



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**  
**MESTRADO EM ECONOMIA**

**CINTHIA BARBOSA SOUSA**

**PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA APÓS TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA:**  
**UMA ANÁLISE A PARTIR DO EQUILÍBRIO POLÍTICO-ECONÔMICO**

**FORTALEZA**

**2017**

CINTHIA BARBOSA SOUSA

PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA APÓS TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA: UMA  
ANÁLISE A PARTIR DO EQUILÍBRIO POLÍTICO-ECONÔMICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antônio de Castro Pereira

Coorientador: Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar

FORTALEZA  
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S696p Sousa, Cinthia Barbosa.  
Previdência social brasileira após transição demográfica : uma análise a partir do equilíbrio político-econômico / Cinthia Barbosa Sousa. – 2017.  
42 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2017.  
Orientação: Prof. Dr. Ricardo Antonio de Castro Pereira.  
Coorientação: Prof. Dr. Frederico Augusto Gomes de Alencar.

1. Previdência Social. 2. Transição demográfica. 3. Equilíbrio político-econômico. I. Título.

CDD 330

---

CINTHIA BARBOSA SOUSA

PREVIDÊNCIA SOCIAL APÓS TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA: UMA ANÁLISE A  
PARTIR DO EQUILÍBRIO POLÍTICO-ECONÔMICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr.  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr.  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## AGRADECIMENTOS

Quero Agradecer primeiramente a Deus, por sempre iluminar meus caminhos e direcionar-me a fazer as melhores escolhas e nos momentos de incertezas e angústias renova minhas forças e proporciona a sabedoria necessária para prosseguir.

Agradeço ao meu querido e amado filho, por dar tanto sentido a minha vida, ser tão carinhoso e compreensivo com as minhas ausências em função das horas dedicadas aos meus estudos e a minha carreira.

Obrigada a minha família linda, pelo apoio, amor e companheirismo de todas as horas, por sempre me incentivar a lutar pelos meus ideais. Um carinho todo especial ao meu querido pai e maravilhosa mãe, que sempre batalharam arduamente para me dar educação e transmitir os valores primordiais na formação do meu caráter.

Agradeço ao meu co-orientador e orientador por disponibilizarem seu tempo, atenção, ideias, compreensão para ajudar-me no desenvolvimento e conclusão deste trabalho.

Agradeço ao Dr. Marcelo Lettieri por fazer parte da minha banca.

Agradecer a minha turma de mestrado pela união e colaboração, em especial meus amigos Daniel, Adreciana, Marcos, Germano, Helano vocês foram fundamentais ao longo de todo esse processo, sempre solícitos e dispostos a esclarecer minhas dúvidas. Aprendi muito com todos vocês.

Sou grata a minha amiga Priscila, companheira desde a época da graduação, tão compreensiva comigo e sempre me dando apoio técnico e psicológico. Aos meus colegas do doutorado Wellington e Juliane por serem tão atenciosos e prestativos.

Agradeço minhas tias Osmarina, Gláucia e meus primos Acácio, Felipe e Ana Cláudia por terem sido tão prestativos e solidários comigo.

Sou grata também a todos os funcionários do CAEN, Cleber, Márcia, Carmem, Adelino. Muito obrigada a todos os professores que ministraram as disciplinas que cursei no mestrado, Prof. Sebastião Carneiro, Prof. Emerson Pinheiro, Prof. Maurício Benegas, Prof. Márcio Veras, Prof. Frederico Alencar, Prof. Mauro Filho, Prof. Paulo Neto, Prof. José Raimundo e Prof. Fabrício Linhares.

Agradecer ao professor Dr. Samuel Pessoa da FGV por ter sido tão gentil comigo ao me receber e dedicar seu tempo para esclarecer as minhas dúvidas.

Agradeço ao Dr. Antonio Zoratto Sanvicente da FGV por prestar informações sobre fontes de dados financeiros.

Meus agradecimentos ao CNPQ pela bolsa de estudos concedida e que propiciaram a oportunidade de investir em minha educação.

## RESUMO

Essa dissertação, baseada em um modelo de gerações superpostas com configuração probabilística de voto, pretende determinar o equilíbrio político-econômico do sistema de Previdência Social Brasileira após projetada transição demográfica e analisar o bem-estar dos consumidores e preferências dos eleitores quanto as políticas de redistribuição intergeracionais (corte de benefícios e aumento das alíquotas previdenciárias) destinadas a manter a sustentabilidade desse sistema. Após calibração para o ambiente econômico nacional, são feitas simulações da alíquota de contribuição previdenciária e os resultados de equilíbrio. Como resultados destacam-se os seguintes achados: i) solução de forma fechada sugere que a projetada transição demográfica eleva gradualmente o valor da alíquota de imposto destinada a previdência social. ii) o processo político, ao determinar o valor do imposto previdenciário endogenamente, consegue manter a proporção de consumo entre as gerações de idosos e jovens, mas não pode subsidiar eventual perda dos rendimentos dos jovens decorrente da contribuição previdenciária. iii) houve queda gradativa da oferta de trabalho.

**Palavras chave:** Previdência Social. Transição demográfica. Equilíbrio político-econômico.

## **ABSTRACT**

This dissertation, based on a model of overlapping generations with a probabilistic voting configuration, aims to determine the political-economic balance of the Brazilian Social Security system after projected demographic transition and to analyze consumer welfare and voter preferences as to intergenerational redistribution policies (reduction of benefits and increase of social security rates) to maintain the sustainability of this system. After calibration for the national economic environment, simulations are made of the social security contribution rate and the equilibrium results. As a result, the following findings stand out: i) a closed solution suggests that the projected demographic transition gradually raises the value of the social security tax rate. ii) The political process, in determining the value of the endogenous social security tax, manages to maintain the proportion of consumption among the generations of the elderly and young people, but cannot subsidize eventual loss of the income of the young people due to the social security contribution. iii) there was a gradual fall in the labor supply.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contribuintes para o RGPS.....	16
Tabela 2 – Contribuintes do RGPS, segundo seu Piso Previdenciário – PP.....	17
Tabela 3 – Alíquotas de Contribuições Previdenciárias dos Empregados.....	32
Tabela 4 – Valores dos Parâmetros.....	33
Tabela 5 – Simulações da Alíquota de Imposto para Previdência Social.....	35
Tabela 6 – Equilíbrio Político-Econômico no Estado Estacionário .....	35
Tabela 7 – Análise de Sensibilidade.....	37
Tabela 8 – Análise de Sensibilidade – Cenário b.....	38
Tabela 09 – Simulações da Alíquota de Imposto para Previdência Social – Cenário a e b.....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

SELIC	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
RGPS	Regime Geral de Previdência Social
PLDO	Projeto de Lei de Diretrizes Orçamentárias
PIB	Produto Interno Bruto
INSS	Instituto Nacional de Seguro Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
RPPS	Regime Próprio de Previdência Social

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Necessidade de Financiamento do RGPS.....	18
Figura 2 – Taxa Bruta de Natalidade e Mortalidade.....	18
Figura 3 – Comparação da Estrutura Etária Brasileira entre 1980 e 2050.....	19
Figura 4 – Taxa de Crescimento Populacional Bruta.....	30
Figura 5 – Evolução das Alíquotas de Imposto: $\tau_t^*$ [◆], $\tau_t^* + \phi_t^*$ [●].....	34
Figura 6 – Evolução da Oferta de Trabalho (1-l) .....	36
Figura 7 – Análise de Sensibilidade - Alíquotas de Imposto.....	39
Figura 8 – Análise de Sensibilidade – Oferta de Trabalho (1-l) .....	39

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA .....	16
2.1	Dinâmica Demográfica .....	18
3	METODOLOGIA.....	21
3.1	Modelo .....	21
3.1.1	Famílias .....	22
3.1.2	Firmas .....	23
3.1.3	Governo .....	23
3.1.4	Equilíbrio.....	27
4	CALIBRAÇÃO .....	30
4.1	Demografia .....	30
4.2	Preferências dos Indivíduos .....	31
4.3	Produção .....	31
4.4	Alíquota Previdenciária .....	32
4.5	Oferta de Trabalho .....	32
5	SIMULAÇÃO .....	34
5.1	Implicações para a Oferta de Trabalho .....	36
6	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE.....	37
7	CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

As projeções demográficas para o Brasil comprometem a capacidade do Estado de manter a sustentabilidade do sistema de Previdência Social da forma como esse sistema tem sido financiado nos dias atuais. O financiamento desse sistema é feito através de transferências intergeracionais, onde os jovens contribuem para a aposentadoria dos idosos de hoje, com o pacto de receber posteriormente das gerações futuras.

Entende-se por transição demográfica um fenômeno dinâmico que afeta as populações ao longo do tempo, modificando o ritmo de crescimento populacional. No primeiro momento presencia um aumento da população, mas com a queda da taxa de natalidade e sua aproximação com a taxa de mortalidade observa-se uma inversão e a população inicia um processo de envelhecimento. Durante esse período de transição nota-se uma redução substantiva da população em idade ativa, representada pelos jovens, e um aumento significativo da geração em idade inativa. Esta modificação na estrutura etária acarreta um prolongamento do período de concessão dos benefícios previdenciários e reduz o número de contribuintes, a relação contribuinte/beneficiários diminui e o regime torna-se deficitário.

O projeto da Lei de Diretrizes Orçamentárias (PLDO, 2017) aponta para uma tendência explosiva do déficit no Regime Geral de Previdência Social – RGPS, que seria de R\$ 167, 629 bilhões (2,47% do PIB) em 2017. Tamanho desequilíbrio orçamentário nas contas da Previdência Social contribui para deteriorar o resultado das contas nacionais do Governo e aumentar a desconfiança dos agentes quanto à solvência desse sistema.

Alguns estudos implicam que a solvência desse Regime requer a realização de reformas previdenciárias, a fim de alinhar o sistema previdenciário as novas tendências demográficas. *Report Annual of the Social Security Board of Trustees* (2006) sugere que uma redução da taxa de crescimento populacional tende a elevar o valor das contribuições e cortes dos benefícios destinados a Seguridade Social.

A teoria neoclássica dos ciclos reais de negócios afirma que um financiamento dos gastos governamentais através de impostos correntes ou futuros desencadeia um efeito riqueza negativo que diminui consumo e lazer. Segundo Gonzales-Eiras e Nielpent (2008), uma elevação ilimitada das alíquotas de impostos destinados a seguridade social reduz poupança agregada, e os níveis de benefícios e contribuições previdenciárias são politicamente determinados, podendo ser alterados a qualquer momento através do processo legislativo. Sendo assim, impostos sobre salários para financiar pagamentos previdenciários afetam

diretamente o bem-estar dos agentes econômicos, e por serem determinados através do processo político, exercem grandes implicações sobre as decisões de voto dos eleitores.

