



Uma proposta de reforma para a idade de aposentadoria no RGPS

Luís Eduardo Afonso 
Universidade de São Paulo, Brasil

Fabio Giambiagi 
BNDES e FGV/IBRE, Brasil

Rodrigo Souza Silva 
Atuário

Propõe-se uma reforma no RGPS que eleve progressivamente a idade de aposentadoria e o tempo de contribuição e reduza o diferencial de idade entre gêneros. A aposentadoria seria obtida por idade ou pontos (idade mais período contributivo). A aposentadoria reporia cerca de dois terços da renda. As Alíquotas Necessárias das mulheres seriam mais elevadas e próximas das Alíquotas Efetivas. As Taxas Internas de Retorno seriam próximas de zero. Com densidade contributiva de 60%, a Taxa de Reposição teria redução significativa, e haveria elevação na idade de aposentadoria. Para trabalhadores com renda inicial maior, as Alíquotas Efetivas seriam mais elevadas.

Palavras-chave. Aposentadoria, Previdência social, Reforma da previdência, RGPS, Mudanças demográficas.

Classificação JEL. H55, H26, J14.

1. Introdução

O tema da previdência social está presente na agenda política e econômica do Brasil desde a década de 1980 (Oliveira, 1982; Oliveira et al., 1985; Silva e Luque, 1982). A partir da segunda metade da década de 1990, tornou-se onipresente para todos os governos, que realizaram ou tentaram realizar algum tipo de reforma. Com o passar dos anos, a necessidade de uma mudança se fez mais evidente, por quatro razões: i) a Constituição de 1988, que cristalizou na Carta Magna uma série de elementos que agravaram o descompasso entre a rigidez da norma constitucional e a natureza intrinsecamente dinâmica da mudança na composição etária da população; ii) a magnitude do duplo processo de redução da fecundidade e do progressivo envelhecimento da população, que nos últimos 40 anos se deu a uma velocidade mais intensa que aquela imaginada no começo da década de 1980; iii) o efeito dos aumentos reais do salário mínimo, que alcançaram mais de 170% em termos acumulados desde a estabilização

Luís Eduardo Afonso : lafonso@usp.br

Fabio Giambiagi : fgiambia@bndes.gov.br

Rodrigo Souza Silva : souzasilva.rdg@gmail.com

de 1994, pressionando fortemente as despesas do INSS; iv) regras benevolentes, que permitiram a aposentadoria a idades particularmente precoces durante muitos anos.

Como resultado desse conjunto de fenômenos, a despesa do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS), que era de 2,5% do PIB em 1988, chegou a 8,1% do PIB em 2016. Neste ano o Governo Michel Temer encaminhou ao Congresso Nacional a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 107. Embora a reforma não tenha sido aprovada, permitiu formar um certo consenso na sociedade sobre a imperiosidade de uma reforma previdenciária. No governo seguinte, na Presidência de Jair Bolsonaro, no final de 2019 foi aprovada a EC 103, uma reforma da Previdência Social muito mais abrangente e profunda que as reformas aprovadas nos Governos de Fernando Henrique Cardoso (FHC) em 1998 e de Lula em 2003.

Em 2015, ainda no governo de Dilma Rousseff, o espaço de manobra de que o governo dispunha para cortar o gasto era justamente nas “outras despesas”. Como uma parte relevante destas também eram obrigatórias, restaram as despesas discricionárias, que começaram a encolher já neste ano, acumulando uma queda real de 47% entre 2014 e 2020. Após isso, houve uma recuperação, especialmente em 2022 e 2023, devido ao relaxamento da regra do teto de gastos nestes últimos dois anos. Mesmo assim, houve redução real acumulada de 30% entre 2014 e 2023. Essa queda foi a contrapartida do crescimento real tendencial das despesas do INSS.

É importante notar que a dinâmica de baixo crescimento econômico implicou a expansão do denominador da razão Gasto/PIB a taxas medíocres. O gasto com o INSS em relação à despesa primária federal (excluindo transferências a Estados e Municípios) elevou-se de 30,4% em 1991, para 40,7% em 2016, ano no qual foi adotada a “regra do teto” do gasto público. Neste mesmo, a despesa do INSS representava pouco menos de 43% do teto. A partir de 2018, este percentual passa a crescer rapidamente, chegando a mais de 46% em 2023. Neste ano, mesmo com os efeitos iniciais da reforma de 2019, o gasto do INSS passou a representar 8,27% do PIB, incluindo um pequeno componente extra associado a despesas *once and for all* de quitação de precatórios herdados da administração anterior.

No caso particular do Regime Geral de Previdência Social (RGPS), a EC 103 teve impactos mais diretos sobre aquelas pessoas que iriam se aposentar por tempo de contribuição, devido à imposição de uma idade mínima para aposentadoria. Embora a reforma tenha efeitos fiscais inequívocos, deixou total ou parcialmente de fora alguns pontos chave para explicar o desequilíbrio previdenciário observado no Brasil, com destaque para os seguintes itens: (i) definiu-se uma idade fixa de aposentadoria, sem levar em conta as mudanças naturais na estrutura demográfica; (ii) o diferencial entre gêneros foi reduzido, mas ainda continua sendo de três anos; (iii) o tempo mínimo de contribuição continua a ser baixo.

O Brasil não é o único país a passar por uma crise no seu sistema previdenciário. Particularmente, os regimes de repartição têm o desafio de equilibrar receitas e despesas em um cenário de envelhecimento populacional, preservando a adequação e a equidade (Peris-Ortiz et al., 2020; Zviniene e Tsukada, 2023). A questão da sustentabilidade tem se mostrado cada vez mais importante, até mesmo pela parcela que os sistemas

previdenciários representam em relação ao dispêndio público (Brandon e Mohr, 2019; Heer et al., 2020; Jimon et al., 2021).

À luz dessa realidade, o presente artigo propõe alterações na regra da aposentadoria programada do RGPS, aumentando as idades mínimas para homens e mulheres, reduzindo o diferencial entre gêneros e também elevando o período contributivo. Como forma de reconhecer as diferentes características de inserção no mercado de trabalho, são analisadas duas possibilidades de aposentadoria: por idade (com requisito contributivo mínimo) e por soma de pontos entre idade e tempo de contribuição.

Este texto está dividido em cinco seções. Após esta introdução, a seção 2 apresenta uma breve síntese da reforma de 2019 e traz os aspectos demográficos relevantes para os sistemas previdenciários, em particular os regimes de repartição. Na terceira seção é feita a exposição do modelo empregado e dos indicadores previdenciários utilizados. Na sequência, na seção 4 são reportados os resultados. Concluindo, quinta e última seção apresenta as conclusões.

2. A demografia e a reforma de 2019

A necessidade de adotar regras mais rígidas para a aposentadoria estava clara desde o final da década de 1990 (Giambiagi, 2007). Foi só após o intenso debate suscitado pela proposta de reforma encaminhada pelo Governo ao Congresso em 2016 que, três anos depois, foram criadas as condições políticas para aprovar a reforma em 2019. O contexto era marcado pela combinação de dois elementos: i) forte crescimento das despesas previdenciárias; ii) um marco legal/constitucional que permitia a existência de aposentadorias por tempo de contribuição particularmente precoces. Antes da reforma, no meio urbano os homens, na média, se aposentavam aos 55 anos de idade e as mulheres com 53 anos. Na média de ambos os sexos, a aposentadoria se dava aos 54 anos, claramente uma idade muito baixa.

Antes da reforma de 2019, havia quatro características que precisam ser destacadas. A primeira é a existência de duas espécies de aposentadoria: por idade e por tempo de contribuição. A segunda é a existência de diferencial de cinco anos para as aposentadorias femininas. Estas duas características aplicam-se ao RGPS. A terceira característica é a vigência do teto de gastos, que limitava sobremaneira o total do dispêndio público. E a quarta é a dificuldade política em fazer alterações nos benefícios de prestação continuada da LOAS e nos benefícios rurais. Uma visão bastante abrangente destes e dos demais problemas existentes no sistema de previdência pode ser encontrada, por exemplo, em Tafner e Nery (2018).

2.1 O que foi feito

A reforma de 2019 constituiu-se na mudança previdenciária mais relevante desde a Constituição de 1988. Algumas medidas relativas ao RGPS merecem destaque, no contexto deste trabalho. A primeira é a elevação progressiva, à razão de 0,5 ano por ano das idades mínimas da aposentadoria por idade para as mulheres. Sendo assim, a mudança é de 60 anos em 2019, para 62 anos em 2023. Para os homens, a idade mínima continua sendo de 65 anos.

Tabela 1. Alíquotas de contribuição do empregado ao INSS por faixa de renda (2024)

Alíquota (%)	Valor mínimo (R\$)	Valormáximo(R\$)
8	0,00	1.412,00
9	1.412,01	2.666,68
12	2.666,69	4.000,03
14	4.000,04	7.786,02

Fonte: INSS.

A segunda medida foi a elevação progressiva nos requisitos para a aposentadoria por tempo de contribuição. Os trabalhadores passaram a poder se aposentar por tempo de contribuição ou então pela soma dos pontos dados pela idade e pelo período contributivo, da forma que fosse mais vantajosa. No primeiro caso, a idade mínima para os homens eleva-se de 61 para 65 anos no período 2019-2027. Para as mulheres, a idade mínima varia de 56 para 62 anos, finalizando a transição em 2031. Em ambos os casos, o incremento é de 0,5 anos na idade a cada ano. No segundo caso (o sistema de pontos), a soma inicia-se em 96(86) para homens(mulheres) e eleva-se à taxa de um ponto por ano até atingir 105(100) em 2028(2033). Após o final do período de transição, desaparece a distinção entre as espécies de benefícios (aposentadorias por tempo de contribuição e por idade) no RGPS, passando a existir somente a aposentadoria programada. Para futuros entrantes, as regras serão de 65 anos para os homens e 62 para as mulheres. O período contributivo mínimo será de 20 anos para os homens e 15 para as mulheres. O valor do benefício de aposentadoria é dado por 60% da média dos salários de contribuição referente ao período mínimo, adicionada de um *accrual rate* de 2% para cada ano de contribuição além do mínimo.

