

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MATHEUS SANTOS DE ARAÚJO

**O equilíbrio atuarial no modelo previdenciário nacional, após a Emenda  
Constitucional nº 103 (Reforma da Previdência)**

São Paulo  
2021

MATHEUS SANTOS DE ARAÚJO

**O equilíbrio atuarial no modelo previdenciário nacional, após a Emenda  
Constitucional nº 103 (Reforma da Previdência)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Ciências Econômicas da Faculdade de  
Economia, Administração e Contabilidade da  
Universidade de São Paulo, como requisito parcial  
para a obtenção do título de Bacharel em  
Economia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Dias de Oliveira Brito.

São Paulo  
2021

## FICHA CATALOGRÁFICA

ARAÚJO, Matheus Santos de.

O equilíbrio atuarial no modelo previdenciário nacional, após a emenda constitucional nº 103 (Reforma da Previdência) – São Paulo, 2021.

Nº de páginas: 35

Área de concentração: Equilíbrio econômico.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Dias de Oliveira Brito.

Monografia – Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Ciências Econômicas.

1.Previdência Social; 2. Equilíbrio Econômico; 3. Contas Públicas

Nome: ARAÚJO, Matheus Santos de.

Título: O equilíbrio atuarial no modelo previdenciário nacional, após a Emenda Constitucional nº 103 (Reforma da Previdência).

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Economia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Prof. Dr.: \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Julgamento: \_\_\_\_\_

Para Dona Fátima e Toninho. Obrigado por acreditarem.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a cada membro de minha família, à minha querida Raquel, amigos, professores, e colegas de trabalho que participaram desse ciclo. Este texto contém a energia de todos.

“Mire na lua, e mesmo se você a errar, irá alcançar as estrelas.” (Norman Vincent Peale)

## RESUMO

Neste trabalho de monografia, é realizada a análise do equilíbrio financeiro individual no Regime Geral da Previdência Social (RGPS) após a Emenda Constitucional nº 103, através do cálculo do valor presente líquido. O objetivo da pesquisa é verificar a relação entre contribuições e benefícios previdenciários no sistema de repartição para uma seleção de perfis demográficos, bem como responder as seguintes questões: (1) Quais perfis demográficos estão em déficit com o regime? (2) Quais perfis demográficos estão em equilíbrio ou superávit com o regime? (3) Qual a explicação para tal? O saldo estimado nesse trabalho para o grupo masculino varia entre superávit de 34 salários até déficit de 439 salários, e para o grupo feminino entre superávit de 36 salários até déficit de 106 salários mensais, utilizando a fórmula 85/95.

**Palavras-chave:** Previdência. Equilíbrio econômico. Valor presente líquido. Contas públicas.

**Código JEL:** H55, D61, E61.

## ABSTRACT

In this course completion research, an analysis of the individual financial equilibrium in the General Social Security System (RGPS) is carried out after Constitutional Amendment nº 103, through the calculation of the net present value. The objective is to verify the relationship between contributions and social security benefits in the pay-as-you-go system for a selection of demographic profiles, as well as to answer the following questions: (1) Which demographic profiles are in deficit with the regime? (2) Which demographic profiles are in balance or surplus with the regime? (3) What is the explanation for this? The estimated balance by the model for the male group varies between 34 monthly wages superavit and 439 monthly wages deficit, and for the female group between 36 monthly wages superavit and 106 monthly wages deficit, using the 85/95 formula.

**Key words:** Social security. Economic balance. Net present value. Public accounts.

**JEL Code:** H55, D61, E61.

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Juros reais no Brasil (Diferença percentual entre Taxa SELIC versus IPCA ao mês).....	14
Gráfico 2 - Série histórica da Taxa SELIC desde o início do Século XXI, em % ao ano.....	18
Gráfico 3 - Regressão PROBIT do Percentual de Aposentadoria por Invalidez em função da Idade e Sexo.....	23
Gráfico 4 - Regressão PROBIT do Percentual de Auxílio Acidente em função da Idade e Sexo.....	24
Gráfico 5 - Regressão PROBIT do Percentual de Auxílio Doença em função da Idade e Sexo.....	25

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Alíquotas de contribuição previdenciária por faixa de renda.....	16
Tabela 2 - Efeito Marginal Médio em Homens .....	26
Tabela 3 - Efeito Marginal Médio em Mulheres .....	26
Tabela 4 - Probabilidade de Tomada de Benefício de Risco em Função da Idade...	27
Tabela 5 - Cálculo do Fator Atuarial para Homens .....	29
Tabela 6 - Cálculo do Fator Atuarial para Mulheres .....	29
Tabela 7 - Superávit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 0% de Risco e 4% a.a. de taxa de desconto. ....	30
Tabela 8 - Déficit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 100% de Risco e 4% a.a. de taxa de desconto. ....	30
Tabela 9 - Déficit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 0% de Risco e 3% a.a. de taxa de desconto .....	31
Tabela 10 - Déficit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 100% de Risco e 3% a.a. de taxa de desconto .....	31

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2. ESTUDO LITERÁRIO E A REFORMA DA PREVIDÊNCIA.....</b>	<b>12</b>
2.1. ESTUDO LITERÁRIO.....	12
1.2. A EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 103- REFORMA DA PREVIDÊNCIA .....	15
1.2.1 Aumento da longevidade.....	17
1.2.2. Queda da taxa de juros .....	17
<b>3. MODELO.....</b>	<b>19</b>
3.1. O VALOR PRESENTE LÍQUIDO .....	19
3.2. APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DO MODELO ATUARIAL .....	19
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Para toda a Geração Y, uma das pautas de maior relevância na política nacional sempre foi a questão da Previdência no Brasil. Há anos se tenta no país fazer uma reforma pautada no argumento de desequilíbrio do modelo previdenciário, direcionando o trabalho de diversos autores nacionais na busca de dados que evidenciem esse argumento. Nesse estudo, procura-se trabalhar nesse sentido, utilizando artigos como base para estimar o equilíbrio atuarial individual das contas públicas, no que tange à parcela direcionada ao Regime Geral da Previdência Social.

Encontrar um equilíbrio financeiramente viável entre os benefícios e contribuições do sistema previdenciário significa promover a estabilidade econômica para os idosos e para as próximas gerações brasileiras. Portanto, é relevante estudar a factibilidade desse equilíbrio, bem como mensurar o desequilíbrio se existir, e propor alternativas para o correto direcionamento das políticas econômicas.

Desse modo, utilizando os artigos citados na revisão da literatura, a monografia tem como objetivo primário analisar o equilíbrio econômico individual do sistema de repartição simples do RGPS, nos moldes estipulados após a implementação da Emenda Constitucional nº 103 de 12 de novembro de 2019.

Além dos pontos apresentados acima, é vital para a saúde financeira das contas públicas de todos os países o acompanhamento de seus gastos, bem como de suas receitas. Dessa forma, o trabalho de Giambiagi e Afonso (2009) nos mostra que a alíquota de contribuição ao regime de repartição de 31% é razoável para honrar os benefícios da aposentadoria por tempo de contribuição, porém podem ser insuficientes para custear os benefícios de risco, como os auxílios que serão estudados nesse texto. Portanto, é primordial a busca pelo equilíbrio no sistema previdenciário nacional, bem como a elaboração de estudos e análises que contribuem para a eficiência na alocação desses recursos.

Portanto, utilizando do objetivo aqui descrito, o estudo visa analisar o equilíbrio atuarial individual do regime de repartição do RGPS, utilizando do cálculo do valor presente líquido das contribuições e benefícios ponderados pelo risco de auferir o auxílio acidental, doença ou aposentadoria por invalidez.

Para o perfil demográfico de renda mensal de R\$ 1.500,00, o modelo nos mostra que para homens, o gap pode variar de 34 salários mensais de superávit

a déficit de 439 salários mensais, em diferentes perfis de idade de início de contribuição, idade pretendida para aposentadoria, idade do cônjuge, taxa de desconto e risco de auferir o auxílio. Para mulheres, o gap varia de 36 salários mensais de superávit e 106 salários mensais de déficit, em diferentes cenários de perfis demográficos.

Nas próximas seções, será apresentado o estudo literário sobre a questão previdenciária no Brasil, o modelo de déficit atuarial individual, os resultados obtidos, e a conclusão.

## 2. ESTUDO LITERÁRIO E A REFORMA DA PREVIDÊNCIA

### 2.1. ESTUDO LITERÁRIO

Referente à bibliografia corrente sobre o modelo de previdência social no Brasil (RGPS e RPPS – Regime Próprio da Previdência Social), pode-se citar duas dimensões a respeito do valor presente da aposentadoria dos contribuintes, sendo uma das dimensões referente ao valor necessário da poupança voluntária do trabalhador para manter o seu padrão de vida (Minari e Brito, 2015), e a outra referente ao equilíbrio atuarial entre as contribuições e benefícios dos agentes contemplados pelo sistema de repartição (Gramigna e Brito, 2017), sendo o segundo de importante influência na composição desse projeto de pesquisa econômica.

