

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS - CCSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA -
PPGE**

BRENO DA SILVA ARAÚJO PEREIRA

**3 TIPOS DE REFORMAS PREVIDENCIÁRIAS
EM UM MODELO DE GERAÇÕES
SOBREPOSTAS COM HABILIDADES
HETEROGÊNEAS**

JOÃO PESSOA

2019

Breno da Silva Araújo Pereira

**3 TIPOS DE REFORMAS PREVIDENCIÁRIAS
EM UM MODELO DE GERAÇÕES
SOBREPOSTAS COM HABILIDADES
HETEROGÊNEAS**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Cássio da N. Besarria

João Pessoa

2019

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

P436t Pereira, Breno da Silva Araújo
 3 TIPOS DE REFORMAS PREVIDENCIÁRIAS EM UM MODELO
 DE GERAÇÕES SOBREPOSTAS COM HABILIDADES HETEROGÊ-
 NEAS/ Breno da Silva Araújo Pereira. – João Pessoa, 2019.
 51 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Cássio da N. Besarria;
Dissertação (Mestrado) – UFPB/CCSA

1. Reforma Previdenciária. 2. Capital Humano. 3. OLG 4. Sistema
de Capitalização. I. Besarria, Cássio. II. Título.

UFPB/BC

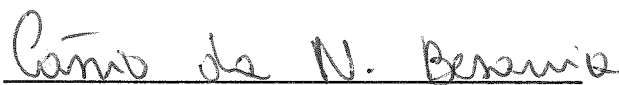
Breno da Silva Araújo Pereira

**3 TIPOS DE REFORMAS PREVIDENCIÁRIAS
EM UM MODELO DE GERAÇÕES
SOBREPOSTAS COM HABILIDADES
HETEROGÊNEAS**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia Aplicada.

Aprovado em 27 de Fevereiro de 2019.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Cássio da Nóbrega Besarria –
UFPB
Orientador



Prof. Dr. Edilean Kleber da Silva Bejarano
Aragón – UFPB
Avaliador Interno

Prof. Dr. Carlos Eduardo de Freitas – UFMT
Avaliador Externo

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar aos meus pais, Adelmo Teixeira Pereira e Jeane da Silva Araújo Pereira, pelo apoio incondicional em toda a caminhada e ao meu irmão, Bruno da Silva Araújo Pereira pelo companheirismo de toda a vida.

Aos amigos de Caruaru e os que fiz ao longo do curso pela ajuda e amizade compartilhada em diversos momentos.

A todos os docentes que passaram em minha vida acadêmica, em especial ao meu orientador Dr. Cássio da Nóbrega Bessaria, pela confiança, suporte, paciência e principalmente pela dedicação nas orientações, sendo essencial para o desenvolvimento desta pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

RESUMO

Esta pesquisa tem como foco analisar os impactos de reformas previdenciárias em variáveis macroeconômicas como o consumo, o benefício previdenciário, o saldo do sistema previdenciário e o nível de bem-estar dos indivíduos, utilizando, para tal, um modelo de gerações sobrepostas (OLG) que leva em consideração uma economia com sistema previdenciário deficitário e mais três cenários alternativos. Com isto, contribui-se com a literatura nacional ao implementar indivíduos com habilidades heterogêneas e que alocam uma parte do tempo no desenvolvimento de capital humano. Dentre os resultados obtidos, destaca-se que mudanças paramétricas no sistema de repartição não são suficientes para resolver o deficit previdenciário, enquanto que a mudança para o sistema de capitalização é responsável por neutralizar o saldo previdenciário. Já ao analisar os índices de bem-estar e desigualdade de renda, encontra-se que a mudança para o sistema de capitalização se apresenta como a melhor alternativa para os jovens e aposentados, bem como, a proposta que resulta em maior redução da desigualdade de renda entre os indivíduos.

Palavras-chaves: Reforma previdenciária. Capital humano. OLG. Sistema de capitalização.

ABSTRACT

This research focuses on analyzing the impacts of social security reforms on macroeconomic variables such as consumption, social security benefit, social security system balance and the welfare level of individuals, using an overlapping generation model (OLG) which takes into account a deficit pension system economy and three alternative scenarios. This contributes to the national literature by implementing individuals with heterogeneous skills who allocate a portion of the time to the development of human capital. Among the results obtained it is noteworthy that parametric changes in the pay-as-you-go system are not sufficient to solve the social security deficit while the change to the capitalization system is responsible for neutralizing the social security balance. In analyzing welfare and income inequality, it is clear that the change to the fully funded system is the best alternative for young people and retirees, as well as the proposal that results in a greater reduction in income inequality income among individuals.

Key-words: Social security reform. Human capital. OLG. Fully funded system.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	A PREVIDÊNCIA SOCIAL	11
2.1	O Caso Brasileiro	15
2.2	Reforma Previdenciária	24
3	METODOLOGIA	26
3.1	Famílias	26
3.2	Firmas	29
3.3	Governo e Previdência Social	30
3.4	Equilíbrio de Mercado	31
3.5	Políticas de Reforma Previdenciária e Choque de Produtividade	31
3.5.1	Regime de Capitalização	32
3.6	Solução do Modelo	33
4	CALIBRAÇÃO DOS PARÂMETROS	34
5	RESULTADOS	36
5.1	Análise de Bem-Estar Agregado e Nível de Desigualdade . . .	38
5.2	Análise do Choque de Produtividade	40
5.3	Habilidades Heterogêneas	42
6	CONCLUSÕES	45
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento das sociedades tem sido foco constante de estudos nos últimos anos, visto que, diversos países passam por uma transformação na pirâmide etária. ONU (2017) estimou que no ano de 2017 existiam, aproximadamente, 1 bilhão de pessoas que possuíam 60 anos de idade ou mais em todo o mundo, algo em torno de 13% da população mundial da época, projetando que para o ano de 2050 este número deverá mais do que dobrar, chegando a 2,1 bilhões de habitantes acima de 60 anos, cerca de 20% da população mundial. O que, segundo Holzmann et al. (2005), ocasionará - juntamente com regras de aposentadoria atualmente inadequadas ao contexto socioeconômico - em problemas no sistema previdenciário de diversos países.

No Brasil, segundo Giambiagi et al. (2007), o impacto desse fenômeno é agravado por um baixo crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) desde a estabilização em 1994, aumentos reais do salário mínimo e do piso previdenciário e a legislatura previdenciária que permite aposentadorias precoces, onerando as contas públicas com o peso da sustentação de quem, em outros países, ainda não estaria habilitado para receber o benefício previdenciário.

Neste contexto, a previdência social ganha um importante destaque dentro das despesas públicas, uma vez que, uma sociedade em que o número de idosos aumenta em relação à população total, os gastos com aposentados tendem a aumentar, caso não haja reformas constantes e significativas no sistema previdenciário. Logo, com o aumento das despesas e redução da receita previdenciária - sabendo-se que, proporcionalmente, o número de trabalhadores tende a diminuir, devido ao envelhecimento populacional - há a ocorrência de deficit no sistema previdenciário.

Surge assim, segundo Galasso (2008), a necessidade de que, com o achatamento da pirâmide etária da sociedade, esforços adicionais sejam feitos para limitar o crescimento dos gastos previdenciários por habitante. Medida difícil de ser praticada por possuir características de contenção do bem-estar social, ocasionando pressões políticas por parte de sindicatos, além de preocupações eleitorais. Sendo possível criar políticas que mexam com a idade mínima necessária para tornar-se aposentado, as regras de cálculo dos benefícios, o tempo mínimo de contribuição e a taxa de contribuição a ser paga pelos trabalhadores.

No Brasil, o principal regime previdenciário é o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), que segue um sistema de repartição simples, no qual a geração atual de trabalhadores ativos paga os benefícios dos inativos (aposentados), enquanto o pagamento dos seus benefícios dependerá da geração futura, não havendo, assim, a formação de reservas. De modo que, os deficit provenientes deste sistema serão financiados pelo Estado.

Desde 1995, a concessão de ganhos reais do salário mínimo (impactando em maiores

alterações na rubrica previdenciária das despesas) e a promulgação da Lei nº 8.213/1991 - responsável por aumentar o universo de beneficiários - resultaram em deficit do saldo previdenciário, se tornando maior com o passar dos anos, mesmo sendo criado diversos projetos neste período com a finalidade de reverter este quadro e promover equidade entre os regimes dos trabalhadores da iniciativa privada e dos servidores públicos.

Assim como apontado por Souza et al. (2006) e Rocha e Caetano (2008), que identificam que, mesmo após significantes esforços reformistas no início dos anos 2000, as alterações promovidas no sistema previdenciário só foram capazes de reduzir a trajetória expansionista da despesa previdenciária, sem inibir seu movimento ascendente. Além disso, os impactos produzidos foram consideravelmente menores do que os esperados nos projetos originais.

Portanto, este trabalho busca responder como o saldo do sistema previdenciário irá se comportar - mediante reformas que podem modificar as alíquotas tributárias, a taxa de reposição do valor a ser recebido no benefício ou o sistema de financiamento da previdência, passando do sistema de repartição - que propõe um pacto direto entre os trabalhadores ativos e os já aposentados de um mesmo período - para o sistema de capitalização, em que cada geração financia os seus benefícios previdenciários.

Para isto, será utilizado um modelo de gerações sobrepostas (*Overlapping Generations Model* - OLG) formado por agentes representativos de 3 faixas etárias, uma firma representativa e o governo (responsável pelo sistema previdenciário), comparando variáveis como o consumo agregado, benefício previdenciário, investimento e bem-estar das famílias após cada uma das reformas em relação ao estado inicial.

Logo, o objetivo principal desse trabalho é analisar os impactos de longo prazo ocasionados por reformas na regra da previdência social em variáveis macroeconômicas, como as citadas anteriormente, desenvolvendo um modelo OLG que incorpora a heterogeneidade no capital humano das famílias. Isto explicará como estas famílias alocam seu tempo em trabalho e lazer, havendo distinção, dentro de cada geração, no nível de capital humano.

Os principais resultados obtidos com as simulações indicam que a mudança para o regime de financiamento de capitalização proporciona melhorias relevantes nas finanças públicas, bem como, maior diminuição da desigualdade de renda da sociedade e maior nível de investimento dos indivíduos, independente do nível de qualificação. Estes e outros resultados obtidos serão comentados na seção destinada aos resultados.

Além desta seção introdutória, esta pesquisa possui mais 5 seções. A segunda seção apresenta os principais números da previdência no mundo e no Brasil, desde a instituição do Instituto Nacional de Seguro Social (INSS). A seção seguinte apresenta o modelo de gerações sobrepostas utilizado para simular uma economia com sistema previdenciário similar ao brasileiro. Posteriormente, será feita a calibração dos parâmetros utilizados

no modelo descrito na terceira seção. A quinta seção será responsável por apresentar os resultados obtidos após simulação em software, considerando parâmetros estimados na literatura empírica. A última seção destaca as principais contribuições desta pesquisa alusiva à previdência social e às finanças públicas.

2 A PREVIDÊNCIA SOCIAL

Segundo Gelles (1945), Swan (1947), Rezende (1976) e Holzmann (2013), a seguridade social deve ser sistematizada de forma que garanta a todos os indivíduos um nível mínimo de existência econômica e que a prosperidade estável deste sistema depende de cobertura, das condições de elegibilidade, de como o sistema é financiado e dos benefícios, de modo que a relação entre os benefícios previdenciários e as receitas deve ser tal que equalize a aplicação do contrato de segurança social. Tendo surgido, segundo Schwarzer (2000), na Alemanha no final do século XIX o primeiro sistema previdenciário formal, baseado em contribuições prévias como um requisito obrigatório para a obtenção da condição de recebimento de um benefício previdenciário.

Segundo Banks e Emmerson (2000), os tipos de financiamento do sistema previdenciário podem ser divididos em: i) sistema inteiramente financiado (*fully funded system*), conhecido como sistema de capitalização, em que as contribuições de um indivíduo ou geração vão para um fundo que é investido, acumula e, posteriormente, financiará os benefícios recebidos por aquele mesmo indivíduo ou geração quando se aposentarem; ii) sistema de repartição (*pay-as-you-go*), que é caracterizado pelas contribuições das gerações de trabalho atuais que pagam diretamente os benefícios previdenciários daqueles que estão atualmente aposentados, assim, este sistema como um todo é financiado ano a ano; e iii) sistema multipilar, que é uma combinação de abordagens dos financiamentos anteriores, em que parte do sistema segue o regime de repartição e outra parte utiliza o regime de capitalização.

A partir do sistema de financiamento escolhido torna-se possível a escolha de condições de elegibilidade e cobertura, levando em consideração fatores como o tempo de contribuição e a idade mínima de aposentadoria, bem como o valor do benefício recebido pelos aposentados. A Tabela 1 mostra a idade mínima em vigor em diversos países do mundo, além de identificar quais desses países possuem diferenças de idade mínima por gênero na concessão de benefícios de aposentadoria.

