades, como diabetes, hipertensão arterial, cardiopatias e doenças pulmonares, que aumentam ainda mais o risco de infecções e complicações. Devido a todos esses fatores de risco, a mortalidade entre os idosos é significativamente mais alta do que entre os jovens.

Após analisarmos os óbitos ocorridos por Covid-19 e calcularmos a *Tábua IBGE 2020 agravada* pelas mortes decorrentes da Covid-19 obtemos uma nova probabilidade de morte ( $q_x 2020 + Covid$ ) que quando comparada com a probabilidade de mortalidade ( $q_x$ ) da tábua do IBGE, chegamos ao Gráfico 2.

### Gráfico 2

Comparação  $q_x 2020 + Covid$  (Tábua IBGE 2020 agravada) e  $q_x$  (Tábua IBGE 2020).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Através da análise do Gráfico 2, observamos a linha que representa a probabilidade de morte  $q_x 2020 + Covid$  (conforme a tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19) está acima da linha correspondente ao  $q_x$  (tábua do IBGE 2020). Isso indica que as mortes ocorridas devido à pandemia causam impactos na mortalidade geral da população, especialmente em faixas etárias mais avançadas, acima dos 30 anos.

Para investigar se existe alguma diferença estatística entre a mortalidade esperada da Tábua do IBGE 2020 e a mortalidade observada na Tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19, foi realizado o teste *Kolmogorov-Smirnov*. Utilizando um nível de significância de 5%, temos um valor-p de 0,9928, significando que não há diferença estatisticamente significativa entre a mortalidade esperada e a mortalidade observada.

### Tabela 1

Teste de *Kolmogorov-smirnov*

P-VALOR	0.9928
---------	--------





DECISÃO

Aceita a hipótese ( $H_0$ ), em que os dados possuem a mesma distribuição.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Através da Tabela 2 observamos que houve uma diminuição na expectativa de vida de 5,44 anos em razão das mortes decorrente da Covid-19 quando analisamos a expectativa de vida ( $e_x^0$ ) da tábua IBGE 2020 com a tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19.

Tabela 2

Comparação entre as expectativas de vida das tábuas.

$x$	$(e_x)$ IBGE 2020	$(e_x)$ IBGE 2020 + Covid	Diferença
0	76,79	71,35	5,44

Fonte: Elaborado pelo autor.

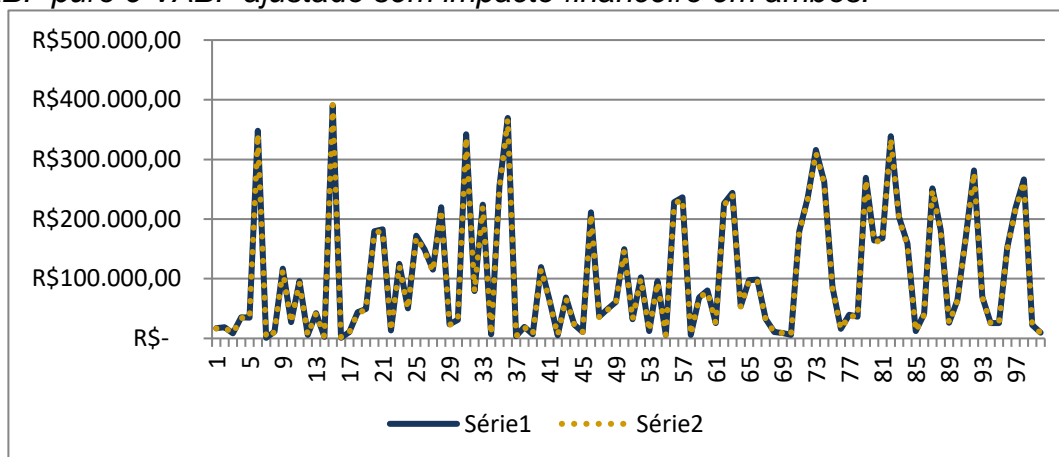
### 7.2 ANÁLISE DOS IMPACTOS NO VABF

A análise foi elaborada de acordo com as 3 simulações:

1. Na primeira simulação, analisamos o VABF puro (tábua IBGE 2020) e o VABF ajustado (tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por covid-19), sem impacto financeiro em ambos. Isso significa que consideramos a rentabilidade da Selic e do IBOVESPA antes da pandemia ( $i = 12,62\%$ ).