O trabalho de Brito e Minari (2015) se baseia na Teoria do Ciclo da Vida (Franco Modigliani, 1950) para apresentar conclusões referentes ao acúmulo de patrimônio necessário para um brasileiro manter seu padrão de consumo na aposentadoria. A metodologia utilizada envolve a simulação de diferentes cenários de renda domiciliar, tamanho de família e circunstâncias de vida para determinar poupança complementar necessária, utilizando da metodologia de Skinner (2007), calibrada para o cenário brasileiro, com foco na taxa de reposição (é igual ao benefício da aposentadoria dividido pelo salário do contribuinte) consideravelmente mais alta no Brasil, em comparação com os Estados Unidos.

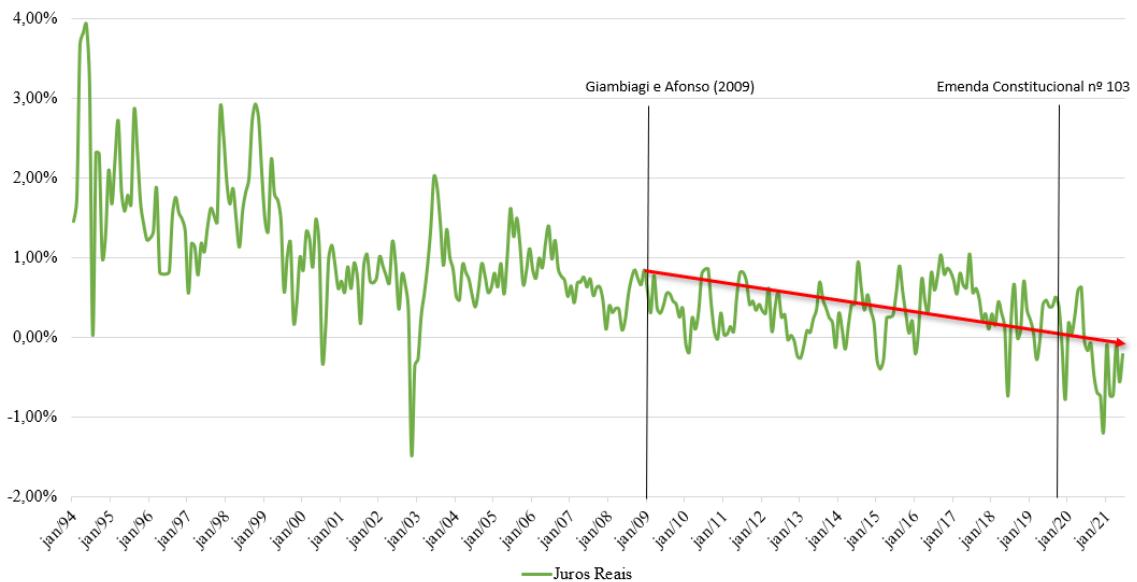
A conclusão do trabalho de Brito e Minari (2015) nos mostra que para as elevadas taxas de reposição (Caetano, 2006), a maioria dos trabalhadores brasileiros filiados ao RPPS não têm significativa necessidade de realizar poupança voluntária no decorrer de seu tempo de contribuição, pois o modelo previdenciário oferece benefícios que se igualam ou excedem os salários de domicílios com renda inferior a 20 salários mínimos. A conclusão deste trabalho conversa com a apresentada em Gramigna e Brito (2017), em que os autores argumentam que o volume beneficial do regime, em comparação com a contribuição agregada, prejudica a sustentabilidade financeira do modelo, de forma que os resultados do trabalho demonstram o desequilíbrio econômico no sistema de repartição para homens, mulheres e qualquer um dos cenários de estrutura familiar estudados no texto.

Como um contraponto da situação brasileira, podemos levantar o trabalho de Skinner (2007), em que a conclusão difere consideravelmente do trabalho apresentado por Minari e Brito (2015). No caso, provavelmente os norte-americanos da geração “baby-boomers” não conseguirão manter seu padrão de consumo na aposentadoria, dada a elevada necessidade de capital. Já o trabalhador brasileiro filiado ao RGPS tem um horizonte de benefícios mais atrativo, pois se beneficia das elevadas taxas de reposição que torna desnecessária a poupança voluntária para os 91,1% dos domicílios brasileiros que têm renda inferior a 20 salários mínimos (Tabela 7.6.1 – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, IBGE,2013).

Tendo em vista a existência e as razões do desequilíbrio previdenciário brasileiro, tais fatores são estudados detalhadamente no trabalho de Giambiagi e Afonso (2009), o qual utiliza do Cálculo do Valor Presente Líquido esperado entre a contribuição e os benefícios na aposentadoria, incorporando na análise os efeitos deficitários das coberturas de pensão, aposentadoria por invalidez, afastamentos, dentre outros fatores que caracterizam benefícios com ausência de contribuição. De acordo com Caetano (2006), o modelo de previdência social brasileiro, tanto o RGPS quanto o RPPS, não é sustentável pois mesmo com uma das maiores alíquotas do mundo, tem altas taxas de reposição e alta razão de dependência previdenciária. O estudo de Giambiagi e Afonso (2009) demonstra que para o Valor Presente Líquido das aposentadorias por tempo de contribuição estar em equilíbrio, as taxas de contribuição para homens em um período contributivo de 35 anos devem ficar entre 18% e 25%, e para mulheres em 30 anos deve ser entre 21% e 31%. No entanto, é importante frisar que os parâmetros utilizados no modelo supracitado variaram consideravelmente desde então, como por exemplo a longevidade média do brasileiro, que entre 2008 e 2020 saltou de 69,1 anos ao nascer para 73,1 anos para o sexo masculino por exemplo (Tábua completa de mortalidade para o Brasil, IBGE, 2008 e 2020), bem como o perfil de risco dos trabalhadores, que oferecem uma probabilidade de custeio maior do que a observada no trabalho de Giambiagi e Afonso (2009), conforme Tabela 3.2.3.

Gráfico 1- Juros reais no Brasil (Diferença percentual entre Taxa SELIC versus IPCA ao mês)

**Juros Reais**



Fonte: IPCA – IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Índices de Preços, Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor. SELIC - Banco Central do Brasil, Sistema Gerenciador de Séries Temporais – Cód. 439: Taxa de Juros – Selic acumulada no mês. Gráfico – Elaboração própria.

O comportamento dos juros reais no Brasil tem seguido padrão de decrescimento, por vezes até alcançando valores negativos. Este fator afeta diretamente o RGPS pois ao fazer o levantamento das taxas de juros reais da economia, é importante notar que o modelo da previdência social no Brasil é baseado em um regime de repartição, e não de capitalização. Isto é, em um regime de repartição é visada a utilização do valor contribuído para a manutenção dos pagamentos dos benefícios no presente, e de um modo geral, podemos descrever que a contribuição atual dos trabalhadores não visa atender diretamente os seus benefícios no futuro, mas sim das pessoas que necessitam dos benefícios no presente; Já em um regime de capitalização, o mecanismo é baseado na sua contribuição para o seu próprio benefício futuro de aposentadoria, nesse caso o próprio beneficiário é responsável pelo levantamento do valor necessário para a sua aposentadoria. Porém, mesmo se tratando de um regime de repartição, é fundamental para a estabilidade e longevidade do modelo que seja respeitado o princípio do Equilíbrio Atuarial, bem como o Financeiro. Este princípio leva em consideração a equivalência entre os valores contribuídos e os recebidos ao longo do tempo para a previdência dos trabalhadores, levantando diversas variáveis para o

seu cálculo, como taxa de juros e expectativa de vida, as quais focaremos a nossa análise nesse trabalho.

Para Gramigna e Brito (2017) é concluído que a estimativa do déficit para os homens varia entre 2 a 48 salários mensais, bem como para mulheres alcança 60 salários mensais.

Portanto, com base na literatura analisada, o descasamento entre o valor de contribuição e de benefícios na aposentadoria é um dentre os fatores de relevância para o desequilíbrio das contas públicas, quando se refere ao Regime Geral de Previdência Social no Brasil.

A fim de convergir as contas públicas para um equilíbrio financeiramente viável, a proposta apresentada pelo Governo Federal, denominada Emenda Constitucional nº 103, instaurou uma série de medidas e alterações nas regras de beneficiários do Regime Geral de Previdência Social (RGPS). Nesse trabalho, vamos analisá-las a fundo e comparar os valores encontrados com as conclusões obtidas no trabalho de Gramigna e Brito (2017).