Tabela 1 – Idade Mínima entre Diferentes Países

País	Homem	Mulher	Igualdade de Gênero
Alemanha	65	65	Sim
Argentina	65	60	Não
Austrália	65	60	Não
Áustria	65	65	Sim
Chile	65	60	Não
Coréia do Sul	65	65	Sim
Costa Rica	62	60	Não
Dinamarca	67	67	Sim
El Salvador	60	55	Não
Espanha	65	65	Sim
Estados Unidos	67	67	Sim
França	62,5	62,5	Sim
Finlândia	65	65	Sim
Grécia	65	60	Não
Holanda	65	65	Sim
Hungria	62	62	Sim
Islândia	67	67	Sim
Itália	65	60	Não
México	65	65	Sim
Noruega	67	67	Sim
Peru	65	65	Sim
Polônia	65	60	Não
Portugal	65	65	Sim
Reino Unido	65	65	Sim
Suíça	65	65	Sim

Fonte: Cechin e Cechin (2007), atualizada por Tafner (2017).

Filho (2017) aponta que o Brasil é um dos 13 países, em uma amostra de mais de 100, que não possui idade mínima para requerimento de aposentadoria, o que permite que a concessão de aposentadorias se dê de forma muito precoce, de modo que, em 2014, a idade média de aposentadoria por idade no país foi de 63 e 59 anos de idade para homens e mulheres, respectivamente, e as aposentadorias por tempo de serviço se deu entre os 55 anos de idade para os homens e os 52 anos de idade para as mulheres.

A Tabela 2 mostra a taxa de reposição, que é o valor do benefício de aposentadoria recebido como fração do salário médio de contribuição em países da União Europeia, calculadas pela mediana dos benefícios de aposentadoria pagos para a população com idade entre 65 e 74 anos, dividida pela mediana da renda bruta da população entre 50 e 59 anos de idade.

Tabela 2 – Taxa de Reposição em Diferentes Países

País	Taxa de Reposição
Alemanha	56%
Áustria	62%
Bélgica	47%
Croácia	40%
Dinamarca	45%
Espanha	66%
Estônia	43%
França	69%
Grécia	61%
Holanda	52%
Irlanda	38%
Itália	66%
Polônia	62%
Portugal	61%
Reino Unido	50%
Sérvia	47%
Suécia	58%
Suiça	44%
União Européia (média 28 países)	57%

Fonte: EUROSTAT (2018)

Os dados mostram que o país da UE com maior taxa de reposição é a França, com uma taxa de reposição de 69%, com a média da UE sendo 57%. No Brasil, essa mesma taxa, em 2016, situava-se em 82,5%, muito acima na comparação internacional.

A Tabela 3 apresenta alguns números sobre a despesa previdenciária pelo mundo em 2015 e a projeção desta mesma despesa para o ano de 2050.

Tabela 3 – Despesa Previdenciária (% do PIB)

País	Despesa Previdenciária em 2015	Despesa Previdenciária em 2050
Africa do Sul	1,9	3,9
Alemanha	10,0	12,5
Argentina	7,4	11,9
Brasil	9,1	16,8
Canadá	4,9	6,3
Chile	5,5	3,8
China	3,4	9,2
Espanha	11,8	12,3
Estados Unidos	4,9	6,1
França	14,9	12,8
Itália	15,7	14,8
Índia	1,0	0,7
Média OCDE	9,0	10,1
México	1,5	1,3
Reino Unido	7,7	8,1
Rússia	8,1	14,9
Turquia	6,3	17,0

Fonte: OCDE (2018)

Da tabela acima identifica-se situações preocupantes de sistemas previdenciários, como o caso do Brasil, da Espanha, da Rússia e da Turquia, gastando com aposentadorias e pensões mais do que qualquer outro país da OCDE, tornando cada vez mais comum o debate sobre reformas da previdência em diversos países.

De acordo com Mesa-Lago e Müller (2002) e Hujo (2009), na América Latina, as reformas tiveram início na década de 1980 com o Chile - implementando o sistema de capitalização e uma maior preponderância do setor privado, restando ao governo um papel majoritariamente regulatório - e mais fortemente na década de 1990, com reformas na Bolívia, El Salvador e México (substituindo o sistema público pelo sistema privado, financiado pela capitalização), na Argentina e no Uruguai (implementando modelos mistos) e na Colômbia e Peru (criando um sistema que permite a coexistência e a competição do sistema público e do sistema privado).

Esta onda reformista, segundo Tafner e Giambiagi (2011), está relacionada com a transição demográfica por que passaram ou estão passando os países, uma vez que os sistemas previdenciários estão, em sua quase totalidade, estruturados sob o princípio de repartição, regime que está fortemente sujeito à dinâmica demográfica, uma vez que gerações economicamente ativas financiam os benefícios de gerações que já se retiraram do mercado de trabalho.

2.1 O Caso Brasileiro

Criado em 27 de Junho de 1990, através do Decreto nº 99.350, o Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) surgiu a partir da fusão de dois institutos de previdência já existentes, o Instituto de Administração Financeira da Previdência e Assistência Social (IAPAS) e o Instituto Nacional de Previdência Social (INPS) e é responsável por operacionalizar os benefícios do Regime Geral de Previdência Social (RGPS) e do Regime Próprio de Previdência Social (RPPS).

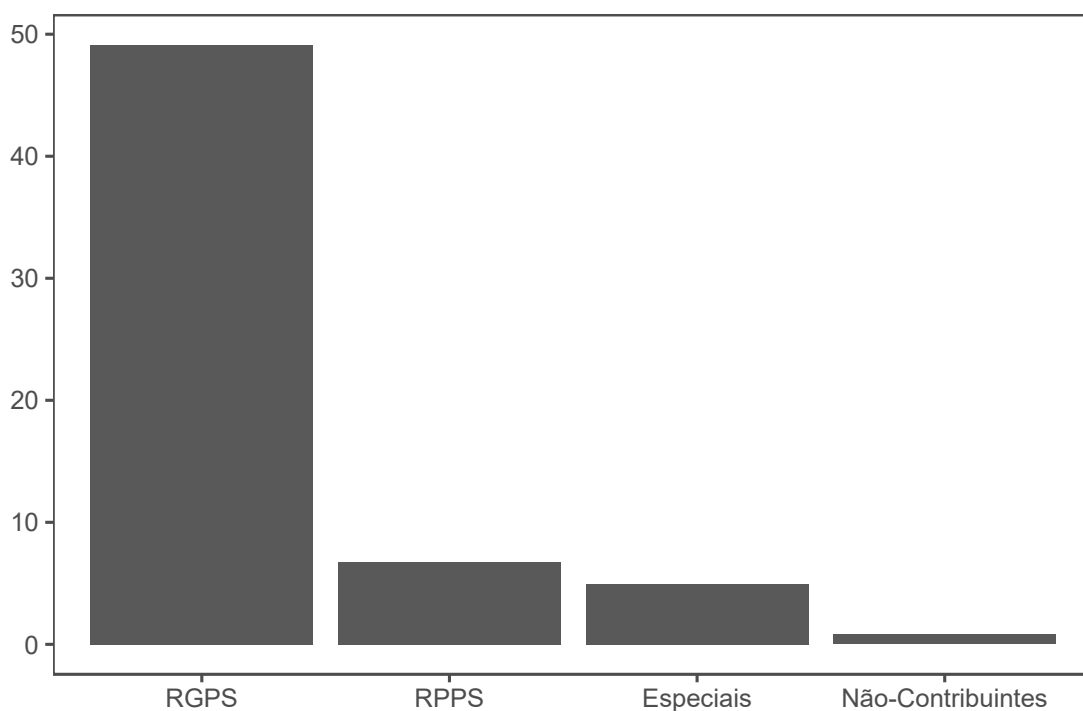
O primeiro regime abrange os trabalhadores do setor privado, mais os trabalhadores do setor público que trabalham regidos pela Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT, já o segundo regime é composto exclusivamente por servidores públicos titulares de cargo efetivo, de modo que estes regimes são mantidos pelos entes públicos da Federação (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) responsável por abranger os servidores públicos.

Os principais contribuintes da Previdência Social são divididos entre empresas, empregadores domésticos, trabalhadores e contribuintes individuais e facultativos. As empresas em geral, contribuem com 20% sobre o total das remunerações pagas durante o mês, aos segurados empregados, contribuintes individuais e trabalhadores avulsos que lhe prestam serviços. O empregador doméstico contribui com 8% do salário de contribuição do empregado doméstico. Para o contribuinte individual que trabalha por conta própria, a alíquota de contribuição é de 20% sobre a remuneração percebida, já para o que presta serviços a uma ou mais empresas, a alíquota de contribuição é de 11% sobre a remuneração. Para o segurado facultativo, o salário de contribuição é o valor por ele declarado e a alíquota é de 20%. Já para os empregados, inclusive o doméstico, as alíquotas destinadas à Previdência Social variam entre 8% e 11% a depender da remuneração do empregado.

Em 2016, segundo dados do Ministério da Fazenda, o Brasil possuía aproximadamente 60 milhões de pessoas entre 16 e 59 anos acobertadas pela previdência, divididos entre contribuintes do RGPS, contribuintes do RPPS (militares e estatutários), segurados especiais (agricultores familiares que contam com um regime específico de contribuição) e beneficiários que não são contribuintes (trabalhadores ocupados que não contribuem com a previdência social e declaram receber benefício previdenciário).

De modo que, a figura 1 apresenta os dados referentes aos trabalhadores assegurados por algum dos regimes previdenciários, em que aproximadamente 82% dos trabalhadores são protegidos pelos pelo RGPS. E outros 5% são agricultores familiares que são protegidos pelo RGPS e contam com um regime específico de contribuição sobre a comercialização da produção. Demonstrando, assim, a representatividade do RGPS na composição do sistema previdenciário.

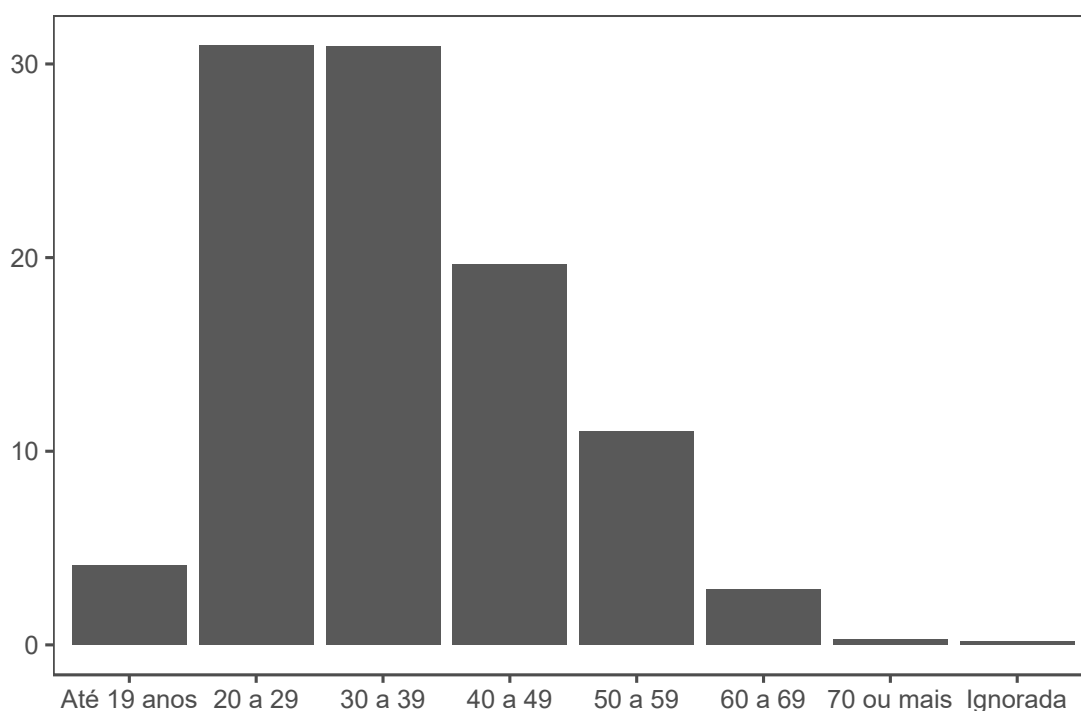
Figura 1 – Cobertura Previdenciária por Categoria de Trabalhador (em milhões)



Fonte: AEPS (2017a). Elaboração própria.

Nesta figura, analisando a gama mais representativa do sistema previdenciário - o RGPS -, no ano de 2016 mais de 54% do número médio mensal de contribuintes pessoas físicas possuíam entre 20 e 39 anos de idade, representando aproximadamente 27 milhões de contribuintes.