Gráfico 3

VABF puro e VABF ajustado sem impacto financeiro em ambos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Ao analisarmos o Gráfico 3, observamos que as linhas que representam o VABF puro e o VABF ajustado, de forma geral, não apresentaram diferenças significativas em todas as idades. Isso sugere que apenas a mortalidade por Covid-19, isolada dos efeitos financeiros



da pandemia, não gerou um impacto significativo no VABF do plano de previdência do município.

### Tabela 3

Varição dos VABF puro e VABF ajustado, sem impacto financeiro em ambos.

	VABF puro (i = 12,62%)	VABF ajustado (i = 12,62%)	Varição
(1ª simulação)	R\$ 10.591.398,20	R\$ 10.419.027,46	-1,63%

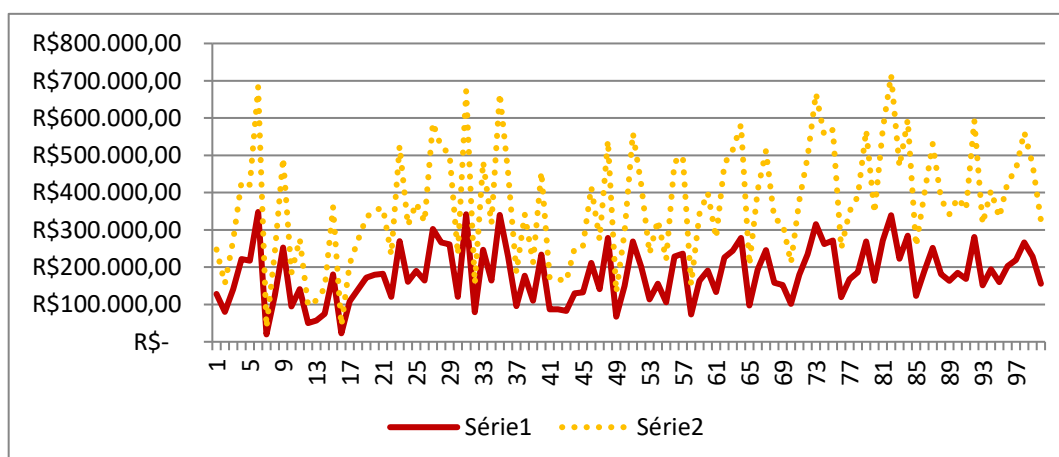
Fonte: Elaborado pelo autor.

Para uma melhor compreensão do que foi observado anteriormente (no Gráfico 3), recorreremos à Tabela 3. A partir da massa teórica criada com 100 participantes e seus salários de benefício correspondentes, constatamos que, ao compararmos os valores acumulados do VABF puro e do VABF ajustado, sem impacto financeiro em ambos, notamos uma variação de -1,63% sobre os montantes. Essa variação pode ser atribuída à diminuição na expectativa de vida de 5,44 anos devido às mortes decorrentes da Covid-19, conforme demonstrado na Tabela 2. Portanto, essa redução na expectativa de vida implica em um período menor para recebimento de benefícios após a aposentadoria, levando a uma redução do VABF.

2. Na segunda simulação, analisamos o VABF puro (tábua IBGE 2020) e o VABF ajustado (tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19), com impacto financeiro em ambos. Isso significa que consideramos a rentabilidade da Selic e do IBOVESPA durante a pandemia (i = 2,28%).

### Gráfico 4

VABF puro e VABF ajustado com impacto financeiro em ambos.



Fonte: Elaborado pelo autor.



Ao analisarmos o Gráfico 4, observamos que, ao considerarmos o efeito do agravamento pelas mortes por Covid-19 e crescendo a rentabilidade da Selic e do IBOVESPA durante a pandemia ( $i = 2,28\%$ ), a linha que representa os valores do VABF puro está geralmente acima da linha que representa os valores do VABF ajustado em grande parte das idades. Isso sugere que, o impacto financeiro durante a pandemia foi capaz de gerar fortes reflexos negativos sobre a soma dos VABF da entidade.

