



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Giselle Klabund Ferraris

CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS: MODELO COM RESTRIÇÕES À EXECUÇÃO DA
POLÍTICA FISCAL ADAPTADO AO CASO BRASILEIRO

Rio de Janeiro

2022

Giselle Klabund Ferraris

CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS: MODELO COM RESTRIÇÕES À EXECUÇÃO DA
POLÍTICA FISCAL ADAPTADO AO CASO BRASILEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Rolando Gárciga Otero

Rio de Janeiro

2022

CIP - Catalogação na Publicação

FF375c Ferraris, Giselle Klabund
Ciclos político-econômicos: modelo com restrições à execução da política fiscal adaptado ao caso brasileiro / Giselle Klabund Ferraris. -- Rio de Janeiro, 2022.
52 f.

Orientador: Rolando Gárciga Otero.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2022.

1. ciclos político-econômicos. 2. controle ótimo.
3. política fiscal. I. Otero, Rolando Gárciga, orient. II. Título.

GISELLE KLABUND FERRARIS

CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS: MODELO COM RESTRIÇÕES À EXECUÇÃO DA
POLÍTICA FISCAL ADAPTADO AO CASO BRASILEIRO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharela em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 5/6/2022.

ROLANDO GÁRCIGA OTERO - Presidente
Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

PEDRO JAMES FRIAS HEMSLEY
Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

ANTONIO LUIS LICHA
Professor Dr. do Instituto de Economia da UFRJ

Dedico este trabalho aos meus pais, Penha e
Carlos, pelo apoio e amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à minha família, pelo apoio e compreensão pelas minhas ausências durante estes cinco anos em que me desdobrei entre trabalho e universidade.

Ao meu orientador, Rolando Gárciga, por ter despertado meu interesse pela economia matemática, por oferecer a oportunidade de enriquecer o curso com suas disciplinas e especialmente pela orientação sempre presente e incentivadora durante a elaboração deste trabalho. Por acreditar nas minhas propostas muito antes de eu confiar no que estava fazendo.

Ao Professor Pedro Hemsley por todo o apoio durante minha jornada no Instituto de Economia, pelas conversas e orientação. Por acreditar no meu potencial como economista.

Ao Professor Antonio Licha pela imensa contribuição à minha formação com suas eletivas de Política Monetária e Fiscal, e por ter aceitado o convite para participar da banca.

Aos meus queridos amigos, Gabi e Igor, que me acompanharam de perto durante os primeiros anos desta caminhada. O que o SUS uniu, nada separa!

Aos alunos do curso noturno do Instituto de Economia, por reunir pessoas com histórias e visões tão distintas, criando um ambiente rico de vivências. Pelo apoio mútuo nas dificuldades, pelas risadas mesmo nos momentos mais difíceis, pelas conversas, pelo senso coletivo, pela resistência e especialmente, por provarmos que os alunos que precisam conciliar trabalho e estudos têm sim o direito de ser parte do IE.

A todos os funcionários e professores do IE, pelo apoio prestado aos alunos e por terem compartilhado conosco seu conhecimento e diferentes visões da economia. Um agradecimento especial à equipe da Secretaria de Graduação, da qual o Instituto deve se orgulhar pela competência e qualidade.

Por último, mas não menos importante, agradeço a todos os profissionais que diariamente lutam para garantir que a população brasileira tenha acesso a um SUS universal, integral, igualitário e de qualidade. Ainda que economista, que meu juramento como Farmacêutica se mantenha vivo diariamente nas minhas ações. Fiel aos preceitos da Honestidade, da Caridade e da Ciência.

RESUMO

A teoria dos ciclos político-econômicos baseia-se na hipótese de que os governantes manipulam as ferramentas econômicas com o intuito de aumentarem suas chances de permanecer no poder. O objetivo deste trabalho é propor e resolver um problema de otimização dinâmica para um modelo de ciclos político-econômicos adaptado para as restrições de execução da política fiscal vigentes no Brasil. Para isso utilizou-se como inspiração o modelo de ciclo oportunista racional, com duração de um mandato, no qual o incumbente busca maximizar sua utilidade, que é a soma ponderada da utilidade da sua intenção de voto com a desutilidade decorrente de desvios da alocação ideal dos gastos. A função voto foi separada em dois componentes: um de caráter sempre decrescente, representando o desgaste que o governo enfrenta durante o mandato; e um segundo componente, representando a aprovação do governo, que varia positivamente com o aumento da alocação das despesas nos gastos sociais. Utilizou-se como controle restrito proporção de gastos destinados à saúde e educação. A trajetória ótima da aprovação é crescente durante todo o mandato e sua inclinação aumenta à medida que aumenta a alocação dos gastos sociais. Já a trajetória ótima do desgaste é sempre decrescente, reduzindo sua contribuição para a intenção de voto ao longo do mandato. O comportamento da função voto é dependente dos valores fixados para os parâmetros, podendo apresentar comportamento inicialmente decrescente e posteriormente crescente, ou crescente ou decrescente ao longo de todo intervalo. As conclusões do modelo proposto estão fortemente relacionadas às premissas adotadas e conforme observado, a não observância das condições impostas resulta em diferentes resultados para o modelo.

Palavras-chave: ciclos político-econômicos; ciclos político-orçamentários; controle ótimo.

ABSTRACT

The theory of political business cycles is based on the hypothesis that political leaders manipulate economic tools in order to increase their chances of remaining in power. This work aims to characterize the optimal time path of a political business cycle model adapted to fiscal policy restrictions currently applied in Brazil. Using a rational opportunistic cycle model as inspiration, over an electoral cycle, the incumbent seeks to maximize his utility. Its utility is a weighted sum of the utility of voting support and the disutility of deviations from the ideal allocation of spending. The voting function has been separated into two components: the government's approval and its attrition. As a restricted control was selected the proportion of expenditures destined to health and education, which is likely to be higher in the period close to the election year. The optimal path for approval is increasing throughout the electorate term. On the other hand, the optimal trajectory of the attrition is constantly decreasing, which reduces its contribution to voting intentions throughout the term. The behavior of the voting function is dependent on the values previously set for the parameters, and it may present a behavior initially decreasing and later increasing, or increasing, or decreasing, along the entire interval. The conclusions of the proposed model are strongly related to the assumptions adopted herein and as observed, non-compliance with the herein imposed conditions results in different results for the model.