A terceira medida importante para o RGPS na EC 103 foi a mudança nas alíquotas de contribuição. A EC 103 aumentou as alíquotas contributivas incidentes sobre o empregado, que passaram a apresentar maior progressividade. Ou seja, passaram ter valores mais elevados para valores de renda mais altos. Antes da aprovação desta emenda, havia três alíquotas contributivas: 8%, 9% e 11%. Com a vigência da EC 103, as alíquotas passaram a incidir sobre quatro faixas de renda, com valores de 8%, 9%, 12% e 14%. Em 2024, os valores vigentes são estes apresentados na Tabela 1.

2.2 O que faltou fazer: a importância da demografia para os sistemas previdenciários

Mudanças demográficas, em particular o envelhecimento, afetam diretamente os regimes de previdenciários de repartição (Alaminos et al., 2020). Diversos países vêm experimentando a imperiosidade de adaptar às regras de aposentadoria de seus regimes de repartição às mudanças demográficas. Isto gerou importante corrente de trabalhos, que ocupam espaço expressivo na literatura sobre previdência. Para uma resenha do caso europeu, ver Hinrichs (2021) e OECD (2023). Para a América Latina, ver Rofman e Apella (2020) e Miller et al. (2010).

O Brasil tem algumas especificidades. De modo geral, nos últimos 20 anos as aposentadorias por idade cresceram a uma taxa superior à do aumento dos benefícios

previdenciários como um todo. Esta dinâmica tem sido influenciada por fatores conjunturais e estruturais. No primeiro grupo incluem-se os efeitos da reforma de 2019. As aposentadorias por idade femininas foram objeto de um curto período de transição, que se esgotou em 2023. Para as aposentadorias por tempo de contribuição dos dois gêneros, a transição é mais longa, estendendo-se, aproximadamente, até o meio da década de 2030. Quando estes dois efeitos conjunturais houverem se esgotado, prevalecerão os fatores estruturais, representados pelo envelhecimento populacional. É necessário que o país se prepare com antecedência para este fenômeno, bastante previsível.

Antes da reforma de 2019, as aposentadorias por idade vinham crescendo durante mais de 10 anos entre 3% e 4% a cada ano, em termos físicos. Depois da reforma, por conta da postergação parcial de parte das aposentadorias femininas, devido à extensão da idade de concessão do benefício de 60 para 62 anos, essa velocidade de crescimento diminuiu um pouco, mas ainda se manteve elevada. Na média, no período 2020-2023, o incremento foi de 3,0%. Este valor é dado pela composição do crescimento de 5,0% para as aposentadorias urbanas e 1,5% para as aposentadorias rurais.

No caso do Brasil, o processo de envelhecimento levará a um incremento acentuado da proporção de idosos. A participação do grupo com 65 anos e mais passará de 9,8% em 2020 para 31,0% em 2070. A taxa de crescimento da população de 65 anos e mais nos 20 anos entre 2020 e 2040 será de 3,3% a.a. A relação entre o contingente populacional de 15 a 64 anos de idade e o grupo com 65 anos e mais cairá de 7,0 vezes em 2020 para 1,8 em 2070. Uma medida da rapidez do processo de envelhecimento é dada por [Zviniene e Tsukada \(2023\)](#). As autoras mostram que nos países desenvolvidos, a razão de dependência 65+/20-64 dobrou no período 1960-2022. Para o Brasil, a partir deste ano final, processo similar irá levar apenas 23 anos.

Com base na formulação de [Plamondon et al. \(2002, seção 5\)](#) e [Alonso-García et al. \(2025, seção 2\)](#) é possível apresentar um modelo simplificado que mostra a relevância da demografia para os regimes de previdência. Seja um regime de repartição equilibrado, custeado por meio de contribuições previdenciárias originadas da renda dos trabalhadores. Ou seja, a cada instante de tempo t , o dispêndio com benefícios B deve ser igual ao montante de contribuições C , conforme apresentado na equação (1).

$$B_t = C_t \quad (1)$$

O montante de benefícios B pode ser reescrito como o número de beneficiários NB multiplicado pelo valor médio do benefício \bar{B} . Da mesma forma, o montante de contribuições C pode ser reescrito como o número de trabalhadores que contribuem à previdência NC multiplicado pelo seu rendimento médio \bar{W} , conforme mostra a equação (2).

$$NB_t \cdot \bar{B}_t = NC_t \cdot \bar{W}_t \quad (2)$$

Para que o sistema esteja equilibrado, a cada instante t deve ser cobrada uma alíquota de contribuição $AliqNec$, incidente sobre a massa de rendimentos W . Esta é a alíquota que, por definição, iguala as receitas e despesas do regime de repartição. Rearranjando a equação (2), chega-se à equação (3). Nesta, os termos \bar{NB}_t/\bar{NC}_t e \bar{B}_t/\bar{W}_t

podem ser interpretados, respectivamente, como a razão de dependência demográfica do regime d , e a taxa de reposição sistêmica r do regime.

$$AliqNec_t = \frac{B_t}{W_t} = \frac{NB_t}{NC_t} \cdot \frac{\bar{B}_t}{\bar{W}_t} = d_t \cdot r_t \quad (3)$$

Com esta formulação simples, evidencia-se que o equilíbrio de um regime de repartição é dado por dois componentes. O primeiro é o componente financeiro r , que é a relação entre os valores médios dos benefícios pagos e da renda dos trabalhadores. Este pode ser entendido como uma medida do ônus relativo de sustentar os idosos, em relação à renda dos trabalhadores (Thompson, 1996).

O segundo é o componente demográfico d , dado pela relação entre os números de beneficiários e de contribuintes. Sempre que qualquer termo no numerador da equação (3) se elevar, a alíquota necessária também ser aumentada, caso contrário as despesas seriam superiores às receitas, o que significaria que o sistema apresenta déficit.

O componente financeiro é uma variável de decisão para os formuladores de políticas previdenciárias, dado que a definição do valor do benefício é um parâmetro operacional de qualquer sistema previdenciário (Pallares-Miralles et al., 2012, parte II). Mas a renda dos trabalhadores contribuintes é uma variável exógena, determinada no mercado de trabalho.

O componente demográfico é determinado parcialmente pela demografia, dado que a estrutura etária da população é um elemento fundamental para determinar os números de pessoas em idade ativa e de idosos, ou os potenciais beneficiários (Rosenberg, 1988). Mas também é parcialmente definido pelas definições dos *policy makers*, dado que a definição da idade de aposentadoria e as condições de elegibilidade podem ser alteradas (Schmähl, 1999). Fica evidente, então, que um processo de envelhecimento populacional tende a fazer NB crescer frente a NC , tanto pelo aumento no número de idosos, quanto pelo fato destes viverem por mais tempo, o que demanda mudanças na política previdenciária. A mais imediata é por meio do aumento da idade de aposentadoria.

A partir deste modelo teórico, uma evidência empírica sobre a necessidade de incrementar as idades de aposentadorias é fornecida por OECD (2023, figuras 1.11 e 1.12). Considerando os 38 países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, a idade média de aposentadoria em 2022 era de 64,5 anos para homens e 63,7 anos para as mulheres, o que configura um diferencial médio de 0,8 anos. Apenas nove países tinham idades de aposentadoria diferentes entre homens e mulheres. O único país discrepante era a Turquia, com idade de aposentadoria de 52 para homens e 49 para as mulheres. Vinte e cinco países tinham idades de aposentadoria de 65 anos ou mais para os homens. Apenas na Turquia, Colômbia, Áustria, Costa Rica e Polônia era verificada aposentadoria com idades inferiores a 62 para as mulheres.

A mesma publicação (OECD, 2023) mostra que para 21(24) países há previsão de aumento da idade de aposentadoria para homens(mulheres), considerando-se os ingressantes em 2022. Com isso, o valor médio nesse grupo de países deve subir de 64,4 anos para 66,3 anos para os homens. Para as mulheres o incremento será maior, de 63,7 anos para 65,8 anos. O diferencial médio deve cair 0,3 anos. Somente três países

(Colômbia, Luxemburgo e Eslovênia) não preveem aumento nas idades de aposentadoria. Chama bastante a atenção o caso da Turquia, onde a aposentadoria será obtida aos 65 (63) anos para homens(mulheres), em uma acentuada elevação de 13 e 14 anos, respectivamente. Também são dignos de nota os casos da Dinamarca, que a idade mínima de aposentadoria será de 74 anos, e da Itália e da Estônia, em que o valor será de 71 anos. Para os três países, não há diferencial por gênero.

Estas informações mostram que a elevação da idade de aposentadoria é uma medida bastante comum por parte dos formuladores de políticas previdenciárias, para tentar preservar o equilíbrio e a sustentabilidade dos regimes previdenciários. Evidências reportadas por [Coile et al. \(2024\)](#) para 12 países de renda elevada vão na mesma direção. Esta escolha de política previdenciária é particularmente válida para os regimes de repartição com benefício definido, a forma de organização mais comum dos regimes de previdência contributivos. Por estes motivos, pode-se afirmar que as medidas aqui propostas encontram amparo nesta evidência.

2.3 A proposta

Em função de todos os elementos apresentados, estudam-se aqui os impactos de uma mudança constitucional que restabeleça a distinção, eliminada na reforma de 2019, entre os conceitos de aposentadoria por idade e por tempo de contribuição, para os novos entrantes. O motivo principal é que há no mercado de trabalho brasileiro condições bastante heterogêneas de inserção no mercado de trabalho. Evidências sobre este fato, no contexto particular da epidemia de Covid-19, podem ser encontradas em [Costa et al. \(2021\)](#). Tipicamente aqueles que se aposentavam por tempo de contribuição, com uma exigência contributiva mais rigorosa, conseguiam fazê-lo porque passavam uma parcela maior do tempo no setor formal. Desta forma, ao chegarem próximos aos 60 anos de idade possivelmente já teriam acumulado cerca de 40 anos de contribuições. Fazê-los estender o período laboral significaria impor-lhes um ônus significativo, em termos relativos. Já para aqueles que se aposentam por idade com requisito contributivo bem mais brando, um incremento de um ou dois anos na idade de aposentadoria não seria tão rigoroso.