#### Tabela 4

*Variação dos VABF puro e VABF ajustado, com impacto financeiro em ambos.*

	VABF puro ( $i = 2,28\%$ )	VABF ajustado ( $i = 2,28\%$ )	Varição
(2º simulação)	R\$ 18.159.976,05	R\$ 36.894.855,82	103,17%

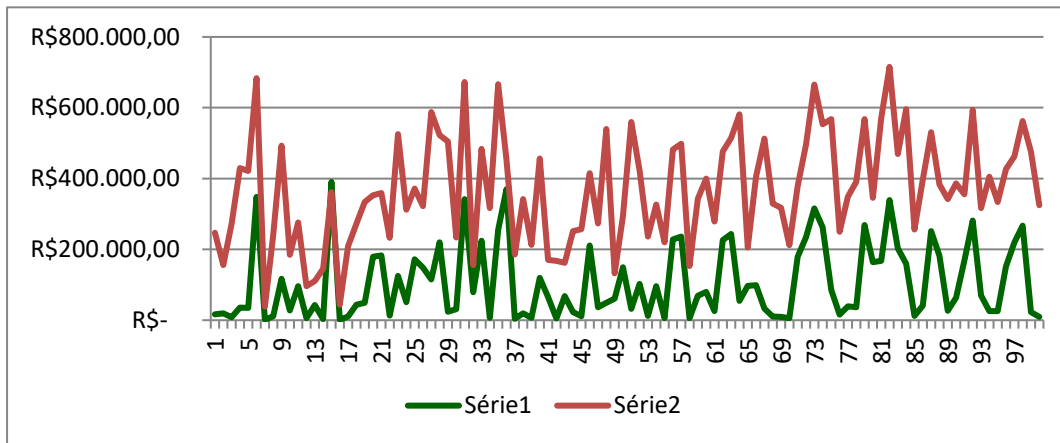
Fonte: Elaborado pelo autor.

Ampliando a investigação do que foi observado anteriormente (no Gráfico 4), recorreremos à Tabela 4. Utilizando a massa teórica composta por 100 participantes e seus respectivos salários de benefício, constatamos que, ao compararmos os valores acumulados do VABF puro e do VABF ajustado, com impacto financeiro em ambos ( $i = 2,28\%$ ), observamos uma variação de 103,17% sobre os montantes. Essa variação pode ser atribuída à redução significativa da taxa de juros devido à Covid-19, resultando em um retorno menor sobre os montantes aplicados do que o esperado pela meta atuarial adotada pelo IPREVSUR para 2020, que foi de 10,31% (6% + ICPA acumulado 4,31%).

3. Na terceira simulação, comparamos o *VABF puro (tábua IBGE 2020) sem impacto financeiro ( $i = 12,62\%$ )* e o *VABF ajustado (tábua IBGE 2020 agravada pelas mortes por Covid-19) com impacto financeiro ( $i = 2,28\%$ )*.

**Gráfico 5**

VABF puro sem impacto financeiro e VABF ajustado com impacto financeiro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme observado no Gráfico 5, ao considerarmos isoladamente os cenários sem os efeitos da Covid-19 ( $i = 12,62\%$ ), e o cenário com os efeitos da pandemia, incluindo mortalidade e impacto financeiro ( $i = 2,28\%$ ), notamos que agravasse ainda mais o reflexo observado na 2ª simulação (Gráfico 4) sobre o VABF. Isso ocorre porque a linha que representa os valores do VABF puro está significativamente acima da linha que representa os valores do VABF ajustado para todas as idades, conforme esperado. Portanto, reforça-se a percepção da magnitude dos impactos financeiros e de mortalidade durante a pandemia no VABF da entidade.

**Tabela 5**

VABF puro sem impacto financeiro e VABF ajustado com impacto financeiro.

	VABF puro ( $i = 12,62\%$ )	VABF ajustado ( $i = 2,28\%$ )	Variação
(3º simulação)	R\$ 10.591.398,20	R\$ 36.894.855,82	248,35%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, ao analisarmos a Tabela 5, confirmamos o que foi observado anteriormente no Gráfico 5. Ao compararmos o acumulado dos valores do VABF sem os efeitos da Covid-19 com o VABF ajustado pelas mortes decorrentes da pandemia e seus impactos financeiros, constatamos uma variação de 248,35%, evidenciando o impacto significativo da pandemia sobre o VABF da entidade. Isso evidencia a complexidade do cenário enfrentado pelos atuários e os fundos previdenciários durante esse período.