Conesa (1999) sugere que seria interessante pesquisar as consequências macroeconômicas e efeitos sobre o bem-estar das reformas previdenciárias, bem como sua aplicabilidade política.

Existe uma crescente literatura internacional acerca do equilíbrio político-econômico dinâmico, a maioria desses trabalhos em economia política sobre a reforma da previdência social baseia-se em argumentos do eleitor mediano (ver, Galasso, 1999) e outras abordam que as fontes de apoio político para as transferências intergeracionais dependem de altruísmo ou compromisso (ver, por exemplo, Conesa e Krueger, 1999; Tabellini, 2000).

Gonzales-Eiras e Nielpent (2008) diferenciando dos estudos mencionados acima analisaram o impacto da projetada transição demográfica sobre o apoio político a seguridade social e os efeitos macroeconômicos para a economia americana. Os resultados sugerem que as contribuições de seguridade social combinada a um imposto distorcivo destinado aos trabalhadores para evitar distorções em suas decisões de consumo e lazer, geraria além do efeito redistributivo, transferência de renda entre gerações, aumento da oferta de trabalho, pois parte da poupança deprimida com tributos sobre rendimentos do trabalho não seria repassada para os idosos, permitindo aos decisores políticos monopolizar a oferta de capital.

Auerbach e Kotlikoff (1987) fazem uma análise quantitativa em modelos de grande escala de gerações sobrepostas. Os autores introduzem variáveis demográficas e analisam como as contribuições previdenciárias devem se comportar para que o sistema de seguridade social norte-americano esteja em equilíbrio.

Na literatura brasileira a maioria dos trabalhos concentra seus esforços na análise da substituição do atual regime de Repartição por um de Capitalização. Vigna (2006), ao mensurar o impacto fiscal das mudanças introduzidas pela transição demográfica conclui que o contexto demográfico torna necessária a reforma da previdência social brasileira, porém o processo é extremamente impopular e politicamente custoso.

Visando contribuir para esta literatura, uma vez que a aplicabilidade política inerente ao problema previdenciário ainda não foi considerada, será determinado o equilíbrio político-econômico do sistema de Previdência Social brasileiro após transição demográfica, com base no modelo desenvolvido por Gonzales-Eiras e Nielpent (2008), objetivando analisar o bem-estar dos consumidores e apoio político às políticas de redistribuição intergeracionais (corte de benefícios e aumento das alíquotas previdenciárias) destinadas a manter a sustentabilidade desse sistema.

Esta dissertação está organizada da seguinte forma: na seção 2 serão descritas as características da Previdência Social Brasileira e os aspectos demográficos. Seção 3 é descrito o modelo com suas equações, premissas e soluções da forma fechada, na seção 4 é feita a calibração, onde atribuímos valores aos parâmetros baseado nas hipóteses da teoria para garantir o equilíbrio político-econômico e literatura nacional. Na Seção 5 será realizada simulações das alíquotas de impostos, oferta de trabalho, resultados do equilíbrio no estado estacionário, o qual permitirá obter uma solução quantitativa do impacto da projetada transição demográfica sobre o sistema previdenciário brasileiro. Seção 6 apresenta análise de sensibilidade com respeito a modificações nos parâmetros que representam a taxa de juros bruta, participação do capital na renda nacional e elasticidade do lazer na função utilidade. Por fim, consta a conclusão.

## 2 PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA

A Previdência Social Brasileira faz parte de um conjunto integrado de ações do Estado e da sociedade, denominado Seguridade Social, é responsável por garantir assistência econômica aos trabalhadores assegurados em caso da incapacidade de trabalho, seja por invalidez, doença, idade avançada, morte, prisão ou aposentadoria.

Atualmente o sistema previdenciário brasileiro é composto por três categorias: Regime Geral de Previdência Social (RGPS), Regime Próprio de Previdência Social (RPPS) e Regime Complementar. Esta pesquisa só considera o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), por ele ser o pilar de maior abrangência (Vigna, 2006).

Segundo Anuário Estatístico da Previdência Social, no ano de 2015, o RGPS possuía em torno de 72 milhões de contribuintes e foi responsável pelo pagamento de aproximadamente 28 milhões de benefícios, entre aposentadorias, pensões e auxílios. Contribuem para o RGPS à empresa, o empregador doméstico e o trabalhador. A tabela 1 mostra as estatísticas referentes à quantidade e o percentual de contribuintes em 2015 em relação a população total considerados pessoas físicas. Os contribuintes Pessoas físicas subdividem-se em três categorias: 1) Empregados, compreendem os trabalhadores contratados sob o regime de CLT e os trabalhadores avulsos; 2) Empregados Domésticos; 3) Outros Contribuintes, nessa categoria encontram-se: contribuintes individuais, facultativos e segurados especiais. A cada tipo é definida uma forma específica de contribuição.

Tabela 1 - Contribuintes para o RGPS

Contribuintes	Milhões	%
<b>População Total</b>	<b>200.881.685</b>	<b>100</b>
<b>Pessoas Físicas</b>	<b>70.131.630</b>	<b>34,9</b>
Empregados	54.775.531	27,3
Doméstico	1.893.814	0,94
Outros contribuintes	15.695.047	7,81
Ambos		1,15
<b>Outros Contribuintes</b>	<b>15.695,047</b>	<b>7,81</b>
Individual PC	8.118.683	4,04
Individual PS	2.446.602	1,22
Microempreendedor	3.357.572	1,67
Facultativo PC	411.554	0,20
Facultativo PS	864.176	0,43
Facultativo BR	492.614	0,24
Segurado Especial	3846	0,00

PC – Plano completo; PS – Plano Simples; BR – Baixa Renda

Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social 2015. Elaboração Própria

No Brasil, os trabalhadores formais são obrigados a se filiarem ao sistema previdenciário, dos quais atualmente tem reduzido de seu salário uma alíquota cujo percentual varia de 8% a 11% dependendo do valor de sua renda. Porém, existe uma parcela expressiva de trabalhadores informais, grupo de empregados que faz parte da população economicamente ativa ocupada, mas não tem carteira assinada e que podem ou não se filiarem ao regime, optando na grande maioria por não contribuir para a previdência, acarretando assim uma grande perda para o sistema. Na Tabela 2 podemos observar que a maior quantidade de contribuintes empregados e outros contribuintes em 2015 receberam até 2 salários mínimos (Piso Previdenciário) e a categoria de empregados é a maior responsável pela arrecadação previdenciária, totalizando um percentual de 27,27% em relação a população total residente.

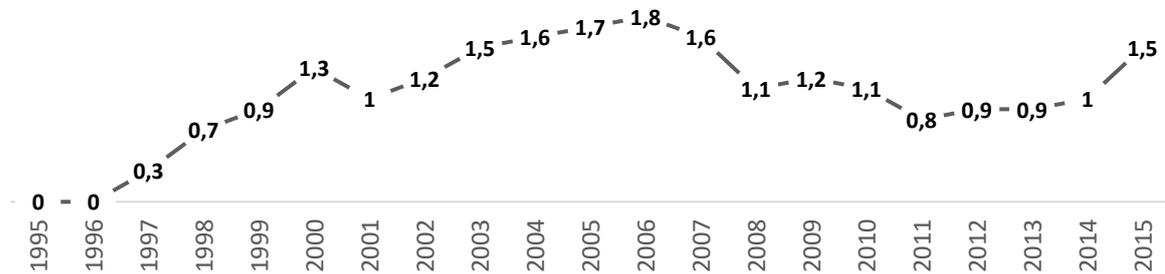
Tabela 02. Contribuintes do RGPS segundo seu Piso Previdenciário - PP

PP	Doméstico		Empregado		Contribuintes Individuais						
	Total	%	Total	%	IPC		IPS		MEI		
					Total	%	Total	%	Total	%	
Geral	<b>1.893.814</b>	<b>0,94</b>	<b>54.775.53</b>	<b>27,3</b>	<b>8.118.68</b>	<b>4,0</b>	<b>2.446.60</b>	<b>1,2</b>	<b>3.357.57</b>	<b>1,6</b>	
Até 2	1.690.979	0,84	35.162.35	17,5	6.254.35	3,1	2.442.28	0,0	3.350.59	0,0	
2 até 3	131.316	0,06	9.279.305	4,6	725.072	0,3	2.969	0,0	5.296	0,0	
3 até 6	41.860	0,02	6.950.086	3,4	1.033.71	9	0,5	1.159	0,0	1.453	0,0

Nota: IPC – Individual Plano Completo; IPS – Individual Plano Simples; MEI – Microempreendedor Individual  
 Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social 2015. Elaboração própria

As contribuições têm sido insuficientes para manter as contas do Regime de Previdência Social (RGPS) superavitária. A figura 1 apresenta a necessidade de financiamento que o RGPS vem necessitando desde 1997, pois as despesas com benefícios têm sido superiores as receitas, ocasionadas dentre outros fatores, pela transição demográfica.

Figura 1 – Necessidade de Financiamento do RGPS (em % do PIB)



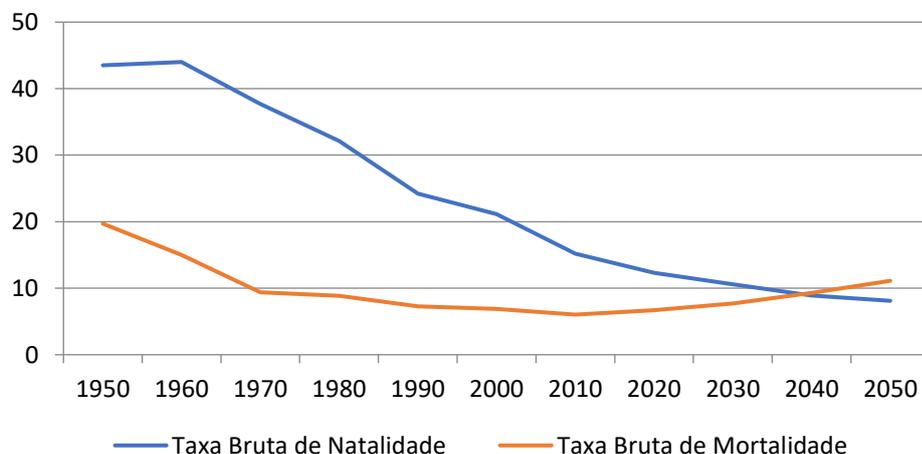
Fonte: Fluxo de Caixa INSS; Informar/DATAPREV. Elaboração: SPPS/MPS.

## 2.1 Dinâmica Demográfica

A evolução histórica do país é marcada por estágios distintos de mudanças na taxa de natalidade e mortalidade resultando em alterações no ritmo de crescimento populacional.