Keywords: political business cycle; optimal control; political budget cycle.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Ciclo político-econômico de Nordhaus.....	15
Figura 2 Dinâmica da Taxa de desemprego no modelo de Hibbs, baseado nos dados do Reino Unido	18
Figura 3 Impacto das variações do parâmetro ϵ na função utilidade dos incumbentes.	26
Figura 4 Trajetória ótima da proporção de gastos sociais, do Desgaste $D(t)$, da Aprovação $A(t)$ e da função voto $v(t)$ ao longo do mandato, quando os parâmetros verificam as condições de (28).	43
Figura 5 Trajetória ótima da proporção de gastos sociais, do Desgaste $D(t)$, da Aprovação $A(t)$ e da função voto $v(t)$ ao longo do mandato, quando os parâmetros não verificam a inequação à direita de (28).....	44
Figura 6 Trajetória ótima da proporção de gastos sociais, do Desgaste $D(t)$, da Aprovação $A(t)$ e da função voto $v(t)$ ao longo do mandato, quando os parâmetros não verificam a inequação à esquerda de (28).....	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Modelos de ciclos político-econômicos.	13
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1	CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS	13
2.1.1	Modelos oportunistas com expectativas adaptativas.....	13
2.1.2	Modelos partidários com expectativas adaptativas	16
2.1.3	Modelos oportunistas com expectativas racionais	18
2.1.4	Modelos partidários com expectativas racionais	19
2.1.5	Estudos empíricos dos ciclos político-econômicos no Brasil.....	20
2.2	A EXECUÇÃO DA POLÍTICA FISCAL NO BRASIL E O IMPACTO DAS LEGISLAÇÕES	22
2.2.1	Constituição Federal de 1988.....	22
2.2.2	Lei de Responsabilidade Fiscal.....	23
2.2.3	Emendas Constitucionais nº 86/2015 e nº 95/2016	24
3	ELABORAÇÃO DO MODELO DE CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS ADAPTADO PARA O CASO BRASILEIRO	25
3.1.1	Modelo de Manjhi, Mehra (2019).....	25
3.1.2	Proposta de modelo.....	26
4	SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO DA INTENÇÃO DE VOTOS PARA O CASO BRASILEIRO	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
	REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

A relação entre os campos da economia e da política tem sido explorada há bastante tempo. Kalecki, em sua obra *Political aspects of full employment* (1943), defendeu a influência política sobre variáveis econômicas. Na década seguinte, Downs (1957) propôs que tanto eleitores como políticos agem com o intuito de maximizarem seus lucros, como as firmas fazem. A hipótese defendida por Downs, de que os políticos manipulam os instrumentos econômicos com o objetivo de se perpetuarem no poder, é a base da Teoria dos Ciclos Político-Econômicos (CPE).

A partir do primeiro modelo teórico apresentado em 1975 por Nordhaus, diversas abordagens teóricas e estudos empíricos foram publicados dentro desse campo de pesquisa. A literatura existente demonstra a existência de uma conexão entre os ciclos eleitorais e o comportamento de variáveis econômicas, em diferentes graus (NORDHAUS, 1975; HIBBS, 1977; ALESINA, 1987; ROGOFF, 1990).

Os modelos de ciclos político-econômicos podem ser divididos em quatro grandes grupos, em função de duas características: modelos baseados na teoria das escolhas adaptativas e modelos baseados nas escolhas racionais; e modelos que supõem o comportamento político oportunista versus modelos que consideram o componente ideológico/partidário. Essa variabilidade de modelos demonstra que, como campo de conhecimento, o CPE encontra-se em constante evolução e aperfeiçoamento, e seus resultados nos permitem melhor compreender a dinâmica das democracias capitalistas.

No Brasil a quase totalidade dos trabalhos publicados sobre ciclos político-econômicos realiza uma abordagem empírica do tema, procurando, por meio da análise econométrica, identificar a presença de ciclos nas variáveis econômicas, monetárias e fiscais, quando analisadas junto ao ciclo eleitoral. Os resultados desses estudos empíricos corroboram a presença de ciclos político-econômicos nas esferas Federal, Estadual e Municipal, e no âmbito das variáveis monetárias e fiscais (PREUSSLER E PORTUGAL, 2003; GUERRA, PAIXÃO E LEITE FILHO, 2018; CORREIA E CASONATO, 2018; SALVATO et al., 2008).

Assim, o objetivo deste trabalho é oferecer um modelo teórico que descreva a manipulação do orçamento público com o intuito de alterar a intenção de votos do governante, com base nos modelos teóricos já existentes e adaptados ao contexto brasileiro.

Esta monografia está estruturada em quatro capítulos, além desta introdução. No capítulo a seguir será apresentada uma breve revisão da literatura sobre ciclos político-econômicos, e da legislação brasileira em vigor que estabelece limites mínimos e máximos para

a execução orçamentária. No terceiro capítulo é dedicado à elaboração do modelo teórico, cuja resolução e discussão será realizada no capítulo quatro. Encerrando o trabalho, o último capítulo é dedicado a resumir os principais resultados do modelo e as propostas de trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma revisão da literatura dos diferentes modelos teóricos de ciclos político-econômicos e suas principais premissas. Em seguida serão apresentados estudos empíricos com dados do Brasil. O enfoque nos estudos com dados brasileiros justifica-se pela busca de resultados que auxiliem na escolha do modelo teórico e das alterações e restrições do problema de otimização que melhor descrevam o contexto nacional. Por último, também com o objetivo de fornecer embasamento para as alterações a serem propostas no modelo, será apresentada a legislação brasileira pertinente à execução da política fiscal.

2.1 CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS

As teorias dos ciclos político-econômicos baseiam-se na hipótese de que os governantes manipulam as ferramentas econômicas com o intuito de aumentar suas chances de permanecer no poder, enquanto os eleitores tomam suas decisões de voto baseados no desempenho econômico do governo (NORDHAUS, ALESINA, SCHULTZE, 1989). Diferentes visões teóricas foram propostas desde a década de 1970 e podem ser divididas em quatro grandes grupos, assim classificados de acordo com a perspectiva adotada para o comportamento dos governantes (modelos oportunistas ou partidários) e para a expectativa dos eleitores (modelos com expectativas adaptativas ou racionais) (DUBOIS, 2016). Esses modelos serão descritos brevemente a seguir e o quadro abaixo resume suas principais características e autores.

Quadro 1 Modelos de ciclos político-econômicos.