Desta forma, sugere-se a existência de um sistema de pontos, que combine as condições de tempo de contribuição e de idade. Na verdade, a proposição aqui apresentada é, de certa forma, uma adaptação dos *points systems* adotados em alguns países. Um sistema como este é definido por [Grech \(2014, p. 5\)](#) como aquele no qual a condição de exigibilidade para a aposentadoria é dada pelo conjunto de pontos acumulados ao longo da vida ativa. Neste caso, o sistema de pontos também determina o valor do benefício, na medida em que cada ponto está relacionado não só à idade e ao período contributivo, mas também à relação da renda do trabalhador com o rendimento médio da economia.

Sistemas de pontos têm sido objeto de atenção, particularmente para os países europeus. [Encinas-Goenechea et al. \(2020\)](#) elencam seis países da União Europeia que empregam algum tipo de sistema de pontos: Croácia, França, Alemanha, Itália, Chipre, Romênia e Eslováquia. Uma proposta que analisa os impactos de um sistema de pontos

na Bélgica é feita por [Schokkaert et al. \(2020\)](#). [Fehr et al. \(2012\)](#) estudam o caso alemão, em um contexto similar ao deste artigo, no qual os impactos de uma reforma que eleva a idade de aposentadoria são analisados. [Boulhol \(2020\)](#) também propõe uma reforma para o sistema de previdência francês, tornando-o mais simples, e aumentando a sua equidade. Finalmente, [Bailey e Turner \(2002\)](#) assinalam que alguns países africanos, como o Senegal, têm sistemas de pontos, similares àquele existente na França.

Assim, as medidas aqui analisadas combinam três elementos principais: o aumento da idade de aposentadoria, a extensão do período contributivo e a redução do diferencial de idade entre homens e mulheres. Além destas, há a introdução do sistema de pontos para a aposentadoria. As mudanças seriam estruturadas da seguinte forma:

- Aumento imediato da idade de aposentadoria masculina, de 65 para 66 anos. Posteriormente, elevação desta idade mínima, de 66 para 67 anos, 10 anos após a reforma;
- Aumento imediato da idade de aposentadoria feminina, de 62 para 63 anos. Posteriormente, elevação desta idade mínima, de 63 para 64 anos, 10 anos após a reforma;
- Extensão do período contributivo para aqueles que já se encontram no mercado de trabalho, de 15 para 25 anos, com incrementos anuais de seis meses, ao longo de 20 anos, para ambos os gêneros;
- Instituição da possibilidade da aposentadoria por pontos, dados pela soma da idade com o número de anos de contribuição. Para os homens, a soma deve ser 105 pontos; para as mulheres, 104 pontos;

No caso brasileiro, a fórmula de cálculo do benefício é apresentada de forma separada da condição de exigibilidade. Desta forma, por simplicidade, não se propõe neste artigo uma alteração na expressão de cálculo do valor da aposentadoria. Entende-se que uma proposição que mudasse simultaneamente a condição de exigibilidade e a fórmula de cálculo do valor do benefício teria reduzidas possibilidades de aprovação.

3. O modelo e os indicadores previdenciários

Para implantar as propostas apresentadas na seção anterior, apresenta-se aqui um modelo de características atuariais. Ou seja, além do componente financeiro, há a incorporação do risco biométrico, com as probabilidades de morte do segurado à cada período. Este modelo é baseado na formulação apresentada em [Silva e Afonso \(2023\)](#), no contexto da reforma da previdência de 2019. Os fluxos de renda, contribuições e benefícios são modelados como anuidades atuariais. Estas são empregadas para o cálculo de indicadores previdenciários de uso corrente na literatura sobre previdência. As subseções seguintes detalham o modelo, bem como os indicadores. Desta forma, será possível analisar os impactos decorrentes da eventual adoção das medidas propostas.

3.1 O modelo

Conforme mencionado anteriormente, a modelagem aqui apresentada segue muito proximamente o trabalho prévio acima citado de [Silva e Afonso \(2023\)](#). Tendo em vista a diferença de objetivos, são tratadas somente as aposentadorias. A notação empregada segue o texto clássico de [Bowers Jr et al. \(1997\)](#). A apresentação é dividida em duas partes, sendo que a primeira compreende o período laboral, e a segunda, o período de recebimento dos benefícios.

Seja um trabalhador assalariado representativo cuja vida laboral e as contribuições à previdência têm início quando este tem x anos de idade e a sua renda é dada por W_x . Supondo uma taxa de crescimento da renda constante w , ao se aposentar, após trabalhar $n - 1$ períodos, sua renda será expressa pela equação (4).

$$W_{x+n-1} = W_x \cdot (1 + w)^{n-1} \quad (4)$$

A cada período, as suas contribuições são dadas pela multiplicação de seu salário pela soma das alíquotas c_1 (incidente sobre o seu salário) e c_2 (incidente sobre o valor pago pelo empregador). A alíquota c_1 cresce progressivamente com a renda, estando limitada ao teto do salário de contribuição do RGPS. Já c_2 tem um único valor e incide sobre o total da remuneração. Quando o trabalhador tem $x+n+1$ anos, sua contribuição é expressa pela equação (5).

$$C_{x+n-1} = W_{x+n-1} \cdot (c_1 + c_2) \quad (5)$$

A partir desse ponto, a abordagem atuarial é empregada. Isso significa que os fluxos de renda e de contribuições são modelados como valores contingentes às probabilidades de sobrevivência. Assim, fluxos de valores monetários podem ser apresentados como anuidades temporárias imediatas crescentes. Cada termo significa que os fluxos têm uma duração limitada, são realizados no início do período e são crescentes ao longo do tempo, respectivamente. Uma anuidade com essas características é expressa na forma descrita pela equação (6), referente a um indivíduo de idade x . O termo v^k refere-se ao desconto financeiro por k períodos, sendo $v^k = (1 + i)^{-k}$, em que i é a taxa de desconto. O termo ${}_k p_x$ expressa a probabilidade de sobrevivência de um indivíduo de idade x até a idade $x + k$. O termo n sob a cantoneira significa que se trata de uma anuidade temporária, com duração de n períodos. O fato de o fluxo ocorrer no início de cada período é representado pelo trema sobre a letra a da anuidade. Finalmente a somatória retrata todos os períodos de interesse. Note-se que o primeiro termo da somatória é 0 e o último termo é $n - 1$, perfazendo os n períodos da vida contributiva do trabalhador.

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \sum_{k=0}^{n-1} v^k \cdot {}_k p_x \quad (6)$$

Combinando-se as expressões 3 e 5 com 6, já visando o cálculo dos indicadores apresentados na seção seguinte, produzem-se as Equações (7) e (8), que representam, respectivamente, os valores presentes da renda VPR e das contribuições VPC .

$$VPR = \sum_{k=0}^{n-1} W_{x+k} \cdot v^k \cdot {}_k p_x \quad (7)$$

$$VPC = \sum_{k=0}^{n-1} C_{x+k} \cdot v^k \cdot {}_k p_x \quad (8)$$

Uma vez apresentada a modelagem atuarial da renda e das contribuições, na etapa seguinte faz-se apresentação análoga, para as aposentadorias. Uma vez que o trabalhador tenha se aposentado, passa a receber a partir da idade $x+n$ um benefício vitalício A_{x+n} . O diferimento de n anos em relação à sua entrada no mercado de trabalho permite que a aposentadoria seja modelada como uma anuidade imediata diferida, conforme mostrado na equação (9). Do lado esquerdo, da mesma forma que na equação (3), a tremata sobre a letra a da anuidade representa que se trata de uma anuidade imediata. À esquerda da letra a , o elemento $n|$ em subscripto é a forma de representar o diferimento em n períodos. Do lado direito, os termos do desconto financeiro e do risco biométrico são análogos àqueles apresentados na equação (6) com a diferença do diferimento de n períodos. Na somatória, o primeiro termo está associado à idade em que o indivíduo recebe o seu primeiro benefício. Já os limites são definidos de tal forma que a diferença entre o primeiro e o último termos retrate a duração esperada do recebimento da aposentadoria, até a idade terminal ω .

$${}_n| \ddot{a}_x = \sum_{k=0}^{\omega-x-n} v^{n+k} \cdot {}_{n+k} p_x \quad (9)$$

Ao se aposentar, o trabalhador passa a receber, quando tem a idade $x+n$, uma aposentadoria de valor A_{x+n} . Analogamente ao que foi feito para os valores presentes da renda e das contribuições, é possível este valor na equação (6), e assim expressar o valor presente da aposentadoria VPA na equação (10).

$$VPA = \sum_{k=0}^{\omega-x-n} A_{x+n+k} \cdot v^{n+k} \cdot {}_{n+k} p_x \quad (10)$$

3.2 Os indicadores previdenciários

Uma vez apresentada a metodologia, nesta seção é feita a apresentação dos quatro indicadores previdenciários calculados neste artigo. Estes indicadores são uma das maneiras usualmente empregadas na literatura sobre previdência para avaliar os sistemas previdenciários, sob a ótica individual. Em particular, sua utilização permite uma análise de dois dos principais aspectos a serem observados: adequação e equidade. Faz-se aqui uma exposição sucinta de suas características principais. Uma descrição mais detalhada pode ser encontrada em [OECD \(2023\)](#) e [Leimer \(1995\)](#).

O primeiro indicador é a Taxa de Reposição (TR). De todos os indicadores, é o de cálculo mais simples e o mais fácil de ser interpretado e compreendido. Permite comparações entre regimes distintos, e depende pouco de suposições por parte do pesquisador. É adimensional, propriedade que compartilha com os demais indicadores. Conforme mostra a equação (11), é dada pela relação entre o valor da primeira aposentadoria recebida A_{x+n} e a última remuneração da vida laboral W_{x+n+1} . A interpretação imediata é

ser uma medida da capacidade de suavização da trajetória de renda, um dos objetivos básicos de um sistema de previdência (Barr e Diamond, 2006).

$$TR = \frac{A_{x+n}}{W_{x+n-1}} \cdot 100 \quad (11)$$

Embora a TR seja um indicador bastante utilizado, não dá conta de aspectos ligados aos fluxos monetários ao longo do tempo relevantes para o trabalhador, visto que em seu cálculo são empregados apenas dois valores, em períodos consecutivos no tempo. Por este motivo, é comum que sejam calculados três outros indicadores, do tipo *money's worth*. Esta expressão é empregada para designar os indicadores que levam em consideração fluxos de valores em diferentes instantes do tempo. Para mais detalhes, ver Geanakoplos et al. (1999).