## 8 CONCLUSÃO

Este estudo analisou os impactos da crise da Covid-19 no Valor Atual dos Benefícios Futuros (VABF) das aposentadorias programadas do RPPS de Santa Rita/PB. A pandemia aumentou significativamente as taxas de mortalidade, especialmente acima dos 30 anos, evidenciando um impacto demográfico. Mantendo a taxa de juros de 12,62% que fora observada antes da pandemia e considerado apenas a mortalidade por Covid-19, verificou-se uma redução de -1,63% no VABF agravado. De contrário economicamente, a crise afetou os investimentos, resultando em uma queda acentuada nas taxas de juros e impactando diretamente a reserva matemática da entidade, sendo constatada uma variação de até 248,35% nos valores do VABF.

As limitações desta pesquisa incluíram a exclusão das aposentadorias não programadas na análise do VABF, como pensões e invalidez. Portanto, recomenda-se o uso de dados atualizados e a consideração da reserva matemática como um todo, calculando de forma ampliada a diferença entre o VABF e o VACF das aposentadorias programadas e não programadas.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ACADEMY OF ACTUARIES. (2020). Impact of COVID-19 on Pension Plan Actuarial Experience and Assumptions, Including Mortality. Retrieved from <https://www.actuary.org/sites/default/files/2020-09/ImpactOfCovidPension.pdf>.

Banco Central do Brasil. (2020). Taxas de juros básicas – Histórico. Retrieved from <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros>.

BRASIL. (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico.

BRASIL. (1998). Lei nº 9.717, de 27 de novembro de 1998. Retrieved from [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19717.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20regras%20gerais%20para,Federal%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19717.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20regras%20gerais%20para,Federal%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAs).

BRASIL. Ministério da Previdência Social. (2008a). Portaria nº 402, de 10 de dezembro de 2008. Retrieved from <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-no-servico-publico/legislacao-dos-rpps/portarias/arquivos/2020/portaria-mps-no-402-de-2008-atualizada-ate-19agor2020.pdf>.

BRASIL. Ministério da Previdência Social. (2018). Portaria MF nº 464, de 19 de novembro de 2018. Retrieved from <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/11/PORTARIA-MF-no-464-de->



[19nov2018publicada.pdf](#).

CADEPREV. (s.d.). Consultar Informações Públicas do Demonstrativo de Resultados da Avaliação Atuarial - DRAA. Retrieved from <https://cadprev.previdencia.gov.br/Cadprev/pages/modulos/draa/consultarDemonstrativos.xhtml>.

CASTRO, M.C., Gurzenda, S., Turra, C.M., et al. (2021). Reduction in life expectancy in Brazil after COVID-19. Nat Med. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01437-z.pdf>.

CONSELHO MONETÁRIO NACIONAL. (2018). Resolução CMN nº 4.695, de 27 de novembro de 2018. Retrieved from [https://www.gov.br/previdencia/pt-br/images/2018/12/Resolucao-No-4695a\\_2018.pdf](https://www.gov.br/previdencia/pt-br/images/2018/12/Resolucao-No-4695a_2018.pdf).

CONTE, B.P., Pinto, N.G.M., & Coronel, D.A. (2020). Taxa selic e a economia brasileira: projeções e impacto da Covid19 [Selic rate and the Brazilian economy: projections and impact of Covid19]. Retrieved from <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/07/Ana%CC%81lise-de-Conjuntura-07.pdf>.

CORDEIRO FILHO, A. (2014). Cálculo atuarial aplicado: Teorias e aplicações, exercícios resolvidos e propostos [Applied actuarial calculation: Theories and applications, solved and proposed exercises] (2nd ed.). São Paulo: Atlas.

Coronavírus Brasil. (s.d.). Painel Coronavírus. Retrieved from <https://Covid.saude.gov.br/>.

GIL, A.C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa [How to elaborate research projects] (4th ed.). São Paulo: Atlas.

Foco no Milhão. (2019). Ibovespa (IBOV) 2019 mensal e acumulado [Ibovespa (IBOV) 2019 monthly and accumulated]. Retrieved from <https://foconomilhao.com/ibovespa-2019/>.