		Comportamento dos eleitores	
		Expectativas Adaptativas	Expectativas Racionais
Comportamento do governante	Oportunista	Modelo adaptativo oportunista Nordhaus (1975)	Modelo racional oportunista Rogoff & Sibert (1988)
	Partidário	Modelo adaptativo partidário Hibbs (1977)	Modelo racional partidário Alesina (1987)

2.1.1 Modelos oportunistas com expectativas adaptativas

Um dos primeiros modelos teóricos formais dos ciclos político-econômicos foi apresentado por Nordhaus em seu artigo *The Political Business Cycle*, publicado em 1975. O modelo de Nordhaus (1975), também denominado de Modelo oportunista tradicional, considera que os políticos são motivados exclusivamente pelo desejo de se manterem no poder, sendo assim considerados oportunistas. Dessa forma, antes das eleições os governantes estimularão a demanda agregada, por meio de uma política monetária expansionista, acelerando a economia e reduzindo o desemprego. Após as eleições será necessário reduzir as pressões inflacionárias, passando-se a adotar uma política monetária restritiva, que reduzirá a atividade econômica e aumentará o desemprego. Dessa forma, passará a ser verificado um padrão cíclico no comportamento das taxas de desemprego e inflação, sincronizadas com o período eleitoral.

O modelo de Nordhaus se desenvolve sob algumas premissas. Com relação ao contexto no qual o modelo é construído, Nordhaus assume que se trata de um país democrático, no qual a classe política divide-se em duas: a classe do governante atual e a classe da oposição. Existem eleições (nas quais os governantes ficam sob o risco de perderem o poder) que ocorrem em períodos fixos.

A economia segue a curva de Phillips aumentada pelas expectativas, ou seja, existe um *trade-off* entre a taxa de desemprego e a taxa de inflação, conforme a Equação 1:

$$u_t = \bar{u} + \gamma[\pi_t - \pi_t^e], \quad \gamma > 0 \quad (1)$$

Onde u_t é a taxa de desemprego no período t , \bar{u} é a taxa natural de desemprego do país, π_t é a taxa de inflação no período t , π_t^e é a taxa de inflação esperada para t e γ é um parâmetro positivo que representa a magnitude da reação dos agentes com relação à diferença entre a taxa de inflação esperada e a taxa de inflação real no período t .

Conforme anteriormente mencionado, os modelos de ciclos político-econômicos são classificados de acordo com dois parâmetros: o comportamento dos eleitores e o comportamento dos governantes. Com relação aos eleitores, Nordhaus assume que eles possuem expectativas adaptativas, conforme a Equação 2:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1} + \lambda[\pi_{t-1}^e - \pi_{t-1}], \quad 0 < \lambda < 1 \quad (2)$$

Onde π_t^e é a taxa de inflação esperada para t , π_{t-1} é a taxa de inflação no período $t - 1$, π_{t-1}^e é a taxa de inflação esperada para $t - 1$ e λ é um parâmetro entre 0 e 1 que capta a reação dos eleitores para a diferença entre a taxa de inflação esperada e a taxa de inflação real do período anterior. Caso as expectativas para a inflação no período anterior sejam

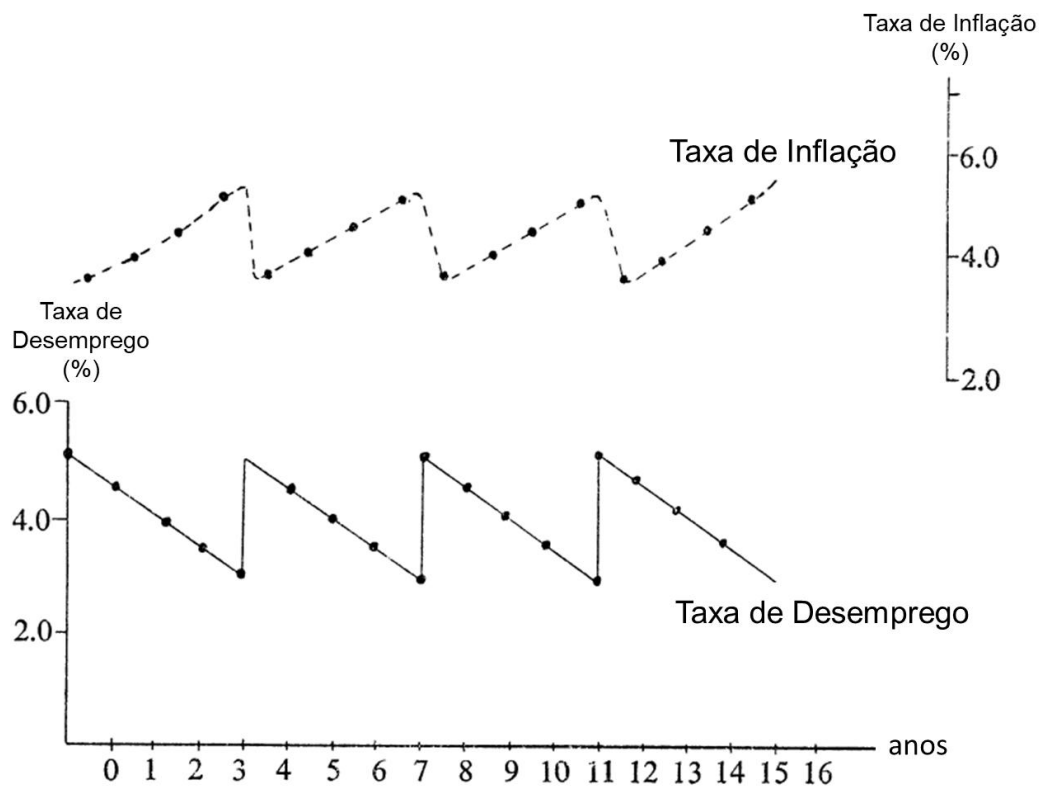
concretizadas, ou seja, a expressão entre os colchetes seja nula, os eleitores irão esperar que a inflação no período t seja igual à inflação do período anterior.

Dessa forma, os eleitores serão sistematicamente enganados no período pré-eleitoral, pois irão decidir seu voto baseados na observação dos períodos anteriores. Nordhaus também assume que os eleitores são “míopes”, pois na sua observação dos períodos anteriores atribuem maior peso aos períodos mais recentes. Assim, $t - 1$ afeta mais as decisões dos eleitores que $t - 2$, que por sua vez tem maior peso que $t - 3$, e assim por diante.

Já os governantes são movidos pelo desejo de se manter no poder, utilizando para isso sua capacidade de manipular as variáveis macroeconômicas de maneira a maximizar os votos que receberão ao final do período eleitoral. Não há influência da ideologia política na decisão dos governantes de como realizarão suas políticas econômicas, que são orientadas unicamente com o intuito de ganhar as próximas eleições.