## 1.2. A EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 103- REFORMA DA PREVIDÊNCIA

A Emenda Constitucional nº 103, conhecida popularmente como a Reforma da Previdência de 2019, alterou o regime da previdência social brasileira no âmbito das regras de transição, tempo mínimo de contribuição e faixa etária de aposentadoria. A nova regra se aplica tanto para os filiados ao RPPS quanto aos filiados ao RGPS, exposta no Artigo 19 da Emenda da seguinte forma:

- RGPS - Mulheres: Podem se aposentar com pelo menos 62 anos de idade e 15 anos de contribuição; Homens: pelo menos 65 anos de idade e 20 anos de contribuição;
- RPPS – Mulheres: Podem se aposentar com pelo menos 62 anos de idade e 25 anos de contribuição; Homens: pelo menos 65 anos de idade e 25 anos de contribuição;
- As novas regras apresentam nuances e variações de acordo com os grupos de atuação trabalhista, como por exemplo professores, policiais e trabalhadores rurais;
- Cálculo do benefício - Anteriormente o benefício da previdência era calculado levando em consideração 80% das maiores contribuições efetuadas de

julho/94 em diante. Atualmente o cálculo é feito da seguinte maneira: Os trabalhadores vinculados ao RGPS que se aposentarem com os requisitos mínimos exigidos de idade e contribuição receberão 60% da média de suas contribuições previdenciárias desde julho/94. Haverá o acréscimo de dois pontos percentuais sobre o benefício para cada ano de contribuição que exceder o mínimo exigido, limitado pelo teto do RGPS (R\$ 6.433,57 em janeiro de 2021);

- Pensão – Outro ponto de alteração no regime da previdência se dá em relação à pensão por morte, definido em 50% do valor da aposentadoria + 10% para cada dependente, limitado a 100% do valor da aposentadoria do falecido.

Nesta análise, focaremos os estudos no RGPS devido à sua maior abrangência social em comparação com o RPPS. Para tal, é preciso definir os parâmetros estipulados após a Reforma da Previdência, a fim de se avaliar a condição atuarial do modelo de previdência brasileira. Dessa forma, será apresentada abaixo as novas configurações de alíquotas tributárias, bem como os fatores de interferência no equilíbrio atuarial do regime previdenciário, sendo eles a taxa de juros real da economia e a perspectiva de longevidade da população brasileira.

Na vigência do RGPS pré Emenda Constitucional nº 103, era estabelecida uma alíquota fixa incidente sobre o salário mensal do contribuinte, que variava de 8 a 11% em 2019 para os filiados ao regime. Com a Reforma, se estabeleceu o procedimento de alíquotas progressivas para os trabalhadores, com base em faixas salariais estipuladas pelo INSS, da seguinte maneira:

Tabela 1 - Alíquotas de contribuição previdenciária por faixa de renda.

R\$ 0 – R\$ 1.100,00 (salário mínimo 2021)	7,5%
R\$ 1.100,01 – R\$ 2.203,48	9,0%
R\$ 2.203,49 – R\$ 3.305,22	12,0%
R\$ 3.305,23 – R\$ 6.433,57 (teto RGPS 2021)	14,0%

Fonte: Portaria SEPRT/ME Nº 477, de 12 de janeiro de 2021.

O equilíbrio econômico nas contas públicas voltadas à previdência social no Brasil depende de vários fatores que são inconstantes ao longo do tempo. Nessa análise iremos abordar como os fatores abaixo podem desequilibrar a razão de benefícios e contribuições para os trabalhadores vinculados ao RGPS.

### 1.2.1 Aumento da longevidade

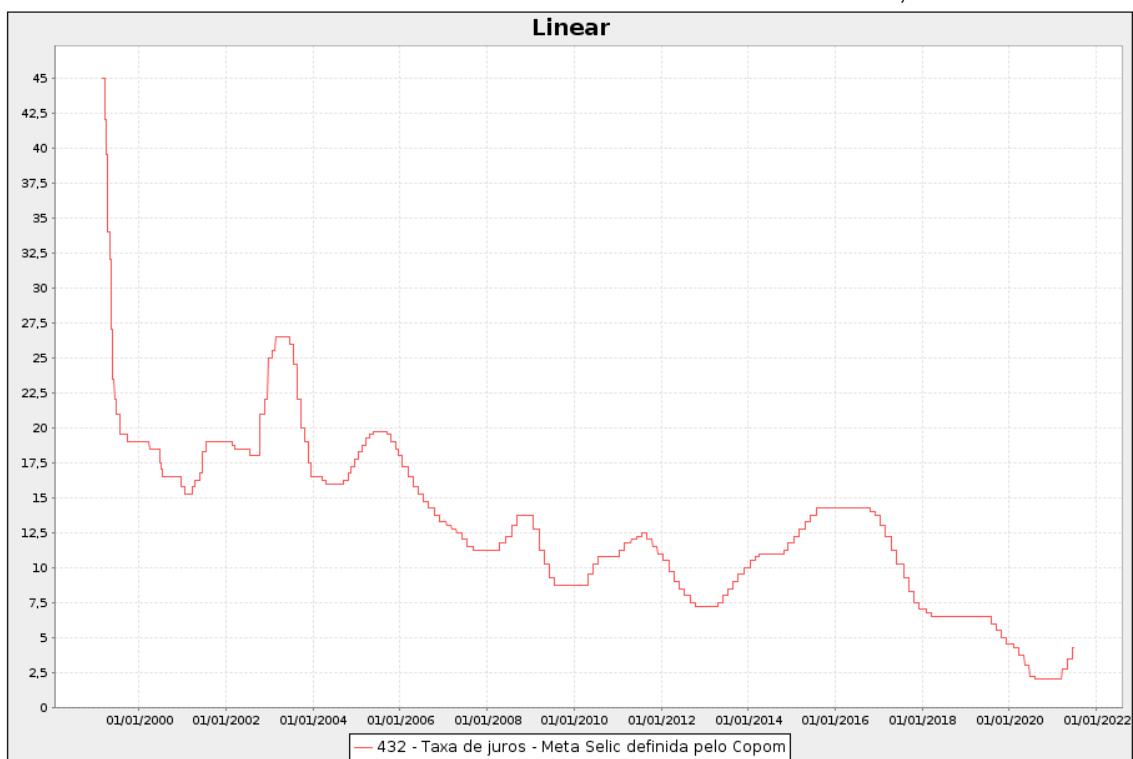
Diversas correntes literárias abordam a questão do bônus demográfico no Brasil, bem como se este está chegando ao fim. No início da década de 1970 pode se dizer que o Brasil experimentou o começo do processo de bônus demográfico (Turra et al, 2005) e muitos defendem que o mesmo chegou ao fim em 2018, quando o crescimento da população em idade ativa foi menor que o crescimento da população total (Villas Boas, 2018). Dessa forma, a proporção da População Economicamente Ativa em relação à população total do país tende a diminuir consideravelmente, pressionado pela perda do bônus demográfico, bem como pelo aumento da longevidade no país (Lima-Costa et al, 2013). O estudo de Lima-Costa demonstra que o segmento de idade que mais cresce no Brasil é o de idosos acima de 80 anos.

Portanto, a tendência de aumento da longevidade no país demonstra uma pressão de crescimento no período de beneficiação da aposentadoria dos trabalhadores filiados ao RGPS, dado um período de contribuição constante.

### 1.2.2. Queda da taxa de juros

A queda nas taxas de juros é uma tendência mundial nos últimos 20 anos, e o Brasil não está de fora desse movimento global. Conforme dados e gráfico disponibilizado pelo Banco Central do Brasil, a taxa SELIC reduziu em mais de 5 vezes nos últimos 5 anos, atingindo a mínima histórica de 2% em agosto de 2020, impactando diretamente o rendimento das aplicações, através da diminuição do rendimento do FGTS. O saldo nacional do FGTS, composto pelas poupanças compulsórias dos contribuintes, é utilizado como fonte de financiamento para programas de desenvolvimento urbano via empréstimos pautados na taxa SELIC, causando uma correlação positiva entre a variação na taxa SELIC e nos rendimentos do FGTS. Portanto, em um rendimento menor, assim como o aumento da longevidade, a queda nas taxas de juros tende a prejudicar o saldo atuarial do Regime Geral da Previdência Social. Para esse trabalho, são mantidas as taxas de juros reais utilizadas em Giambiagi e Afonso (2009). Dessa forma, os cenários calculados para os déficits atuariais individuais compreendem modelos de valor presente líquido que a taxa de desconto varia de 3% a 4% ao ano.

Gráfico 2 - Série histórica da Taxa SELIC desde o início do Século XXI, em % ao ano.



Fonte: Banco Central do Brasil, Sistema Gerenciador de Séries Temporais – Cód. 432: Taxa de Juros – Meta Selic definida pelo Copom.

Dessa forma, tudo o mais constante e dado o comportamento dos juros e da longevidade no país, a tendência é de agravamento do déficit entre contribuições e benefícios no RGPS. Aplicadas as metodologias descritas em 2.1 às mudanças ocorridas no sistema com a Emenda Constitucional Nº 103, é possível obter um panorama recente da posição atuarial de diversos perfis individuais frente ao regime de repartição previdenciário, o qual será elaborado e exposto nas seções a seguir.

### 3. MODELO

#### 3.1. O VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O trabalho a ser elaborado utilizará como principal metodologia o cálculo do Valor Presente Líquido das contribuições previdenciárias, estratificando-o por nível de renda, risco de auferir benefícios auxiliares e taxas de desconto.