O segundo indicador é a Taxa Interna de Retorno (TIR). De todos os quatro indicadores aqui empregados, este é o mais complexo. A TIR , por definição é a taxa de desconto que iguala os valores presentes esperados de contribuições ao longo da vida ativa (VPC) e de benefícios durante o período de aposentadoria (VPA). Do lado esquerdo da equação (12) estão representados os valores das contribuições (contingentes à probabilidade de sobrevivência do trabalhador, com a utilização do termo ${}_k p_x$). Do lado direito, é retratado o fluxo de aposentadorias, também contingentes à probabilidade de sobrevivência. Ambos os fluxos são trazidos a valor presente, com a TIR . A expressão de cálculo da TIR é dada pela equação (12), que guarda similaridade com a apresentação de Schön (2023, seção 6).

A TIR é um indicador calculado a partir dos conjuntos de valores de dois fluxos. Desta forma, retrata mais fielmente as trajetórias de pagamentos e recebimentos feitos por um trabalhador para o sistema previdenciário. Consegue, assim, captar o caráter intertemporal inerente ao sistema previdenciário, o que não ocorre com a TR . Outra vantagem é que o cálculo da TIR prescinde justamente da adoção de uma taxa de desconto, que sempre é uma decisão crucial, pela sua influência sobre os resultados. Entretanto, uma desvantagem para TIR é a necessidade de um conjunto extenso de dados sobre as trajetórias laboral e de recebimento dos benefícios, o que nem sempre pode estar disponível. Quando são empregados indivíduos representativos, como neste trabalho, esta restrição é menos relevante.

$$\begin{aligned} VPC &= \sum_{k=0}^{n-1} C_{x+k} \cdot \left(\frac{1}{1+TIR} \right)^k \cdot {}_k p_x \\ &= \sum_{k=0}^{\omega-x-n} A_{x+n+k} \cdot \left(\frac{1}{1+TIR} \right)^{n+k} \cdot {}_{n+k} p_x = VPA \end{aligned} \quad (12)$$

Nas Equações (13) e (14) são calculados mais dois indicadores, cuja análise sempre deve ser feita em conjunto: a Alíquota Necessária ($AliqNec$) e a Alíquota Efetiva ($AliqEfe$). Destes, $AliqNec$ é uma medida teórica de qual deveria ser o valor presente das contribuições (dado pela multiplicação do valor presente da renda VPR pela Alíquota Necessária) para que este seja igual ao valor presente das aposentadorias VPA . Já $AliqEfe$ mede o esforço contributivo realizado pelo trabalhador, sendo dada pela relação entre os valores presentes das contribuições e da renda.

Se o valor calculado para *AliqNec* for superior (inferior) ao encontrado para *AliqEfe* para um determinado trabalhador, isso significa que deveria ter sido cobrada uma alíquota maior (menor) durante a vida ativa, de forma a elevar (reduzir) o seu esforço contributivo. Desta forma, o sistema pode ser classificado como *generoso (rigoroso)* para este trabalhador. Uma desvantagem destes dois indicadores é que ambos necessitam da imputação de uma taxa de desconto, cuja escolha nem sempre é trivial. É necessário lembrar a alíquota necessária da equação (13) tem uma interpretação diferente daquela apresentada previamente na equação (3). Naquele caso, trata-se da alíquota necessária para equilibrar as receitas e despesas de um regime de repartição, em um determinado instante. No caso da equação (13), conforme apresentado, trata-se da alíquota que deveria incidir sobre a renda do trabalhador para que as suas contribuições ao longo da vida ativa fossem iguais aos seus benefícios previdenciários. Ou seja, é um indicador individual, que se refere ao ciclo de vida do trabalhador.

$$AliqNec = \frac{VPA}{VPR} \quad (13)$$

$$AliqEfe = \frac{VPC}{VPR} \quad (14)$$

4. Resultados

Uma vez efetuada a apresentação da metodologia e dos indicadores previdenciários, nesta seção é feito o reporte dos resultados. Estes são divididos em dois grupos, conforme as proposições feitas no final da Seção 2. O primeiro refere-se à regra de aposentadoria por pontos, dados pela soma da idade com o período contributivo. O segundo está relacionado à regra de aposentadoria por idade. Para cada grupo são apresentados os quatro indicadores calculados no *Cenário Base*. Na sequência são apresentadas duas extensões, em que são alterados parâmetros relevantes.

4.1 Regra dos pontos

Inicialmente, apresentam-se os resultados referentes ao Cenário Base. Para os homens, trata-se um trabalhador cuja renda inicial é igual a 1 salário mínimo (R\$ 1.412,00). Esta renda cresce a uma taxa constante de 2% ao ano. O valor de 2% encontra respaldo na literatura. Por exemplo, [Cocco e Lopes \(2011\)](#) empregam uma taxa de 1,5%, no caso do Reino Unido. [Godínez-Olivares et al. \(2016\)](#) adotam 2,5% para um modelo que replica as características da população europeia. E [Gouveia et al. \(2018\)](#) adotam 2% para um estudo sobre justiça atuarial no RGPS. A taxa de desconto empregada também é de 2%. Neste e nos demais casos analisados, o valor da aposentadoria é calculado pela formulação vigente, de 60% da média dos salários de contribuição, mais um adicional de 2% para cada ano em que o período contributivo superar o mínimo exigido. O benefício calculado está limitado a 100% da média.

Neste primeiro caso, a densidade contributiva é de 100%. Isto significa que os trabalhadores contribuem por todo o tempo em que estão no mercado de trabalho. A soma

Tabela 2. Indicadores previdenciários por idade de entrada no mercado de trabalho – Regra dos pontos (105 pontos) – Homens

Idade de entrada (anos)	<i>TC</i> (anos)	Idade apose. (anos)	<i>TR</i> (%)	<i>TIR</i> (% a.a.)	<i>AliqNec</i> (%)	<i>AliqEfe</i> (%)
16	44,5	60,5	66,52	-0,49	25,23	29,72
17	44,0	61,0	66,80	-0,47	25,46	29,69
18	43,5	61,5	67,09	-0,48	25,34	29,66
19	43,0	62,0	67,37	-0,46	25,58	29,64
20	42,5	62,5	67,66	-0,48	25,44	29,61
21	42,0	63,0	67,95	-0,45	25,68	29,58

Tabela 3. Indicadores previdenciários por idade de entrada no mercado de trabalho – Regra dos pontos (104 pontos) – Mulheres

Idade de entrada (anos)	<i>TC</i> (anos)	Idade apose. (anos)	<i>TR</i> (%)	<i>TIR</i> (% a.a.)	<i>AliqNec</i> (%)	<i>AliqEfe</i> (%)
16	44,0	60,0	66,80	-0,10	28,71	29,73
17	43,5	60,5	67,09	-0,10	28,69	29,70
18	43,0	61,0	67,37	-0,08	28,89	29,67
19	42,5	61,5	67,66	-0,08	28,86	29,64
20	42,0	62,0	67,95	-0,06	29,07	29,62
21	41,5	62,5	68,24	-0,06	29,03	29,59

dos pontos para a aposentadoria deve ser igual a 105. Para as mulheres, a única diferença é que a soma dos pontos deve ser 104. A Tabela 2 mostra os resultados para diferentes idades de entrada dos homens, dos 16 aos 21 anos de idade. Para as mulheres, os resultados são reportados na Tabela 3.

Conforme pode ser notado em ambas as tabelas, com esta regra os valores dos quatro indicadores apresentam variação muito pequena, para as diferentes combinações de idade de entrada no mercado de trabalho e de período contributivo. A taxa interna de retorno tem aumento da ordem de 1,4 ponto percentual (p.p.), para homens e mulheres, quando a idade de entrada no mercado de trabalho é postergada dos 16 para os 21 anos. Para ambos os gêneros o incremento na *TIR* é de 0,04 p.p.. As alíquotas necessárias para as mulheres são cerca de 3 p.p. superiores às dos homens. Este é um resultado já encontrado em outros trabalhos, que se deve à maior expectativa de sobrevida no caso feminino. As *TRs* são bastante similares. Este resultado está associado às premissas adotadas, de crescimento da renda a uma taxa constante para ambos os casos. Como o valor da *TR* é calculado com base na última remuneração e no primeiro benefício de aposentadoria, o valor independe da diferença de expectativa de sobrevida por gênero.

Os valores das alíquotas necessárias são maiores para as mulheres, devido à sua maior expectativa de sobrevida. As alíquotas efetivas são bastante elevadas em decorrência da suposição de crescimento da renda de forma monotônica e do longo período contributivo, o que faz com que haja a incidência de alíquotas de contribuição mais elevadas sobre o salário de contribuição. Os valores são virtualmente iguais para homens

e mulheres, pois as alíquotas efetivas são calculadas com base no período contributivo (que é bastante similar para ambos os gêneros), sem levar em conta a duração do recebimento da aposentadoria.

Outro ponto a ser destacado é que os valores encontrados para as *TIRs* são negativos em todos os casos. O motivo principal está ao reduzido período de recebimento da aposentadoria, comparativamente ao período laboral. Uma interpretação possível deste resultado é que os valores recebidos são inferiores aos valores contribuídos à previdência. Deve ser notado que como os fluxos de contribuições e benefícios são calculados levando em conta o risco biométrico, fluxos recebidos em idades mais elevadas (como é o caso da aposentadoria) estão associados a probabilidades de morte mais elevadas, o que reduz o seu valor presente e, por consequência o valor da *TIR*. Vale notar que trabalhos que calculam a *TIR* com metodologia similar (Afonso e Carvalho, 2021; Silva e Afonso, 2023), no contexto pós-reforma de 2019, também encontram valores negativos para este indicador.

Caso esta proposição venha a ser adotada: (i) haverá um subsídio cruzado dos homens para as mulheres. Embora as *TRs* sejam bastante similares, esta conclusão é baseada na diferença entre os valores das alíquotas necessárias, que por sua vez são originadas do maior período esperado de recebimento do benefício de aposentadoria pelas mulheres; (ii) levando-se em conta apenas as aposentadorias programadas, para as mulheres há evidências de *justiça atuarial* nos termos de Belloni e Maccheroni (2013). Ou seja, que os valores presentes esperados de benefícios e contribuições previdenciárias são iguais para o grupo feminino; (iii) o sistema continua repondo uma parcela significativa da renda dos trabalhadores, da ordem de 2/3. Este último resultado não é de todo surpreendente, visto que as condições de exigibilidade para a obtenção da aposentadoria não são muito diferentes daquelas vigentes após a reforma de 2019. Estes resultados contrastam fortemente com aqueles reportados por Giambiagi e Afonso (2009), para as regras vigentes em 2008, antes da existência da Regra 85/95.