A dinâmica do ciclo político-econômico de Nordhaus, portanto, se dará da seguinte maneira: se as eleições ocorrem no período $t + 1$, os governantes realizam a manipulação das variáveis macroeconômicas nos períodos $t, t - 1, \dots$, que são os períodos cujos resultados influenciam as decisões dos eleitores.

Nos períodos próximos às eleições, os governantes adotam políticas econômicas expansionista, estimulando a demanda agregada, com o intuito de reduzir a taxa de desemprego, o que elevará a taxa de inflação. Satisfeitos com a redução da taxa de desemprego observada nos períodos anteriores à eleição, os eleitores irão votar para que o grupo político governante se mantenha no poder. Uma vez reeleito, o governante passa a adotar uma política contracionista, a fim de reduzir a taxa de inflação que se elevou no período pré-eleitoral, o que elevará novamente a taxa de desemprego. Dadas as premissas de Nordhaus para o comportamento dos eleitores, o ciclo irá repetir-se a cada ciclo eleitoral, conforme mostra a Figura 1.



Fonte: Adaptado de Nordhaus (1975, p. 185).

O modelo de Nordhaus foi elaborado sob a perspectiva da manipulação da taxa de desemprego, mas sem especificar o instrumento utilizado pelo governante para obter sua variação. Breuss (1980) ampliou o modelo original incluindo a possibilidade de o incumbente manipular a política fiscal, de maneira a promover contrações orçamentárias no início de seu mandato e expansões orçamentárias quando próximo das eleições, o que por sua vez aumentaria e reduziria a taxa de desemprego, respectivamente.

2.1.2 Modelos partidários com expectativas adaptativas

Pouco tempo após a publicação do modelo de Nordhaus, Hibbs (1977) apresentou seu modelo na publicação “*Political Parties and Macroeconomic Policy*”, também baseado numa curva de Phillips com expectativas adaptativas, no qual foi introduzida a ideia de que os governantes agem não somente motivados pelo desejo de permanecerem no poder, mas também motivados por suas ideologias. O modelo de Hibbs é conhecido como o modelo partidário de expectativas adaptativas.

Hibbs analisou dados agregados das taxas de desemprego e inflação de 12 nações do oeste europeu e da América do Norte, relacionando-as à orientação política dos partidos no poder, no período entre 1945 e 1969.

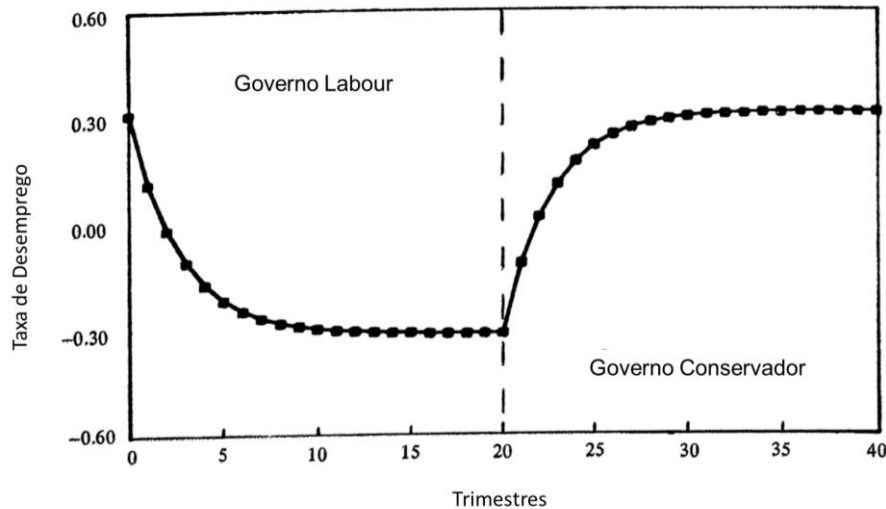
A análise dos dados históricos revelou que em geral, sistemas políticos dominados por partidos de centro e esquerda apresentavam baixo desemprego e elevada inflação; já em sistemas políticos dominados por partidos de centro e direita, o padrão observado foi de alto desemprego e baixa inflação.

Ao contrário de Nordhaus, que elaborou um modelo teórico, a análise de Hibbs é empírica, e com base em dados trimestrais de desemprego do Reino Unido e Estados Unidos, realizou uma análise de séries temporais, utilizando algumas das premissas do modelo de Nordhaus: o sistema político é dividido em duas forças políticas, governantes e opositores, com eleições ocorrendo periodicamente; e a economia segue a curva de Phillips com expectativas adaptativas para a inflação.

No entanto, uma importante distinção ocorre no trabalho de Hibbs: os eleitores não mais são homogêneos, passando a apresentar diferenças em suas preferências entre a taxa de desemprego e a taxa de inflação. Isso se reflete no comportamento dos governantes, que ainda possuem como objetivo se manterem no poder, mas agora buscando maximizar os votos entre seus grupos de eleitores. Dessa forma, partidos mais à esquerda do espectro político buscarão atender aos interesses de seus eleitores, por meio da redução da taxa de desemprego. Já partidos mais à direita tentarão atender aos interesses de seu eleitorado, mais preocupado com as elevadas taxas de inflação.

Isso é verificado na análise dos dados do Reino Unido e Estados Unidos, onde se observou uma tendência à queda da taxa de desemprego durante as administrações dos partidos *Labour* (Reino Unido) e Democrata (Estados Unidos) e uma tendência ao crescimento das taxas de crescimento nas administrações dos partidos Conservador (Reino Unido) e Republicano (Estados Unidos). Assim, no modelo de Hibbs a comportamento cíclico das taxas de desemprego e inflação observado no modelo de Nordhaus ocorre devido à alternância dos poderes entre as forças políticas (Figura 2).

Figura 2 Dinâmica da Taxa de desemprego no modelo de Hibbs, baseado nos dados do Reino Unido



Fonte: Adaptado de Hibbs (1977, p. 1481).

2.1.3 Modelos oportunistas com expectativas racionais

No mesmo período em que Nordhaus (1975) e Hibbs (1977) publicam seus modelos de ciclos político-econômicos, baseados na hipótese de expectativas adaptativas, ocorria a revolução na teoria macroeconômica com a proposta de Lucas acerca da racionalidade dos agentes. Abandonando-se a suposição de ingenuidade dos eleitores, que seriam enganados a cada período, e adotando-se a hipótese das expectativas racionais, sob a qual os agentes aprendem com seus erros e não mais irão cometer erros sistemáticos, os modelos de expectativas adaptativas tornaram-se insatisfatórios.