Com inspiração no trabalho de Gramigna e Brito (2017), o intuito é reavaliar as conclusões obtidas nesse texto, voltadas para o cenário pós Emenda Constitucional nº 103, a fim de verificar a variação no déficit entre o fluxo de caixa das contribuições e o fluxo de caixa das aposentadorias. Para isso, se faz necessário o desenvolvimento de um modelo matemático que leva em consideração, principalmente, o déficit individual de um contribuinte do sistema previdenciário e o valor presente das contribuições e das aposentadorias, levando em consideração os dados publicados no AEPS – Anuário Estatístico da Previdência Social.

O Anuário Estatístico da Previdência Social é o principal documento emitido pela Secretaria da Previdência do Ministério da Economia referente às estatísticas e às informações demográficas dos contribuintes e beneficiários do Regime Geral da Previdência Social. Para a composição dos valores obtidos no modelo, é utilizada a janela de dados de 2010 a 2019 do AEPS.

Dessa forma, com base nos dados analisados, será possível avaliar para diversos cenários se os indivíduos estão em equilíbrio com o sistema de repartição, isto é, se o valor presente dos benefícios a serem obtidos na aposentadoria (ou pensão) são provisionados pelo valor presente das contribuições ao longo da vida do colaborador, direcionando as Contas Públicas para o nível socialmente ótimo, no que tange à garantia de aposentadoria para os idosos e as próximas gerações brasileiras.

#### 3.2. APRESENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DO MODELO ATUARIAL

O modelo a ser utilizado é baseado em uma análise do Valor Presente Líquido das contribuições dos filiados ao RGPS contra os benefícios a serem recebidos, ponderados pelo risco, de contrair o benefício. Esse trabalho focará nos seguintes tipos de benefícios, todos com dados fornecidos pelo Anuários Estatístico da Previdência Social entre os anos de 2010 e 2019: Auxílio-doença

(Tabela 16.4 do AEPS), auxílio acidentário (Tabela 18.6 do AEPS) e aposentadoria por invalidez (Tabela 18.5 do AEPS). Esses benefícios serão comparados ao estoque de contribuintes ativos, demonstrado na tabela 32.2 do AEPS.

Dessa forma, o déficit de um indivíduo participante do sistema previdenciário RGPS pode ser calculado como a diferença do valor presente das contribuições (VPC) e dos benefícios, sendo eles as aposentadorias (VPA) e as pensões (VPP), demonstradas da seguinte maneira:

$$gap = VPC - VPA - VPP$$

Os valores de VPC, VPA e VPP serão modelados conforme a metodologia do Valor Presente Líquido (VPL), levando em consideração os seguintes itens:

- $i$  = Taxa de desconto, no caso, os juros reais de longo prazo da economia;
- $w$  = salário médio;
- $c_p$  = taxa de contribuição salarial ao sistema previdenciário;
- $ID_A$  = Idade em que é auferida a aposentadoria ao contribuinte;
- $ID_C$  = Idade do início das contribuições ao sistema previdenciário;
- $N = 12 * (ID_A - ID_C)$  = Período de contribuição ao sistema previdenciário, em meses;

E para o cálculo da progressão geométrica (SPG) que nos fornecerá o valor presente líquido das contribuições, modelaremos essas variáveis da seguinte maneira:

$$\bullet SPG = \alpha_1 * \left( \frac{1-q^N}{1-q} \right);$$

$$\bullet \alpha_1 = c_p * \frac{w}{(1+i)};$$

$$\bullet q = \frac{1}{1+i}.$$

Portanto, desenvolvendo os termos, temos:

$$VPC_0 = \frac{c_p * w * [(1+i)^N - 1]}{i * (1+i)^N}$$

Para o cálculo de VPA, utilizaremos o mesmo princípio do cálculo da progressão geométrica, porém na definição de  $\alpha_1$  utilizaremos o fator previdenciário em nossa análise, que assumirá o papel de função da idade de aposentadoria do contribuinte. O Fator Previdenciário nada mais é que um índice, calculado utilizando o tempo de contribuição, a idade no momento de aposentadoria, e a expectativa de sobrevida do segurado, que pondera o valor final do benefício a ser recebido pelo contribuinte, como uma maneira de incentivo para que as pessoas não se aposentem antes do tempo definido pelos regentes do regime previdenciário. Portanto, o Fator Previdenciário é definido da seguinte maneira:

$$f(N, T, w) = \begin{cases} \frac{N(ID_A, ID_C) * c(w)}{T(ID_A)} * \left[ 1 + \frac{ID_A + N(ID_A, ID_C) * c(w)}{100} \right], & 2 * ID_A - ID_C < 85 \text{ (h) ou } 95 \text{ (m)} \\ 1, & 2 * ID_A - ID_C \geq 85 \text{ (h) ou } 95 \text{ (m)} \end{cases}$$

Em que:

- T = Expectativa de sobrevida no momento da aposentadoria;
- C(w) = Taxa de contribuição salarial e patronal ao RGP;
- N = Tempo de contribuição ao regime até o momento da aposentadoria.

Dessa forma, o  $\alpha_1$  da SPG será dado por:

$$\alpha_1 = f(N, T, w) * \frac{w}{(1+i)}$$

E, portanto, o VPA será dado por:

$$VPA_0 = \frac{f * w * [(1+i)^T - 1]}{i * (1+i)^{T+N}}$$

E, de maneira análoga, podemos modelar o VPP da seguinte maneira:

$$VPP_0 = \frac{f * w * [(1+i)^P - 1]}{i * (1+i)^{T+N+P}}$$

Em que

$$P = \begin{cases} 12 * T(ID_A), & x = 1 \\ 0, & x \neq 1 \end{cases}$$

É o fluxo mensal de benefício de pensão ao cônjuge viúvo, no caso  $x = 1$  caso o beneficiário seja casado no momento do sinistro e  $x = 0$  caso negativo.

Portanto, atribuindo as equações desenvolvidas para VPC, VPA e VPP na equação inicial e desenvolvendo os termos, chegamos na expressão para o déficit individual de um participante do sistema previdenciário em função do período de contribuição, expectativa de sobrevida, fluxo mensal de benefício de pensão ao cônjuge viúvo, salário e taxa de juros real de longo prazo da economia.

$$gap(N, T, P, w, i) = \frac{w}{i * (1+i)^N} * \left\{ c_p * [(1+i)^N - 1] - \frac{f(N, T, w)}{(1+i)^{T+P}} * [(1+i)^{T+P} - 1] \right\}$$

Em que

$$c_p = c(w) - c_R$$

Isto é, gap é a função de estimação do déficit atuarial para o caso genérico.

Entretanto, a fim de desenvolver os cenários de déficit ou superávit individual no RGPS, faz-se necessário desenvolver um modelo auxiliar que nos forneça a probabilidade de tomada de benefício de risco em função da idade. Para tal, iremos desenvolver estimadores para a probabilidade de afastamento por invalidez permanente ( $\widehat{p}_{inv}$ ), por auxílio acidente ( $\widehat{p}_{AC}$ ), e por auxílio doença ( $\widehat{p}_{AD}$ ), utilizando modelo de regressão logística PROBIT com os dados dos AEPS na janela 2010-2019.

Em primeiro lugar, são calculados os percentuais de afastados em cada modalidade, para cada faixa etária do Anuário. Em seguida, é realizada a regressão logística PROBIT utilizando os percentuais como variável de interesse, e

o sexo (Dummy) e a idade como variáveis explicativas. Dessa forma, a probabilidade de afastamento seria uma unidade menos o percentual estimado pela regressão.

Portanto, o estimador para a probabilidade de afastamento por invalidez permanente é dado pela expressão abaixo:

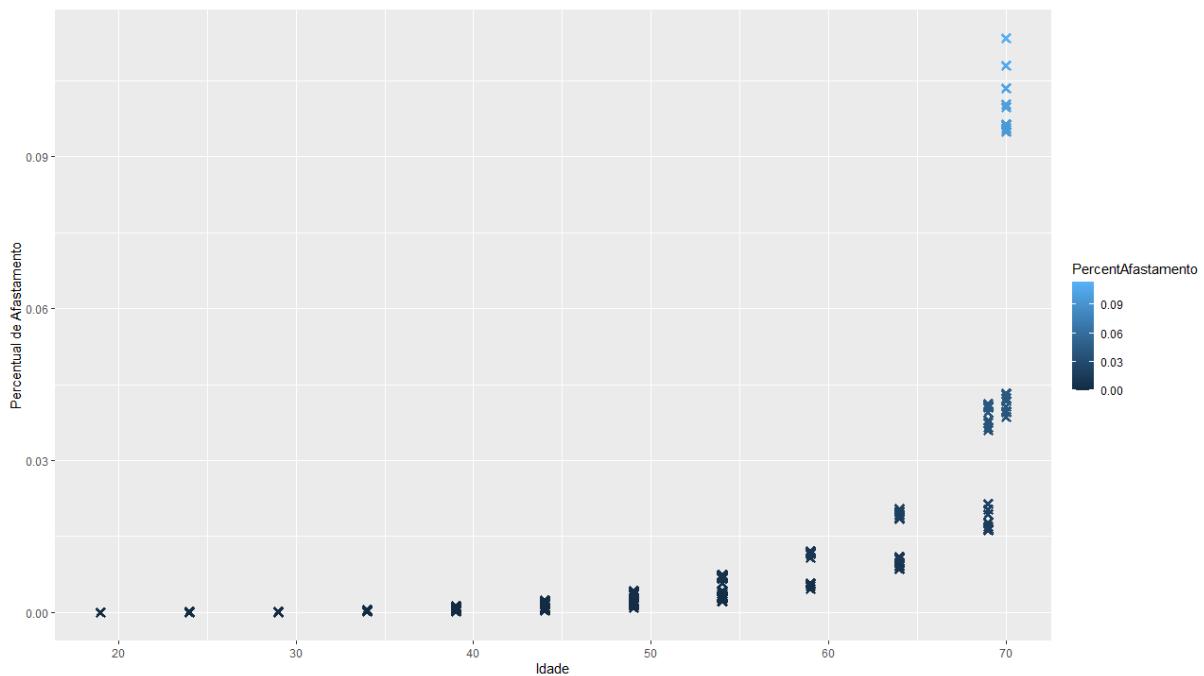
$$\widehat{p_{inv}} = 1 - @CNORM(\beta_o + \beta_{IDADE} * Idade + \beta_{sexo} * SEXO)$$