Figura 2 – Distribuição Etária do Número Médio Mensal de Contribuintes Pessoas Físicas (em %) - 2016



Fonte: AEPS (2017a). Elaboração própria.

Quando se analisa a questão demográfica do país, na Tabela 4, percebe-se que a expectativa de vida ao nascer no Brasil passou por um processo de evolução, resultado de melhores condições sanitárias, de saúde e de segurança da população. De modo que, em 1940, ao nascer, a esperança de vida de um brasileiro típico era de 45,5 anos e passadas quase 8 décadas a expectativa de vida ao nascer de um brasileiro típico é de 76 anos. O diferencial entre os sexos masculino e feminino se deve, segundo Giambiagi, Além e Pinto (2015), à violência - na forma de assassinatos -, que atinge em maior parte os jovens e adultos do sexo masculino na faixa de 15 a 30 anos, e aos fatores de risco ligados a problemas cardíacos, na faixa de 40 a 60 anos.

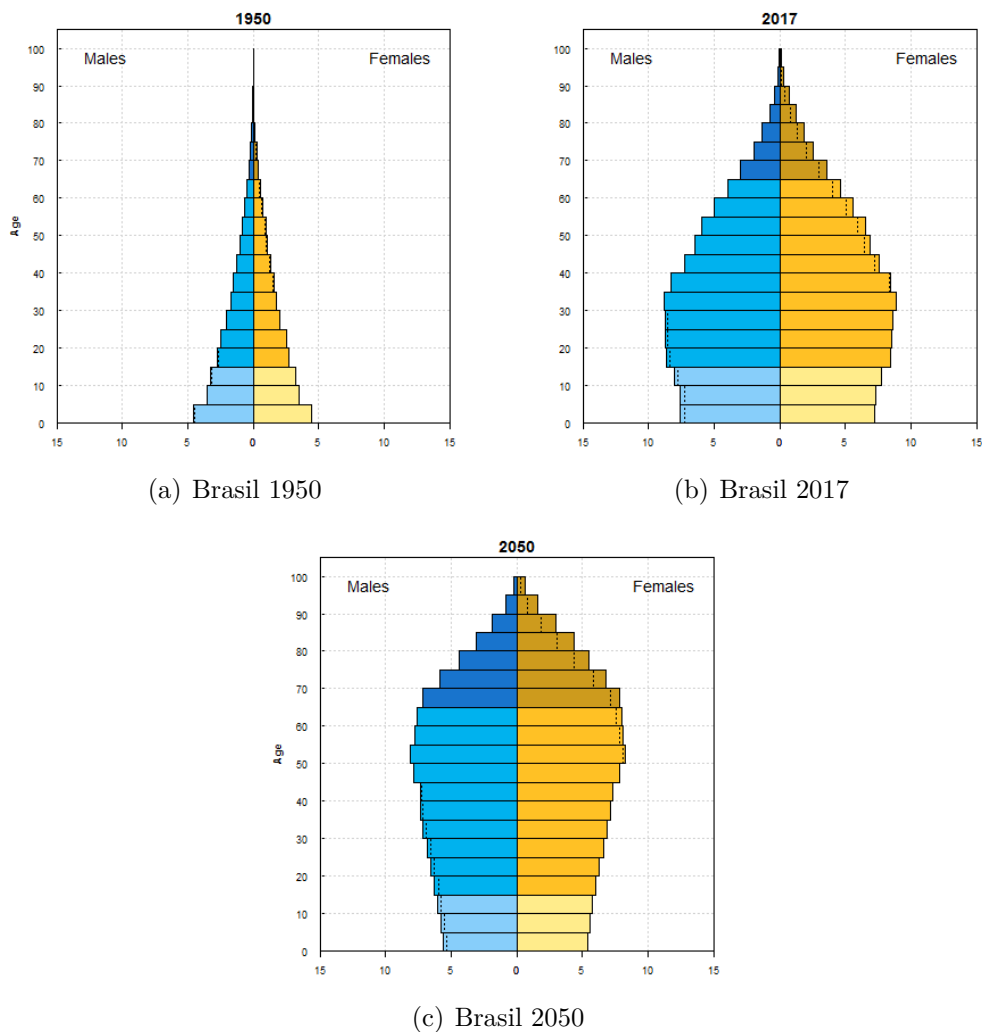
Tabela 4 – Expectativa de vida ao nascer, em anos

Ano	Expectativa de vida ao nascer			Diferencial entre os sexos (anos)
	Total	Homem	Mulher	
1940	45,5	42,9	48,3	5,4
1950	48	45,3	50,8	5,5
1960	52,5	49,7	55,5	5,8
1970	57,6	54,6	60,8	6,2
1980	62,5	59,6	65,7	6,1
1991	66,9	63,2	70,9	7,7
2000	69,8	66	73,9	7,9
2010	73,9	70,2	77,6	7,4
2017	76	72,5	79,6	7,1

Fonte: IBGE (2018).

Ao longo dos anos, o Brasil conta com o achatamento da base da sua pirâmide etária e o alargamento do topo desta, logo, a sociedade brasileira passa por um processo de envelhecimento, dado a diminuição da taxa de fecundidade, iniciada no final da década de 1960 e início dos anos 1970, bem como, uma diminuição no nível de mortalidade iniciada desde meados de 1940. Este processo está de acordo com as principais economias do mundo, de modo que, estimativas do IBGE indicam que em 2050 o Brasil contará com um maior número de sua população em faixas etárias elevadas, acima de 65 anos, pressionando ainda mais a relação entre receitas e despesas do sistema previdenciário, uma vez que a razão entre ativos e inativos será menor.

Figura 3 – Pirâmide etária do Brasil (em milhões de pessoas)



Fonte: ONU (2017)

Para efeito dos cálculos previdenciários, o interesse passa a ser na expectativa de sobrevida de quem se aposenta, esta informação é utilizada no cálculo do fator previdenciário, podendo reduzir ou aumentar o benefício a depender de cada situação. Ao nascer, a expectativa de vida no Brasil é muito influenciada, ainda, pela mortalidade infantil e pelos fatores de risco da fase adulta. A diminuição da mortalidade nas idades mais avançadas fez com que as probabilidades de sobrevivência entre os 60 e os 80 anos tivessem aumentos consideráveis entre 1980 e 2017.

Como descrito na Tabela 5, em 1980, de cada mil indivíduos que chegavam aos 60 anos de idade 344 atingiam os 80 anos de idade, já em 2017 este valor passou a ser de 594 pessoas.

Tabela 5 – Probabilidade de um indivíduo de 60 anos atingir os 80 anos

Ano	Total	Homens	Mulheres
1980	34,4%	29,1%	39,8%
2017	59,4%	52,2%	65,9%

Fonte: IBGE (2018).

O regime de aposentadoria estabelecido na Constituição de 1988 possui algumas características que são mantidas atualmente, válidas tanto para o regime geral quanto para os servidores públicos. As principais, são as aposentadorias por idade, por tempo de contribuição e proporcional ao tempo de contribuição. Sendo um dos poucos países atualmente que adotam a figura da aposentadoria por tempo de contribuição, que, combinada com a possibilidade de aposentadoria proporcional e a falta de uma idade mínima para aposentadoria, permite que um contingente considerável de pessoas se aposente antes dos 50 anos, como pode ser percebido na Tabela 6, abaixo:

Tabela 6 – Proporção de novas aposentadorias urbanas concedidas por tempo de contribuição, por grupos de idade na data de concessão - 2015/2017

Idade na data de início do benefício	Homens			Mulheres			Total		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
<45	2,17	2,08	1,94	2,57	2,37	2,48	2,31	2,19	2,15
<50	12,58	12,42	12,52	22,57	20,27	21,82	16,11	15,31	16,06
<55	44,51	43,02	43,61	63,03	60,88	67,02	51,05	49,59	52,53
<60	79,33	78,18	81,06	96,38	95,37	96,56	85,35	84,51	86,97

Fonte: AEPS (2017a).

Em 2017, mais de 52% do total de pessoas em áreas urbanas que se aposentaram naquele ano por tempo de contribuição pelo INSS tinham menos de 55 anos na data de início do benefício. No caso particular das mulheres, por possuírem regras diferenciadas, os percentuais são, naturalmente, maiores do que para os homens.

Em relação à evolução do estoque de benefícios ativos mantidos pelo INSS ao longo dos últimos 22 anos, a Tabela 7 apresenta o total do quantitativo de benefícios mantidos e a tabela 8 apresenta a tendência desta série, apontando as taxas de crescimento de cada uma das variáveis consideradas.

Tabela 7 – Quantidade de benefícios ativos - 1995/2017

Composição	1995	2000	2005	2010	2015	2017
Total	16.176.587	19.874.975	23.446.401	27.999.034	32.658.862	34.294.510
Previdenciários	14.268.898	17.060.413	19.941.696	23.465.630	27.392.602	28.812.135
<i>Aposentadorias</i>	9.423.325	11.413.959	12.893.801	15.500.985	18.331.635	19.706.551
i) Idade	5.101.356	5.876.257	6.654.286	8.171.820	9.792.066	10.476.096
ii) Tempo de Contr.	2.271.376	3.275.652	3.612.822	4.415.784	5.380.348	5.982.117
iii) Invalidez	2.050.593	2.262.050	2.626.693	2.913.381	3.159.221	3.258.338
<i>Pensões</i>	4.323.021	5.112.273	5.765.181	6.638.426	7.429.823	7.668.861
<i>Outros</i>	522.552	652.304	723.859	810.493	833.296	794.760
Acidentários	560.537	652.304	723.859	810.493	833.296	794.760
Assistências	1.347.152	2.162.258	2.780.846	3.712.005	4.422.134	4.677.854
Encargos Prev. União	-	-	-	10.906	10.830	9.761

Fonte: AEPS (2017a).

Destaca-se que, neste período, o aumento dos benefícios totais ativos foi largamente superior ao crescimento da população (3,47% do primeiro contra 1,12% do segundo), reflexo, entre outros fatores, do processo de envelhecimento da população e das regras extremamente liberais de passagem para a inatividade existentes no Brasil. Da mesma maneira que, houve um aumento do peso dos aposentados por tempo de contribuição, cujo estoque cresceu a uma taxa média de 4,50% entre 1995 e 2017, enquanto o número de benefícios previdenciários evoluiu a uma taxa média de 3,25% em igual período.

Tabela 8 – Taxas médias de crescimento anual da quantidade de benefícios ativos - 1995/2017 (a.a.)

Composição	1996/00	2001/05	2006/10	2011/15	2016/17	1996/17
Total	4,20	3,36	3,61	3,13	0,98	3,47
Previdenciários	3,64	3,17	3,31	3,14	1,02	3,25
<i>Aposentadorias</i>	3,91	2,47	3,75	3,41	1,46	3,41
i) Idade	2,87	2,52	4,19	3,68	1,36	3,32
ii) Tempo de Contr.	7,60	1,98	4,10	4,03	2,14	4,50
iii) Invalidez	1,98	3,03	2,09	1,63	0,56	2,11
<i>Pensões</i>	3,41	2,43	2,86	2,28	0,64	2,64
<i>Outros</i>	0,44	19,15	0,67	4,23	-2,51	4,70
Acidentários	3,08	2,10	2,29	0,56	-0,94	1,60
Assistências	9,93	5,16	5,95	3,56	1,13	5,82
Encargos Prev. União	-	-	-	-0,14	-2,06	-1,57
Crescimento Populacional	1,51	1,3	0,94	0,87	0,33	1,12

Fonte: AEPS (2017a).

Ao analisar determinados períodos, nota-se, o *boom* das aposentadorias por tempo de contribuição no período de 1995 a 2000, efeito do debate em torno da Emenda Constitucional nº 20/98 (que trazia reformas à previdência), já que muitos indivíduos, em

condições de pedir a aposentadoria por tempo proporcional e temendo uma mudança de regras, optaram por antecipar este direito. Nos primeiros anos do atual século, resultado da explosão do volume de auxílios-doença, houve um surto de outros benefícios - grupo de benefícios relacionados a auxílios e salário-maternidade - por conta de, segundo Giambiagi, Além e Pinto (2015) irregularidades administrativas resultantes de falhas periciais, combinadas com a difusão de direitos, sendo, posteriormente, compensado por um maior combate às fraudes depois de 2005.

Diante de um envelhecimento da sociedade, da diminuição do crescimento da população (consequentemente, com alguma defasagem no tempo, do contingente de ativos) e da dificuldade em se mudar as regras de aposentadoria, acontece a queda da relação entre o número de contribuintes e de beneficiários da previdência social.