Conforme figura 3, baseado nos dados do IBGE, nota-se que em meados da década de 1950 a 1960 o padrão demográfico era caracterizado por patamares bastante elevados e estáveis de natalidade, ao mesmo tempo a taxa de mortalidade acelerava seu processo de declínio, isso corroborava para um elevado crescimento populacional. No período seguinte, ainda se observou um processo de crescimento, porém na década de 70 iniciou-se um processo de desaceleração do crescimento, em decorrência da redução tímida de fecundidade. Esse processo de declínio foi intensificado nas décadas seguintes, resultado de contínua queda de natalidade e aproximação com o nível de mortalidade.

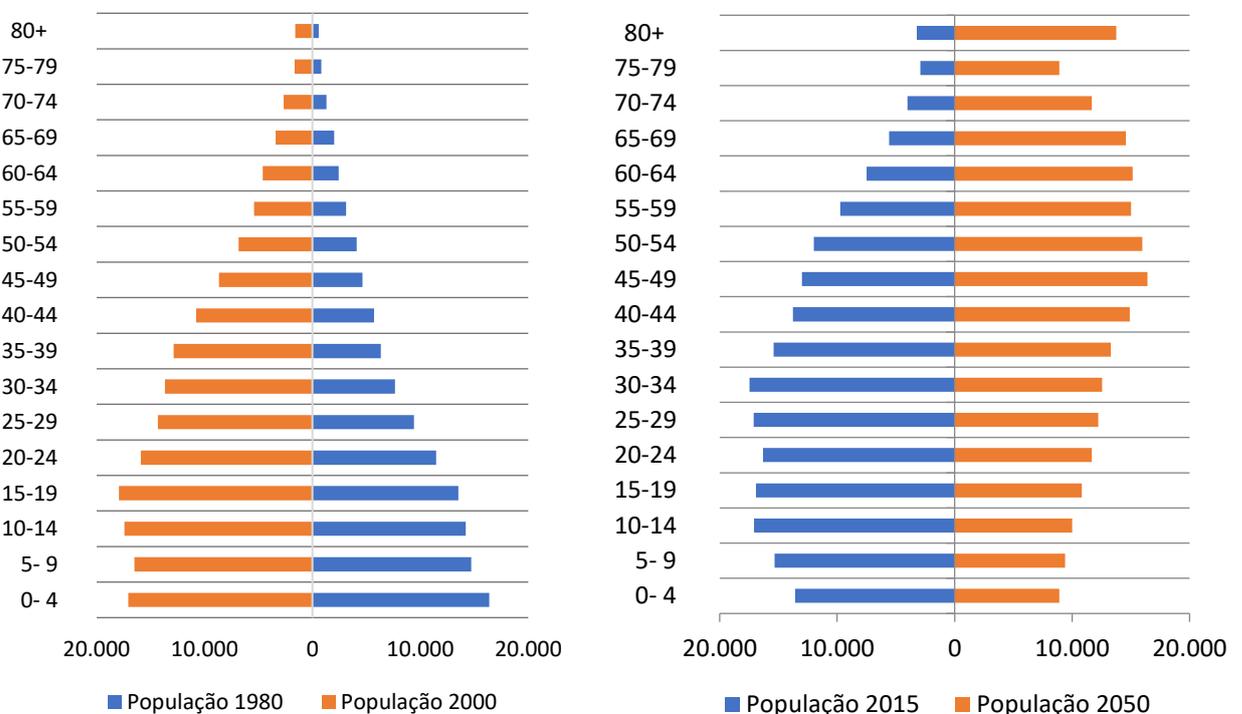
Figura 2 – Taxa Bruta de Natalidade e Mortalidade



Fonte: IBGE, Censo 1950/ 2000. Projeções 1980-2050 - revisão 2008. Elaboração Própria

A passagem de elevadas para reduzidas taxas de natalidade e mortalidade trouxe ao debate da transição demográfica as importantes mudanças nas estruturas populacionais. O ritmo de crescimento da população, na verdade, acelerou-se até a década de 1960, devido à queda da taxa de mortalidade em meio a um contexto que prevalecia altas taxas de fecundidade. Nesse quadro o número de nascimentos de crianças era muito elevado, propiciando uma estrutura etária muito jovem. A partir da década de 1960, persiste a queda dos níveis de mortalidade e os níveis de natalidade começam a reduzir. Durante esse período até 1980, observa-se um aumento substantivo da população em idade ativa, reflexo dos níveis de natalidade elevados do passado. Ao comparar a estrutura etária brasileira entre os períodos de 1980 e 2050, Fig.4, observa-se um estreitamento na sua base e um alargamento na ponta, indicando uma redução do peso da população jovem e um envelhecimento significativo da estrutura etária, isto deve ao fato das baixas taxas de crescimento populacional, decorrentes da aproximação dos baixos níveis de natalidade e mortalidade.

Figura 3 – Comparação da Estrutura Etária Brasileira entre 1980 e 2050 (em milhares)



Fonte: IBGE. Projeções 1980-2050 - revisão 2008.  
Elaboração própria

A estrutura demográfica atual compromete a eficiência do regime de repartição. Como discutido anteriormente, quanto menor a taxa de crescimento populacional, menor será o quantitativo de jovens na população, e isso implica redução da força de mão de obra no mercado de trabalho, e conseqüentemente queda na receita da Previdência Social. Por outro lado, o aumento da expectativa de vida, significa que a população em idade inativa está vivendo por um período mais prolongado, e isto acarreta um tempo maior como beneficiário da Previdência social. Diante desse perfil demográfico, qual o futuro da previdência social?

### 3 METODOLOGIA

Para responder quais as implicações sobre o bem-estar e as preferências dos eleitores de um impacto fiscal para manter a sustentabilidade do sistema de Previdência Social Brasileiro após uma projetada transição demográfica, será usado como base o modelo desenvolvido por Gonzales-Eiras e Nielpent (2008), os quais incorporaram uma configuração probabilística de voto ao modelo padrão de Geração Superpostas desenvolvido por Dimond (1965) que permite fazer uma análise multidimensional de instrumentos políticos e avaliar o impacto sobre o bem-estar de todos os grupos de eleitores.

No primeiro momento será desenvolvido o modelo de forma analítica, descrevendo suas proposições, equações e as condições para determinar o equilíbrio político-econômico. Em seguida, o modelo será calibrado, onde serão atribuídos valores numéricos aos parâmetros descritos analiticamente baseados nas hipóteses previstas pela teoria para garantir o equilíbrio e em estimações econométricas encontradas na literatura brasileira.

Após a calibragem será analisada a simulação baseada em soluções numéricas do modelo descrito anteriormente. A simulação consiste em analisar como a variável exógena demográfica (taxa de crescimento populacional) afeta a alíquota de contribuição previdenciária e os resultados de equilíbrio político-econômico no estado estacionário, bem como o impacto sobre a oferta de trabalho.

#### 3.1 Modelo

Essa economia é representada pelas famílias, firma e governo. Agentes jovens crescem estocasticamente, tal que a razão entre as famílias de jovens e idosos é dada por:

$$\mathbf{v}_t = \mathbf{v}_0 (\mathbf{1} + \mathbf{n})^t, \text{ onde } v_t > 0 \text{ e } n \text{ corresponde a taxa de crescimento populacional.}$$

Tempo dos eventos: Em  $t$ , após ter sido observado  $v_t$ , um candidato político é eleito para escolher uma alíquota  $\tau_t$ . Eleitores sob expectativa racional antecipam como cada programa político afetará decisões econômicas e políticas posteriores para decidir qual candidato apoiar. Em seguida, trabalhadores exercendo seu papel de consumidor, decidem quanto poupar. Ao apoiar uma plataforma política de um candidato (como eleitores) e escolher quanto poupar (como consumidores), trabalhadores formulam expectativas sobre futuros benefícios,  $b_{t+1}$ . No equilíbrio markoviano, estes benefícios dependem de um conjunto de variáveis de estado

fundamentais,  $\zeta_{t+1}$ :  $\mathbf{b}_{t+1} = \mathbf{v}_{t+1} \mathbf{w} (s_t / \mathbf{v}_{t+1}) \tau (\zeta_{t+1})$ . Como  $s_t$  e  $\mathbf{v}_{t+1}$  são elementos de  $\zeta_{t+1}$ , ambas variáveis afetam salários futuros e retorno e, portanto, renda dos eleitores e benefícios para o próximo período. Sendo assim, temos:  $\tau (\zeta_{t+1}) = \tau (s_t, \mathbf{v}_{t+1})$ .

### 3.1.1 Famílias

As famílias vivem por dois períodos, suas expectativas são racionais, não deixam legados e decidem entre consumo e lazer. No primeiro período é representada pelos jovens, os quais: consomem,  $c_{1,t}$ , poupam,  $s_t$ , ofertam trabalho por salário,  $w_t$ , contribuem para a previdência social e um imposto distorcivo, denominados  $\tau$  e  $\phi$  respectivamente. Esse tributo,  $\phi$ , não será redistribuído para os aposentados, a receita é reembolsada aos jovens. No segundo período é composta pelos idosos, estes não trabalham, consomem toda sua renda,  $c_{2,t+1}$ , e recebem retorno da poupança,  $s_t R_{t+1}$  e benefícios,  $b_{t+1}$ .

Assumindo que a função é separável em consumo e lazer, e condicionada a preços e políticas (que depende da realização de  $\mathbf{v}_t$ ), a função utilidade indireta intertemporal com elasticidade de substituição unitária (preferências logarítmicas) é definida pela equação:

$$U_t(c, l) = \text{Max}_{s_t, l_t} u(c_{1,t}) + v(l_t) + \beta E_t[u(c_{2,t+1})] \quad (1)$$

Sujeita a

$$c_{1,t} + s_t = w_t(1-l_t)(1-\tau-\phi) + w_t(1-l_t)\phi \quad (2)$$

$$c_{2,t+1} = R_{t+1}s_t + b_{t+1} \quad (3)$$

As funções  $u(\cdot)$  e  $v(\cdot)$  são continuamente diferenciáveis, estritamente crescente e côncava, e satisfaz  $\lim_{c, v \rightarrow 0} u'(c), v'(l) = \infty$ . O fator desconto subjetivo  $\beta \in (0,1)$ ,  $b_{t+1} = \mathbf{v}_{t+1} w_{t+1} \tau_{t+1} (1-l_{t+1})$ ,  $(1-l_t)$  é o tempo dedicado ao trabalho, com  $l_t$  sendo o tempo dedicado ao lazer e 1 corresponde a dotação máxima de trabalho a cada período.