$$\widehat{p_{inv}} = 1 - @CNORM(-(-6.06994 + 0.05999 * Idade + 0.36614 * SEXO))$$

$$(2.81778) \quad (0.04215) \quad (0.56850)$$

$$R^2 = 0.9327$$

Gráfico 3 - Regressão PROBIT do Percentual de Aposentadoria por Invalidez em função da Idade e Sexo.



Fonte: AEPS 2010 – 2019

O gráfico 3 nos demonstra a relação positiva entre o percentual de afastamento por aposentadoria por invalidez e a idade da amostra, para cada ano do AEPS.

Da mesma forma, é construído o estimador para a probabilidade de afastamento por auxílio acidente:

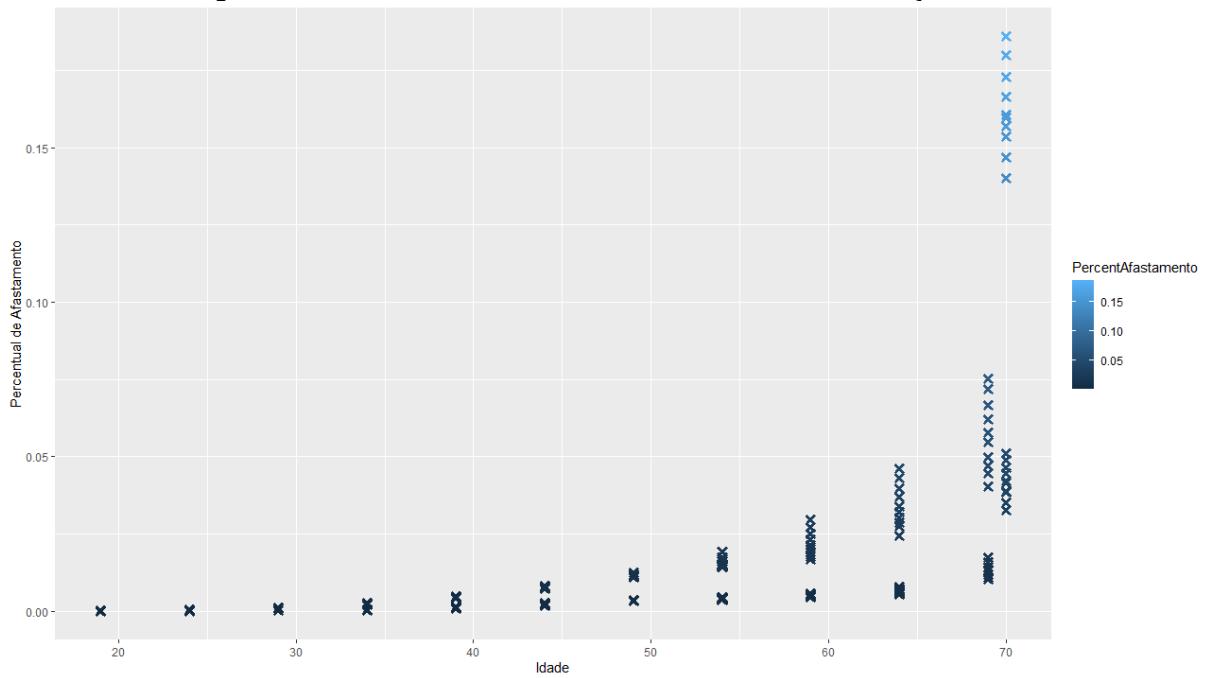
$$\widehat{p_{AC}} = 1 - @CNORM(\beta_o + \beta_{IDADE} * Idade + \beta_{sexo} * SEXO)$$

$$\widehat{p_{AC}} = 1 - @CNORM(-(-5.30697 + 0.04826 * Idade + 0.63100 * SEXO))$$

$$(1.80194) \quad (0.02696) \quad (0.52963)$$

$$R^2 = 0.8873$$

Gráfico 4 - Regressão PROBIT do Percentual de Auxílio Acidente em função da Idade e Sexo.



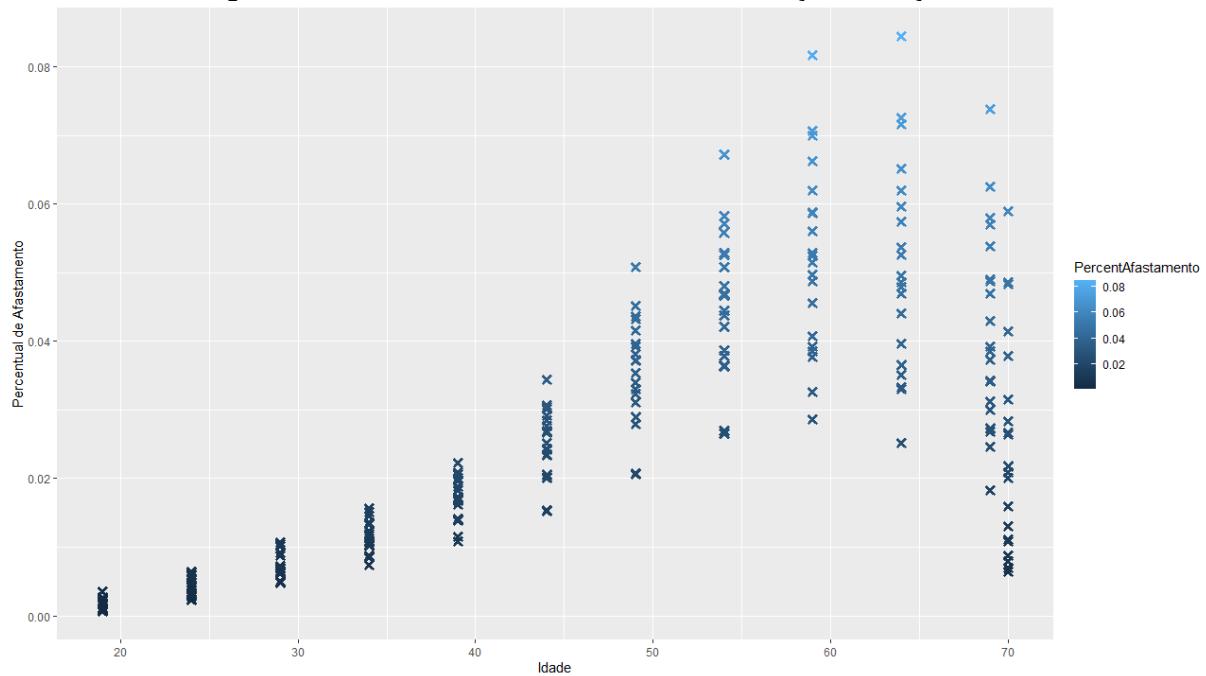
Fonte: AEPS 2010 – 2019.

O gráfico 4 nos demonstra a relação positiva entre o percentual de afastamento por auxílio acidente e a idade da amostra, para cada ano do AEPS.

Assim como, construímos o estimador para o risco de um contribuinte ativo ser afastado por auxílio-doença.

$$\begin{aligned}
 \widehat{p_{AD}} &= 1 - @CNORM(\beta_o + \beta_{IDADE} * Idade + \beta_{sexo} * SEXO) \\
 \widehat{p_{AD}} &= 1 - @CNORM(-2.81041 + 0.01677 * Idade + 0.05143 * SEXO) \\
 &\quad (0.66263) \quad (0.01144) \quad (0.34767) \\
 &\quad R^2 = 0.5842
 \end{aligned}$$

Gráfico 5 - Regressão PROBIT do Percentual de Auxílio Doença em função da Idade e Sexo



Fonte: AEPS 2010 – 2019.

O gráfico 5 nos demonstra a relação positiva entre o percentual de afastamento por auxílio-doença e a idade da amostra, para cada ano do AEPS. No gráfico, é interessante notar a inversão de tendência após os 60 anos de idade.