4.2 Regra da idade

O segundo caso é a Regra da idade. Nesta situação há a mudança de dois parâmetros. O primeiro é o tempo mínimo de contribuição, que passa de 15 para 25 anos, em incrementos de 0,5 ano, ao longo de 20 anos. O segundo é a idade mínima de aposentadoria. Nesse caso, há um incremento imediato de um ano já no primeiro ano da reforma. E após 10 anos, há a elevação de mais um ano. Os resultados são reportados na Tabela 4 (homens) e na Tabela 5 (mulheres).

Neste caso, há uma diferença no padrão dos resultados para os dois gêneros. Para os homens, dada a entrada no mercado de trabalho aos 20 anos, a suposição de que a densidade contributiva é de 100%, e a limitação do benefício a 100% da média dos salários de contribuição, para todos os tempos mínimos de contribuição de 15 anos (ano 0) a 19,5 anos (ano 9), a restrição *binding* é a idade mínima de aposentadoria. Isto significa que o *TC* mínimo pode afetar o valor do benefício de aposentadoria (dada a fórmula de cálculo), mas não altera os valores dos quatro indicadores previdenciários.

Tabela 4. Indicadores previdenciários por idade mínima e tempo de contribuição – Regra da idade – Homens

Ano (anos)	TC mínimo (anos)	Idade mínima (anos)	TC (anos)	Idade aPOSE. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
0-9	15,0-19,5	66	46	66	65,69	-1,11	20,80	29,76
10-20	20,0-25,0	67	47	67	65,14	-1,29	19,58	29,80

Tabela 5. Indicadores previdenciários por idade mínima e tempo de contribuição – Regra da idade – Mulheres

Ano (anos)	TC mínimo (anos)	Idade mínima (anos)	TC (anos)	Idade aPOSE. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
0-9	15,0-19,5	63	43	63	67,37	-0,24	27,40	29,67
10-18	20,0-24,0	64	44	64	66,80	-0,42	25,83	29,72
19	24,5	64	44	64	66,14	-0,45	25,57	29,72
20	25,0	64	44	64	65,47	-0,48	25,31	29,72

Somente para um *TC* mínimo de 26,5 anos (não analisado neste texto) é que a aposentadoria deixaria de ser superior a 100% da média, o que faria com que os indicadores se alterassem.

Por estes motivos, os indicadores são todos iguais para os anos 0 a 9, e valores de *TC* de 15 a 19,5 anos (primeira linha da Tabela 4). Somente há alteração, quando ocorre o incremento de um ano na idade mínima de aposentadoria. Como esta é a restrição *binding*, os trabalhadores passam a se aposentar aos 67 anos, o que altera os indicadores, cujos valores são constantes para todos os casos deste segundo grupo (segunda linha da Tabela 4). Comparativamente aos resultados da Tabela 2, há redução evidente na *TIR* e em *AliqNec*, dado que a maior idade de aposentadoria eleva o período contributivo e reduz o período de recebimento do benefício. Comparando-se com os resultados das duas linhas da Tabela 4, há queda marginal na Taxa de Reposição.

Para as mulheres (Tabela 5), inicialmente repete-se o padrão de resultados do caso masculino, em que todos os indicadores não se alteram, do ano 0 ao ano 9. Os valores da *TR* são ligeiramente superiores às dos homens. Conforme já abordado previamente, as Alíquotas Necessárias são bem mais elevadas para as mulheres, devido ao fato de sua mortalidade ser inferior, particularmente nas idades mais elevadas.

O incremento de 63 para 64 anos afeta marginalmente o valor da *TR*, reduz o valor da *TIR* e tem impacto significativo na *TIR*. Os valores de todos os indicadores ficam constantes do ano 10 ao ano 18. Mas há uma interessante diferença em relação caso masculino. Nos anos 19 e 20 os indicadores se alteram. Isso ocorre pois com 24,5 anos de período contributivo mínimo, a aposentadoria deixa de ser superior a 100% da média. Assim, *TR* e *TIR* continuam a cair, ocorrendo o oposto com a alíquota necessária.

Em seu conjunto, estes resultados trazem duas evidências. O primeiro é que há impactos redistributivos intergeracionais de longo prazo, mesmo com incrementos pequenos (0,5 ano) conforme o proposto aqui. A segunda evidência é que há impactos redistributivos intrageracionais que impactam homens e mulheres de forma distinta.

4.3 Extensão 1: Densidade contributiva inferior a 100%

No cálculo dos resultados das duas proposições foi feita a suposição de que as pessoas contribuem ao longo de toda a sua vida ativa. Embora esta seja uma premissa usualmente adotada (Afonso e Zylberstajn, 2019; Souza, 2020), nem sempre isso é verificado. Em particular, para indivíduos de renda mais baixa é possível haver períodos em que não há contribuições previdenciárias. Este fato é particularmente verdadeiro em países com informalidade elevada no mercado de trabalho, e o Brasil não é exceção (Chiliatto-Leite, 2017; Valdés-Prieto, 2008). Isso pode ocorrer devido a períodos de desemprego ou de informalidade. Do ponto de vista da previdência, o resultado é o mesmo, a redução da densidade contributiva, ou seja, a relação entre o período de contribuições efetivas e o período no mercado de trabalho.

Adicionalmente, os resultados da Tabela 4 e da Tabela 5 mostram que para a totalidade dos casos referentes dos homens e para a maioria dos casos referentes às mulheres, os indicadores não se alteram. Conforme explicado previamente, isso ocorreu devido ao período contributivo ser superior ao mínimo exigido e à adoção da premissa da densidade contributiva ser igual a 100%. Tendo como base este quadro, nessa seção, os indicadores são calculados novamente, desta vez com a incorporação de valores de densidade contributiva inferiores a 100%, nos moldes de Wiederkehr e Afonso (2022). Cabe notar que há poucos trabalhos que calculam empiricamente a densidade contributiva das contribuições ao RGPS. Afonso (2016) reporta uma densidade próxima a 70% para o conjunto de trabalhadores. Já Chiliatto-Leite (2017) encontra valores que vão de 34% para trabalhadoras rurais a 70% para homens urbanos. Finalmente, Silva Filho e Sidone (2022) proveem informações desagregadas por região, gênero, categoria de contribuinte e espécie de benefício do RGPS. Há significativas diferenças por categoria, com valores que vão de 20% a 60%

Com base nesta literatura específica para o caso brasileiro, adota-se a suposição de que a densidade contributiva seja da ordem de 60%. Na metodologia empregada neste artigo, isso significa que a cada período contributivo, sorteia-se um número entre 0 e 1. Caso este número seja inferior a 0,6, computa-se a contribuição para o trabalhador. Caso seja um número superior a 0,6, não há contribuição à previdência. Para que não haja diferenças nos indicadores devido às variações inerentes a sorteios deste tipo, em todos os resultados com a densidade contributiva de 60%, foram utilizados os períodos de realização e de ausência de contribuição

Os resultados são mostrados na Tabela 6 e na Tabela 7. Há mudanças significativas em relação ao que havia sido reportado na Tabela 2 e na Tabela 3. Conforme era esperado, tanto para homens quanto para mulheres, a densidade contributiva mais baixa faz com que os trabalhadores precisem ficar mais tempo no mercado de trabalho. A menor densidade contributiva faz com que a idade de aposentadoria seja bem mais elevada. Há redução significativa nas taxas de reposição, visto que o valor do benefício é mais baixo. Com isso, as alíquotas necessárias e efetivas também são bem menores. O período contributivo mais esparsa, associado a um benefício de valor menor, faz com que os valores da *TIR* sejam inferiores também. Mulheres e homens aposentam-se em idade similares. Mas para entrantes no mercado de trabalho em idades mais avançadas,

Tabela 6. Indicadores previdenciários por idade de entrada no mercado de trabalho – Regra dos pontos – Homens – Densidade contributiva: 60%

Idade de entrada (anos)	TC (anos)	Idade apose. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
16	34,7	70,3	53,73	-1,23	12,44	19,23
17	34,2	70,8	53,77	-1,29	12,17	19,12
18	33,8	71,3	52,74	-1,30	12,13	19,08
19	33,3	71,7	52,94	-1,35	11,98	19,03
20	33,0	72,1	53,22	-1,29	12,25	19,04
21	32,6	72,4	52,27	-1,39	11,91	19,03

Tabela 7. Indicadores previdenciários por idade de entrada no mercado de trabalho – Regra dos pontos – Mulheres – Densidade contributiva: 60%

Idade de entrada (anos)	TC (anos)	Idade apose. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
16	34,2	69,8	59,88	-0,56	15,61	19,14
17	33,8	70,3	58,87	-0,59	15,47	19,09
18	33,3	70,7	59,10	-0,60	15,37	19,04
19	33,0	71,1	59,41	-0,57	15,59	19,05
20	32,6	71,4	58,49	-0,63	15,28	19,04
21	32,3	71,8	58,90	-0,64	15,30	19,07

o incremento para as mulheres é maior. Assim como havia ocorrido antes, mantém-se o conjunto de resultados com *TRs*, *TIRs* e Alíquotas Necessárias mais elevadas para as mulheres. Como tipicamente, os trabalhadores de renda mais baixas são aqueles com menor densidade contributiva, é de se esperar que este seja o grupo mais afetado por reformas que elevem o período contributivo. Ou, em outras palavras, uma reforma desta natureza não é neutra, reduzindo a progressividade do RGPS. Este é um ponto ao qual é necessário dar bastante atenção na formulação da política previdenciária.

Uma vez apresentados os resultados da regra dos pontos, são reportados na Tabela 8 e na Tabela 9 os resultados da regra da idade para a densidade contributiva de 60%. Os resultados têm algumas características diferentes daqueles reportados na Tabela 4 e na Tabela 5. O tempo de contribuição efetivo tem os mesmos valores (29,42 e 30,25 anos) para cada idade mínima (66 e 67 anos). O motivo é que o período contributivo mínimo (15 a 25 anos) é baixo perante o requisito de idade. Assim, quando o trabalhador atinge a idade mínima de aposentadoria, já cumpriu com folga o requisito contributivo mínimo. A menor densidade de contribuições faz com que o número de contribuições efetuadas seja menor do que o , de tal forma que o benefício é inferior aos casos reportados na Tabela 4 e na Tabela 5.