O modelo proposto por Rogoff e Sibert (1988) e Rogoff (1990) se baseia novamente em um contexto de uma nação democrática, com eleições ocorrendo periodicamente, nas quais existe a possibilidade de o governante perder o poder para um grupo opositor. Dessa forma, o governante atua movido pelo desejo de manter-se no poder, e fará isso por meio da manipulação de instrumentos de política fiscal. Os modelos de ciclos político-econômicos que envolvem ferramentas de política fiscal também são conhecidos como ciclos político-orçamentários ou ciclos político-fiscais (*political budget cycles*).

Conforme mencionado, o modelo de Rogoff e Sibert utiliza a hipótese de expectativas racionais. Isso significa que as expectativas de inflação serão formadas considerando as informações disponíveis, de maneira a não cometerem erros sistemáticos. Como os agentes não

possuem informação perfeita, ainda estarão sujeitos a cometerem erros não sistemáticos, porém acertarão na média o valor efetivo das variáveis.

Os eleitores tomam suas decisões de voto procurando maximizar sua utilidade esperada, que será função do seu nível de renda e dos impostos pagos ao governo. Já o governo enfrenta uma restrição orçamentária na sua decisão de gastos públicos, sendo visto como competente o governante, representado por um maior ε , capaz de prover um determinado nível de serviços à população sem que seus gastos sejam superiores às receitas (Equação 3).

$$g_t + k_{t+1} = \tau_t + \varepsilon_t \quad (3)$$

Onde g_t são os gastos públicos, k_{t+1} são os investimentos públicos no próximo período (cujas decisões de investimento acontecem no período anterior, t), τ_t são os impostos pagos e ε_t é o nível de competência do governante.

O ciclo político-econômico no modelo de Rogoff e Sibert ocorre pela assimetria de informação durante o período eleitoral, quando os governantes irão aumentar os gastos públicos e realizar maiores transferências de recursos para áreas que sinalizem aos eleitores sua competência. Isso será financiado pelo aumento das receitas com impostos. Embora percebam os gastos do governo e aumento da oferta de serviços, os eleitores somente perceberão após o período eleitoral a elevação dos impostos

2.1.4 Modelos partidários com expectativas racionais

Baseado nas críticas aos modelos com expectativas adaptativas, foi formulado o modelo partidário de expectativas racionais, no qual os eleitores não possuem certeza quanto ao resultado das eleições. Esta classe de modelos de ciclos político-econômicos foi apresentada por Alesina em 1987, em seu trabalho intitulado *Macroeconomic Policy in a Two-Party System as a Repeated Game*.

Algumas das premissas utilizadas por Alesina são semelhantes às dos modelos anteriores: considera-se uma nação onde existem dois grupos políticos, agora separados ideologicamente como esquerda e direita; eleições ocorrem a cada n períodos de tempo e existe a possibilidade de mudança do grupo político no poder.

O sistema econômico funciona baseado na curva de Phillips com expectativas racionais, conforme a Equação 4:

$$y_t = \gamma(\pi_t - w_t) + \bar{y} \quad \gamma > 0 \quad (4)$$

Onde y_t é a taxa de crescimento do produto, π_t a taxa de inflação, w_t a taxa de crescimento dos salários nominais e \bar{y} é a taxa de crescimento do produto compatível com a taxa natural de desemprego.

Os agentes formulam suas expectativas inflacionárias de acordo com a informação disponível no período anterior: $\pi_t^e = E(\pi_t | I_{t-1})$. E os salários são negociados ao final do período $t - 1$ com taxa de crescimento w_t igual à inflação esperada.

Com relação aos políticos, dependendo da sua inclinação partidária, haverá diferentes preferências com relação ao trade off entre taxa de inflação e taxa de desemprego. Políticos de esquerda serão mais sensíveis ao custo do desemprego do que políticos do partido de direita, possuindo maiores incentivos para gerar inflação para promover crescimento e reduzir o desemprego. Os dois grupos políticos também divergem com relação ao nível ótimo de inflação, que será positiva para o partido de esquerda e zero para o partido de direita. Os políticos não possuem informação perfeita sobre a distribuição das preferências dos eleitores para o trade off desemprego/inflação.

Por sua vez, os eleitores conhecem a probabilidade de cada partido ganhar e ajustam suas expectativas inflacionárias e negociam seus salários considerando as probabilidades de vitória de cada partido e as taxas de inflação que se espera que cada partido adote.

No entanto, o partido vencedor somente definirá sua taxa de inflação após o período eleitoral. Caso o partido vencedor seja de esquerda, ele adotará uma taxa de inflação superior à taxa esperada e a taxa de crescimento do produto ficará acima do nível natural. Caso o partido vencedor seja de direita, será adotada uma taxa de inflação inferior à taxa esperada e um nível de produto abaixo da taxa natural.

O resultado do modelo de Alesina difere daqueles que preveem ciclos de recessão imediatamente após as eleições e expansões inflacionárias ao final dos mandatos, com o intuito de manter o grupo incumbente no poder. Agora serão observadas recessões no início dos mandatos de partidos de direita e maiores inflações nos períodos iniciais de administrações de esquerda. Assim, o ciclo político econômico neste modelo ocorre devido às diferentes políticas adotadas pelos partidos e poderia ser evitado caso ambos concordassem em adotar uma política única (ALESINA, 1987, DRAZEN, 2001).

2.1.5 Estudos empíricos dos ciclos político-econômicos no Brasil

A partir da década de 2000 houve um crescimento na produção de estudos empíricos sobre ciclos político-econômicos, visando identificar sua existência nas diferentes esferas de poder brasileiras e classificar qual modelo seria mais adequado para representar seu comportamento.

Preussler e Portugal (2003) testaram a hipótese de existência de oportunismo político a nível federal em variáveis macroeconômicas, em instrumentos de política fiscal e na taxa de juros, a partir de dados entre 1980 e 2000. Os resultados desse estudo confirmaram a hipótese de existência de ciclos político-econômico oportunistas para a taxa de juros e para os gastos totais do governo federal. Esse estudo não realizou a análise de ocorrência de ciclos do tipo partidários, uma vez que a estrutura pluripartidária brasileira e a elevada infidelidade ideológica entre os políticos tornariam tal análise inviável.

Analisando tanto variáveis macroeconômicas (taxa de crescimento do PIB, taxa de desemprego e taxa de inflação) como variáveis de política fiscal (despesa governamental e déficit público) no governo federal entre 1985 e 2006, Salvato et al. (2008) verificaram a presença de evidências da existência de manipulação no período pré-eleitoral da taxa de inflação, de desemprego e do crescimento do PIB. Com relação às variáveis de política fiscal, não foi possível rejeitar a hipótese de ciclos oportunistas.