O comportamento exponencial das curvas de Percentual de Afastamento em relação à Idade afeta de maneira significativa os cenários de déficit atuarial quando consideram o custeio de risco de afastamento, transformando cenários de superávit em déficits. Podemos analisar o efeito através da Probabilidade de Tomada de Benefício de Risco em Função da Idade, conforme tabela 3.4, utilizando os Efeitos Marginais Médios da Regressão Probit, apresentados nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Efeito Marginal Médio em Homens

Idade	Aposent. Invalidez		Auxílio Acidente		Auxílio Doença	
	Idade	Sexo	Idade	Sexo	Idade	Sexo
19	7,174E-07	4,38E-06	1,65E-05	2,15E-04	3,41E-04	1,05E-03
24	2,70E-06	1,65E-05	3,96E-05	5,18E-04	4,17E-04	1,28E-03
29	9,26E-06	5,65E-05	8,99E-05	1,18E-03	5,06E-04	1,55E-03
34	2,91E-05	1,78E-04	1,92E-04	2,52E-03	6,10E-04	1,87E-03
39	8,34E-05	5,09E-04	3,89E-04	5,08E-03	7,30E-04	2,24E-03
44	2,19E-04	1,34E-03	7,41E-04	9,69E-03	8,68E-04	2,66E-03
49	5,24E-04	3,20E-03	1,33E-03	1,74E-02	1,03E-03	3,14E-03
54	1,15E-03	7,01E-03	2,26E-03	2,96E-02	1,20E-03	3,68E-03
59	2,30E-03	1,40E-02	3,62E-03	4,73E-02	1,40E-03	4,29E-03
64	4,21E-03	2,57E-02	5,46E-03	7,14E-02	1,62E-03	4,96E-03
69	7,04E-03	4,30E-02	7,78E-03	1,02E-01	1,86E-03	5,69E-03
70	7,72E-03	4,71E-02	8,30E-03	1,09E-01	1,91E-03	5,84E-03

Tabela 3 – Efeito Marginal Médio em Mulheres

Idade	Aposent. Invalidez		Auxílio Acidente		Auxílio Doença	
	Idade	Sexo	Idade	Sexo	Idade	Sexo
19	1,262E-07	7,70E-07	1,26E-06	1,65E-05	3,00E-04	9,20E-04
24	5,29E-07	3,23E-06	3,52E-06	4,61E-05	3,69E-04	1,13E-03
29	2,03E-06	1,24E-05	9,32E-06	1,22E-04	4,50E-04	1,38E-03
34	7,11E-06	4,34E-05	2,32E-05	3,04E-04	5,44E-04	1,67E-03
39	2,28E-05	1,39E-04	5,47E-05	7,15E-04	6,55E-04	2,01E-03
44	6,66E-05	4,07E-04	1,21E-04	1,59E-03	7,82E-04	2,40E-03
49	1,78E-04	1,09E-03	2,54E-04	3,32E-03	9,27E-04	2,84E-03
54	4,36E-04	2,66E-03	5,02E-04	6,56E-03	1,09E-03	3,35E-03
59	9,74E-04	5,94E-03	9,35E-04	1,22E-02	1,28E-03	3,91E-03
64	1,99E-03	1,21E-02	1,65E-03	2,15E-02	1,48E-03	4,54E-03
69	3,71E-03	2,27E-02	2,73E-03	3,57E-02	1,71E-03	5,23E-03
70	4,16E-03	2,54E-02	3,00E-03	3,92E-02	1,75E-03	5,38E-03

Com esses valores, podemos estimar a probabilidade de tomada de benefício de risco (Aposentadoria por Invalidez, Auxílio Acidente e Auxílio Doença) em função da idade e do sexo do indivíduo, conforme tabela 4.

Tabela 4 – Probabilidade de Tomada de Benefício de Risco em Função da Idade

		19	24	29	34	39	44	49	54
Homens	Invalidez	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,08%	1,10%	2,89%	6,91%
	Auxílio Doença	0,75%	1,13%	1,62%	2,26%	3,07%	4,09%	5,34%	6,86%
	Auxílio Acidente	0,02%	0,06%	0,14%	0,91%	2,02%	4,23%	8,27%	15,16%
	<b>Total (Prisk)</b>	<b>0,78%</b>	<b>1,19%</b>	<b>1,77%</b>	<b>3,19%</b>	<b>5,18%</b>	<b>9,32%</b>	<b>16,10%</b>	<b>27,40%</b>
Mulheres	Invalidez	0,00%	0,00%	0,00%	0,00	0,02%	0,07%	0,98%	2,62%
	Auxílio Doença	0,66%	1,00%	1,44%	2,02%	2,75%	3,68%	4,82%	6,23%
	Auxílio Acidente	0,00%	0,00%	0,01%	0,04%	0,09%	0,69%	1,58%	3,37%
	<b>Total (Prisk)</b>	<b>0,66%</b>	<b>1,00%</b>	<b>1,46%</b>	<b>2,06%</b>	<b>2,87%</b>	<b>4,44%</b>	<b>7,32%</b>	<b>11,96%</b>

A tabela 4 evidencia o comportamento exponencial do custeio de risco, variando a probabilidade de tomada de benefício entre 0 e 27% para homens, e entre 0 e 12% para mulheres, de acordo com a idade do contribuinte.

Esses valores serão utilizados para o cálculo do custeio de risco, nos cenários em que há 100% de cobertura de risco, apresentados nas tabelas 6 e 7.

O custeio de risco é dado por:

$$c_R(w, ID) = \frac{p_{risk}(ID)}{(1 - p_{risk}(ID))} * (1 + c(w))$$

## 4. RESULTADOS

Utilizando o modelo descrito no capítulo anterior, bem como os dados fornecidos pelos Anuários Estatísticos da Previdência Social entre 2010 e 2019, é possível descrever o déficit ou superávit atuarial a nível individual aos contribuintes do regime previdenciário de repartição, utilizando do modelo de fluxo de caixa descontado, em que o valor igual a zero representa uma situação de equilíbrio, maior que zero significa um superávit, em que o contribuinte agrega mais valor ao sistema que receberá, e menor que zero significa um déficit, em que o contribuinte se beneficiará em valor maior do que o agregado por ele ao sistema.

Dessa forma, utilizaremos de cenários analíticos para os sexos masculino e feminino, em que para fins de comparação, ambos iniciaram suas contribuições ao regime entre 19, 24 e 29 anos, e consideram a aposentadoria aos 54, 59 e 64 anos, sob as hipóteses apresentadas na seção 3.2, partindo do Cálculo do Fator Atuarial para esses indivíduos.

No cálculo do fator atuarial para os beneficiários do sistema, é importante levar em consideração a Lei 13.183/2015, que possibilitou a não adoção do fator previdenciário para aqueles que se enquadrem nos parâmetros necessários (mais que 95 pontos e 35 anos de contribuição para homens, e mais que 85 pontos e 30 anos de contribuição para mulheres). Esse fato, conforme argumentado em Gramigna e Brito, 2017, agravou o déficit financeiro das aposentadorias por tempo de contribuição, principalmente para as mulheres, pois na prática elevou o fator previdenciário para 1 para casos em que não necessariamente seria, conforme os valores indicados em vermelho na tabela 3.1 e 3.2.

O Fator Atuarial foi calculado com base na Expectativa de Sobrevida divulgada na Tábua Atuarial do IBGE de 2019.