Tabela 9 – Número de contribuintes/Número de beneficiários da Previdência Social

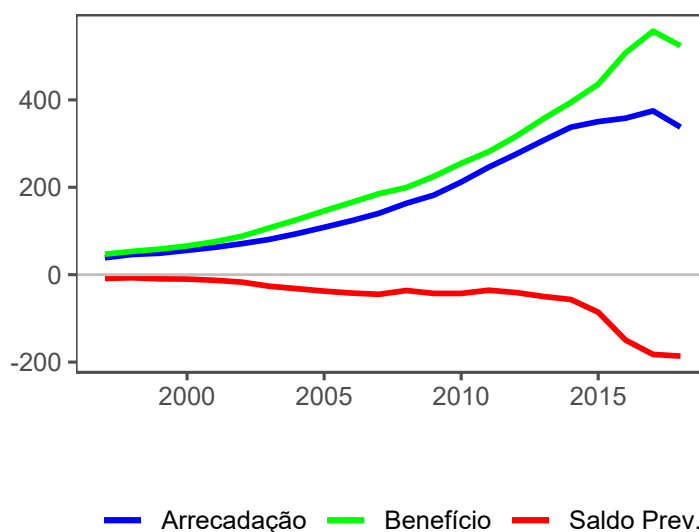
Ano	Relação
1970	4,2
1980	3,2
1990	2,5
2002	1,8
2010	1,6
2017	1,5

Fonte: AEPS (2017a) e AEPS (2017b)

Em que, como destacado na Tabela 9, no início dos anos 1970, o Brasil era um país jovem, com poucos aposentados e uma parcela muito grande da população em idade ativa. Com o passar do tempo, essa relação foi se modificando, com mais pessoas se aposentando e o número de contribuintes do sistema previdenciário foi diminuindo. Mantendo-se essa tendência, em breve o país terá um contribuinte ao sistema para cada aposentado no INSS.

Entre 1997 e 2017, o caixa do Regime Geral da Previdência Social - RGPS, apresentado na Figura 4, sempre foi deficitário, entretanto, com o passar dos anos a evolução dos benefícios pagos foi maior do que a evolução das contribuições. Fazendo com que o deficit previdenciário, que em 1997 era equivalente a 0,29% do Produto Interno Bruto, ou R\$2,8 bilhões, tenha atingido o montante de mais de R\$186 bilhões - equivalente a 2,78% do PIB em 2017.

Figura 4 – Receita x Despesa Previdenciária - RGPS (em R\$ bilhões)



Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (2019). Elaboração Própria.

A Tabela 10 mostra a evolução do deficit de caixa do RGPS em proporção do PIB de cada ano, apontando o saldo negativo deste sistema desde 1997. Atingindo o ponto mais alto em relação ao PIB em 2017, devido, principalmente, à maior taxa de crescimento das despesas previdenciárias, passando de 4,94% do PIB em 1997 para 8,50% do PIB em 2017. Nestes 20 anos, a receita previdenciária passou de 4,65% para 5,72%.

Tabela 10 – Receitas e Despesas do RGPS 1997/2017 - % PIB

	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017
Receita	4,65	4,51	4,75	4,70	5,00	5,16	5,46	5,62	5,76	5,84	5,72
Despesa	4,94	5,38	5,73	6,24	6,73	6,81	6,75	6,43	6,70	7,27	8,50
Resultado	-0,29	-0,87	-0,98	-1,54	-1,73	-1,65	-1,29	-0,81	-0,94	-1,43	-2,78

Fonte: SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL (2019). Elaboração Própria

Giambiagi, Além e Pinto (2015) e Matos, Melo e Simonassi (2013) apontam que as causas para essa pressão fiscal são, i) o baixo crescimento médio - uma vez que um maior dinamismo da economia teria atenuado o aumento da relação gasto/PIB; ii) a benevolência da legislação ou da própria Constituição, que comporta diversas possibilidades de aposentadorias precoces; e iii) o efeito acumulado dos sucessivos aumentos reais do salário mínimo, em particular desde a estabilização de 1994, uma vez que existe vinculação entre o salário mínimo e o piso previdenciário, de modo que o aumento real do salário mínimo provoca aumento no montante de benefícios.

2.2 Reforma Previdenciária

Em 2016, visando a sustentabilidade do sistema previdenciário, através da PEC 287/2016, foram propostas mudanças para se evitar o risco de não recebimento das aposentadorias, pensões e demais benefícios. Levando-se em consideração o fato do envelhecimento da sociedade, fato que pode alterar a proporção de ativos e aposentados e pensionistas segurados pela previdência.

Freitas e Paes (2017) apresentam as principais propostas da reforma previdenciária, dispostas no quadro a seguir:

Quadro 1 – Principais propostas da PEC 287/2016

Propostas	Previdência
Idade Mínima - Urbano	Homens - 65 anos
	Mulheres - 62 anos
	Tempo min. de contr. - 25 anos
Idade Mínima - Rural	Homens - 60 anos
	Mulheres - 57 anos
	Tempo min. de contr. - 15 anos
Valor do Benefício	70% da média de salário de todas as contribuições desde 1994 mais um fator progressivo para cada ano que superar 25, 30 e 35 anos
Aumento da Idade Mínima	A lei estabelecerá a correção da idade mínima em função do aumento da expectativa de sobrevida
Pensões	Cota familiar de 50% acrescida de 10% por dependente

Fonte: Freitas e Paes (2017).

Assim, a reforma proposta pela PEC visa, também, a promoção da equidade entre os regimes dos trabalhadores da iniciativa privada e dos servidores públicos. Propondo, também, a criação da Lei de Responsabilidade Previdenciária, o fim de isenções das contribuições previdenciárias sobre as receitas decorrentes das exportações e convergir para as melhores práticas internacionais, incorporando as experiências que foram exitosas em países que já enfrentaram uma transição demográfica, observada a realidade social e econômica do Brasil.

Já em 2019, através da PEC 06/2019, foi apresentada uma nova proposta de reforma previdenciária, contando, entre outras modificações com o estabelecimento de idade mínima, nos casos gerais, de 65 anos para os homens e 62 para as mulheres, tanto para trabalhadores privados como para servidores públicos da União. Além disto, estabelece tempo mínimo de contribuição de 20 anos para os homens e 15 para as mulheres no setor privado e de 25 e 20 anos para os servidores públicos.

Esta nova proposta ainda modifica o cálculo dos benefícios, passando a ser uma média de 100% do histórico de contribuições do trabalhador, nunca sendo superior ao

teto do INSS e nem inferior ao salário mínimo. Propõe, ainda, um total de seis regras de transição para quem já está no mercado de trabalho.

3 METODOLOGIA

Esta seção é responsável por descrever a estrutura do modelo, expondo detalhadamente as equações que tornam o modelo mais adaptado a economia brasileira, apresentando o sistema de equações que determina a dinâmica do modelo que, uma vez resolvido, são encontrados os estados estacionários inicial e final. São, ainda, detalhadas as etapas realizadas na calibração do modelo.

Desenvolvido a partir do trabalho seminal de Samuelson (1958) e complementado pelo trabalho de Diamond (1965), o modelo de Gerações Sobrepostas (*Overlapping Generations Models*), possui fundamentação microeconômica e torna possível analisar as implicações das decisões individuais sobre as variáveis agregadas. Sendo possível contrapor, em termos de políticas específicas, os benefícios e perdas de longo prazo.

O modelo utilizado neste trabalho é baseado no modelo desenvolvido por Auerbach, Kotlikoff et al. (1987), seguindo adaptações feitas em Buyse, Heylen e Kerckhove (2013) e Freitas (2015). Incluindo modificações necessárias para adaptar o modelo à economia brasileira e à análise do desenvolvimento do capital humano proposta. Neste modelo, três setores são responsáveis por representarem a economia, o setor das famílias, o setor de produção e o setor governo, este último responsável pela previdência social.

3.1 Famílias

Neste cenário são consideradas 2 gerações de adultos ativos no mercado de trabalho ($j=1,2$), o jovem e o indivíduo de meia-idade, e uma geração que não participa do mercado de trabalho ($j=3$), os aposentados. Segundo Modigliani e Brumberg (1954) as famílias devem escolher níveis de consumo e lazer presente e futuro considerando suas expectativas de renda durante todo o período de vida. Sendo assim, em cada ponto t no tempo, 3 gerações viverão conjuntamente e as diferenças nas preferências individuais serão decorrentes da geração que cada família pertence. Para tanto, é considerado que apenas um único membro irá representar cada geração.

O ciclo de vida de uma família é iniciado apenas quando esta entra no mercado de trabalho, aos 23 anos de idade, sendo considerado um indivíduo jovem até os 38 anos, representando a geração $j = 1$. Dos 39 anos até os 54 o indivíduo representativo fará parte da geração de meia-idade, $j = 2$. A partir dos 55 anos a geração $j = 3$ estará aposentada, saindo do modelo aos 70 anos. De maneira que, os indivíduos jovens ($j = 1$), podem escolher entre trabalhar em troca de um salário, estudar e desenvolver o seu capital humano, e utilizar seu tempo em atividades de lazer. A geração de meia-idade ($j = 2$) não estuda mais, escolhendo apenas entre trabalho e lazer. Já os aposentados ($j=3$) deixam

o mercado de trabalho a partir dos 55 anos, recebendo o benefício da aposentadoria e destinando seu tempo unicamente ao lazer.

Para cada família, as preferências são representadas por uma função de utilidade com os valores atuais e futuros de consumo e lazer. Em que o lazer é medido como a diferença entre a fração do valor máximo de tempo que um indivíduo poderia trabalhar (ou estudar, no caso da geração de jovens) na semana de referência tendo valores entre zero e um. Assim, a função de utilidade intertemporal é representada por:

$$U^t = \sum_{j=1}^3 \beta^{j-1} \left[\ln c_j^t + \gamma_j \frac{(l_j^t)^{1-\theta}}{1-\theta} \right] \quad (1)$$

A variável $(c_{j,t})$ representa o consumo e $(l_{j,t})$ o lazer em cada período de vida. Os subscritos j e t referem-se, respectivamente, ao j -ésimo período de vida do indivíduo e ao período em que o indivíduo jovem entrou no modelo. O parâmetro β é o fator de desconto, representando a preferência que o indivíduo tem pelo presente ($0 < \beta < 1$), e γ_j determina o peso do lazer em relação ao consumo nas preferências do indivíduo, sendo necessário que $\gamma_j > 0$. O parâmetro θ representa o inverso da elasticidade intertemporal para substituir o lazer.

As equações a seguir descrevem como os indivíduos de cada geração alocam seu tempo ao longo do ciclo de vida e como isto reflete no lazer desfrutado $(l_{j,t})$. A dotação de tempo em cada período é normalizada para 1.

$$l_{1,t} = 1 - n_{1,t} - e_1 \quad (2)$$

$$l_{2,t} = 1 - n_{2,t} \quad (3)$$

$$l_{3,t} = 1 \quad (4)$$

No primeiro período de vida ativa (equação 2) o tempo destinado ao lazer diminui quanto maior o tempo destinado ao trabalho $(n_{1,t})$ e à educação (e_1) . No segundo período de vida (equação 3), o indivíduo não pode alocar seu tempo em estudo, apenas com trabalho e lazer. Já no terceiro período (equação 4) todo o tempo é alocado em lazer.

A seguir estão descritas as restrições orçamentárias à quais os indivíduos estão sujeitos.

$$(1 + \tau_c)c_{1,t} + k_{2,t} = w_t h_{1,t} n_{1,t} (1 - \tau_p - \tau_n) + tr_t \quad (5)$$

$$(1 + \tau_c)c_{2,t} + k_{3,t} = w_{t+1} h_{2,t} n_{2,t} (1 - \tau_p - \tau_n) + (1 + r_{t+1})k_{2,t} + tr_{t+1} \quad (6)$$

$$(1 + \tau_c)c_{3,t} = (1 + r_{t+2})k_{3,t} + b_{3,t} + tr_{t+2} \quad (7)$$

Em que, $k_{j,t}$ é o capital fornecido pelas famílias às firmas, de maneira que os agentes jovens ($j=1$) não possuem nenhuma riqueza ($k_{1,t} = 0$) e acumulam capital ao longo da vida. E, como pode-se notar em 7 não é possível que a última geração deixe heranças ou dívidas para as gerações mais novas após sua morte ($k_{4,t} = 0$). w_t simboliza o salário real por unidade de trabalho efetivo no tempo t , $h_{j,t}$ simboliza o nível de capital humano e $n_{j,t}$, o montante de horas trabalhadas pelo indivíduo no período t . r_t indica a taxa de juros real no tempo t , exógena neste modelo. Os benefícios previdenciários e as transferências governamentais são dados por b_t e tr_t , respectivamente.

Enquanto jovens, indivíduos irão investir uma fração dos seus tempos para desenvolverem seu capital humano, deixando-os mais produtivos no segundo período de vida. A produção de novo capital humano será uma função de quanto tempo estes indivíduos alocam na educação (e), assim:

$$h_{2,t} = [1 + \psi(e)^\sigma] h_{1,t} \quad (8)$$

em que, ψ e σ são parâmetros de eficiência e elasticidade comum para ambos os tipos de habilidades. Destacando que, segundo Azariadis e Drazen (1990), deve ser considerado o pressuposto de que a educação gera uma externalidade positiva, tal que, o nível médio de capital humano de uma geração de meia idade é herdado pela próxima geração jovem ($h_{2,t-1} = h_{1,t}$).