A hipótese de ciclos político-econômicos do tipo partidário foi estudada por Araújo (2010), que analisou dados referentes aos gastos públicos dos estados, no período entre 1995 e 2008. Foi identificada a existência de ciclos oportunistas (caracterizados pelo aumento dos gastos do governo nos anos eleitorais) e a existência de ciclos partidários (identificados pelos diferentes comportamentos dos gastos entre os partidos de direita e esquerda). No entanto, o autor destacou a dificuldade na classificação de alguns partidos, como o PSDB, como sendo de direita ou esquerda, uma das dificuldades apontadas por Preussler e Portugal (2003).

Mais recentemente, Gonçalves, Funchal e Bezerra Filho (2017) também verificaram a existência de diferenças no perfil dos gastos partidários, com os partidos de esquerda e centro realizando maiores gastos em infraestrutura durante o período pré-eleitoral do que os governantes de partidos de direita. Ao discutirem os resultados, os autores destacam que tal diferença seria explicada por uma postura oportunista e ressaltam que a influência da ideologia política somente “é significativa quando cruzada com o calendário eleitoral, o que pressupõe não uma postura ideológico-partidária do gestor, mas sim um caráter eleitoreiro”.

Correia e Casonato (2018) realizaram análise de dados em painel dos gastos públicos, nível de renda e região geográfica dos municípios brasileiros entre 2000 e 2012, buscando determinar qual modelo se adaptaria melhor à realidade brasileira, o modelo oportunista ou

partidário. Como resultado, os autores observaram evidência de um modelo do tipo oportunista, enquanto a análise econométrica não verificou evidências de ciclos do tipo partidário, pela ausência de correlação entre o uso de recursos públicos e a probabilidade de sucessão partidária.

Guerra, Paixão e Leite Filho (2018) realizaram a análise do tipo de ciclos político-econômicos estariam presentes nos gastos estaduais entre 1995 e 2013. Os autores encontraram resultados coerentes com a existência de ciclos oportunistas, porém não verificaram diferenças significativas na execução da política fiscal entre os grupos políticos, descartando assim a hipótese de ciclos partidários.

Também procurando verificar a existência de ciclos do tipo oportunista ou partidário, dessa vez a nível estadual, Puchale et al. (2020) analisaram os gastos sociais e com investimentos no período de 2003 a 2014, com dados em painel. Enquanto foram observados resultados coerentes com a hipótese de ciclos oportunistas nos gastos com investimentos e gastos sociais, não foram encontradas evidências da ocorrência de ciclos partidários.

2.2 A EXECUÇÃO DA POLÍTICA FISCAL NO BRASIL E O IMPACTO DAS LEGISLAÇÕES

A política fiscal é o componente da política econômica que versa tanto sobre a captação de receitas pelo governo como a destinação desses recursos. A execução da política fiscal deve seguir diversas diretrizes, definidas na Constituição, Leis complementares e emendas constitucionais.

Nesta seção será descrita parte da legislação que norteia a execução fiscal, com ênfase naquelas em que são definidos limites para parâmetros de execução fiscal.

2.2.1 Constituição Federal de 1988

Na Constituição Federal da República de 1988, em seu artigo 165, foi estabelecido que a execução do orçamento público seria norteada por três instrumentos: o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA), por meio dos quais se estabeleceria o planejamento da política fiscal (BRASIL, 1988).

A Constituição de 1988 também instituiu limites mínimos de gastos com educação. Em seu artigo 212 determina que pelo menos 18% da receita de impostos da União, deve ser utilizada em Educação; já os Estados, Municípios e Distrito Federal devem destinar no mínimo 25% de sua receita de impostos e transferências (BRASIL, 1988).

Com relação às despesas da Saúde, a redação original do artigo 198 determinava que o sistema único de saúde fosse financiado com recursos da seguridade social, além de outras receitas. Ao contrário das despesas com Educação, somente em 2015, com a Emenda Constitucional nº 86, foi incluído que a União deveria aplicar não menos que 18% de sua Receita Líquida Corrente (RCL), enquanto Estados, Municípios e Distrito Federal seguiriam percentuais a serem definidos por Lei Complementar a ser futuramente publicada (BRASIL, 1988).

2.2.2 Lei de Responsabilidade Fiscal

Com o intuito de estabelecer normas de finanças públicas, a fim de estabelecer uma maior responsabilidade fiscal dos gestores, em 2000 foi publicada a Lei Complementar nº 101/2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal - LRF). Dentre diversas providências, ela instituiu limites para a execução das despesas públicas com pessoal para os entes federado, distrital, estaduais e municipais.

Importante parâmetro a ser adotado em outras leis e resoluções, a Receita Corrente Líquida (RCL) é definida no artigo 2º da LRF como o somatório das receitas tributárias, de contribuições, patrimoniais, industriais, agropecuárias, de serviços, transferências correntes e outras receitas também correntes, deduzidas das transferências constitucionais entre os entes federados, da contribuição previdenciária e de algumas receitas provenientes de compensação financeira. No cálculo da RCL são computadas as receitas do mês em referência e seus onze meses anteriores (BRASIL, 2000).

Com relação ao planejamento da execução fiscal, a LRF determina em seu artigo 4º que a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) deve dispor sobre o equilíbrio entre receitas e despesas, além de apresentar um Anexo de Metas Fiscais, abrangendo as receitas, despesas, resultados nominal e primário e montante da dívida pública, para seu exercício e os dois seguintes. Dessa forma, a LRF ampliou as atribuições da LDO, tornando-a instrumento norteador de uma política fiscal responsável. Já em seu artigo 19, a LRF determina que as despesas com pessoal não podem ultrapassar 50% da RCL da União (sendo 40,9% para gastos do Executivo e 9,1% os demais poderes) e 60% da RCL dos Estados (dos quais 49% para gastos do Executivo). Os Municípios e Distrito Federal também possuem um limite de 60% da RCL para seus gastos com pessoal, sendo 54% para gastos do Executivo (BRASIL, 2000).

No artigo 30 a LRF também determina que sejam fixados limites globais para a dívida pública da União, Estados e Municípios, descritos em termos de percentual da RCL (BRASIL,

2000). Esses limites devem ser propostos pelo chefe do Poder Executivo e aprovados pelo Legislativo. A Resolução nº 40, de 2001, determinou que, a partir de 2016, a dívida dos Estados e Municípios não poderia superar o percentual de 200% e 120% da RCL, respectivamente (BRASIL, 2001). Até o momento não foram definidos limites para a dívida consolidada da União.