Tabela 5 – Cálculo do Fator Atuarial para Homens

Aposentadoria	Sobrevida	Sob. Conj.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
50	28,51	0	0,5380	0,5196	0,5013	0,4831	0,4649	0,4468	0,4288	0,4109	0,3930	0,3751	0,3574	0,3397
51	27,69	0	0,5764	0,5574	0,5383	0,5194	0,5005	0,4817	0,4629	0,4443	0,4257	0,4071	0,3887	0,3703
52	26,88	0	0,6173	0,5975	0,5777	0,5580	0,5384	0,5188	0,4993	0,4799	0,4605	0,4412	0,4220	0,4029
53	26,08	0	0,6608	0,6402	0,6196	0,5991	0,5787	0,5583	0,5380	0,5178	0,4977	0,4776	0,4576	0,4377
54	25,29	0	0,7072	0,6857	0,6643	0,6429	0,6217	0,6005	0,5794	0,5583	0,5373	0,5165	0,4956	0,4749
55	24,51	0	0,7566	0,7342	0,7119	0,6897	0,6675	0,6455	0,6235	0,6015	0,5797	0,5579	0,5363	0,5146
56	23,73	0	0,8093	0,7860	0,7628	0,7396	0,7165	0,6935	0,6706	0,6477	0,6249	0,6023	0,5797	0,5571
57	22,97	0	0,8656	0,8413	0,8170	0,7929	0,7688	0,7448	0,7209	0,6971	0,6733	0,6497	0,6261	0,6026
58	22,21	0	1,0000	1,0000	0,8751	0,8499	0,8248	0,7997	0,7748	0,7499	0,7251	0,7004	0,6758	0,6513
59	21,47	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,8847	0,8585	0,8325	0,8065	0,7806	0,7549	0,7292	0,7036
60	20,73	0	1,0591	1,0314	1,0038	1,0000	1,0000	1,0000	0,8944	0,8672	0,8402	0,8133	0,7864	0,7596
61	20,00	0	1,1331	1,1041	1,0753	1,0465	1,0178	1,0000	1,0000	1,0000	0,9042	0,8760	0,8479	0,8199
62	19,28	0	1,2125	1,1822	1,1520	1,1219	1,0919	1,0620	1,0322	1,0025	1,0000	1,0000	0,9140	0,8848
63	18,57	0	1,2978	1,2661	1,2345	1,2029	1,1715	1,1402	1,1090	1,0779	1,0469	1,0160	1,0000	1,0000
64	17,87	0	1,3895	1,3563	1,3232	1,2901	1,2572	1,2244	1,1917	1,1591	1,1266	1,0942	1,0619	1,0298
65	17,18	0	1,4883	1,4534	1,4186	1,3840	1,3494	1,3150	1,2807	1,2465	1,2124	1,1784	1,1446	1,1108
66	16,50	0	1,5946	1,5580	1,5215	1,4851	1,4489	1,4127	1,3767	1,3408	1,3050	1,2693	1,2338	1,1983
67	15,83	0	1,7093	1,6709	1,6325	1,5943	1,5562	1,5182	1,4804	1,4426	1,4050	1,3675	1,3302	1,2929
68	15,18	0	1,8331	1,7926	1,7523	1,7121	1,6720	1,6321	1,5923	1,5526	1,5130	1,4736	1,4343	1,3951
69	14,54	0	1,9664	1,9239	1,8814	1,8391	1,7969	1,7549	1,7130	1,6712	1,6296	1,5881	1,5467	1,5055
70	13,92	0	2,1101	2,0653	2,0206	1,9760	1,9316	1,8873	1,8432	1,7992	1,7553	1,7116	1,6680	1,6246

Tabela 6 – Cálculo do Fator Atuarial para Mulheres

Aposentadoria	Sobrevida	Sob. Conj.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
50	33,02	0	0,4645	0,4487	0,4329	0,4171	0,4015	0,3858	0,3703	0,3548	0,3393	0,3239	0,3086	0,2933	0,2781
51	32,13	0	0,4968	0,4804	0,4640	0,4476	0,4314	0,4151	0,3990	0,3829	0,3669	0,3509	0,3350	0,3191	0,3033
52	31,25	0	0,5311	0,5140	0,4970	0,4800	0,4631	0,4463	0,4295	0,4128	0,3962	0,3796	0,3631	0,3466	0,3302
53	30,38	0	1,0000	1,0000	0,5321	0,5144	0,4969	0,4794	0,4620	0,4447	0,4274	0,4101	0,3930	0,3759	0,3588
54	29,51	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5329	0,5147	0,4966	0,4786	0,4606	0,4427	0,4248	0,4071	0,3894
55	28,64	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5335	0,5147	0,4960	0,4774	0,4588	0,4404	0,4219
56	27,79	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5338	0,5144	0,4951	0,4759	0,4567
57	26,94	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5339	0,5139	0,4939
58	26,09	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,5337
59	25,26	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
60	24,43	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
61	23,61	0	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
62	22,80	0	1,0252	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
63	22,00	0	1,0954	1,0686	1,0419	1,0153	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
64	21,20	0	1,1708	1,1428	1,1148	1,0870	1,0593	1,0316	1,0041	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
65	20,42	0	1,2517	1,2224	1,1931	1,1640	1,1350	1,1060	1,0771	1,0484	1,0197	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
66	19,65	0	1,3387	1,3080	1,2774	1,2468	1,2164	1,1860	1,1558	1,1256	1,0956	1,0656	1,0358	1,0060	1,0000
67	18,89	0	1,4324	1,4001	1,3680	1,3360	1,3040	1,2722	1,2405	1,2089	1,1774	1,1459	1,1146	1,0834	1,0000
68	18,15	0	1,5332	1,4993	1,4656	1,4320	1,3985	1,3651	1,3318	1,2986	1,2655	1,2325	1,1996	1,1669	1,0000
69	17,42	0	1,6418	1,6062	1,5708	1,5355	1,5003	1,4652	1,4302	1,3953	1,3606	1,3259	1,2914	1,2569	1,0000
70	16,70	0	1,7588	1,7215	1,6842	1,6471	1,6101	1,5732	1,5364	1,4997	1,4631	1,4267	1,3904	1,3542	1,0000

Portanto, conforme as tabelas 5 e 6 demonstram, a Lei 13.183/2015 beneficiou os contribuintes do regime de repartição, principalmente as mulheres, no que tange ao valor de recebimento dos benefícios previdenciários, no entanto, prejudicou a integridade do sistema como um todo, ao agravar os déficits individuais através do aumento do valor dos benefícios sem a contrapartida do aumento da alíquota de contribuição.

Esses efeitos são demonstrados já no primeiro cenário, em que não é considerado o custeio de risco.

Tabela 7 – Superávit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 0% de Risco e 4% a.a. de taxa de desconto.

Salário Mensal de R\$ 1.500,00 com 4% a.a. de Taxa de Desconto  
Sem Desconto das Contribuições de Risco

Início Contribuição		19		24		29			
Homens (Aposent/delta Conj.)	54	59	64	54	59	64	54	59	64
Sem cônjuge beneficiário	0	29,18	31,26	34,03	23,37	25,81	28,23	17,52	19,87
	2	21,49	21,27	21,39	15,42	15,37	14,69	9,55	9,08
	4	20,91	20,48	20,37	14,82	14,54	13,59	8,94	8,23
	6	20,31	19,69	19,33	14,20	13,71	12,47	8,32	7,37
Mulheres (Aposent/delta Conj.)		54	59	64	54	59	64	54	59
Sem cônjuge beneficiário	-2	3,53	20,65	28,37	21,31	6,67	22,16	15,46	-10,35
	0	10,55	27,47	36,06	25,71	14,96	30,41	19,88	-0,26
	2	3,53	20,65	28,37	21,31	6,67	22,16	15,46	-10,35
	4	3,23	20,65	28,37	21,13	6,67	22,16	15,27	-10,35

No primeiro cenário analisado, é apresentado superávit para quase todos os perfis demográficos, para a taxa de desconto de 4% ao ano, sendo que os superávits variam de 36 salários mensais, no caso de mulheres que pretendem se aposentar aos 64 anos e iniciaram as contribuições aos 19 anos, para déficit de até 10 salários mensais, no caso de mulheres que pretendem se aposentar aos 59 anos, e iniciaram as contribuições aos 29 anos. Nesse último caso, é perceptível o impacto da Lei 13.183/2015 sob o equilíbrio atuarial individual das mulheres desse perfil demográfico, devido à opcionalidade de não adoção do fator previdenciário, afetando o superávit, e ocasionando o déficit para esse cenário em específico.

Tabela 8 – Déficit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 100% de Risco e 4% a.a. de taxa de desconto.  
Salário Mensal de R\$ 1.500,00 com 4% a.a. de Taxa de Desconto  
Com contribuição de 100% do prêmio para Coberturas de Risco

Início Contribuição		19		24		29			
Homens (Aposent/delta Conj.)	54	59	64	54	59	64	54	59	64
Sem cônjuge beneficiário	-32,88	-108,70	-333,79	-34,13	-106,18	-323,13	-34,43	-102,42	-309,11
	2	-40,57	-118,70	-346,42	-42,08	-116,62	-336,67	-42,40	-113,20
	4	-41,16	-119,48	-347,45	-42,69	-117,44	-337,77	-43,01	-114,05
	6	-41,75	-120,28	-348,49	-43,30	-118,28	-338,89	-43,63	-114,91
Mulheres (Aposent/delta Conj.)		54	59	64	54	59	64	54	59
Sem cônjuge beneficiário	-18,81	-23,11	-63,15	0,62	-34,61	-65,26	-3,24	-48,59	-72,25
	-11,79	-16,29	-55,46	5,02	-26,31	-57,02	1,18	-38,50	-62,53
	-18,81	-23,11	-63,15	0,62	-34,61	-65,26	-3,24	-48,59	-72,25
	-19,10	-23,11	-63,15	0,43	-34,61	-65,26	-3,42	-48,59	-72,25

A tabela 8 nos apresenta o mesmo cenário e perfis demográficos da tabela 7 a princípio, com o adicional de contribuição de 100% do prêmio para Coberturas de Risco. Este adicional impactou de maneira intensa os cenários observados a princípio, principalmente para os participantes do regime de repartição do sexo masculino. Estes, tiveram seus panoramas atuariais de estáveis superávits para intensos déficits, variando de 32 para 325 salários mensais. O principal fator gerador dos déficits é a probabilidade de tomada de benefício de risco em função da idade, que cresce intensamente para homens após os 49 anos, especialmente no

que tange ao Auxílio Acidente, conforme Tabela 3.4. Para este cenário, entende-se que a alíquota proporcional é baixa para o salário de R\$ 1.500,00 mensais, ocasionando severas perdas para o regime de repartição do RGPS.