A restrição orçamentária intertemporal da maximização acima é dada por:

$$c_{1,t} + \frac{1}{R_{t+1}} [c_{2,t+1} - \mathbf{v}_{t+1} w_{t+1} \tau_{t+1} (1-l_{t+1})] = w_t(1-l_t)(1-\tau_t-\phi) + w_t(1-l_t)\phi \quad (4)$$

#### *Escolha Individual da poupança*

Poupança e oferta de trabalho caracterizam-se pelas condições de primeira ordem:

$$u'(c_{1,t}) = \beta_t E_t [R_{t+1} u'(c_{2,t+1})] \quad (5)$$

$$v'(l_t) = u'(c_{1,t}) w_t (1-\tau_t-\phi_t) \quad (6)$$

Condicional aos valores antecipados de impostos e lazer agregado,  $\tau (s_t, v_{t+1})$  e  $\bar{I}(s_t, v_{t+1})$ , respectivamente, as condições de primeira ordem das famílias e restrição orçamentária mapeia  $(s_{t-1}, v_t)$ , poupança agregada e lazer, tão bem quanto as taxas contemporâneas entre a escolha de poupança e lazer de um trabalhador,  $L^i (.)$  e  $S^i (.)$ , respectivamente. Equilíbrio de função poupança agregada e lazer,  $S(.)$  e  $L(.)$ , respectivamente, são definidos como ponto fixo das equações funcionais

$$\begin{aligned} S (s_{t-1}, v_t, \tau_t, \phi_t; \tau(\cdot), \phi(\cdot)) &= S^i (s_{t-1}, v_t, \tau_t; l (.), S (.), \tau_t (S (.), v_{t+1}), \bar{I} (s (.), v_{t+1})), \\ l (s_{t-1}, v_t, \tau_t, \phi_t; \tau(\cdot), \phi(\cdot)) &= L^i (s_{t-1}, v_t, \tau_t; l (.), S (.), \tau_t (S (.), v_{t+1}), \bar{I} (s (.), v_{t+1})), \\ \text{Para todo } s_{t-1}, v_t \geq 0, 0 \leq \tau_t, \phi_t, \tau_t + \phi_t &\leq 1. \end{aligned}$$

### 3.1.2 Firms

As firmas atuam num mercado perfeitamente competitivo e só possui um único setor produtivo, o produto é produzido usando uma função de produção agregada com retornos constantes de escala (Cobb-Douglas) e a oferta de trabalho é elástica.

$$Y = F (K, N) = A K^\alpha N^{1-\alpha} \quad (7)$$

Onde: Y: produto agregado,

$\alpha$ : participação do capital na renda nacional,

A: nível de produtividade,

K: capital empregado pelas empresas

N: força de trabalho.

Em mercados competitivos as firmas contratam capital e trabalho até o ponto onde produto marginal do capital e trabalho igualam-se aos preços dos fatores; taxa de juros e salários respectivamente. Assim:

$$f^{\wedge} (K_t) = R_t$$

$$f^{\wedge} (N_t) = w_t$$

### 3.1.3 Governo

O governo administra um sistema de repartição simples e estipula um imposto distorcivo. Seu papel é arrecadar os tributos  $\tau_t$  e  $\phi$  (fixos sobre um percentual do salário) dos trabalhadores para financiar as aposentadorias dos idosos e regular as distorções no mercado de trabalho, tal que a restrição orçamentária do governo nesse sistema consiste em:

$$b_t = \tau_t v_t w_t ((1 - l_t), \quad (8)$$

### *Escolha das Alíquotas Fiscais*

As alíquotas são definidas através de um jogo de competição eleitoral, sob a suposição de que  $\tau, \phi \geq 0$ . Os jogadores são compostos pelos eleitores e dois partidos políticos. Os eleitores subdividem-se em grupos: jovens e idosos, indexado por  $i = j, x$  respectivamente. Cada grupo tem suas preferências de consumo e são heterogêneos quanto às suas escolhas ideológicas. Os partidos políticos têm informação perfeita quanto às preferências de consumo, mas observam imperfeitamente o outro componente (ideologia). Ambos partidos por terem acesso à mesma informação relativa às preferências partidárias do eleitorado atribuem a mesma distribuição de probabilidade para estas preferências.

Os eleitores apoiam o programa político que maximiza o seu bem-estar, por outro lado os partidos que só observam as utilidades de consumo dos eleitores tentam formular um programa que atenda as preferências de ambos os grupos, com o intuito de obter a maioria dos votos. Nesse contexto procuraremos definir as implicações de bem-estar dos trabalhadores e aposentados a determinadas escolhas fiscais. A partir disso, definiremos as preferências políticas de cada grupo e depois agregamos essas preferências na plataforma política.

Para um aposentado no período  $t$ , o efeito de bem-estar de uma alteração marginal no imposto previdenciário é dado por:

$$\text{Max } U(c_{2,t})$$

$$\text{Sujeita a } c_{2,t} = R_t S_{t-1} + b_t = R_t S_{t-1} + \tau_t v_t w_t (1-l_t)$$

Assim, como os aposentados não tem nenhum custo com as contribuições, quanto maior o valor da contribuição previdenciária o aposentado estará em uma situação melhor. Diferenciando utilidade com respeito ao tributo temos o impacto no bem-estar dos aposentados

$$u'(c_{2,t}) v_t w_t (1-l_t) \quad (9)$$

Para um trabalhador uma mudança na tributação é mais complexa. Dada por:

$$\text{Max } u(c_{1,t}) + v(l_t) + \beta E[U(c_{2,t+1})]$$

Sujeita a

$$c_{1,t} = w_t (1-l_t) (1 - \tau_t - \phi_t) - s_t$$

$$c_{2,t+1} = R_{t+1} s_t + \tau_{t+1} v_{t+1} w_{t+1} (1-l_{t+1})$$

Resolvendo o problema do trabalhador em relação à  $\tau_t$  obteremos:

$$- u'(c_{1,t}) w_t (1-l_t) + \beta E_t \left[ u'(c_{2,t+1}) \left( s_t \frac{dR(s_t/v_{t+1})}{ds_t} + v_{t+1} \frac{(1-l_{t+1}) d(w(s_t/v_{t+1})\tau(s_t, v_{t+1}))}{ds_t} \right) \right] \frac{dS(\cdot)}{d\tau_t} \quad (10)$$

$\xi$

O primeiro termo da equação reflete o custo do trabalhador dado o tamanho da alíquota e o  $\xi$  compreende o efeito indireto ocasionado por mudanças na poupança agregada. Um aumento na alíquota reduz poupança agregada, pois os aposentados não poupam e a propensão marginal a poupar dos trabalhadores diminui, em virtude da redução na sua renda disponível. Por outro lado, no período seguinte os trabalhadores esperam que o retorno na poupança e alteração nos benefícios previdenciários aumente, o efeito total em  $\xi$  é positivo.

Para definir a plataforma política será utilizado um modelo de suposição probabilística de voto (mesmo usado por Gonzales-Eiras (2008), Profeta (2002), Lindbek e Weibul (1987)).

Considere dois partidos A e B em uma competição eleitoral que agem sequencialmente. Antes das eleições os dois partidos comprometem-se com a geração atual, sem considerar as implicações para as gerações futuras, de elaborar uma plataforma política  $q^A$  e  $q^B$  que mantenha orçamento equilibrado das transferências.

Cada plataforma maximiza a soma ponderada das utilidades ao longo da vida das duas gerações de eleitores. Assim, eleitores  $j$  no grupo  $i$  votam:

$$\left\{ \begin{array}{ll} V^i(q^A) + \varepsilon_a > V^i(q^B) + \varepsilon_b & \text{se A maximiza seu bem-estar} \\ V^i(q^A) + \varepsilon_a < V^i(q^B) + \varepsilon_b & \text{se B maximiza seu bem-estar} \\ & \text{Caso contrário, abstém.} \end{array} \right.$$

Onde  $V^i(q^A)$  é a função utilidade indireta dos eleitores no grupo  $i$  sob política governamental  $q^A$  e  $\varepsilon_a, \varepsilon_b > 0$  representam as preferências ideológicas dos eleitores  $j$  do partido A e B respectivamente. Eleitores são distribuídos dentro de cada grupo com função de densidade de probabilidade continuamente diferenciável distribuída uniformemente  $F_i$ . Então a probabilidade de cada eleitor é determinada pelo diferencial entre a função de utilidade entre os dois programas partidários. O indivíduo  $i$  votará no candidato A com probabilidade:

$$P_i = V^i(q^A) + \varepsilon_a > V^i(q^B) + \varepsilon_b = F_i [V^i(q^A) - V^i(q^B)]$$

A probabilidade que irá votar no candidato B é  $q_i = 1 - p_i$ .

Cada grupo tem uma parcela de eleitores indecisos que são indiferentes entre votar no partido A ou B. Os partidos tentam atrair estes eleitores por serem mais sensíveis a mudanças no programa político. Os eleitores indecisos no grupo  $i$  são identificados por:

$$\varepsilon^{e,i} = V^i(q^B) - V^i(q^A)$$

Eleitores com  $\varepsilon^i$  mais baixo que  $\varepsilon^{e.i}$  votam em B, caso contrário votam em A. Suponha que  $n_A$  representa o número aleatório de eleitores do candidato A e  $n_B$  de eleitores do candidato B, então o valor esperado de votos para o partido A será:

$$\sum_{i=j,x} n_i F_i [V^i(q^A) - V^i(q^B)]$$

O partido B resolve o problema simetricamente. No equilíbrio Nash em subjogos perfeito deste jogo, os partidos observam que os ganhos marginais *per capita* previstos nas votações, no que diz respeito a mudanças marginais nas transferências, devem ser o mesmo para todos os grupos, assim decidem pela mesma plataforma política,  $q^A = q^B$ , e os níveis de utilidade alcançado por cada indivíduo será igual,  $V^{iA} = V^{iB}$  ( $i = j, x$ ).

Segundo, Dixit e Londregan (1996); Grossman e Helpman (1998) no contexto da seguridade social os aposentados exercem maior influência política *per-capita* em comparação aos trabalhadores porque os idosos estão mais organizados homogeneamente, não são comprometidos com questões ideológicas partidárias, podendo mais facilmente ser desleais quanto aos seus partidos preferidos em troca de benefícios próprios, além disso, as transferências intergeracionais são mais importantes para os idosos porque na grande maioria das vezes a aposentadoria é a única fonte de renda que o aposentado dispõe. Diante disso, nesse modelo o bem-estar dos aposentados recebe um peso na função objetivo maximizada por candidatos políticos.