Por fim, o benefício da aposentadoria ($b_{3,t}$), recebido pelo aposentados ($j = 3$) é calculado de acordo com a lei nº 9.876 de 1999, em que os aposentados por tempo de contribuição e por idade terão receberão o correspondente à média aritmética simples dos salários de contribuição dos indivíduos, corrigidos mensalmente, e multiplicado pelo fator previdenciário (φ), de modo que:

$$b_{3,t} = \varphi \left[\frac{w_t h_{1,t} n_{1,t} + w_{t+1} h_{2,t} n_{2,t}}{2} \right] \quad (9)$$

Substituindo as equações 2, 3 e 4 - referente ao lazer dos indivíduos - e 5, 6 e 7 - referente às restrições orçamentárias - na equação 1 e maximizando-a em relação à $k_{2,t}$, $k_{3,t}$, $n_{1,t}$, $n_{2,t}$, são obtidos os seguintes resultados:

$$\frac{\partial L}{\partial k_{j+1,t}} = 0 \rightarrow \frac{c_{j+1,t}}{c_{j,t}} = \beta(1 + r_{t+j}) \quad \forall j = 1, 2 \quad (10)$$

$$\frac{\partial L}{\partial n_{1,t}} = 0 \rightarrow \frac{\gamma_1}{(l_{1,t})^\theta} = \frac{w_t h_{1,t}(1 - \tau_p - \tau_N)}{(1 + \tau_c)c_{1,t}} + \beta^2 \frac{\varphi w_t h_{1,t}}{2(1 + \tau_c)c_{3,t}} \quad (11)$$

$$\frac{\partial L}{\partial n_{2,t}} = 0 \rightarrow \frac{\gamma_2}{(l_{2,t})^\theta} = \frac{w_{t+1} h_{2,t}(1 - \tau_p - \tau_N)}{(1 + \tau_c)c_{2,t}} + \beta \frac{w_{t+1} h_{2,t}}{2(1 + \tau_c)c_{3,t}} \quad (12)$$

3.2 Firms

As firmas atuam em um mercado competitivo e empregam em sua produção capital físico e trabalho efetivo fornecido pelas 2 gerações ativas no mercado de trabalho.

$$Y_t = F(K_t, N_t) = A_t K_t^\alpha N_t^{1-\alpha} \quad (13)$$

de maneira que,

$$N_t = n_{1,t} h_{1,t} + n_{2,t-1} h_{2,t-1} = (n_{1,t} + n_{2,t-1}) h_{1,t} \quad (14)$$

em que K_t e N_t representam o capital e o trabalho efetivo agregado, respectivamente. Partindo da suposição de que cada geração tem tamanho 1 e que trabalhadores jovens herdaram o capital humano dos trabalhadores de meia idade ($h_{1,t} = h_{2,t-1}$). Já o termo α é a participação do capital na função de produção e A_t é um fator de escala que representa a produtividade total dos fatores.

Portanto, a firma procura maximizar os lucros intertemporalmente restrito aos custos de produção, de modo que:

$$\Pi_t = Y_t - (1 + \tau_{py}) w_t N_t - (r_t + \delta) K_t \quad (15)$$

em que, τ_{py} é a contribuição patronal previdenciária e δ representa a taxa de depreciação do capital. Obtendo, como condições de primeira ordem da maximização das

firmas a equação de igualdade entre o salário e a produtividade marginal do trabalho, bem como a igualdade entre a taxa de juros e a produtividade marginal do capital, descritas a seguir:

$$\frac{\partial \Pi_t}{\partial K_t} = 0 \rightarrow r_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t} - \delta \quad (16)$$

e

$$\frac{\partial \Pi_t}{\partial N_t} = 0 \rightarrow w_t = \frac{(1 - \alpha)}{(1 + \tau_{py})} \frac{Y_t}{N_t} \quad (17)$$

3.3 Governo e Previdência Social

A equação 18 descreve a restrição orçamentária do governo.

$$D_t = G_t + r_t D_{t-1} - T_c - T_N - SP_t \quad (18)$$

em que, D_t é o dívida pública do período t , sendo função das seguintes variáveis: G_t , que são os gastos do governo relacionados ao consumo deste, sendo uma fração do produto deste período; $r_t D_{t-1}$ a dívida do período passado, ajustada pela taxa de juros; T_c e T_N , que são as arrecadações dos tributos relacionados ao consumo (τ_c) e ao trabalho (τ_N), respectivamente; e, SP_t , que é o sistema previdenciário do modelo. Estas variáveis são descritas nas equações abaixo:

$$G_t = gY_t \quad (19)$$

$$T_c = \tau_c \sum_{j=1}^3 c_{j,t+1-j} \quad (20)$$

$$T_N = \tau_N \sum_{j=1}^2 n_{j,t+1-j} w_t h_{j,t+1-j} \quad (21)$$

$$SP_t = \tau_p \sum_{j=1}^2 n_{j,t+1-j} w_t h_{j,t+1-j} + \tau_{py} w_t N_t - b_{3,t} \quad (22)$$

Desta forma, o governo pode usar recursos do orçamento geral para financiar as pensões, se necessário.

3.4 Equilíbrio de Mercado

Após todos os setores serem detalhados, são apresentadas as condições de equilíbrio que devem ser satisfeitas para cada um dos mercados, a saber: bens e serviços, capital, consumo, trabalho e investimento. Estas condições a seguir são necessárias para a solução numérica do modelo.

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (23)$$

$$K_t = \sum_{j=1}^3 k_{j,t} \quad (24)$$

$$C_t = \sum_{j=1}^3 c_{j,t} \quad (25)$$

$$N_t = n_{1,t}h_{1,t} + n_{2,t-1}h_{2,t-1} \quad (26)$$

$$I_t = \sum_{j=1}^3 i_{j,t} = \sum_{j=1}^3 k_{j+1,t+1} - (1 - \delta)K_t = S_t \quad (27)$$

3.5 Políticas de Reforma Previdenciária e Choque de Produtividade

Um dos objetivos desse trabalho, como citado anteriormente, é avaliar os impactos econômicos de reformas no sistema previdenciário, observando variáveis como o consumo, o nível de investimentos, a dívida pública e o bem-estar das famílias consideradas no modelo. Para tanto, três reformas previdenciárias serão estudadas em um cenário determinístico: i) o aumento das alíquotas previdenciárias incidentes sobre a renda das famílias e sobre a folha de pagamento das fimas (τ_P e τ_{PY}) em relação às alíquotas utilizadas no modelo baseline; ii) a diminuição do fator previdenciário (φ) sobre os benefícios recebidos pelos agentes aposentados, de modo que passará a ser $\varphi = 57\%$ ao invés de $\varphi = 82,5\%$ (modelo baseline), simulando a média da taxa de reposição da União Europeia; iii) a mudança do regime previdenciário, passando a ser regime de capitalização no lugar do regime de repartição.

Posteriormente, será simulado um choque de produtividade considerando cada um dos cenários descritos acima, em que, segundo Lütkepohl (2018), um desenvolvimento tecnológico irá afetar a produtividade total dos fatores de modo inesperado ou imprevisível perturbando a economia, positiva ou negativamente. A resposta das variáveis econômicas, como a produção e o consumo, no momento do choque e em momentos subsequentes, é medida por uma função de impulso resposta.

No primeiro cenário, em que será feita a análise de políticas determinísticas relacionadas à Previdência, o fator de escala que representa a produtividade total dos fatores (A_t), descrito na equação 13, será um parâmetro e assumirá valor 1,058, conforme utilizado em Freitas (2015). Em um segundo momento, será assumido que o modelo não é mais determinístico, sendo simulado o impacto de um choque exógeno de produtividade, introduzido como um distúrbio não previsível na produtividade total dos fatores da economia, assim como em Bohn (1998), Krueger e Kubler (2004) e Uhlig e Bovenberg (2006). O processo estocástico que definirá a evolução do fator de escala que representa a produtividade total dos fatores (A_t) será representado pela seguinte equação:

$$A_t = \rho A_{t-1} + \xi_t \quad (28)$$

em que, ξ_t é independente e igualmente distribuído (*iid* $(0, \sigma_A)$).

Assim, é suposto que inicialmente a economia está no estado estacionário (ano 0) e então é atingida de surpresa por este choque de produtividade no ano 1, sem a ocorrência de mais choques posteriormente. Como o choque acabará por desaparecer completamente, a economia retornará gradualmente ao mesmo estado estacionário, supondo que o choque não induza nenhuma mudança permanente no modelo.

Auerbach e Lee (2011) e Auerbach et al. (2018) destacam que é importante analisar especificamente o choque de produtividade pois estes afetam faixas mais amplas de coortes, logo, afetam diretamente os retornos ao trabalho e ao capital de todos aqueles que os recebem, enquanto que outros tipos de choques afetam apenas coortes específicas da economia.

3.5.1 Regime de Capitalização

A terceira proposta de reforma previdenciária sugerida é a da mudança do regime previdenciário, modificando o modo de financiamento da previdência, passando a ser o regime de capitalização no lugar do regime de repartição (como detalhado no modelo). Segundo Varsano e Mora (2007) e Rangel e Saboia (2013), neste sistema, cada trabalhador faz contribuições para a previdência social através do imposto de seguridade social e as contribuições são investidas pelo programa de seguridade - no caso estudado também será considerado o imposto pago pelas firmas. Portanto, o sistema de capitalização constrói

um fundo de pensão para cada trabalhador, em que os benefícios totais de aposentadoria recebidos pelos aposentados são iguais à contribuição para o programa mais o retorno recebido sobre o investimento em ativos financeiros, não havendo redistribuição inter ou intrageracionais. Deste modo, de acordo com Samuelson (1975), Ribhegge (1999) e Barreto e Oliveira (2001), o benefício previdenciário no regime de capitalização passa a ser dado por:

$$b_{3,t} = w_t h_{1,t} n_{1,t} (1 + r_{t+1})(1 + r_{t+2}) + w_{t+1} h_{2,t} n_{2,t} (1 + r_{t+2}) \quad (29)$$

Uma das razões para se adotar o sistema de capitalização, segundo Miranda (1997) e Bloom et al. (2007), está relacionado a maiores taxas de poupança nacional, que contribuem para o aumento da taxa de investimento, e a ampliação do estoque de capital da economia ocasionado por este sistema em relação ao sistema de repartição, não significando, necessariamente, em ampliação do bem-estar, além de excluir o efeito demográfico do sistema previdenciário.

3.6 Solução do Modelo

Para resolver numericamente o conjunto de equações dinâmicas propostas acima será aplicado o algoritmo de Newton-Raphson, que leva em consideração a estrutura especial da matriz Jacobiana, aplicado em um sistema não linear e implementada em tempos empilhados, assim como descrito em Juillard et al. (1996).

A calibração do modelo proposto, as simulações tributárias e de mudança de regra previdenciária e os resultados serão apresentados nos capítulos a seguir.

4 CALIBRAÇÃO DOS PARÂMETROS

O processo de calibração é realizado de forma que haja correspondência entre a solução de estado estacionário do modelo e os dados observados na economia brasileira atualmente, sendo divididos em parâmetros comportamentais, estruturais e fiscais.

A seguir, a Tabela 11 apresenta os valores dos parâmetros utilizados no modelo, o fator de desconto das famílias (β), a participação do capital na função de produção (α) e a proporção do produto utilizada para o consumo do governo (g) são obtidos a partir do trabalho de Freitas e Paes (2017). As preferências dos indivíduos (γ_1 e γ_2), o parâmetro de eficiência da educação (ψ) e a elasticidade referente ao tempo de estudo (σ) seguem os valores adotados em Buyse, Heylen e Kerckhove (2013) e Buyse, Heylen e Kerckhove (2017). As alíquotas de impostos (τ_N , τ_C , τ_P e τ_{PY}) são obtidas a partir do trabalho de Machado (2018).