2.2.3 Emendas Constitucionais nº 86/2015 e nº 95/2016

Em 2015 foi publicada a Emenda Constitucional nº 86, conhecida como Emenda do Orçamento Impositivo, que alterou o artigo 198 da Constituição para determinar que a União deve gastar com serviços e ações de saúde não menos que 15% da RCL do respectivo exercício financeiro. Para alcançar esse percentual mínimo foi definida a seguinte programação: 13,2% da RCL do primeiro exercício subsequente ao da promulgação da Emenda (ou seja, em 2016); 13,7% e da RCL em 2017, 14,1% em 2018; 14,5% em 2019 e 15% em 2020 (BRASIL, 2015). O artigo que definiu esta programação seria posteriormente revogado pela Emenda Constitucional nº 95/2016.

Em 2016 foi aprovado o Novo Regime Fiscal, também conhecido como Emenda do Teto dos Gastos Públicos - Emenda Constitucional nº 95/2016 (BRASIL, 2016), que instituiu novos limites para os gastos públicos por um prazo de 20 anos.

De acordo com o texto da emenda, as despesas primárias passam a ser limitadas ao seu montante no exercício anterior, corrigido pela variação do Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (BRASIL, 2016). Dessa forma, passa a existir uma vinculação entre as despesas de um período com as despesas dos períodos anteriores.

3 ELABORAÇÃO DO MODELO DE CICLOS POLÍTICO-ECONÔMICOS ADAPTADO PARA O CASO BRASILEIRO

Neste capítulo será elaborado o problema de otimização dinâmica para um ciclo político-econômico brasileiro. Para isso, será inicialmente apresentado o modelo que será utilizado como inspiração para o modelo proposto. A partir das observações dos modelos descritos no capítulo anterior, dos resultados dos trabalhos empíricos realizados com dados do Brasil e da legislação que rege a execução da política fiscal, será elaborado um modelo adaptado ao contexto brasileiro. Este capítulo se encerra com a proposta desse modelo de ciclo político-econômico para o Brasil e um problema de otimização desse modelo, a ser resolvido no próximo capítulo.

3.1.1 Modelo de Manjhi, Mehra (2019)

Após uma análise inicial da literatura selecionada, optou-se por utilizar um modelo racional com expectativas adaptativas de ciclos político-econômicos, baseado nos trabalhos de Rogoff & Sibert (1988) e Rogoff (1990). O modelo a ser utilizado como inspiração é o de Manjhi e Mehra (2019), que utiliza tempo contínuo.

O problema de otimização proposto por esses autores é:

$$\max_{\{D(t)\}} \int_0^T e^{-\rho t} \frac{[M(t) - \delta\{D(t) - D^*\}]^{1-\epsilon}}{1-\epsilon} dt, \quad (5)$$

Sujeito a

$$\dot{M}(t) = \alpha D(t) - \gamma M(t), \quad (6)$$

$$M(0) = M_0 > 0,$$

$$M(T) \text{ livre},$$

$$G(t) = \tau(t) + D^* + \eta(t) \Rightarrow D(t) - D^* = \eta(t) \quad (7)$$

Onde ρ é a taxa de desconto, $M(t)$ é a função voto, $D(t)$ o déficit primário, D^* é o valor máximo de déficit primário “aceitável”, ϵ o parâmetro captura a elasticidade intertemporal de substituição, e δ é o parâmetro do peso do déficit primário sobre a utilidade dos governantes. Os parâmetros α e γ fornecem o peso do déficit e da intenção de voto na equação de movimento (assume-se que $\alpha > \gamma$, ou seja, o peso do déficit primário é superior ao da intenção de voto).

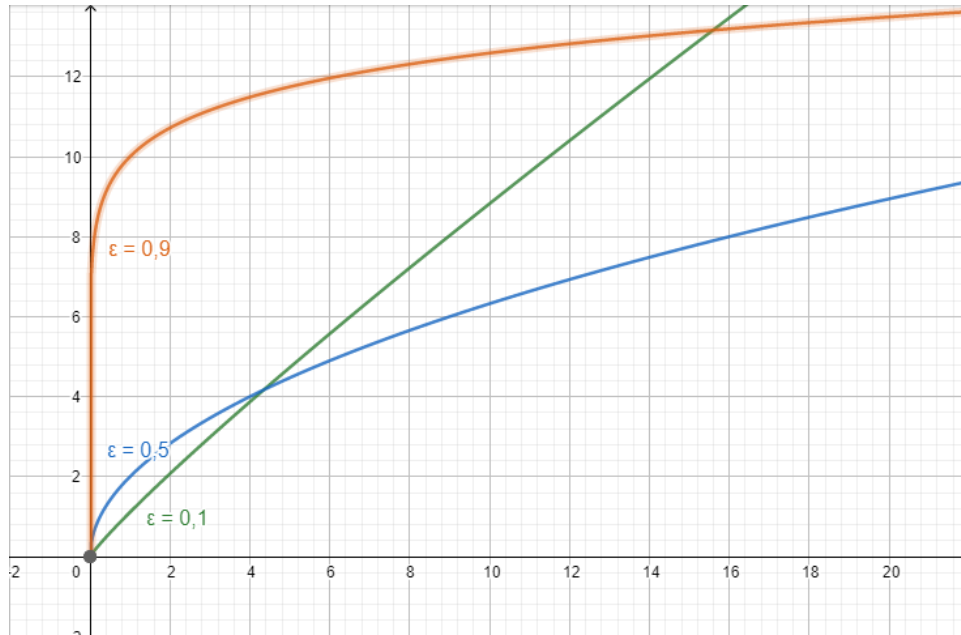
A função objetivo do modelo é a função descontada da utilidade do governante, que será dada pela soma ponderada da utilidade proveniente da sua função voto e da desutilidade decorrente do déficit primário, que frequentemente decorre de gastos populistas. O problema é definido em um intervalo finito $[0, T]$, que se inicia ao final das eleições, quando o incumbente é eleito e vai até as próximas eleições, que ocorrem em T . O governante tentará aumentar sua intenção de votos por meio do aumento dos gastos, o que é observado no modelo pelo aumento do déficit primário. No entanto, ele deverá considerar o *trade off* existente entre a utilidade do aumento da intenção de votos com a desutilidade do aumento do déficit.