A plataforma política proposta pelos candidatos resolve o seguinte problema de maximização:

$$W_\tau = \text{Max}_{\tau_t, \phi_t \geq 0} \omega u(c_{2,t}) + v_t (u(c_{1,t}) + v(l_t) + \beta E_t [u(c_{2,t+1})]) \quad (11)$$

$$\text{Sujeita a } \begin{cases} s_{t-1}, v_t, \text{ dados,} \\ s_t = S(s_{t-1}, v_t, \tau_t, \phi_t; \tau(\cdot), \phi(\cdot)) \\ l_t = l(s_{t-1}, v_t, \tau_t, \phi_t; \tau(\cdot), \phi(\cdot)) \\ l_{t+1} = \bar{l}(s_t, v_{t+1}) \\ \tau_{t+1} = \tau(s_t, v_{t+1}) \\ \phi_{t+1} = \phi(s_t, v_{t+1}) \\ \text{Restrição orçamentária das famílias} \end{cases} \quad (12)$$

Onde  $\omega$  é o peso relativo de aposentados em relação aos trabalhadores no processo político e reflete a sensibilidade do comportamento de voto de ambos os grupos a mudanças políticas; e no próximo período escolha política em função das variáveis de estado é tomada como dada, refletindo a suposição de equilíbrio Markov. Admitindo que a soma ponderada de (9) e (10) (onde os pesos são dados por  $\omega$  e  $v_t$ , respectivamente), seja igual a zero, a solução

para este programa será interior. Assim, uma mudança marginal na alíquota sobre o bem-estar dos eleitores resulta na seguinte expressão:

$$\frac{dw(\cdot)}{d\tau_t} = \frac{\omega(1-\alpha)}{\alpha+(1-\alpha)\tau} - \frac{v_t(1+\beta e_t)}{(1-\tau)} + \frac{v_t\alpha(1-\alpha)\beta e_t}{(1-\tau)} \quad (13)$$

A expressão acima representa dois efeitos: o primeiro é caracterizado pelo benefício direto promovido pelo candidato político de transferir renda da geração de jovens para idosos e o segundo compreende o efeito equilíbrio geral, resultado da poupança agregada.

No equilíbrio de expectativas racionais, a função política antecipada coincide com o ótimo. Assim, o equilíbrio de expectativas racionais é dado pelo ponto fixo  $\tau(\cdot)$  da equação funcional  $\tau(\cdot)(s_{t-1}, v_t) = \arg \max_{\tau, \phi \geq 0} W(s_{t-1}, v_t, \tau; \tau(\cdot))$  para todo  $s_{t-1}, v_t \geq 0$ .

### 3.1.4 Equilíbrio

O equilíbrio político-econômico será caracterizado por indução retroativa. Iniciando a análise das escolhas econômicas sujeitas a determinados preços e políticas e, em seguida consideramos as preferências sobre políticas e sua agregação na plataforma política.

#### *Equilíbrio Político-econômico*

Seguindo Conesa R; Krueger D. (1998); Krussel *et al.* (1997); Hassler J. *et al.* (2001). Dada a condição inicial de  $(k_0)$  um equilíbrio político-econômico (*Markov Perfect*) é definido como uma sequência de escolhas individuais factíveis  $\{k_t, c_{1t}, c_{2t+1}, r_t, w_t\}_{t=0}^{\infty}$ , e política  $\{\tau, \phi\}_{t=0}^{\infty}$ , tal que o vetor funcional de regra de decisão política diferenciável,  $F = (T)$ , onde  $T: \mathbb{R} \times \mathbb{R} (0,1)$  são respectivamente a regra política de taxa,  $\tau(\zeta_{t+1}) = \tau(s_t, v_{t+1})$  satisfazendo as seguintes condições:

- a) Os preços  $\{r_t, w_t\}$  são determinados a partir do problema da firma representativa.

Salário e taxa de juros bruta satisfazem:

$$w_t = w(s_{t-1}/v_t) = A(1-\alpha)(s_{t-1}/v_t(1-l_t))^\alpha, \quad A > 0, 0 < \alpha < 1 \quad (14)$$

$$R_t = R(s_{t-1}/v_t) = A\alpha(s_{t-1}/v_t(1-l_t))^{\alpha-1} \quad (15)$$

- b) As decisões de consumo e poupança  $\{c_{1t}, c_{2t}, s_t\}$  vêm do problema do consumidor;  
 c) Estoque agregado de capital  $\{k_t\}$  satisfaz a Lei Fundamental do movimento da economia e *market clear* em algum ponto no tempo. No equilíbrio de mercado de capitais a poupança dos jovens no período t-1 é igual ao capital no período t, assim

produto por trabalhador no período  $t$  depende positivamente da razão capital-trabalho, o qual é dada pela razão de poupança per-capita da geração jovem,  $s_{t-1}$  e a taxa bruta de crescimento da geração  $t$ :

$$K/L = s_{t-1}/v_t$$

- d) Cada partido resolve um programa (11) de maximização sujeito as restrições (12), ou seja, as variáveis políticas de controle  $\{\tau, \phi\}$  devem ser escolhidas de modo a maximizar a função objetivo dos partidos, dado que a redistribuição futura e a tributação dependerão das escolhas políticas atuais através de ambos: equilíbrio de decisões privadas e futuros equilíbrios de regras políticas;
- e) Se o equilíbrio existe, as políticas devem ser um ponto fixo do mapeamento da equação funcional  $\tau, \phi_t (S_t, v_{t+1})$ .

Após as seguintes suposições será derivada a solução na forma fechada

Suposição 1. A poupança do trabalhador  $S_t^i$  está caracterizada pelas condições

$$\frac{1}{w_t(1-\tau) - S_t^i} = \beta E_t \left[ \frac{\alpha}{\alpha S_{t+1}^i + (1-\alpha) \tau_{t+1} s_t} \right]$$

Usando o fato que  $v_{t+1} w_{t+1} = s_t R_{t+1}(1-\alpha) / \alpha$ . Impondo equilíbrio,  $S_t^i = s_t$ , e fazendo

$$e_t = E_t \left[ \frac{\alpha}{\alpha + (1-\alpha) \tau_{t+1}} \right]$$

As escolhas de poupança e consumo em equilíbrio no tempo  $t$  são dadas por:

$$s_t = A (1-\alpha) (s_{t-1}/v_t) \alpha (1-l_t)^{1-\alpha} (1-\tau_t) \frac{\beta e_t}{1 + \beta e_t} \equiv (s_{t-1}/v_t)^\alpha (1-l_t)^{1-\alpha} z(\tau_t, e_t) \quad (16)$$

$$c_{1,t} = A (1-\alpha) (s_{t-1}/v_t) \alpha (1-l_t)^{1-\alpha} (1-\tau_t) \frac{1}{1 + \beta e_t} \equiv (s_{t-1}/v_t)^\alpha (1-l_t)^{1-\alpha} \gamma(\tau_t, e_t) \quad (17)$$

$$c_{2,t} = A (1-\alpha) s_{t-1}^\alpha v_t^{1-\alpha} (1-l_t)^{1-\alpha} (\alpha + (1-\alpha) \tau_t) \equiv s_{t-1}^\alpha v_t^{1-\alpha} (1-l_t)^{1-\alpha} \delta(\tau_t) \quad (18)$$

A condição ótima estática do trabalhador será:

$$v'(l_t) = \frac{(1-\tau_t - \phi_t) (1 + \beta e_t)}{(1-l_t) (1-\tau_t)} \quad (19)$$

E assim, a expressão de lazer  $l_t$  ( $\tau_t$ ,  $\phi_t$ ,  $e_t$ ) está em função de  $\tau_t$  e  $e_t$ , mas não diretamente de poupança ( $s_{t-1}$ ).

As equações (16, 17 e 18) representam poupança agregada e funções consumo respectivamente, somente sob a condição que futuras alíquotas fiscais sejam independentes de poupança,  $\tau(s_t, v_{t+1}) = \tau(v_{t+1})$ ,  $\phi_{t+1} = \phi_t(v_{t+1})$ , e  $de_t/ds_t = 0$ . Omitindo termos independentes da escolha política  $\tau_t$ , a plataforma política proposta por um candidato  $W(\cdot)$  será:

$$W(s_{t-1}, v_t, \tau_t, \phi_t; \tau(v_{t+1}), \phi(v_{t+1})) = \omega \ln [\delta(\tau_t)] + v_t E_t[\ln [\gamma(\tau_t, e_t)]] + \beta \ln [z(\tau_t, e_t)^\alpha] + g(l_t, v_t) \quad (20)$$

Onde  $g(l_t, v_t) = \ln [1-x](1-\alpha)(\omega + v + \alpha\beta v) + v u(l)$ . Uma plataforma política em equilíbrio satisfaz

$$\frac{dW(\cdot)}{d\tau_t} + \frac{dg(l_t, v_t)}{dl_t} \frac{dl_t}{d\tau_t} \leq 0,$$

$$\frac{dg(l_t, v_t)}{d\tau_t} \frac{dl_t}{d\phi_t} \leq 0,$$

Com igualdade se a solução é interior.

Se  $\phi_t \geq 0$ , implica que  $dg(l_t, v_t)/dl_t = 0$ ,  $dl_t/d\tau_t = 0$  e a taxa que maximiza  $W(\cdot)$  será:

$$\tau_t^*(v_t) = \frac{\omega(1-\alpha) - v_t(1+\alpha\beta)\alpha}{\omega(1-\alpha) + v_t(1+\alpha\beta)(1-\alpha)} \quad (21)$$

O peso ( $\omega$ ) é maior à medida que os idosos exercem uma maior influência política, acarretando um aumento na alíquota, enquanto maior preocupação com o futuro ( $v_t$ ) e peso atribuído ao futuro ( $\beta$ ) aumenta custos políticos de taxas e depreciação da acumulação de capital.

Se  $\phi_t$  e  $\tau_t > 0$ , então:

$$\tau_t + \phi_t = \frac{\alpha\beta E_t[v_{t+1}]}{\alpha\beta E_t[v_{t+1}] + \omega} \quad (22)$$

Os benefícios em fração do PIB são iguais a

$$\frac{w_t \tau_t^* v_t}{w_t v_t + R_t s_{t-1}} = (1-\alpha) \tau_t^* \quad (23)$$

Se restringirmos a atenção para (o limite de) economias em horizonte finito o equilíbrio das funções políticas acima será único<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Isto pode ser visto usando o argumento de indução retroativa. Preferências Logarítmicas e condição estática do trabalhador implica que a condição de primeira ordem com respeito a  $\tau_t$  e  $\phi_t$  são independentes da poupança.