Tabela 11 – Especificação dos Parâmetros

Parâmetro	Descrição	Valor
β	Fator de desconto das famílias	0,975
γ_1	Preferência do indivíduo 1 por lazer	0,074
γ_2	Preferência do indivíduo 2 por lazer	0,147
τ_C	Imposto incidente sobre o consumo das famílias	0,244
τ_P	Imposto sobre a renda das famílias destinada à Previdência	0,077
τ_N	Imposto incidente sobre a renda das famílias	0,092
τ_{PY}	Imposto sobre as firmas destinada ao sistema previdenciário	0,015
α	Participação do capital na função de produção	0,3819
δ	Taxa de depreciação do capital físico	0,545
θ	Inverso da elasticidade intertemporal	1,428
ψ	Parâmetro de eficiência da educação no capital humano	1,21
σ	Elasticidade referente ao tempo de estudo	0,3
e	Parâmetro educacional	0,05312
g	Proporção do produto utilizada para o gasto governamental	0,1895
φ	Fator Previdenciário	0,825

Fonte: Elaboração do autor

A taxa de depreciação do capital físico foi adotada conforme Freitas (2015), que utiliza $\delta = 0,048$ ao ano. Como no modelo deste trabalho uma geração corresponde a 16 anos, a taxa de depreciação utilizada neste modelo corresponde a seguinte regra, adotada em Buyse, Heylen e Kerckhove (2013):

$$\delta = 1 - (1 - 0,048)^{16} \approx 0,545 \quad (30)$$

O inverso da elasticidade intertemporal (θ), é obtido utilizando-se o valor da elasticidade intertemporal utilizado em Cavalcanti e Silva (2010), de modo que:

$$\theta = \frac{1}{0,700} = 1,428 \quad (31)$$

Para se obter o valor referente ao parâmetro educacional, seguiu-se a metodologia proposta por Buyse, Heylen e Kerckhove (2013), em que a taxa de educação (e) é usada como *proxy* para a fração de tempo destinada aos estudos na faixa de idade entre os 23 e 38 anos utilizando, para isso, dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD de 2015. Logo, e será dado pela fração de pessoas entre 23 e 38 anos que possuem mais de 12 anos de estudo em relação ao total de pesquisados, de modo que:

$$e = \frac{18.957}{356.904} = 5,312\% \quad (32)$$

5 RESULTADOS

Esta seção tem como objetivo simular políticas previdenciárias e os seus impactos, considerando o modelo descrito no Capítulo 3 e a calibragem deste modelo com os dados da economia real (Capítulo 4). Para esta simulação, foram consideradas como principais variáveis a serem analisadas o consumo agregado, o estoque de capital, o investimentos, o produto, a arrecadação tributária, a despesa e a receita previdenciária e o deficit (ou superavit) fiscal produzido na economia.

Três reformas permanentes serão simuladas: i) o aumento das alíquotas previdenciárias incidentes sobre a renda das famílias e sobre a folha de pagamento das firmas para 10% e 5%, respectivamente; ii) a diminuição do fator previdenciário incidente sobre os benefícios recebidos pelos agentes aposentados ($j = 3$), usando como valor a média da taxa de reposição média de 28 países da União Europeia, apresentada na Tabela 2; e iii) a mudança do regime previdenciário, passando a ser regime de capitalização no lugar do regime de repartição.

A tabela abaixo apresenta os efeitos, em estado estacionário, do modelo inicial (usado como referência para as comparações) e os resultados obtidos após as mudanças propostas (colunas 3 a 5). Os valores das colunas 3 a 5 são apresentados em termos percentuais dos valores obtidos no modelo inicial.

Tabela 12 – Efeitos de Reformas Previdenciárias

	Estado Estacionário Inicial	$\tau_P = 0,10$ e $\tau_{PY} = 0,05$	$\varphi = 0,57$	Capitalização
Agregado		var. E.E	var. E.E	var. E.E
Produto	1	-10,30%	-0,03%	2,30%
Capital	0,55	-15,70%	-0,05%	3,63%
Investimento	0,30	-15,70%	-0,05%	82,78%
Consumo	0,76	1,31%	-9,31%	-19,49%
Benefício Previdenciário	0,28	-2,24%	-30,97%	-71,23%
Arrecadação Tributária	0,31	11,41%	-5,60%	-9,79%
Saldo Previdenciário	-0,22	-18,43%	-39,62%	-100%
Dívida Pública	0,19	-11,52%	-43,09%	-114,94%

Fonte: Elaboração Própria

A primeira política, propondo o aumento das alíquotas tributárias referente à Previdência Social, implica em um aumento da arrecadação tributária, variando 11,41% em relação ao estado estacionário inicial e, conseqüentemente, uma diminuição do saldo negativo do sistema previdenciário - em relação ao estado estacionário inicial - e uma redução da dívida pública. Isso se deve ao fato do aumento da carga tributária sobre as duas gerações de trabalhadores e sobre as firmas, que afetam as receitas previdenciárias, reduzindo o deficit desta e da dívida pública. Entretanto, as elevações das alíquotas dos

impostos previdenciários não são suficientes para tornarem as contas deste sistema mais balanceadas. Ao observar as demais variáveis, nota-se também que esta política acarretaria em uma diminuição do PIB e de variáveis como o investimento e o consumo agregado.

Para a segunda alteração proposta no sistema previdenciário, que está diretamente ligada ao montante recebido pelos aposentados, percebe-se uma redução no consumo agregado da economia (9,31%) e no deficit previdenciário (39,62%), mesmo acontecendo uma queda na arrecadação tributária de 5,60% em relação ao estado estacionário inicial. Isto ocorre devido à diminuição das despesas previdenciárias, uma vez que o benefício recebido pelos aposentados passa a ser menor, em relação ao estado estacionário inicial, com a mudança no cálculo do fator previdenciário (φ), também diminuindo o poder de compra da geração aposentada. Em relação ao capital agregado, o investimento e o PIB, estas variáveis praticamente não sofrem alteração com a reforma previdenciária.

A terceira política simulada propõe a mudança do regime previdenciário, passando do atual sistema de repartição para o sistema de capitalização, assim, com esta política, os tributos relacionados à previdência pagos pelos trabalhadores, que antes eram responsáveis por financiar o benefício dos aposentados, passam a ser investidos na economia e, quando estes indivíduos se aposentam, o benefício recebido é o montante investido mais a capitalização.

Nesta simulação, há uma elevação do produto desta economia, assim como encontrado em Bijlsma, Ewijk e Haaijen (2014) para países da OCDE, em 2,30%, puxado pelo grande aumento do montante que passa a ser investido na economia, aumentando o investimento agregado em mais de 80% em relação ao estado estacionário inicial. Como no sistema de capitalização o benefício recebido é resultado da capitalização do imposto previdenciário, servindo rigorosamente como uma poupança forçada, o deficit previdenciário passa a ser nulo, colaborando com a redução do deficit fiscal. Entretanto, em relação ao estado estacionário, esse benefício previdenciário sofre uma redução de mais de 70%.

A elevação de acumulação do capital, bem como a elevação dos investimentos, quando o sistema do regime previdenciário passa a ser o de capitalização corrobora com resultado encontrado em Conesa e Krueger (1999), que aponta que independente da velocidade de transição para o sistema de capitalização a acumulação do capital aumentará. Destaca-se, também, que o valor do benefício no sistema de repartição é maior do que no regime de capitalização.

Os resultados das simulações mostram que a mudança para o regime de capitalização proporciona uma melhora significativa de variáveis macroeconômicas como o produto, o capital e o investimento agregado da economia, bem como é a única proposta capaz de solucionar o problema do saldo negativo das contas do sistema previdenciário, proporcionando um superavit das contas públicas analisadas. As demais propostas observadas não são capazes de solucionar o deficit previdenciário, resultados similares podem ser

encontrados em Souza et al. (2006) e Rocha e Caetano (2008).

5.1 Análise de Bem-Estar Agregado e Nível de Desigualdade

Uma vez realizada as simulações que consideram as mudanças das regras previdenciárias, é importante analisar a mudança do nível de bem-estar dos consumidores. Para tanto, será utilizada uma adaptação da metodologia utilizada em Auerbach, Kotlikoff et al. (1987), Lucas e Lucas (1987) e Ileri e Derin-Güre (2014), utilizando um indicador que mensura o efeito de alterações na regra previdenciária sobre o nível de bem-estar das famílias.

Para tanto, a medida de variação de bem-estar utilizada será a variação compensatória (VC), responsável por auferir o valor necessário para compensar as perdas (ou ganhos) dos consumidores após as mudanças, indicando quanto de renda eles deveriam receber (ou perder) para manter o mesmo nível de utilidade igual ao observado no caso inicial. Assim, um valor de VC negativo indica que o consumidor encontra-se, após a reforma, em situação melhor do que a inicial, se o valor for positivo, o consumidor estará em pior situação após a reforma proposta.

Essa variação da parcela de ganho ou perda do nível de utilidade surge da solução em d - que representa a variação compensatória - da seguinte equação:

$$\sum_{j=1}^3 \beta^{j-1} \left[lnc_{j,t} + \gamma_j \frac{(l_{j,t})^{1-\theta}}{1-\theta} \right] = \sum_{j=1}^3 \beta^{j-1} \left[lnc_d(1+d) + \gamma_j \frac{(l_d)^{1-\theta}}{1-\theta} \right] \quad (33)$$

em que, níveis de consumo e lazer do estado estacionário sem reforma previdenciária são dados por $c_{j,t}$ e $l_{j,t}$, de acordo com a parametrização apresentada inicialmente. E c_d e l_d representam as trajetórias após as alterações no sistema previdenciário propostas anteriormente.

A seguir é apresentada a Tabela 13, que mostra a análise do bem-estar após as mudanças propostas:

Tabela 13 – Bem-Estar para as Reformas Previdenciárias

Gerações	1ª Política	2ª Política	Capitalização
Jovens	-0,0417	-0,0029	-0,2099
Meia-idade	0,0324	0,0008	0,4238
Aposentados	0,1221	0,1442	0,0719

Fonte: Elaboração Própria

A partir da Tabela 13, identifica-se que, para qualquer uma das reformas analisadas, os indivíduos jovens ($j = 1$) possuirão variação compensatória negativa, logo, presenciarão

um maior nível de bem-estar uma vez feita qualquer reforma citada anteriormente em relação à situação inicial. Destaca-se ainda o fato de que a modificação para o regime de capitalização deixará os indivíduos jovens em melhor situação quanto ao nível de utilidade comparando-se com qualquer uma das modificações propostas, assim como encontrado por Barreto e Oliveira (2001).

Ao analisar os indivíduos de meia idade, identifica-se que as reformas previdenciárias paramétricas possuem um menor impacto no nível de utilidade destes consumidores, se comparados com a mudança para o regime de capitalização.

Já para os indivíduos aposentados, percebe-se que a mudança para o regime de capitalização é a que possui menor nível de variação compensatória, portanto, este regime deixa os consumidores aposentados em melhor situação se comparados com os aposentados em cenários que consideram mudanças paramétricas (1º e 2º casos).

Outro indicador importante a ser analisado neste cenário é o do nível de desigualdade de renda da população antes e depois das mudanças propostas neste trabalho. Para tanto, será utilizado o índice de Gini, criado pelo estatístico italiano Conrado Gini no início do século XX, este é um indicador criado para se quantificar o grau de concentração de renda em um determinado grupo.

Basicamente ele indica qual é a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, variando de zero a um. O valor zero representa a situação de igualdade, ou seja, todos os elementos da distribuição têm a mesma renda. O valor um está no extremo oposto, ou seja, representaria o máximo de desigualdade onde um elemento da população detém toda a riqueza. Desta forma, em outras palavras, quanto menor for o índice de Gini, mais igualitária é a distribuição de renda medida.

O índice para um período de tempo t qualquer pode ser calculado utilizando a seguinte equação:

$$G_t^y = \frac{1}{n} \left[n + 1 - 2 \left(\frac{\sum_{i=1}^n (n + 1 - i) y_{i,t}}{\sum_{i=1}^n y_{i,t}} \right) \right] \quad (34)$$

onde G_t^y é o valor do índice de Gini para a renda, n é o número de indivíduos ou famílias na economia e $y_{i,t}$ são as rendas das famílias na economia ordenadas da menor para a maior, isto é $y_{i,t} \leq y_{i+1,t}$. Assim, para o modelo analisado, e considerando as reformas propostas, os índices de Gini obtidos são:

Tabela 14 – Índice de Gini

	Baseline	1ª Reforma	2ª Reforma	Capitalização
Índice de Gini	0,359	0,328	0,325	0,215

Fonte: Elaboração Própria

A tabela 14 mostra que a mudança do tipo de sistema de financiamento da previdência utilizada ocasiona em uma redução do grau de concentração de renda, ou seja, a mudança do sistema de repartição para o sistema de capitalização tornaria a economia menos desigual em relação ao modelo inicial. Enquanto que mudanças paramétricas do atual sistema deixaria a sociedade em um patamar similar ao cenário sem reforma, logo, uma economia mais desigual.