Tanto para homens, quanto para mulheres, a elevação progressiva do tempo mínimo de contribuição produz o mesmo efeito, já reportado anteriormente: a redução no valor da aposentadoria. Isso reduz, de forma consistente o valor da Taxa de Reposição, da Taxa Interna de Retorno e da Alíquota Necessária. Como o período contributivo não se altera, não há mudanças na Alíquota Efetiva não há alteração, dado que esta é calculada pela divisão dos valores presentes das contribuições e da renda. A redução na

Tabela 8. Indicadores previdenciários por idade mínima e tempo de contribuição – Regra da idade – Homens – Densidade contributiva: 60%

Ano (anos)	TC mínimo (anos)	Idade mínima (anos)	TC (anos)	Idade aPOSE. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
0	15,0	66	29,42	66	57,55	-0,14	18,22	19,05
1	15,5	66	29,42	66	56,89	-0,17	18,01	19,05
2	16,0	66	29,42	66	56,24	-0,21	17,81	19,05
3	16,5	66	29,42	66	55,49	-0,24	17,60	19,05
4	17,0	66	29,42	66	54,93	-0,28	17,39	19,05
5	17,5	66	29,42	66	54,28	-0,31	17,19	19,05
6	18,0	66	29,42	66	53,62	-0,35	16,98	19,05
7	18,5	66	29,42	66	52,97	-0,39	16,77	19,05
8	19,0	66	29,42	66	52,32	-0,43	16,56	19,05
9	19,5	66	29,42	66	51,66	-0,46	16,36	19,05
10	20,0	67	30,25	67	52,06	-0,62	15,65	19,18
11	20,5	67	30,25	67	51,41	-0,66	15,46	19,18
12	21,0	67	30,25	67	50,76	-0,70	15,26	19,18
13	21,5	67	30,25	67	50,11	-0,74	15,07	19,18
14	22,0	67	30,25	67	49,46	-0,78	14,87	19,18
15	22,5	67	30,25	67	48,81	-0,82	14,67	19,18
16	23,0	67	30,25	67	48,16	-0,86	14,48	19,18
17	23,5	67	30,25	67	47,51	-0,90	14,28	19,18
18	24,0	67	30,25	67	46,86	-0,94	14,09	19,18
19	24,5	67	30,25	67	46,21	-0,99	13,89	19,18
20	25,0	67	30,25	67	45,55	-1,03	13,70	19,18

TR, comparativamente aos resultados da Tabela 4 e da Tabela 5, é bastante expressiva, variando de 11 a 24 pontos percentuais para os homens, e de 11 a 15 p.p. para as mulheres.

Desta forma, tendo-se como base os decréscimos verificados na *TR* e na *TIR* caso esta regra viesse a ser implantada pode-se afirmar que o critério de adequação da previdência seria cada vez menos atendido. Em contrapartida, seria privilegiado o critério da sustentabilidade, como pode-se inferir, com base na redução em *AliqNec*.

Há uma diferença importante nos resultados, por gênero. Para os homens, para todos os casos, as Alíquotas Necessárias são inferiores às Alíquotas Efetivas. Para as mulheres, isto só ocorre na parte inferior da Tabela 9. Assim, é possível concluir que este aumento progressivo da idade seria consistente com a busca do equilíbrio atuarial do RGPS.

Os resultados da Tabela 9 também permitem visualizar uma característica interessante, e pouco explorada na literatura. Para todas as situações em que a Alíquota Necessária é superior (inferior) à Alíquota Efetiva, a *TIR* é positiva (negativa). O *threshold* ocorre no incremento do tempo mínimo de contribuição de 20,5 para 20 anos, quando a idade mínima é de 64 anos. Esta é a situação em que o esforço contributivo efetivo, dado por *AliqEfe* passa a ser maior do que esforço contributivo necessário, dado por *AliqNec*.

Tabela 9. Indicadores previdenciários por idade mínima e tempo de contribuição – Regra da idade – Mulheres – Densidade contributiva: 60%

Ano (anos)	TC mínimo (anos)	Idade mínima (anos)	TC (anos)	Idade asepe. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
0	15,0	63	27,75	63	56,63	0,56	23,03	19,15
1	15,5	63	27,75	63	55,95	0,52	22,76	19,15
2	16,0	63	27,75	63	55,28	0,49	22,48	19,15
3	16,5	63	27,75	63	54,60	0,45	22,21	19,15
4	17,0	63	27,75	63	53,93	0,41	21,94	19,15
5	17,5	63	27,75	63	53,25	0,37	21,66	19,15
6	18,0	63	27,75	63	52,58	0,33	21,39	19,15
7	18,5	63	27,75	63	51,91	0,30	21,11	19,15
8	19,0	63	27,75	63	51,23	0,26	20,84	19,15
9	19,5	63	27,75	63	50,56	0,22	20,56	19,15
10	20,0	64	28,58	64	50,96	0,06	19,70	19,15
11	20,5	64	28,58	64	50,29	0,02	19,45	19,15
12	21,0	64	28,58	64	49,62	-0,02	19,19	19,15
13	21,5	64	28,58	64	48,95	-0,06	19,30	19,15
14	22,0	64	28,58	64	48,28	-0,10	18,67	19,15
15	22,5	64	28,58	64	47,61	-0,14	18,41	19,15
16	23,0	64	28,58	64	46,94	-0,19	18,15	19,15
17	23,5	64	28,58	64	46,27	-0,23	17,89	19,15
18	24,0	64	28,58	64	45,60	-0,28	17,63	19,15
19	24,5	64	28,58	64	44,92	-0,32	17,37	19,15
20	25,0	64	28,58	64	44,25	-0,37	17,11	19,15

4.4 Extensão 2: Renda inicial mais elevada

Nesta segunda extensão, modifica-se a renda inicial para três salários mínimos. Neste caso, durante uma parte maior da vida ativa há a incidência das alíquotas contributivas mais elevadas, vigentes após a aprovação da EC 103/2019, que foram apresentadas na Tabela 1.

O objetivo desta extensão é fazer uma análise da equidade intrageracional das regras propostas. Ou seja, entender se indivíduos de uma mesma coorte (no caso específico, com renda mais alta), são impactados de forma distinta pelas regras em estudo. Assim, deve-se comparar os resultados reportados na Tabela 10 até a Tabela 13 com aqueles apresentados para o Cenário Base (Tabela 2 a Tabela 5).

Na Regra dos pontos para os trabalhadores com renda inicial igual a 3 SM (Tabela 10 e Tabela 11), comparativamente ao Cenário Base (Tabela 2 e Tabela 3), nota-se uma redução não expressiva nas Taxas de Reposição, da ordem de três a quatro pontos percentuais, para os dois sexos. Os valores das aposentadorias são, como era esperado, bem mais elevados quando a renda inicial é mais elevada, mas para o conjunto de parâmetros analisado, não há casos em que o benefício sofre a limitação do teto. O elemento mais importante parece ser o maior período em que a vida ativa está sujeita a uma alíquota contributiva do empregado mais elevado. Não parece haver diferenças significativas nos indicadores para idades de entrada distintas no mercado de trabalho. Ou seja, esta regra não parece produzir resultados muito diferentes em nenhum dos seis casos analisados em cada tabela.

Tabela 10. Indicadores previdenciários por idade de entrada no mercado de trabalho – Regra dos pontos – Homens – Renda inicial: 3 SM

Idade de entrada (anos)	TC (anos)	Idade apose. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
16	44,5	60,5	62,98	-0,92	23,88	32,73
17	44,0	61,0	63,45	-0,90	24,18	32,80
18	43,5	61,5	63,93	-0,92	24,15	32,87
19	43,0	62,0	64,40	-0,90	24,45	32,94
20	42,5	62,5	64,88	-0,93	24,39	33,01
21	42,0	63,0	65,35	-0,91	24,70	33,08

Tabela 11. Indicadores previdenciários por idade de entrada no mercado de trabalho – Regra dos pontos – Mulheres – Renda inicial: 3 SM

Idade de entrada (anos)	TC (anos)	Idade apose. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
16	44,0	60,0	63,45	-0,52	27,27	32,74
17	43,5	60,5	63,93	-0,52	27,34	32,82
18	43,0	61,0	64,40	-0,51	27,61	32,89
19	42,5	61,5	64,88	-0,51	27,67	32,96
20	42,0	62,0	65,35	-0,50	27,96	33,03
21	41,5	62,5	65,82	-0,50	28,00	33,10

O elevado período contributivo necessário, aliado a idades de aposentadoria superiores a 60 anos faz com os valores da *TIR* sejam sempre negativos, particularmente para os homens. Os elevados períodos contributivos (sujeitos a alíquotas mais elevadas) e os valores dos benefícios igualmente altos (que se refletem em valores altos da *TR*) fazem com que tanto *AliqNec*, quanto *AliqEfe* tenham valores altos. Tanto para homens, quanto para mulheres, *AliqEfe* é superior a *AliqNec*. Mas no caso masculino, a diferença é mais expressiva. Esta é uma evidência de que a progressividade das alíquotas, introduzida pela EC 103, ajudou a equilibrar atuarialmente o RGPS, ao menos para trabalhadores de renda mais elevada.

Deve ser notado que quando a renda inicial é de 3 SM, o trabalhador passa toda a sua vida laboral contribuindo com a alíquota mais elevada, de 14%. Isso ajuda a entender por que os valores encontrados para as alíquotas efetivas tão elevadas. Mas ao mesmo tempo, o valor do benefício continua limitado pelo teto. Assim, montantes contributivos mais elevados não implicam, para os trabalhadores de renda mais alta, benefícios de aposentadoria mais elevados. Daí a diferença verificada entre as alíquotas efetiva e necessária.

Concluindo esta seção, na Tabela 12 e na Tabela 13 reportam-se os valores dos indicadores, para a Regra da idade, obtidos para os trabalhadores de renda inicial mais elevada. Repete-se aqui o padrão de resultados reportados anteriormente para a Tabela 4 e a Tabela 5. Ou seja, os indicadores só se altearam para os homens quando há aumento na idade mínima. E para as mulheres, há alterações nos períodos contributivos mais elevados.