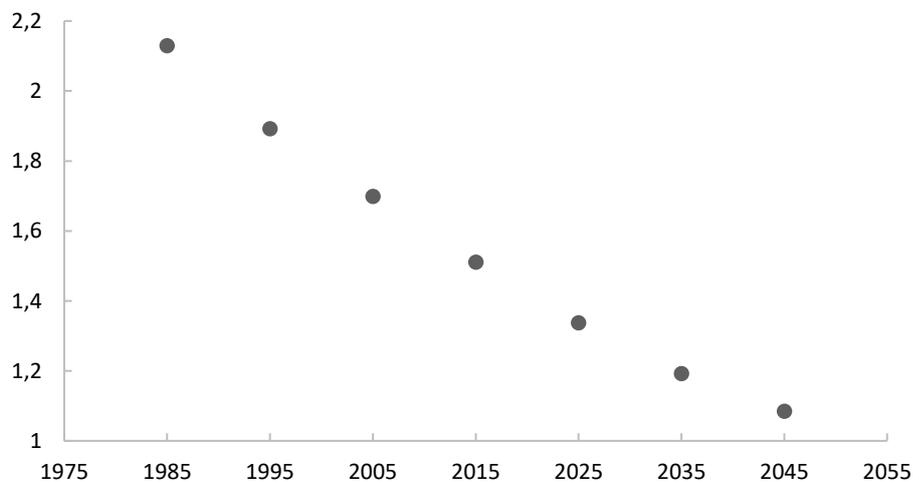
## 4 CALIBRAÇÃO

O objetivo desta seção é atribuir valores aos parâmetros expressos na solução de forma fechada descritos no modelo analítico acima, de modo que a economia artificial reproduza resultados aproximados da economia brasileira. Alguns valores dos parâmetros serão calibrados com base em estimativas encontradas na literatura nacional e outros seguirão as hipóteses do modelo previstas na teoria para garantir o equilíbrio político-econômico. Considera-se um período no modelo correspondente a 30 anos e o ambiente livre de risco<sup>2</sup>. Serão usadas as seguintes classes de parâmetros:

### 4.1 Demografia

Proporção de pessoas jovens e idosas ( $v_t$ ): supondo crescimento estocástico, o qual permite a inexistência da estreita ligação entre taxa de crescimento populacional e proporção entre trabalhadores e aposentados,  $v_t$  é representado pela taxa de crescimento populacional bruta correspondente a um período de 30 anos, usado como os anos base 1985, 1995, ..., 2015. Os dados foram obtidos através de estimativas e projeções feitas pelo IBGE no período de 1940 a 2050. Figura 5 representa a trajetória declinante que a taxa de crescimento populacional bruta vem apresentando desde o final do século XX. Isto permitirá fazer simulações das tendências futuras das alíquotas de contribuição para previdência social.

Figura 4 – Taxa de Crescimento Populacional Bruta



Fonte: Dados do IBGE. Elaboração própria.

<sup>2</sup>Assim  $\tau_t^*$ , não depende e também não é afetada por incertezas sobre a taxa de crescimento populacional futura.

## 4.2 Preferências dos Indivíduos

Fator Desconto Subjetivo ( $\beta$ ) e o peso relativo per-capita da idade no processo político ( $\omega$ ): são calibrados conforme as relações existentes entre ambos os parâmetros, previstos pela teoria para garantir o equilíbrio político-econômico. Existem duas dependências entre  $\beta$  e  $\omega$ .

a) A alíquota de contribuição previdenciária vigente em 2015 será igual a expressão analítica para o imposto de previdência social como uma função da taxa de crescimento da população (ver equação 21);

b) avaliando a equação de Euler das famílias, segue do imposto previdenciário que no equilíbrio de estado estacionário  $\beta = \omega / (R - v\alpha)^3$ .

Resolvendo estas duas relações simultaneamente temos que  $\beta = 0,142$  e  $\omega = 1,756$ . O fator desconto é bastante plausível, dado que  $\beta = 1/(1+r)$  e a taxa de juros bruta anual é igual a 1,089, isto, reflete um valor anual correspondente ao fator desconto subjetivo de 0,92. Já o valor do parâmetro  $\omega$  acima da unidade sugere uma influência política maior dos aposentados<sup>4</sup>.

## 4.3 Produção

**Participação do capital na renda nacional ( $\alpha$ ):** Grande parcela dos estudos para o Brasil estima-se esse parâmetro entre 0,3 e 0,5. Barreto & Oliveira (1995), Lannes Júnior (1999), utilizaram as Contas nacionais do IBGE e encontraram um valor de 0,5. Cavalcanti e Paes (2012) e Mereb e Zilberman (2013) utilizaram valores de 0,42 e 0,40 respectivamente. Seguindo Ellery Júnior e Gomes (2001) este trabalho adotou o valor de 0,33<sup>5</sup>.

**Retorno bruto do Capital (R):** para determinar o valor deste parâmetro utilizou uma “proxy” da taxa de juros bruta, o qual a taxa real foi determinada a partir da referência média de juros real da economia brasileira. No Brasil a taxa de juros real é calculada como sendo a diferença entre a taxa de juros nominal (SELIC) e as taxas de inflação (baseadas em índice de preço ao consumidor). A SELIC tem uma forte relação com taxas cobradas por

<sup>3</sup> Como a economia não está no estado estacionário no ano de 2015, a condição é apenas uma aproximação. Será feita uma análise de sensibilidade para verificar a validade das simulações realizadas abaixo.

<sup>4</sup> Estes resultados são gerais para uma definição de envelhecimento estocástico e onde os trabalhadores alcançam a idade da aposentadoria com probabilidade  $p = 1$ . Caso fosse considerado uma extensão do modelo onde os trabalhadores morrem após o primeiro período com probabilidade igual a  $1-p$  e atinge a idade da aposentadoria com probabilidade  $p$ , os parâmetros modificariam e passariam a ser representados por  $\beta p$  e  $\omega p$ .

<sup>5</sup> Assumimos produtividade unitária.

diversas operações financeiras. Foram calculadas as taxas médias da SELIC e inflação com base em séries históricas obtidas pelo Banco Central e IPEA respectivamente no período entre 1995 a 2015. A taxa de juros bruta anual encontrada é 1,089, cujo o valor correspondente ao período de 30 anos que será usado nesse modelo para a variável R é igual a 12,85.

#### 4.4 Alíquota Previdenciária

Os parâmetros são calibrados para combinar com a alíquota previdenciária do INSS vigente no ano de 2015. Como visto na seção 2 o Regime Geral de Previdência Social em 2015 era financiado por contribuições dos empregados e empregadores. A maior parcela de contribuintes em todas as categorias possui uma renda de até dois salários mínimos (piso previdenciário) e 74,9% desses contribuintes era representada pelos empregados. A alíquota dos empregadores incidente sobre a folha salarial corresponde a 20%, já a dos empregados varia de acordo com a categoria, a tabela 3 resume essas informações. Para obter o valor da alíquota de contribuição do INSS referente ao ano de 2015 foi necessária adotar uma relação entre ambas as taxas. Adotou-se a média ponderada das contribuições dos empregados acrescida a contribuição dos empregadores, o resultado foi 29,71%.

Tabela 03 – Alíquotas de Contribuições Previdenciárias dos Empregados

PP	Doméstico		Empregado		Contribuintes individuais					
					IPC		IPS		MEI	
	Alíquota	%	Alíquota	%	Alíquota	%	Alíquota	%	Alíquota	%
<b>Geral</b>		<b>2,4</b>		<b>74,9</b>		<b>10,1</b>		<b>3,0</b>		<b>4,2</b>
Até 2	8	2,1	8	48	20	7,8	11	2,9	5	4,1
2 até 3	9	0,2	9	12,7	20	0,9	11	0	5	0
3 até 6	11	0,05	11	9,5	20	1,3	11	0	5	0

Nota: PP – Piso Previdenciário; % corresponde a quantidade percentual de empregados existentes em cada piso previdenciário.

Fonte: Anuário Estatístico da Previdência Social 2015. Elaboração Própria

#### 4.5 Oferta de Trabalho

Supondo que o tempo despendido com trabalho e aposentadoria seja o mesmo, determinaremos a oferta de trabalho endogenamente. Para calculá-la assumimos que  $v(l) = m \ln(l)$ . Seguindo Araújo e Ferreira (1999) utilizamos a equação de Euler para o trabalho, onde o parâmetro  $m = (1 - \alpha) y (1 - \tau) / h$ . Para calibrar  $m = 2,261$ , consideramos que horas trabalhadas no estado estacionário são  $h = 1/3$  e o rendimento real per-capita, referido como o preço do

lazer em relação ao consumo, foi obtido a partir da média ponderada do rendimento médio real, dados do Instituto (IBGE), onde os pesos correspondem aos percentuais de cada categoria ocupada em relação a população total, exceto os funcionários públicos (militares e estatutários) que contribuem para outro regime de previdência (RPPS) e não está sendo considerado na análise. Este valor, combinado com a utilidade marginal estática do trabalhador implica que a média de tempo destinada pelas pessoas as atividades produtivas (avaliado para a taxa de crescimento populacional de 2015) será  $1-1 = 0,32$ .

A tabela 04 apresenta as especificações dos parâmetros com seus respectivos valores e as fontes utilizadas para calibrar estes parâmetros.

Tabela 04 – Valores dos Parâmetros

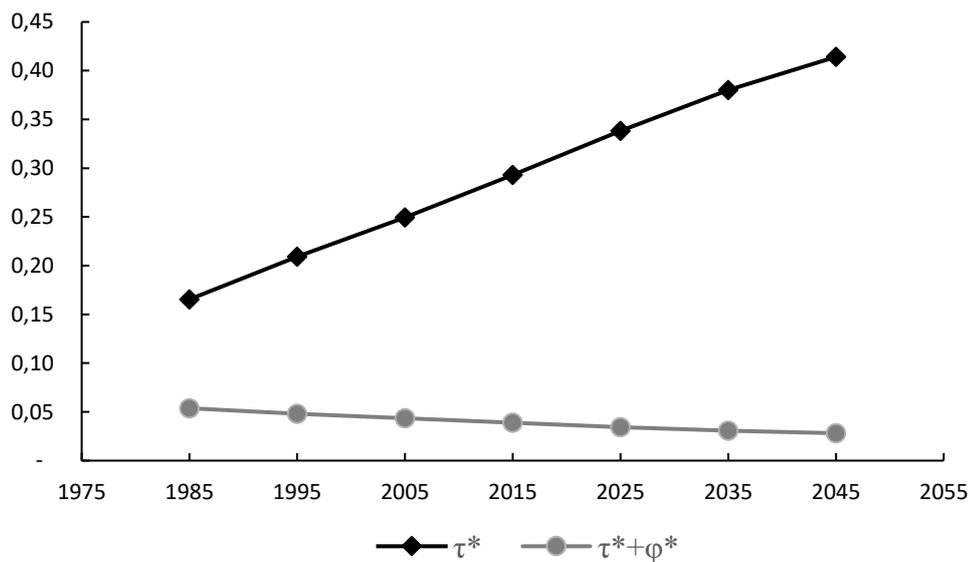
<b>Parâmetros</b>	<b>Especificação</b>	<b>Valor</b>	<b>Fonte</b>
<b><math>\beta</math></b>	Fator desconto subjetivo	0,142	Endógeno
<b><math>\omega</math></b>	Peso relativo per-capita da idade no processo político	1,756	Endógeno
<b><math>\alpha</math></b>	Participação do capital da renda nacional	0,33	Elery Júnior e Gomes (2001)
<b><math>R</math></b>	Retorno bruto do capital	12,85	SELIC, IPEA
<b><math>m</math></b>	Peso do lazer na utilidade	2,261	Araújo Ferreira (1999)

Fonte: Elaboração Própria

## 5 SIMULAÇÃO

Nesta seção serão apresentados os resultados da resolução numérica do modelo analítico descrito na seção 2. Condicionada as projeções do novo contexto demográfico serão simuladas sequências das alíquotas previdenciárias. Logo em seguida serão apresentados os resultados do equilíbrio político-econômico no estado estacionário e as simulações referente as implicações para a oferta de trabalho. A resolução foi possível através de aplicações algébricas realizadas no Microsoft Office Excel, substituindo os valores obtidos da calibração na solução de forma fechada encontradas para função trabalho ( $v^*(l)$ ) e alíquotas ótimas determinadas pelo processo político destinadas para previdência social ( $\tau_t^*$  ( $v_t$ )) e distorções no mercado de trabalho ( $\tau^* + \phi^*$ ).