Tabela 9 – Déficit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 0% de Risco e 3% a.a. de taxa de desconto

Salário Mensal de R\$ 1.500,00 com 3% a.a. de taxa de desconto

Sem Desconto das Contribuições de Risco

Início Contribuição		19			24			29		
Homens (Aposent/delta Conj.)		54	59	64	54	59	64	54	59	64
Sem cônjuge beneficiário	0	19,27	20,05	22,09	13,71	14,80	16,01	8,56	9,30	10,15
	2	4,72	0,98	-2,30	-0,61	-4,18	-8,90	-5,14	-9,39	-14,90
	4	3,53	-0,63	-4,40	-1,78	-5,78	-11,05	-6,26	-10,97	-17,06
	6	2,32	-2,27	-6,57	-2,98	-7,41	-13,27	-7,41	-12,58	-19,29
Mulheres (Aposent/delta Conj.)		54	59	64	54	59	64	54	59	64
Sem cônjuge beneficiário	-2	-24,57	-0,28	9,57	8,35	-18,34	3,22	3,43	-39,28	-11,61
	0	-10,94	13,06	24,75	16,48	-2,88	18,73	11,22	-21,35	5,82
	2	-24,57	-0,28	9,57	8,35	-18,34	3,22	3,43	-39,28	-11,61
	4	-25,17	-0,28	9,57	7,99	-18,34	3,22	3,09	-39,28	-11,61

Assim como na Tabela 7, neste cenário obtemos superávits para diversos perfis demográficos, principalmente para mulheres que pretendem se aposentar com 54 e 64 anos. No entanto, a redução da taxa de desconto evidencia o desequilíbrio para diversos perfis, principalmente para homens com cônjuge. Nesse caso, entende-se que a alíquota progressiva, que no caso é de 7,90%, não está em equilíbrio para contemplar os benefícios de todos os perfis, mesmo sem o custeio de risco.

Tabela 10 – Déficit no RGPS para R\$ 1.500 de Salário, 100% de Risco e 3% a.a. de taxa de desconto

Salário Mensal de R\$ 1.500,00 com 3% a.a. de Taxa de Desconto

Com contribuição de 100% do prêmio para Coberturas de Risco

Início Contribuição		19			24			29		
Homens (Aposent/delta Conj.)		54	59	64	54	59	64	54	59	64
Sem cônjuge beneficiário	0	-51,86	-142,68	-411,23	-51,18	-136,47	-392,50	-49,09	-128,69	-369,60
	2	-66,41	-161,75	-435,61	-65,50	-155,45	-417,41	-62,79	-147,38	-394,64
	4	-67,60	-163,36	-437,72	-66,67	-157,05	-419,56	-63,91	-148,96	-396,80
	6	-68,82	-165,00	-439,89	-67,87	-158,69	-421,77	-65,05	-150,57	-399,03
Mulheres (Aposent/delta Conj.)		54	59	64	54	59	64	54	59	64
Sem cônjuge beneficiário	-2	-50,17	-51,16	-98,25	-15,01	-65,64	-98,43	-17,32	-82,43	-106,10
	0	-36,54	-37,83	-83,07	-6,87	-50,18	-82,91	-9,53	-64,50	-88,67
	2	-50,17	-51,16	-98,25	-15,01	-65,64	-98,43	-17,32	-82,43	-106,10
	4	-50,77	-51,16	-98,25	-15,36	-65,64	-98,43	-17,66	-82,43	-106,10

Por fim, no último cenário apresentado, obtemos o pior cenário para o Regime Geral da Previdência Social, dentro dos parâmetros analisados no modelo. Tanto no caso masculino quanto o feminino, todos os cenários são de déficit devido ao custeio do risco elevado, porém, mais acentuado para os homens que pretendem se aposentar aos 64 anos, devido aos intensos efeitos marginais de risco incidentes nessa faixa de idade, vide tabela 3.2.1. No caso feminino, apesar de

também constar déficits atuariais para todos os perfis analisados, nota-se que o nível é mais próximo ao equilíbrio que o masculino, principalmente para as faixas de 54 e 59 anos.

## 5. CONCLUSÃO

O Modelo de Repartição do RGPS lida com o problema estrutural de desequilíbrio atuarial a nível individual entre os seus contribuintes.

Os resultados descritos na Seção 4, evidenciam como as tendências de longevidade, a forte influência da probabilidade de tomada de benefício de risco e o comportamento das taxas de juros no país influenciam diretamente o equilíbrio atuarial individual dos contribuintes ao Regime Geral da Previdência Social, principalmente para homens após os 49 anos. De modo geral, pode-se dizer que a alíquota progressiva implementada na Emenda Constitucional nº 103 não é suficiente para cobrir os benefícios devidos para os seus contribuintes quando não há cobertura do risco, pois apesar de serem observados tanto superávits quanto déficits para diversos perfis demográficos, os déficits superam os superávits nessa faixa de renda que é tão importante, visto a grande parcela da população que ocupa essa classe social. Já com a contribuição de 100% do prêmio para Coberturas de Risco, a maior parte dos cenários de superávits se revertem intensamente para profundos déficits individuais principalmente para homens que pretendem se aposentar entre 59 e 64 anos, devido à probabilidade de obtenção de benefício de risco, principalmente Auxílio Doença e Auxílio Acidente.

Dessa forma, visto que não é possível ignorar as coberturas de risco na implantação e gestão do regime de repartição, faz-se necessário o ajuste no funcionamento do regime como um todo, seja através da alíquota, que precisaria ser maior ao menos para a faixa de R\$ 1.500,00 do sexo masculino principalmente, ou seja através do custeio consciente dos benefícios de risco, realizando o equacionamento adequado para provisionar o valor de equilíbrio para os beneficiários. Dito isso, é imprescindível para a continuidade do regime que sejam ajustados os déficits atuariais a nível individual, a fim de garantir a aposentadoria principalmente das populações mais necessitadas financeiramente, dessa e das futuras gerações do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- BÔAS, Bruno Villas. **Bônus demográfico termina com menor alta da população ativa.** 2018. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/coluna/bonus-demografico-termina-com-menor-alta-da-populacao-ativa.ghtml>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho. **Portaria SEPRT/ME nº 477, de 12 de janeiro de 2021.** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-seprt/me-n-477-de-12-de-janeiro-de-2021-298858991>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria da Previdência. **Anuário Estatístico da Previdência Social.** Brasília: MPS/DATAPREV, 2019.
- BRITO, Ricardo D.; MINARI, Paulo T. P.. Is the Brazilian saving enough to retire? **Brazilian Review Of Finance**, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 1, 5 nov. 2015. Fundacao Getulio Vargas. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbfin/article/view/46600>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- CAETANO, MARCELO ABI-RAMIA. **Determinantes da Sustentabilidade e do Custo Previdenciário:** Aspectos Conceituais e Comparações Internacionais. Brasília: IPEA, 2006. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/td001226.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- GIAMBIAGI, Fabio; AFONSO, Luís Eduardo. Cálculo da alíquota de contribuição previdenciária atuarialmente equilibrada: uma aplicação ao caso brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, [S.L.], v. 63, n. 2, p. 153-179, jun. 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-71402009000200006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbe/a/k8Y9Lr4k7LQ3hV5jdJ3Mvnz/?lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- GRAMIGNA, Wladimir; BRITO, Ricardo D. **Que dívida deixamos para os nossos filhos? Uma análise de valor presente líquido das contas individuais do RGPS.** São Paulo: Insper, 2017.
- IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2013.** Rio de Janeiro: IBGE, 2015.
- IBGE. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2008.
- IBGE. **Tábua completa de mortalidade para o Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019.
- LIMA-COSTA, Ma.Fernanda; MAMBRINI, Juliana V. M.; PEIXOTO, Sérgio V.; MALTA, Deborah C.; MACINKO, James. Socioeconomic inequalities in activities of daily living limitations and in the provision of informal and formal care for noninstitutionalized older Brazilians: national health survey, 2013. **International Journal For Equity In Health**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 137-145, 17 nov. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s12939-016-0429-2>.

Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/18050/2/ve\\_Costa\\_Maria-Fernanda\\_Socioeconomic\\_CPsRR-2016.pdf](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/18050/2/ve_Costa_Maria-Fernanda_Socioeconomic_CPsRR-2016.pdf). Acesso em: 25 nov. 2021.

MODIGLIANI, Franco; BRUMBERG, R. Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data. *In* Kurihara, K., editor, **Post-Keynesian Economics**. New Brunswick: Rutgers University Press. 1954.

SKINNER, Jonathan. Are You Sure You're Saving Enough for Retirement? **Journal Of Economic Perspectives**, [S.L.], v. 21, n. 3, p. 59-80, 1 jul. 2007. American Economic Association. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.21.3.59>. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.21.3.59>. Acesso em: 25 nov. 2021.

TURRA, Cassio M; QUEIROZ, Bernardo L. Before it's too late: demographic transition, labour supply and social security problems in brasil. **United Nations Expert Group Meeting On Social And Economic Implications Of Changing Population Age Structures**, Mexico City, v. 1, n. 3, p. 01-24, 28 jul. 2005.