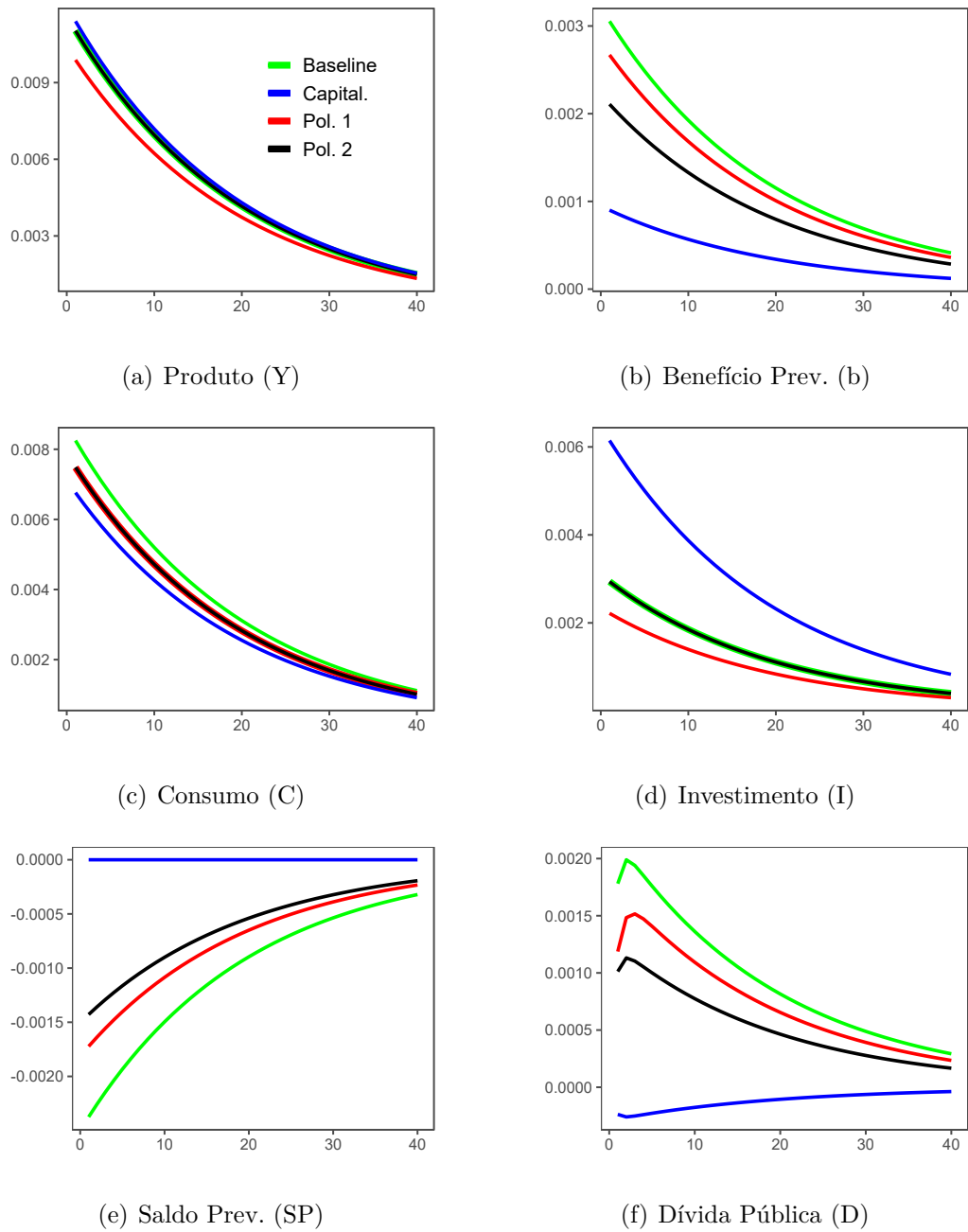
5.2 Análise do Choque de Produtividade

Segundo Auerbach e Lee (2009), Auerbach e Lee (2011) e Auerbach et al. (2018), o método de análise estocástica no contexto da Previdência Social deve ser utilizada para para projeções e/ou previsões, utilizando como base a demografia, as finanças e a regra previdenciária de determinado país, além de ser usado como um laboratório para estudar como diferentes sistemas de previdência poderiam se comportar em um contexto estocástico. Essa abordagem permite evitar lidar inicialmente com os problemas de transição entre o sistema atual e o sistema escolhido na reforma, analisando, assim, o desempenho de um sistema maduro e estabelecido em estado estacionário.

O choque estocástico de produtividade total dos fatores induz em um desvio do caminho de crescimento equilibrado da produto, criando funções de impulso-resposta, que apresentam os desvios das variáveis do modelo, que ocorrem após um choque único que atinge a economia, em relação à solução estacionária deste modelo. Este choque foi escolhido por ser o mais importante para explicar as variáveis reais da economia, além de ter um efeito persistente na economia (devido ao valor do coeficiente autoregressivo, ρ , muito próximo de 1).

A figura 5 mostra as funções impulso-resposta de diversas variáveis macroeconômicas, medidas em desvios percentuais de seus valores estacionários, para um choque de produtividade sobre a economia, sendo apresentado os resultados para o modelo baseline, e os três modelos pós-reforma.

Figura 5 – Choque de Produtividade para Diferentes Tipos de Reforma Previdenciária



Fonte: Elaboração Própria

A figura acima mostra que após um choque de produtividade na economia, o produto, benefício previdenciário, consumo, investimento e a dívida pública reagem positivamente e o saldo previdenciário reage negativamente.

A figura 5 evidencia, ainda, que em relação ao produto, o choque de produtividade possui maior impacto no modelo de capitalização e menor impacto na política que visa o aumento das alíquotas tributárias. Já em relação ao benefício recebido pelos aposentados,

um cenário de maior produtividade dos fatores causa maior impacto nos benefícios recebidos em um ambiente que segue o sistema de repartição em relação ao modelo que segue o sistema de capitalização. Segundo Matsen e Thøgersen (2004) e Feldstein (2018) isso acontece devido ao fato de que a variação do benefício de um sistema de repartição - que é definida pela renda salarial agregada e pela taxa de crescimento da produtividade - é maior do que a variação do benefício no sistema de capitalização que é definida pela taxa de juros real. Nos modelos de repartição, o maior impacto será no baseline (inicial), no modelo que simula alterações na alíquota previdenciária e no modelo que diminui o fator previdenciário (taxa de reposição), respectivamente.

No investimento, o sistema de capitalização reage em maior magnitude em um cenário de maior produtividade, enquanto a regra que modifica as alíquotas dos impostos previdenciários apresenta menor reação a este mesmo cenário, resultado similar encontrado a Börsch-Supan, Köke e Winter (2005) ao analisar sistemas de repartição e capitalização. Quanto ao consumo agregado da economia, o consumo do sistema de capitalização apresenta-se como o que possui menor reação ao choque e as demais políticas de reforma possuem menor reação do que o modelo inicial e maior resposta ao choque do que a reforma que implementa a capitalização.

Em relação ao saldo das contas do sistema previdenciário, o sistema de capitalização se mostra como a única reforma analisada que não sofre um impacto negativo com um choque de produtividade, ou seja, mantendo-se o regime de repartição um aumento no produto decorrente da produtividade dos fatores não é capaz de acabar com o deficit do sistema previdenciário. A mudança para o sistema de capitalização apresenta-se como a única reforma analisada capaz de diminuir a dívida pública em um cenário de aumento da produção advinda da elevação da produtividade na economia. Bem como, no cenário sem reforma previdenciária (baseline) a magnitude da reação é maior do que cenários que consideram reformas no atual sistema de previdência.

5.3 Habilidades Heterogêneas

Nesta seção a discussão será direcionada para a análise específica dos efeitos das reformas previdenciárias sobre os diferentes níveis de capital humano (alta habilidade e baixa habilidade), dentro de cada geração já citada anteriormente. De modo que, indivíduos com maior habilidade entram no modelo com mais capital humano, além de serem mais produtivos na construção de capital humano adicional por alocarem tempo na educação quando jovens. Por outro lado, indivíduos com baixo nível de habilidade são classificados como agentes com menor nível de capital humano e por não alocar tempo para a educação quando são jovens. De forma que, esta especificação permite uma análise mais específica em relação aos níveis de renda dos indivíduos, seguindo os trabalhos de Keane e Wolpin (1997), Huggett, Ventura e Yaron (2011) e Buyse, Heylen e Kerckhove (2017), que supõe

que a heterogeneidade na dotação de capital humano e as habilidade de aprendizado em indivíduos jovens são responsáveis pela maior parte da variação na utilidade dos indivíduos.

Para tanto, a Equação 8, descrita anteriormente, passará a ser definida por:

$$h_{2a,t} = [1 + \psi(e)^\sigma]h_{1a,t} \quad (35)$$

$$h_{2b,t} = h_{1b,t} \quad (36)$$

em que os subscritos a e b indicam, respectivamente, os indivíduos com maior e menor nível de capital humano. Assim, será considerado que os indivíduos com menor nível de capital humano possuem 76% da habilidade inicial dos indivíduos com maior habilidade, seguindo a metodologia de Buyse, Heylen e Kerckhove (2017), utilizando como *proxy* para tal relação as notas do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (em inglês, PISA).

Na Tabela 15 estão descritos os resultados obtidos para as variáveis consumo, benefício previdenciário e investimento, agregados para indivíduos de alto e baixo nível de capital humano. A tabela apresenta os efeitos em estado estacionário do modelo baseline (coluna 2) em relação ao produto e as variações percentuais em relação ao modelo inicial após cada uma das reformas propostas (colunas 3 a 5). Desta forma, é possível observar os efeitos das mudanças relacionado à cada uma das reformas sobre estas variáveis macroeconômicas relacionada às famílias.

Tabela 15 – Efeitos de Reformas Previdenciárias

Variável	Estado Estacionário Inicial em Relação ao Produto	$\tau_P = 0,10$ e $\tau_{PY} = 0,05$	$\varphi = 0,57$	Capitalização
		var. E.E	var. E.E	var. E.E
C_a/Y	0,44	1,36%	-9,16%	-26,16%
C_b/Y	0,29	0,45%	-9,06%	-27,16%
$Benefício_a/Y$	0,16	-2,27%	-30,97%	-73,98%
$Benefício_b/Y$	0,11	-3,33%	-30,91%	-75,14%
I_a/Y	0,20	-25,30%	-0,15%	50,38%
I_b/Y	0,13	-27,73%	-0,05%	128,51%

Fonte: Elaboração Própria

Dos resultados das simulações, destaca-se que, para a primeira política executada - aumento dos impostos previdenciários -, indivíduos com maior nível de capital humano estarão em melhor situação se comparados com os indivíduos de menor qualificação, uma vez que a variação no consumo é maior e a variação negativa no benefício previdenciário e no investimento é menor.

Na segunda simulação considerada - em que é analisada uma diminuição da taxa de reposição do benefício previdenciário para valores similares à média da União Europeia

- os resultados encontrados apontam para magnitudes bem parecidas sobre os indivíduos, independente do nível de habilidade. De forma que, indivíduos com qualificações diferentes serão impactados de formas bem similares com esta política.

Já ao ser simulada a mudança do regime de financiamento da previdência - passando do sistema de repartição para o sistema de capitalização - padrões diferentes de resultados são encontrados se comparados com os anteriores. Com a variação do nível de investimento dos agentes menos qualificados sendo maior do que a dos agentes mais qualificados, atingindo valores absolutos similares entre os dois níveis.

6 CONCLUSÕES

A principal motivação dessa dissertação foi de verificar os efeitos de determinadas reformas previdenciárias na economia como um todo, analisando de forma mais detalhada variáveis como o consumo, o nível de investimento e o nível de bem-estar dos indivíduos. Além disso, foi verificado o impacto destas mesmas reformas considerando a existência de indivíduos com diferentes níveis de qualificação e, conseqüentemente, diferentes níveis de renda com o intuito de observar se indivíduos com rendimentos diferentes reagem de forma diferente à cada mudança proposta, entretanto, não será analisado o que ocorre durante o período de transição.

Para isto, foi utilizado um modelo de gerações sobrepostas, capaz de captar os ciclos de vida dos indivíduos, levando em consideração cenários de mudanças na regra previdenciária, em que a mudança de valor das alíquotas previdenciárias e a diminuição da taxa de reposição do benefício (φ) não se mostraram capazes de zerar o deficit previdenciário, enquanto que a mudança para o sistema de capitalização mostrou-se capaz de zerar o saldo do sistema previdenciário, uma vez que este sistema é totalmente financiado.

De forma que, quando considerado os indivíduos com diferentes níveis de capital humano, as reações às políticas propostas são bem distintas. A política de aumento das contribuições previdenciária prejudica mais os agentes menos qualificados em relação aos agentes mais qualificados. Já a política que modifica a taxa de reposição dos benefícios atinge os agentes de forma mais similar - independente do nível de capital humano -, e por último, a mudança para um regime capitalizado faz com que indivíduos de menor qualificação passem a investir valores semelhantes aos de maior nível de capital humano.

Já ao analisar a mudança no bem-estar, considerando apenas níveis de consumo e lazer dos indivíduos, e o nível de desigualdade de renda nota-se que as reformas previdenciárias proporcionam melhores cenários para os jovens e redução deste para os indivíduos de meia-idade e os aposentados, além de tornar a sociedade menos desigual. Tais resultados possuem maior magnitude principalmente ao se modificar o sistema de financiamento da previdência em relação às mudanças paramétricas.