Figura 05 – Evolução das Alíquotas de Imposto:  $\tau_t^*$  [◆],  $\tau_t^* + \phi_t^*$  [●]



Fonte: Elaboração própria

Os resultados observados na Figura 05 demonstram que no equilíbrio político-econômico uma redução na taxa de crescimento demográfico, *ceteris paribus*, exerce uma pressão ascendente gradual sobre a alíquota de contribuição previdenciária, que por sua vez, levará a um aumento no valor dos benefícios em fração do PIB. Por outro lado, percebe-se que o custo de taxas para o trabalhador já é elevado e incluir mais um imposto seria inviável, pois a medida que as transferências intergeracionais aumentam, a combinação de ambas as taxas é decrescente, o que resultará em um imposto distorcivo negativo.

Tabela 05 – Simulações da Alíquota de Imposto para Previdência Social

	2025	2035	2045
$\tau^*$	0,338	0,380	0,414

Fonte: Elaboração própria

Tabela 05 apresenta as simulações da alíquota de contribuição previdenciária. Sob um choque negativo demográfico a alíquota saltaria entre o período de 2015 e 2045 de 29,3% para 41,4%, um aumento gradual ao longo do tempo, sugerindo um apoio político as transferências intergeracionais, o que resulta em um aumento dos benefícios marginais para os aposentados e o custo elevado de taxas para o trabalhador, bem como uma depreciação da acumulação de capital.

Tabela 06 – Equilíbrio Político-Econômico no estado estacionário

<b>Equilíbrio Político-Econômico</b>	
$\tau$	0,293
$\phi$	0,000
$c_{2,t}$	0,061
$c_{1,t}$	0,033
<b>1-l</b>	0,325

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 06 estão especificados os valores de equilíbrio no estado estacionário dos impostos: previdenciário e distorcivo respectivamente, poupança *per-capita*, o consumo entre as famílias de idosos e jovens e a oferta de trabalho referente ao ano 2015. Conforme suposições iniciais do modelo a taxa do imposto distorcivo ( $\phi$ ) imposta sobre os rendimentos dos trabalhadores no período t, a qual não seria repassada para as famílias idosas, mas reembolsada às famílias jovens, funcionando assim como uma forma de poupança sob controle dos governantes, deveria ser  $\geq 0$ . Ao contrário das suposições iniciais do modelo, não foi possível obter uma taxa distorciva  $\phi$  positiva que pudesse subsidiar os jovens por ter seus rendimentos reduzidos. O valor desta taxa é decrescente e negativo com a transição demográfica, contrariando a suposição inicial, resultando em uma taxa adicional igual a zero. Assim sendo, o poder político não poderia exercer nenhum controle sobre a oferta de trabalho. O consumo das famílias idosas, uma vez que não contribuem para a previdência social e seus benefícios marginais aumentam, será superior ao consumo das famílias jovens, assim ao ser determinado o valor da alíquota endogenamente o processo político conseguirá manter a proporção de consumo entre  $c_2/c_1$  e evitar a redução do consumo das famílias idosas em virtude de um choque demográfico.

### 5.1 Implicações para a Oferta de Trabalho

Dado a condição estática do trabalhador, observamos que:

Se  $\Phi = 0$

$$v'(l_t)(1 - l_t) = \frac{1 + \beta\alpha}{\alpha + (1 - \alpha)\tau_{t+1}} \quad (24)$$

Assim, em equilíbrio, a oferta de trabalho aumenta com crescimento populacional futuro, mas não é afetada pela demografia e nem tampouco pelas alíquotas de previdência social contemporâneas, mas benefícios previdenciários antecipados, o qual depende de  $v_{t+1}$  reduz oferta de trabalho através do efeito riqueza.

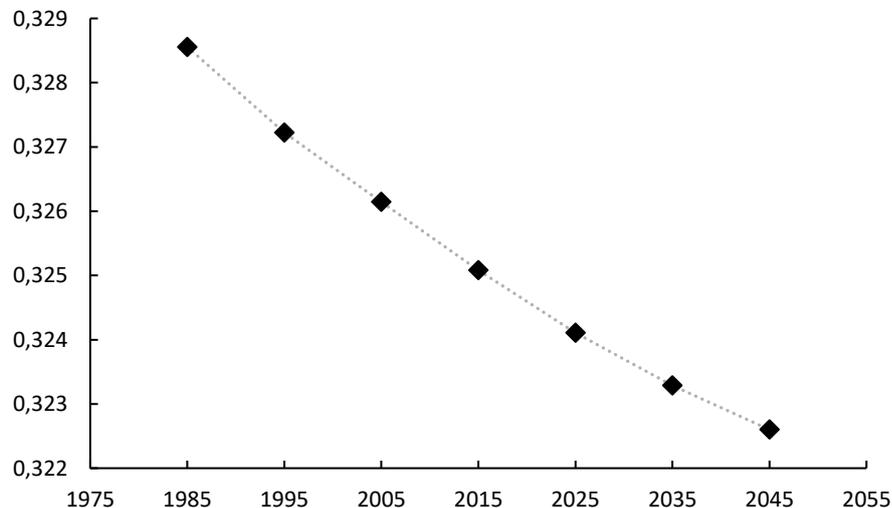
Se  $\Phi > 0$

$$v'(l_t)(1 - l_t) = \frac{(1 - \tau_t - \phi_t)(1 + \beta e_t)}{(1 - \tau_t)} \quad (25)$$

Oferta de trabalho é determinada pela condição  $dg(l_t, v_t) / dl_t = 0$  e assim, diminui em  $v_t$ , mas não é afetada por  $v_{t+1}$ .

Na figura 06 percebe-se a evolução da oferta de trabalho. Dado que a alíquota do imposto distorcivo não pode ser implementada, como visto anteriormente, uma queda na taxa de crescimento populacional futura resultará numa elevação da alíquota de contribuição futura, que por sua vez, impacta no nível dos benefícios futuros e como as expectativas dos agentes são racionais, eles antecipam esses resultados e decidem reduzir gradativamente a oferta de trabalho ao longo do tempo.

Figura 06 – Evolução da Oferta de trabalho (1-l)



Fonte: Elaboração própria

## 6 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

O objetivo desta seção é analisar os impactos nos resultados do estado estacionário simulados na seção anterior caso houvesse mudanças plausíveis nos valores dos parâmetros que caracterizam a economia.

As simulações serão realizadas modificando os valores dos parâmetros que representam o retorno do capital, participação do capital na renda nacional e elasticidade do lazer na função utilidade. A tabela 07 mostra os valores dos parâmetros base, os novos valores assumidos para os parâmetros  $R$  e  $\alpha$ , e os resultados encontrados após novas simulações, considerando elasticidade do lazer na função utilidade constante.

Tabela 07 – Análise de Sensibilidade  
para Retorno do Capital e Participação do Capital na Renda Nacional,  $m = 2,261$

	Base		$\alpha = 0,31$		$\alpha = 0,33$		$\alpha = 0,35$			
R	12,85	10,85	12,85	14,85	10,85	12,85	14,85	10,85	12,85	14,85
$\beta$	0,142	0,160	0,133	0,114	0,171	0,142	0,121	0,183	0,152	0,130
$\omega$	1,756	1,664	1,651	1,641	1,772	1,756	1,745	1,890	1,870	1,856
Equilíbrio de Estado Estacionário										
$\tau$	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293
$\phi$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S	0,062	0,061	0,054	0,049	0,070	0,062	0,056	0,080	0,071	0,065
$c_{2,t}$	0,131	0,132	0,127	0,122	0,137	0,131	0,126	0,142	0,135	0,132
$c_{1,t}$	0,072	0,076	0,074	0,072	0,074	0,072	0,070	0,072	0,069	0,069
$c_{2,t}/c_{1,t}$	1,827	1,739	1,713	1,695	1,858	1,827	1,805	1,986	1,949	1,924
1-l	0,325	0,327	0,323	0,321	0,329	0,325	0,322	0,331	0,327	0,330

A medida que a taxa de juros bruta aumenta, os parâmetros  $\beta$  e  $\omega$  reduzem. O fator desconto subjetivo ( $\beta$ ) influencia o processo de acumulação de capital e, portanto, as decisões de consumo dos indivíduos, à medida que esse valor é reduzido os indivíduos tendem a valorizar mais o consumo presente e assim decidem destinar uma menor renda disponível para poupança, resultando em uma queda no consumo de ambas as gerações. Porém, valores maiores ou menores da taxa de juros bruta não alteram os resultados qualitativos da análise.

Consideremos novos cenários, denominados a e b respectivamente.

### Cenário a

Mantendo tudo o mais constante, suponhamos que haja um aumento na participação do capital na renda nacional<sup>6</sup>. Pela tabela 07 observamos que uma maior fração do capital na renda nacional eleva os parâmetros  $\beta$  e  $\omega$ . Como visto acima, maior fator desconto subjetivo, os indivíduos estão mais dispostos a reduzir sua renda presente para garantir um consumo maior no futuro. Ao mesmo tempo o processo político está atribuindo um peso maior para aposentados. Assim, aumenta o benefício marginal de transferir para aposentados.

### Cenário b

Suponhamos que haja uma queda no peso do lazer na função utilidade, *ceteris paribus*<sup>7</sup>. A ponderação da preferência por lazer ( $m$ ) expressa o grau de substituição entre lazer e consumo dentro de cada período de tempo e está relacionada à elasticidade de substituição intratemporal. Logo, percebemos pela tabela 08 que este parâmetro impacta na oferta de trabalho, mas não afeta na determinação dos parâmetros  $\beta$  e  $\omega$  e conseqüentemente nas alíquotas ótimas de imposto de equilíbrio.