Tabela 12. Indicadores previdenciários por idade mínima e tempo de contribuição – Regra da idade – Homens – Renda inicial: 3 SM

Ano (anos)	TC mínimo (anos)	Idade mínima (anos)	TC (anos)	Idade aPOSE. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
0-9	15,0-19,5	66	46	66	65,69	-1,11	20,80	29,76
10-20	20,0-25,0	67	47	67	65,14	-1,29	19,58	29,80

Tabela 13. Indicadores previdenciários por idade mínima e tempo de contribuição – Regra da idade – Mulheres – Renda inicial: 3 SM

Ano (anos)	TC mínimo (anos)	Idade mínima (anos)	TC (anos)	Idade aPOSE. (anos)	TR (%)	TIR (% a.a.)	AliqNec (%)	AliqEfe (%)
0-9	15,0-19,5	63	43	63	64,40	-0,67	26,20	32,90
10-18	20,0-24,0	64	44	64	63,45	-0,85	24,54	32,76
19	24,5	64	44	64	62,82	-0,88	24,29	32,76
20	25,0	64	44	64	62,19	-0,91	24,05	32,76

Qualitativamente, os resultados são similares àqueles mostrados na Tabela 4 e na Tabela 5. Ou seja, para os dois sexos há redução em todos os indicadores, conforme aumenta-se o tempo de contribuição mínimo. Quando a renda é mais elevada, os valores da TR têm queda não desprezível, ocorrendo o mesmo com as alíquotas necessária e efetiva. Com base nestes valores é possível afirmar que esta regra respeita o princípio da progressividade (Afonso et al., 2021), dado que indivíduos de renda mais elevada terão um nível de reposição inferior àqueles de renda mais baixa. Para os homens, as alíquotas necessárias são sempre bastante inferiores às efetivas. Para as mulheres, isto também ocorre, mas a diferença é bem menos expressiva, conforme já havia acontecido para a regra dos pontos.

5. Considerações finais

A reforma previdenciária de 2019 foi um avanço fundamental no caminho para restabelecer o equilíbrio fiscal. No caso do RGPS, isso foi feito, principalmente, postergando a aposentadoria daqueles(as) que se aposentavam precocemente para os padrões internacionais, com 51 ou 52 anos. Entretanto ficaram de fora da reforma correções que terão que ser feitas, cedo ou tarde. Este artigo tratou especificamente de três destes pontos: a elevação da elevação progressiva da idade mínima para a aposentadoria programada, o aumento do período contributivo, e a redução da diferença de idade entre gêneros. Foram analisados dois conceitos de aposentadoria, por idade (com requisito contributivo mínimo) e por pontos, como forma de reconhecer as diferenças de inserção no mercado de trabalho. Foi desenhado um período de transição, de forma que as mudanças não sejam abruptas.

Com base nestas proposições foi desenvolvido um modelo de cunho atuarial, que representa os fluxos de renda, contribuições e benefícios como anuidades atuariais. Estes fluxos, além do desconto financeiro, incorporam o risco biométrico, com a probabilidade

de morte a cada idade. Empregando estas anuidades foram calculados quatro indicadores previdenciários individuais, de uso consagrado na literatura: Taxa de reposição, Taxa Interna de Retorno, Alíquota Necessária e Alíquota Efetiva. O cálculo destes indicadores para alguns perfis de indivíduos representativos permite analisar os impactos redistributivos, bem como fazer algumas considerações sobre a adequação, equidade e progressividade das medidas propostas.

No Cenário Base analisou-se a situação um(a) trabalhador(a) com renda inicial a 1 SM, que cresce a uma taxa de 2% ao ano. Na Regra dos pontos, para as diversas idades de entrada no mercado de trabalho, a Taxa de Reposição tem valores próximos a 2/3, para ambos os gêneros. As *TIRs* masculinas são sempre inferiores às femininas (devido à menor expectativa de sobrevida masculina). No caso deles, as alíquotas necessárias são sempre inferiores às alíquotas efetivas. Para elas, os valores são bastante próximos. Há evidências de que se mantém algum subsídio cruzado de homens para mulheres e que a proposta tem elementos associados à justiça atuarial, particularmente no caso feminino. Já a Regra da Idade gera indicadores de valores iguais para os homens, a não ser quando ocorre o incremento na idade mínima de aposentadoria. Isto ocorre, pois, a restrição *binding* é a idade de aposentadoria, dado que o período contributivo não é alto. Para as mulheres, há mudanças apenas para os períodos contributivos mais elevados. Nesta proposição, as alíquotas necessárias são bem mais baixas do que no caso anterior. Somente períodos contributivos muito elevados reduziriam os indicadores previdenciários, o que pode ser um direcionador para possíveis medidas adotadas pelos formuladores de políticas previdenciárias.

Na sequência, foram feitas duas extensões. Na primeira dela empregou-se uma densidade contributiva igual a 60%, com base em evidências da literatura empírica (Afonso, 2016; Chiliatto-Leite, 2017; Silva Filho e Sidone, 2022), de que a informalidade é um aspecto relevante para a previdência. Na Regra dos pontos, nota-se elevação expressiva na idade de aposentadoria, e redução nos demais indicadores, associados à obtenção de um benefício de menor valor. No caso da Regra da Idade, os indicadores decrescem, conforme o requisito contributivo aumenta. Estes resultados mostram a relevância de se considerar a densidade contributiva na avaliação dos impactos das políticas previdenciárias.

A segunda extensão faz o mesmo exercício, porém desta vez calculando os indicadores para indivíduos de renda inicial mais elevada, 3 SM. Para as Regra dos pontos e da idade, nota-se redução em todos os indicadores, o que é uma evidência de que a proposta respeita o princípio da progressividade em ambos os casos. Nota-se também expressivo incremento nas alíquotas efetivas, em decorrência da adoção das alíquotas de contribuição progressivas implantadas na reforma de 2019.

Na Regra dos pontos do Cenário Base (Tabela 2 e Tabela 3) os resultados mostram que a proposta sob o princípio da equidade, é um pouco mais favorável às mulheres, dado que os seus indicadores individuais são um pouco mais elevados do que os indicadores masculinos. Esta conclusão também se aplica à Regra da idade (Tabela 4 e Tabela 5). Já no caso dos trabalhadores com densidade contributiva de 60%, a aposentadoria com idades mais elevadas reduz as Alíquotas Necessárias, mas revela, em contrapartida, Taxas de Reposição bem mais baixas. Ou seja, comparando-se os dois

grupos dentro de uma mesma geração (contribuição ininterrupta e contribuição em 60% da vida ativa), há evidências de que o grau de equidade é menor. Finalmente, para os indivíduos de renda mais alta (Tabela 10 a Tabela 13), as Taxas de Reposição são razoavelmente similares às aquelas verificadas para o Cenário Base. Mas o esforço contributivo é bem mais elevado, devido às alíquotas progressivas. Esta é uma evidência de que o princípio da progressividade está sendo atendido.

Um achado interessante, não tratado na literatura, refere-se à relação entre os indicadores *TIR*, *AliqNec* e *AliqEfe*. Conforme evidenciado no texto, sempre que Taxa Interna de Retorno é positiva (negativa), A Alíquota Necessária é superior (inferior) à Aliquota Efetiva. Esta evidência mostra a importância do cálculo destes três indicadores, de caráter intertemporal, além da Taxa de Reposição.

No Cenário Base, com a Regra dos pontos (Tabela 2), a *TIR* para os homens passaria a ser positiva apenas a partir da extremamente improvável entrada no mercado de trabalho aos 51 anos. Já para as mulheres (Tabela 3), a *TIR* seria positiva para aquelas que começaram a sua vida ativa aos 26 anos. No caso da densidade contributiva de 60%, que procura incorporar os períodos de informalidade e/ou desemprego dos trabalhadores, os resultados seriam igualmente diversos. Tanto para homens (Tabela 6), quanto para mulheres (Tabela 7), as *TIR*s são sempre negativas, para qualquer idade de entrada na vida laboral. O mesmo resultado é verificado para os indivíduos com renda mais alta (Tabela 10 e Tabela 11).

Em síntese, os resultados obtidos mostram um quadro bastante preocupante. O país não se preparou para o processo de envelhecimento populacional de forma adequada. E este processo terá continuidade e se acentuará nas próximas décadas. A relação entre inativos e ativos tende a crescer. Esta situação motiva a proposição das medidas aqui apresentadas. A elevação da idade de aposentadoria é uma das medidas mais efetivas, dado que um ano adicional no período contributivo implica um ano a menos no período de recebimento da aposentadoria. Também é importante elevar concomitantemente o período contributivo mínimo, que mesmo após a reforma de 2019 ainda é reduzido. As duas medidas associadas aumentam o montante de contribuições, e reduzem o dispêndio com benefícios previdenciários.

Analisados em seu conjunto, os argumentos desenvolvidos na parte inicial do texto e a análise dos resultados chamam a atenção para a necessidade da implantação de medidas que visem a adequação do sistema previdenciário às características demográficas da população, bem como a imperiosidade de avaliação dos impactos das políticas públicas de previdência. Embora a reforma de 2019 tenha sido um passo muito importante, uma de suas falhas foi a exclusão do aumento automático da idade mínima de aposentadoria, atrelado ao aumento da expectativa de sobrevida. Neste texto, fazemos a proposição de políticas que visam corrigir ou minorar este problema. Esperamos que os governantes não deixem a situação se agravar ainda mais para que medidas desta natureza sejam implantadas.