FOCO NO MILHÃO. (2020). Ibovespa (IBOV) 2020 mensal e acumulado [Ibovespa (IBOV) 2020 monthly and accumulated]. Retrieved from <https://foconomilhao.com/ibovespa-2020/>.

GOVERNO DA PARAÍBA. (s.d.). Dados epidemiológicos Covid-19 Paraíba. Retrieved from <https://superset.plataformatarget.com.br/superset/dashboard/55/>.

GOVERNO DO BRASIL. (2020). Nota Informativa - Impactos Econômicos da Covid-19. Retrieved from <https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-informativas/2020/nota-impactos-economicos-da-Covid-19.pdf>.

IBGE. (s.d.). Painel síntese por município Covid-19 Santa Rita (PB). Retrieved from <https://Covid19.ibge.gov.br/paineis-sintese/>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA. (2016). RESOLUÇÃO IBA 02/2016. Retrieved from [http://www.atuarios.org.br/docs\\_old/CPA\\_003\\_03082015.pdf](http://www.atuarios.org.br/docs_old/CPA_003_03082015.pdf).



INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DE SANTA RITA. (s.d.). Institucional. Retrieved from <https://iprevsr.pb.gov.br/>.

MELO, C.M.L. et al. (2020). COVID-19 pandemic outbreak: the Brazilian reality from the first case to the collapse of health services. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 92(4). Retrieved from [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0001-37652020000700904&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0001-37652020000700904&script=sci_arttext).

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. (2008b). Portaria Ministerial nº 402, de 10 de dezembro de 2008. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo. Ortega, A. (1987). Tablas de mortalidad [Mortality tables]. San José, Costa Rica: Centro Latino Americano de Demografia.

REIS, L.A. (2014). A Avaliação do Impacto da Taxa de Juros e da Tábua de Mortalidade Geral no Equilíbrio Financeiro e Atuarial dos Regimes Próprios de Previdência Social [Evaluation of the Impact of the Interest Rate and the General Mortality Table on the Financial and Actuarial Balance of Social Security Own Regimes]. Retrieved from <https://bdm.unb.br/handle/10483/11890>

RODRIGUES, J.Â. (2008). Gestão de Risco Atuarial [Actuarial Risk Management]. São Paulo: Editora Saraiva.

SANTA RITA. (2007). Lei nº 1.298/2007. Retrieved from <https://www.santarita.pb.gov.br/procuradoria/lei-municipal-no-1-298-2007/>. Secretaria de Previdência. (2020). Relatório Anual - Indicador de Situação Previdenciária-ISP-RPPS 2020. Retrieved from <https://www.gov.br/previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-no-servico-publico/indicador-de-situacao-previdenciaria/arquivos/2020/indicador-de-situacao-previdenciaria-isp-2020-v1-03-10-2020-10h30.pdf>.

SILVA, M.L.L. (2011). (Des) estruturação do trabalho e condições para universalização da Previdência Social no Brasil [(Dis) structuring of work and conditions for universalization of Social Security in Brazil]. Monografia, Universidade de Brasília.

SIVIERO, P.C.L. (2019). Desafios enfrentados pelos regimes de previdência no Brasil: o papel das premissas atuariais nos RPPS municipais [Challenges faced by social security systems in Brazil: the role of actuarial assumptions in municipal RPPS]. Revista Brasileira De Estudos De População, 36, 1–4. <https://doi.org/10.20947/S0102-3098a0092>.

SOCIETY OF ACTUARIES. (2020). Covid-19 mortality data sources in the U.S. Retrieved from <https://www.soa.org/globalassets/assets/files/resources/research-report/2020/Covid-19-mortality-data-source.pdf>.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2020). Preguntas y respuestas sobre la enfermedad por coronavirus (COVID-19). Retrieved from <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>.



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA. Núcleo de Políticas Públicas e Desenvolvimento Sustentável. (2020). 6ª Atualização dos dados sobre a COVID-19 no estado da Paraíba (23/06/2020). Retrieved from <https://www.ufpb.br/npds>

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. (2020). Observatório Socioeconômico – Análise de Conjuntura. Retrieved from <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/820/2020/07/Ana%CC%81lise-de-Conjuntura-07.pdf>.