Ao considerar o choque de produtividade total dos fatores na economia, o benefício previdenciário do sistema de capitalização apresenta menor magnitude em resposta ao choque se comparado com o modelo baseline e modificações no sistema de repartição, já nos investimento os sistemas de repartição apresentam resultado semelhantes e mais tímidos - quando comparados com o sistema totalmente financiado - e na análise dívida pública apresenta melhores resultados quando considerado o sistema de capitalização.

Além dos impactos sobre o bem-estar e a desigualdade de renda as reformas da

previdência também possui um impacto no lado fiscal do setor público, em que a mudança para o regime de capitalização é responsável pelo melhor resultado nas finanças públicas, contornando o deficit do setor previdenciário e das contas públicas.

Claramente este estudo não exaure a questão analisada, apontando como possíveis análises futuras questões relacionadas à idade mínima necessária para a aposentadoria e uma regra que considere o regime de previdência mista. Entretanto, os resultados das simulações com relação aos ganhos e perdas relativos das políticas alternativas deva ser levado em consideração em discussões sobre reformas no sistema previdenciário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEPS. *Anuário Estatístico da Previdência Social*. 2017. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/01/AEPS-2017-janeiro.pdf>>. Citado 5 vezes nas páginas 16, 17, 20, 21 e 22.
- AEPS. *Anuário Estatístico da Previdência Social - Suplemento Histórico (1980-2017)*. 2017. Disponível em: <<http://sa.previdencia.gov.br/site/2019/02/aeps2017suphist.pdf>>. Citado na página 22.
- AUERBACH, A. et al. Propagation and smoothing of shocks in alternative social security systems. *Journal of Public Economics*, Elsevier, v. 164, p. 91–105, 2018. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 40.
- AUERBACH, A.; LEE, R. *Notional Defined Contribution Pension Systems in a Stochastic Context: Design and Stability*, in ‘Social Security Policy in a Changing Environment’. [S.l.]: NBER Chapters, NBER, 2009. Citado na página 40.
- AUERBACH, A. J.; KOTLIKOFF, L. J. et al. *Dynamic fiscal policy*. [S.l.]: Cambridge University Press, 1987. Citado 2 vezes nas páginas 26 e 38.
- AUERBACH, A. J.; LEE, R. Welfare and generational equity in sustainable unfunded pension systems. *Journal of public economics*, Elsevier, v. 95, n. 1-2, p. 16–27, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 40.
- AZARIADIS, C.; DRAZEN, A. Threshold externalities in economic development. *The Quarterly Journal of Economics*, MIT Press, v. 105, n. 2, p. 501–526, 1990. Citado na página 28.
- BANKS, J.; EMMERSON, C. Public and private pension spending: principles, practice and the need for reform. *Fiscal studies*, Wiley Online Library, v. 21, n. 1, p. 1–63, 2000. Citado na página 11.
- BARRETO, F. A. F.; OLIVEIRA, L. G. S. de. Transição para regimes previdenciários de capitalização e seus efeitos macroeconômicos de longo prazo no brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 31, n. 1, p. 57–87, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 33 e 39.
- BIJLSMA, M.; EWIJK, C. V.; HAAIJEN, F. Economic growth and funded pension systems. 2014. Citado na página 37.
- BLOOM, D. E. et al. Demographic change, social security systems, and savings. *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, v. 54, n. 1, p. 92–114, 2007. Citado na página 33.
- BOHN, H. Risk sharing in a stochastic overlapping generations economy. 1998. Citado na página 32.
- BÖRSCH-SUPAN, A. H.; KÖKE, F. J.; WINTER, J. K. Pension reform, savings behavior, and capital market performance. *Journal of Pension Economics & Finance*, Cambridge University Press, v. 4, n. 1, p. 87–107, 2005. Citado na página 42.

- BUYSE, T.; HEYLEN, F.; KERCKHOVE, R. Van de. Pension reform, employment by age, and long-run growth. *Journal of Population Economics*, Springer, v. 26, n. 2, p. 769–809, 2013. Citado 3 vezes nas páginas 26, 34 e 35.
- BUYSE, T.; HEYLEN, F.; KERCKHOVE, R. Van de. Pension reform in an oig model with heterogeneous abilities. *Journal of Pension Economics & Finance*, Cambridge University Press, v. 16, n. 2, p. 144–172, 2017. Citado 3 vezes nas páginas 34, 42 e 43.
- CAVALCANTI, M. A. F. d. H.; SILVA, N. L. C. d. Impactos de políticas de desoneração do setor produtivo: uma avaliação a partir de um modelo de gerações superpostas. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 40, n. 4, p. 943–966, 2010. Citado na página 35.
- CECHIN, J.; CECHIN, A. D. Desequilíbrios: causas e soluções. *Previdência no Brasil: debates, dilemas e escolhas*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, p. 219, 2007. Citado na página 12.
- CONESA, J. C.; KRUEGER, D. Social security reform with heterogeneous agents. *Review of Economic dynamics*, Elsevier, v. 2, n. 4, p. 757–795, 1999. Citado na página 37.
- DIAMOND, P. A. National debt in a neoclassical growth model. *The American Economic Review*, JSTOR, v. 55, n. 5, p. 1126–1150, 1965. Citado na página 26.
- EUROSTAT. *Eurostat, database*. 2018. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/pensions/data/database>>. Citado na página 13.
- FELDSTEIN, M. Social security pension reform in china. In: *Urbanization and social welfare in China*. [S.l.]: Routledge, 2018. p. 25–36. Citado na página 42.
- FILHO, F. de H. B. Reforma da previdência: idade mínima é o mínimo. *Revista de Desenvolvimento e Políticas Públicas*, v. 1, n. 2, p. 89–102, 2017. Citado na página 12.
- FREITAS, C. E.; PAES, N. L. Impactos econômicos da reforma previdenciária: limites da PEC 287/2016. *XXII Prêmio Tesouro Nacional*, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 34.
- FREITAS, C. E. d. A desoneração da folha de pagamentos: uma aplicação do modelo de gerações sobrepostas para o brasil. Universidade Federal de Pernambuco, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 26, 32 e 34.
- GALASSO, V. *The political future of social security in aging societies*. [S.l.]: Mit press, 2008. Citado na página 8.
- GELLES, M. Financing social security. *Political Science Quarterly*, JSTOR, v. 60, n. 2, p. 222–240, 1945. Citado na página 11.
- GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A.; PINTO, S. G. B. *Finanças públicas*. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 17, 22 e 23.
- GIAMBIAGI, F. et al. Impacto de reformas paramétricas na previdência social brasileira: simulações alternativas. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2007. Citado na página 8.
- HOLZMANN, R. Global pension systems and their reform: Worldwide drivers, trends and challenges. *International Social Security Review*, Wiley Online Library, v. 66, n. 2, p. 1–29, 2013. Citado na página 11.

- HOLZMANN, R. et al. *Old-age income support in the twenty-first century: An international perspective on pension systems and reform*. [S.l.]: World Bank Washington, DC, 2005. Citado na página 8.
- HUGGETT, M.; VENTURA, G.; YARON, A. Sources of lifetime inequality. *American Economic Review*, v. 101, n. 7, p. 2923–54, 2011. Citado na página 42.
- HUJO, K. Novos paradigmas na previdência social: lições do chile e da argentina. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 19, 2009. Citado na página 14.
- IBGE. Tábua completa de mortalidade para o Brasil – 2017: breve análise da evolução da mortalidade no Brasil. p. 4–29, 2018. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101628.pdf>>. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 20.
- ILERI, A.; DERIN-GÜRE, P. Simulating the turkish tax system. *Topics in Middle Eastern and North African Economies*, Middle East Economic Association and Loyola University Chicago, v. 16, 2014. Citado na página 38.
- JUILLARD, M. et al. *Dynare: A program for the resolution and simulation of dynamic models with forward variables through the use of a relaxation algorithm*. [S.l.]: CEPREMAP Paris, 1996. v. 9602. Citado na página 33.
- KEANE, M. P.; WOLPIN, K. I. The career decisions of young men. *Journal of political Economy*, The University of Chicago Press, v. 105, n. 3, p. 473–522, 1997. Citado na página 42.
- KRUEGER, D.; KUBLER, F. Computing equilibrium in olg models with stochastic production. *Journal of Economic Dynamics and Control*, Elsevier, v. 28, n. 7, p. 1411–1436, 2004. Citado na página 32.
- LUCAS, R. E.; LUCAS. *Models of business cycles*. [S.l.]: Basil Blackwell Oxford, 1987. v. 26. Citado na página 38.
- LÜTKEPOHL, H. Impulse response function. In: *The New Palgrave Dictionary of Economics*. [S.l.]: Springer, 2018. p. 6141–6145. Citado na página 32.
- MACHADO, G. S. Impacto de longo prazo de reformas na previdência utilizando um modelo de gerações sobrepostas. Universidade de Brasília, 2018. Citado na página 34.
- MATOS, P. R. F.; MELO, F. d. S. P.; SIMONASSI, A. G. Análise de solvência do Regime Geral da Previdência Social no Brasil. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 43, n. 2, p. 301–333, 2013. ISSN 0101-4161. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612013000200004&lng=pt&nrm>. Citado na página 23.
- MATSEN, E.; THØGERSEN, Ø. Designing social security—a portfolio choice approach. *European Economic Review*, Elsevier, v. 48, n. 4, p. 883–904, 2004. Citado na página 42.
- MESA-LAGO, C.; MÜLLER, K. The politics of pension reform in latin america. *Journal of Latin American Studies*, Cambridge University Press, v. 34, n. 3, p. 687–715, 2002. Citado na página 14.

MIRANDA, R. B. Três modelos teóricos para a previdência social. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 1997. Citado na página 33.

MODIGLIANI, F.; BRUMBERG, R. Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. *Franco Modigliani*, v. 1, p. 388–436, 1954. Citado na página 26.

OCDE. *ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, database*. 2018. Disponível em: <<https://stats.oecd.org/>>. Citado na página 14.

ONU. Organização das Nações Unidas - World Population Prospects The 2017 Revision Key Findings and Advance Tables. *World Population Prospects The 2017*, p. 1–46, 2017. ISSN 10187081. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/WPP2017{_}KeyFindings.> Citado 2 vezes nas páginas 8 e 19.

RANGEL, L. A.; SABOIA, J. L. Criação da previdência complementar dos servidores federais: motivações e implicações na taxa de reposição das futuras aposentadorias. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2013. Citado na página 32.

REZENDE, F. Redistribuição de renda através da previdência social: o caso brasileiro. *Revista de Administração Pública*, Fundação Getúlio Vargas, Revista de Administração Pública, v. 10, n. 4, p. 7, 1976. Citado na página 11.

RIBHEGGE, H. The controversy between the pay-as-you-go system and the fully-funded system in old-age security. In: *Transformation of Social Security: Pensions in Central-Eastern Europe*. [S.l.]: Springer, 1999. p. 61–77. Citado na página 33.

ROCHA, R. d. R.; CAETANO, M. A.-R. O sistema previdenciário brasileiro: uma avaliação de desempenho comparada. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2008. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 38.

SAMUELSON, P. A. An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money. *Journal of political economy*, The University of Chicago Press, v. 66, n. 6, p. 467–482, 1958. Citado na página 26.

SAMUELSON, P. A. Optimum social security in a life-cycle growth model. *International Economic Review*, JSTOR, p. 539–544, 1975. Citado na página 33.

SCHWARZER, H. Paradigmas de previdência social rural: um panorama da experiência internacional. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2000. Citado na página 11.

SECRETARIA DO TESOUREIRO NACIONAL. *Séries Temporais do Tesouro Nacional*. 2019. Disponível em: <<http://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacao/series-temporais-do-tesouro-nacional>>. Citado na página 23.

SOUZA, A. P. et al. Resultados fiscais da reforma de 2003 no sistema de previdência social brasileiro. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 36, n. 1, p. 1–38, 2006. Disponível em: <<http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/22>>. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 38.

SWAN, E. J. Financing social security. *The American Economic Review*, JSTOR, p. 345–350, 1947. Citado na página 11.

TAFNER, P. Algumas considerações sobre o sistema previdenciário brasileiro e reforma. *Apresentado no Seminário "Reforma da Previdência: Análise da PEC 287/2016"*, 2017. Citado na página 12.

TAFNER, P.; GIAMBIAGI, F. Previdência social: Uma agenda de reformas. *Brasil: A nova agenda social*, 2011. Citado na página 14.

UHLIG, H.; BOVENBERG, A. Pension systems and the allocation of macroeconomic risk. 2006. Citado na página 32.

VARSANO, R.; MORA, M. Financiamento do regime geral de previdência social. *Previdência no Brasil: debates, dilemas e escolhas*, 2007. Citado na página 32.