Referências Bibliográficas

- Afonso, Luís Eduardo (2016): “Progressividade e aspectos distributivos na previdência social: Uma análise com o emprego dos microdados dos registros administrativos do RGPS,” *Revista Brasileira de Economia*, 70 (1), 3–30. [16, 22]
- Afonso, Luís Eduardo e João Vinícius De França Carvalho (2021): “Show do trilhão no RGPS? Quantificando os aspectos fiscais e distributivos da reforma da previdência do governo Bolsonaro,” *Revista Brasileira de Economia*, 75 (2), 116–148. [14]
- Afonso, Luís Eduardo, Andrea Velasco Rufato, Avelina Alves Lima Neta, Geraldo Andrade Da Silva Filho, e Otávio José Guerci Sidone (2021): “Adequação e Equidade na Política Previdenciária,” in *Adequação e Equidade na Política Previdenciária: indicadores para o Brasil*, Brasília: MTP/SPREV, 69–82. [21]
- Afonso, Luís Eduardo e Hélio Zylberstajn (2019): “Reforma da previdência: uma avaliação dos impactos distributivos da Proposta de Emenda Constitucional 287/2016 sobre os benefícios programáveis de aposentadoria do RGPS,” *Economia Aplicada*, 23 (3), 5–28. [16]
- Alaminos, Estefanía, Mercedes Ayuso, e Montserrat Guillen (2020): “Demographic and Social Challenges in the Design of Public Pension Schemes,” in *Economic Challenges of Pension Systems*, ed. por Marta Peris-Ortiz, José Álvarez García, Inmaculada Domínguez-Fabián, e Pierre Devolder, Cham: Springer, 33–55. [4]
- Alonso-García, Jennifer, María Del Carmen Boado-Penas, e Julia Eisenberg (2025): “Assessing public pensions using risk measures: Pay-as-you-go versus mixed schemes,” *Scandinavian Actuarial Journal*. [5]
- Bailey, Clive e John Turner (2002): “Social security in Africa,” *Journal of Aging & Social Policy*, 14 (1), 105–114. [8]
- Barr, Nicholas e Peter Diamond (2006): “The economics of pensions,” *Oxford Review of Economic Policy*, 22 (1), 15–39. [11]
- Belloni, Michele e Carlo Maccheroni (2013): “Actuarial fairness when longevity increases: An evaluation of the Italian pension system,” *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 38 (4), 638–674. [14]
- Boulhol, Hervé (2020): “Towards a universal pension points system in France,” *Intereconomics*, 55 (2), 82–87. [8]
- Bowers Jr, N. L., H. U. Gerber, J. C. Hickman, D. A. Jones, e C. J. Nesbitt (1997): *Actuarial Mathematics*, The Society of Actuaries, 2 ed. [9]
- Brandon, William P. e Zachary Mohr (2019): “Securing social security solvency,” *Politics and the Life Sciences*, 38 (2), 144–167. [3]
- Chiliatto-Leite, Marcos Vinicius (2017): “Densidade de contribuição na previdência social do Brasil,” Estudos e perspectivas, CEPAL, Santiago. [16, 22]

- Cocco, João F. e Paula Lopes (2011): “[Defined benefit or defined contribution? A study of pension choices,](#)” *Journal of Risk and Insurance*, 78 (4), 931–960. [12]
- Coile, Courtney et al. (2024): “[Social security and retirement around the world: lessons from a long-term collaboration,](#)” *Journal of Pension Economics and Finance*, In press, 1–23. [7]
- Costa, Joana Simões, Ana Luiza Neves De Holanda Barbosa, e Marcos Dantas Hecksher (2021): “[Desigualdades no mercado de trabalho e pandemia da Covid-19,](#)” *Rel. Técn.* 2684. [7]
- Encinas-Goenechea, Borja, Robert Meneu-Gaya, e María De La Cruz Del Río-Rama (2020): “[The Public Pension Systems and the Economic Crisis,](#)” in *Economic Challenges of Pension Systems*, ed. por Marta Peris-Ortiz, José Álvarez García, Inmaculada Domínguez-Fabián, e Pierre Devolder, Cham: Springer, 57–80. [7]
- Fehr, Hans, Manuel Kallweit, e Fabian Kindermann (2012): “[Pension reform with variable retirement age: a simulation analysis for Germany,](#)” *Journal of Pension Economics and Finance*, 11 (03), 389–417. [8]
- Geanakoplos, John, Olivia S. Mitchell, e Stephen P. Zeldes (1999): “[Social security money’s worth,](#)” in *Prospects for social security reform*, ed. por Olivia S. Mitchell, Robert J. Myers, e Howard Young, Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 79–151, 1 ed. [11]
- Giambiagi, Fabio (2007): *Reforma da previdência: o encontro mercado*, Rio de Janeiro: Campus. [3]
- Giambiagi, Fabio e Luís Eduardo Afonso (2009): “[Cálculo da alíquota de contribuição previdenciária atuarialmente equilibrada: uma aplicação ao caso brasileiro,](#)” *Revista Brasileira de Economia*, 63 (2), 153–179. [14]
- Godínez-Olivares, Humberto, María Del Carmen Boado-Penas, e Steven Haberman (2016): “[Optimal strategies for pay-as-you-go pension finance: A sustainability framework,](#)” *Insurance: Mathematics and Economics*, 69, 117–126. [12]
- Gouveia, André Luiz Lemos Andrade, Filipe Costa De Souza, e Leandro Chaves Rêgo (2018): “[Justiça atuarial nos cálculos previdenciários: aplicação de um modelo multi-decremental para comparação da regra do fator previdenciário e da idade mínima,](#)” *Revista Contabilidade & Finanças*, 29 (78), 469–486. [12]
- Grech, Aaron George (2014): “[Pension policy design: The core issues,](#)” *Rel. Técn.*, Munich Personal RePEc Archive, Munich. [7]
- Heer, Burkhard, Vito Polito, e Michael R. Wickens (2020): “[Population aging, social security and fiscal limits,](#)” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 116, 103913. [3]
- Hinrichs, Karl (2021): “[Recent pension reforms in Europe: More challenges, new directions. An overview,](#)” *Social Policy & Administration*, 55 (3), 409–422. [4]
- Jimon, Stefania Amalia, Florin Cornel Dumiter, e Nicolae Baltas (2021): *Financial Sustainability of Pension Systems*, vol. 52, Cham: Springer International Publishing. [3]

- Leimer, Dean R. (1995): "A guide to social security money's worth issue," *Social Security Bulletin*, 58 (2), 3–20. [10]
- Miller, Tim, Carl Mason, e Mauricio Holz (2010): "The Fiscal Impact of Demographic Change in Ten Latin American Countries: Projecting Public Expenditures in Education, Health, and Pensions," in *Population Aging Is Latin America Ready?*, ed. por Daniel Co-tlear, Washington, D.C.: The World Bank, 233–272. [4]
- OECD (2023): *Pensions at a Glance 2023: OECD and G20 indicators*, Paris: OECD. [4, 6, 10]
- Oliveira, Francisco Eduardo B. De (1982): "Alguns aspectos conceituais, operacionais e estruturais da Previdência Social brasileira," Texto para Discussão 53, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. [1]
- Oliveira, Francisco Eduardo Barreto De, Kaizô Iwakami Beltrão, Maria Helena Fernandes Da T. Henriques, Afonso Sant'Anna Bevilaqua, e Alexandre Gortekin Neto (1985): "Tendências a médio prazo da Previdência Social Brasileira: um modelo de simulação," Rel. Técn. 73. [1]
- Pallares-Miralles, Montserrat, Carolina Romero, e Edward Whitehouse (2012): "International Patterns of Pension Provision II: A Worldwide Overview of Facts and Figures," Social Protection & Labor Discussion Paper 1211, Washington, D.C. [6]
- Peris-Ortiz, Marta, José Álvarez García, Inmaculada Domínguez-Fabián, e Pierre Devolder (2020): *Economic Challenges of Pension Systems*, Cham: Springer International Publishing. [2]
- Plamondon, Pierre, Anne Drouin, Gylles Binet, Michael Cichon, Warren R. McGillivray, Michel Bédard, e Hernando Perez-Montas (2002): *Actuarial practice in social security*, Geneva: ILO-ISSA. [5]
- Rofman, Rafael e Ignacio Apella (2020): *When We're Sixty-Four Opportunities and Challenges for Public Policies in a Population-Aging Context in Latin America*, Washington, D.C.: World Bank. [4]
- Rosenberg, Peter (1988): "Population changes and the social budget: Fears, hopes and facts," *International Social Security Review*, 41 (2), 135–148. [6]
- Schmähl, Winfried (1999): "Fundamental decisions for the reform of pension systems," *International Social Security Review*, 52 (3), 45–55. [6]
- Schokkaert, Erik, Pierre Devolder, Jean Hindriks, e Frank Vandenbroucke (2020): "Towards an equitable and sustainable points system. A proposal for pension reform in Belgium," *Journal of Pension Economics and Finance*, 19 (1), 49–79. [8]
- Schön, Matthias (2023): "Demographic change and the rate of return in pay-as-you-go pension systems," *Journal of Population Economics*, 36 (3), 1799–1827. [11]
- Silva, Adroaldo Moura Da e Carlos Antonio Luque (1982): *Alternativas para o Financiamento do Sistema Previdenciário*, São Paulo: FIPE/Pioneira. [1]

Silva, Rodrigo Souza e Luís Eduardo Afonso (2023): “[The expected impact of the 2019 Brazilian pension reform on survivors’ pensions](#),” *International Social Security Review*, 76 (3), 69–90. [8, 9, 14]

Silva Filho, Geraldo Andrade Da e Otávio José Guerci Sidone (2022): “[Densidade contributiva entre os aposentados do RGPS no ano 2018](#),” *Informe de Previdência Social*, 34 (07), 5–19. [16, 22]

Souza, Filipe Costa De (2020): “[Mortality dynamics and the statutory retirement age proposal: an actuarial view](#),” *Revista Contabilidade & Finanças*, 31 (82), 165–179. [16]

Tafner, Paulo Sergio e Pedro Fernando De Almeida Nery (2018): *Reforma da Previdência*, Rio de Janeiro: Elsevier. [3]

Thompson, Lawrence H. (1996): “[Principles of financing social security pensions](#),” *International Social Security Review*, 49 (3), 45–63. [6]

Valdés-Prieto, Salvador (2008): “[A theory of contribution density and implications for pension design](#),” Social Protection Discussion Paper 90344, World Bank, Washington, D.C. [16]

Wiederkehr, Bianca e Luís Eduardo Afonso (2022): “[Maternidade e aposentadoria no RGPS: como as mulheres com filhos são afetadas pela reforma previdenciária da Emenda Constitucional 103/2019?](#)” *Revista Brasileira de Estudos de População*, 39, 1–34. [16]

Zviniene, Asta e Raquel Tsukada (2023): *The Brazilian Pension System Under an Equity Lens*, Washington, D.C.: World Bank. [2, 5]