Tabela 08 – Análise de Sensibilidade  
Para Retorno do Capital e Participação do Capital na Renda Nacional,  $m = 2,061$

	Base	$\alpha = 0,31$		$\alpha = 0,33$		$\alpha = 0,35$					
R	12,85	10,85	12,85	14,85	10,85	12,85	14,85	10,85	12,85	14,85	14,85
$\beta$	0,142	0,160	0,133	0,114	0,171	0,142	0,121	0,183	0,152	0,130	0,130
$\omega$	1,756	1,664	1,651	1,641	1,772	1,756	1,745	1,890	1,870	1,856	1,856
Equilíbrio político-econômico de Estado Estacionário											
$\tau$	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293	0,293
$\phi$	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,049	0,041	0,036	0,036
S	0,062	0,063	0,056	0,051	0,074	0,064	0,058	0,082	0,073	0,066	0,066
$c_{2,t}$	0,131	0,139	0,133	0,129	0,145	0,138	0,132	0,149	0,142	0,137	0,137
$c_{1,t}$	0,072	0,080	0,078	0,076	0,077	0,075	0,073	0,075	0,073	0,071	0,071
$c_{2,t}/c_{1,t}$	1,827	1,739	1,713	1,695	1,858	1,827	1,805	1,986	1,949	1,924	1,924
1-l	0,325	0,347	0,344	0,342	0,349	0,346	0,343	0,352	0,348	0,345	0,345

<sup>6</sup> Assumimos que os valores dos parâmetros correspondem a  $R = 12,85$ ,  $\alpha = 0,35$  e  $m = 2,261$ .

<sup>7</sup> Assumimos que os valores dos parâmetros correspondem a  $R = 12,85$ ,  $\alpha = 0,33$  e  $m = 2,061$ .

Dada as projeções demográficas realizadas pelo IBGE e considerando os cenários descritos acima faremos uma nova simulação da evolução das alíquotas de impostos e suas implicações para a oferta de trabalho no estado estacionário.

Comparando as tabelas 05 e 09 nota-se que alíquota de equilíbrio no **cenário a** será relativamente maior em comparação ao cenário base. Já no **cenário b** não há modificações.

Tabela 09 – Simulações da Alíquota de Imposto para Previdência Social – Cenário a e b

	2025	2035	2045
$\tau^*$ cenário a	0,339	0,382	0,417
$\tau^*$ cenário b	0,338	0,380	0,414

Figura 07 - Alíquotas de Imposto

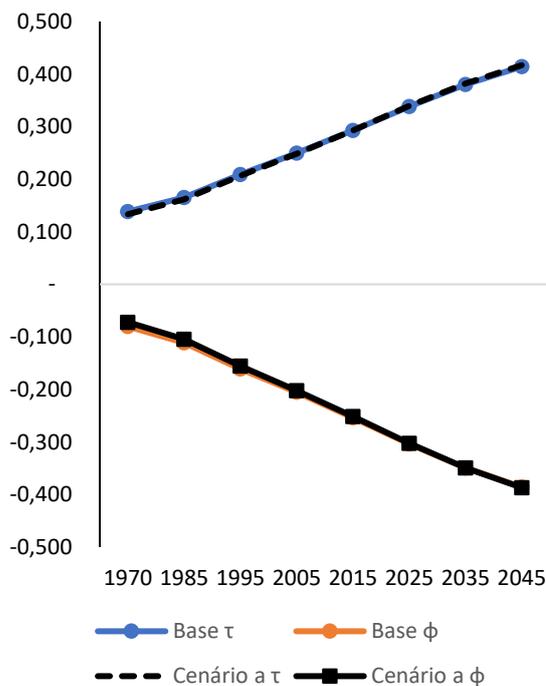
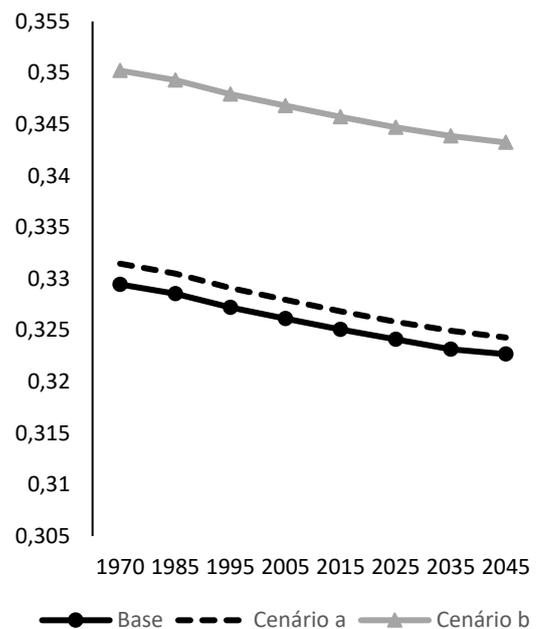


Figura 08 – Oferta de trabalho (1-l)



Como visto pelas figuras 07 e 08, ao fazer a comparação entre os cenários a e b em relação ao cenário base, os resultados qualitativos encontrados não sofreram nenhuma modificação. As alíquotas de imposto dada a projetada transição demográfica movimentam-se em forma de U, no qual, as contribuições previdenciárias são crescentes, enquanto o imposto distorcivo é decrescente e negativo, não podendo ser implementado. Por outro lado, os agentes antecipam melhores benefícios marginais futuros e destinam menor tempo para o trabalho.

## 7 CONCLUSÃO

No início deste trabalho foi dito que a sustentabilidade do regime de previdência social que funciona atualmente no Brasil está seriamente comprometida em virtude do atual contexto demográfico por qual vem vivenciando a sociedade. Em todo meio acadêmico, econômico e político tem havido vários debates com o intuito de propor e realizar reformas as quais pudessem alinhar a funcionalidade do sistema ao novo cenário demográfico, mas que tivessem um menor custo social e político.

Essa dissertação, baseada em um modelo de gerações superpostas com configuração probabilística de voto pretendeu determinar o equilíbrio político-econômico do sistema de Previdência Social Brasileira após projetada transição demográfica objetivando analisar o bem-estar dos consumidores e apoio político às políticas de redistribuição intergeracionais (corte de benefícios e aumento das alíquotas previdenciárias) destinadas a manter a sustentabilidade desse sistema.

Para tornar as análises mais robustas foi adicionada ao modelo uma nova taxa com a finalidade de restituir as famílias jovens pela perda nos seus rendimentos disponíveis causada após impostos previdenciários e assim monopolizar a oferta de trabalho.

Como resultados da simulação apresentados na seção anterior, destacam-se os seguintes achados: i) solução de forma fechada sugere que a projetada transição demográfica eleva gradualmente o valor da alíquota de imposto destinada a previdência social. ii) o processo político, ao determinar o valor do imposto previdenciário endogenamente, consegue manter a proporção de consumo entre as gerações de idosos e jovens, mas não pode subsidiar eventual perda dos rendimentos dos jovens decorrente da contribuição previdenciária. iii) houve queda gradativa da oferta de trabalho.

Este modelo é muito tratável e sugere como tópico para futuras pesquisas fazer uma análise dos aspectos econômicos, políticos e demográficos na determinação das políticas de previdência social considerando a probabilidade de vida dos agentes e a diferença na produtividade do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. H. V & FERREIRA, P. C. G. Reforma tributária, efeitos alocativos e impactos de bem-estar. **Revista Brasileira de Economia**, 53(2): 133-66, 1999.
- AUERBACH, A.J., KOTLIKOFF, L.J. Dynamic Fiscal Policy. **Cambridge University Press**, Cambridge, 1987.
- BANCO CENTRAL. Série Histórica das taxas de juros nominais – SELIC. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 15 de dez. de 2016.
- BARRETO, F. & OLIVEIRA, L. G. **Aplicando um modelo de gerações sobrepostas para o Reforma da Previdência no Brasil: uma análise de sensibilidade no estado estacionário**, 1995.
- \_\_\_\_\_. Transição para regimes previdenciários de capitalização e seus efeitos macroeconômicos de longo prazo no Brasil. **Estudos Econômicos**, 31(1), 2001.
- CONESA, J.C., KRUEGER, D. Social security reform with heterogeneous agents. **Review of Economic Dynamics** 2 (4), p. 757–795, 1999.
- DIAMOND, P.A. National debt in a neoclassical growth model. **American Economic Review** 55 (5), p. 1126–1150, 1965.
- ELLERY JR., R. & BUGARIN, M. Previdência social e bem-estar no Brasil. Rio de Janeiro: Texto para Discussão do IPEA n° 831, 2001.
- GALASSO, V. The U.S. social security system: what does political sustainability imply. **Review of Economic Dynamics** 2 (3), 698–730, 1999.
- GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A. C.; PASTORIZA, F. A aposentadoria por tempo de serviço no Brasil: estimativa do subsídio recebido pelos seus beneficiários. **Revista Brasileira de Economia**, v. 52, n. 1, 1998.
- GIAMBIAGI, F. et al. Impacto de Reformas Paramétricas na Previdência Social Brasileira: Simulações Alternativas. **Pesquisa e planejamento econômico**, ppe, v.37, n.2, ago 2007.
- GROSSMAN, G.M., HELPMAN, E. Intergenerational redistribution with short-lived governments. **Economic Journal** 108 (450), p. 1299–1329, 1998.
- GONZALEZ-EIRAS M., NIEPELT, D. The future of social security. **Journal of Monetary Economics** 55 (2008) p. 197–218.
- GLEIZER, D. Saving and real interest rates in Brazil. **Revista de Econometria**, 1991.
- HASSLER, J. et al. The survival of the welfare state. **American Economic Review** 93 (1), p. 87–112, 2003.

IBGE. Censos Demográficos 1950-2000. Projeção da População do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050. Revisão 2008. *United Nations Population Division, World Population Prospects. The 2008 Revision.*, 2008.

KRUSELL, P., QUADRINI, V., RÍOS-RULL, J. Politico-economic equilibrium and economic growth. **Journal of Economic Dynamics and Control** 21 (1), p. 243–272, 1997.

LANNES Jr., O. P. Aspectos macroeconômicos da reforma da previdência social no Brasil: Duas análises em equilíbrio geral com restrições ao crédito. Tese de Doutorado, PPGE/FGV/RJ, 1999.

LINDBECK, A., WEIBULL, J.W., 1. Balanced-budget redistribution as the outcome of political competition. **Public Choice** 52, 1987.

MEREB, J.; ZILBERMAN, E. Two Essays on Public Investment and Business Cycles - Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 2013.

MF/DATAPREV/INSS. Anuário Estatístico da Previdência Social, 2015.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. **Orçamento Cidadão: Projeto de lei de diretrizes Orçamentárias – PLDO 2017**. Disponível em: <<http://www.orcamentofederal.gov.br/orcamentos-anuais>>. Acesso em: 26 de jun. 2016.

PERSSON, T., TABELLINI, G. Political Economics. **MIT Press**, Cambridge, MA, 2000.

PROFETA P. Retirement and social security in a probabilistic voting model. **Università di Pavia and Università Bocconi.**, 2002.

SARGENT, T. & LJUNGQVIST. Recursive Macroeconomics Theory. **MIT Press**, Cambridge, MA, 2000.

VIGNA, Z. B. A Previdência Social Brasileira após a Transição Demográfica: Simulações de Propostas de Reforma. **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia**, 2006.