3.1.2 Proposta de modelo

A partir da literatura empírica sobre ciclos político-econômicos, e baseando-se parcialmente no modelo de Manjhi e Mehra (2019) será proposto um novo modelo, de forma a captar como a alocação das despesas e as restrições da legislação em vigor afetam os ciclos brasileiros. Uma vez que o problema de otimização adaptado esteja formalizado, será realizada sua solução e discussão dos resultados teóricos encontrados, comparando a solução do problema com os resultados observados em trabalhos anteriores.

Primeiramente analisamos o parâmetro ϵ , que mede a elasticidade intertemporal de substituição. Seja a função utilidade do político incumbente $U = [M(t) - \delta\{D(t) - D^*\}]$, ou seja, a soma ponderada da utilidade proveniente da intenção de votos que ele possui entre os eleitores e a desutilidade proveniente do déficit primário por ele gerado. O que o parâmetro ϵ captura é como o posicionamento dos políticos com relação a variações na sua função utilidade. Políticos que estão dispostos a aceitar grandes flutuações em suas utilidades ao longo do mandato – o que é representado por baixos valores de ϵ – são classificados pelos autores como sendo políticos oportunistas. Já os políticos que não estão dispostos a aceitar grandes flutuações na sua utilidade – caracterizado por elevado valores de ϵ – seriam do tipo partidário. A Figura 3 mostra o comportamento da função utilidade dos políticos para diferentes valores de ϵ no modelo de Manjhi e Mehra (2019).

Figura 3 Impacto das variações do parâmetro ϵ na função utilidade dos incumbentes.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme mostrado na Figura 3, para uma mesma variação no valor de U (eixo horizontal do gráfico), a função utilidade com valor de ϵ igual a 0,1 sofrerá uma alteração maior do que a função com ϵ igual a 0,9.

A revisão dos estudos empíricos com dados do Brasil indicou a existência de ciclos político-econômicos do tipo oportunistas. Por outro lado, foram verificadas evidências frágeis de ciclos partidários. Dessa forma, optou-se por não explorar neste trabalho as diferenças entre os ciclos oportunistas e partidários, mas sim considerar que os governantes teriam comportamento exclusivamente oportunista, ou seja, o parâmetro ϵ não será incluído no modelo proposto.

O modelo de Manjhi e Mehra considerou que a variável controle, déficit primário, poderia variar sem limites. Essa premissa não foi considerada plausível, optando-se por trabalhar com um modelo com controle restrito, o que trará uma variação das trajetórias ótimas mais próxima da realidade.

Com base na legislação que rege a execução fiscal, examinada no capítulo anterior, o político incumbente deve destinar no mínimo 18% da sua RCL para as despesas com Educação e 12% da RCL para as despesas com ações e serviços de Saúde, no caso da União. Dessa forma, 30% de sua RCL está comprometida com esses gastos, que possuem impacto positivo em sua intenção de voto. Utilizando a premissa simplificadora de que se trata de um governo com equilíbrio fiscal, ou seja, suas despesas são iguais às suas receitas (o governo não incorre em

déficit primário), iremos considerar que no mínimo 30% do total dos gastos será em Educação e Saúde, aqui chamados de “gastos sociais” e indicados pela variável $\mu(t)$.

Portanto, o governante determina quanto irá alocar do total de gastos (que será considerado um valor fixo) para saúde e educação. No entanto, embora não existam limites para a alocação de proporções dos gastos acima do mínimo constitucional $\mu=0,3$, caso o governante aumente em demasia a proporção de gastos sociais, ele deixará de atender as demandas dos demais setores. Assume-se, portanto, que existe uma alocação ideal dos gastos sociais, denominada por \bar{l} ($0,3 \leq \bar{l} \leq 1$), e desvios dessa alocação considerada ideal reduzem sua intenção de voto, pois parte da população começará a ficar insatisfeita pela ausência de políticas públicas em outras esferas. Isso será incorporado na função utilidade do governante na forma da expressão $-\delta(\mu - \bar{l})^2$. O uso do quadrado da diferença entre a alocação dos gastos sociais e sua alocação ótima também nos garante que a solução do problema de controle ótimo com controle restrito não seja da forma “bang-bang”, no qual a maximização do modelo ocorre somente em soluções de fronteira, quando $\mu = 0,3$ ou $\mu = 1$.

Com relação à variável de estado, optou-se por representar a intenção de votos por meio de dois componentes, que refletem fatores opostos. Dessa forma, a intenção de votos do governante será representada por: $v(t) = \alpha D(t) + \beta A(t)$. A primeira variável, $D(t)$, representa o desgaste que o governante enfrenta dos eleitores. Sua variação é negativa e constante, γ , ou seja, sua contribuição à intenção de voto vai se reduzindo ao longo do mandato. Já a variável $A(t)$ representa a aprovação que seu governo conquista ao longo do mandato. Sua variação possui um componente, ω , que representa o crescimento da sua aprovação independente de sua alocação dos gastos, e mais um componente positivo dependente da alocação dos gastos sociais.

Por fim, baseado no modelo de Nordhaus (1975), o peso da função voto ao longo do período $[0, T]$ será dado pela função exponencial e^{rt} , com $r > 0$, aqui representando a taxa de decaimento da memória do eleitorado. Isso significa que valores de $v(t)$ mais próximos do momento da eleição ($t = T$) terão pesos maiores que os valores de $v(t)$ do início do mandato. Ao final do mandato, o peso das decisões políticas será zerado, o que Nordhaus denomina como um comportamento “míope” dos eleitores.

Assim, o problema de otimização a ser estudado no próximo capítulo está descrito pelas Equações 8 a 11:

$$\max_{\{\mu\}} \int_0^T [\alpha D(t) + \beta A(t) - \delta(\mu - \bar{l})^2] e^{rt} dt \quad (8)$$

Sujeito a

$$\mu \in [0,3,1] \quad (9)$$

$$D' = -\gamma D \quad (10)$$

$$A' = \omega A - \rho(\mu - \bar{l}) \quad (11)$$

$$D(0) = D_0, \quad D(T) \text{ livre}$$

$$A(0) = A_0, \quad A(T) \text{ livre}$$

4 SOLUÇÃO DO PROBLEMA DE OTIMIZAÇÃO DA INTENÇÃO DE VOTOS PARA O CASO BRASILEIRO

Ao final do capítulo 3, inspirado no modelo proposto por Manjhi e Mehra (2019) para descrever o efeito da manipulação da política fiscal sobre a intenção de voto, associado à legislação vigente e aos resultados de estudos empíricos sobre ciclos político-econômicos no Brasil, foi proposto um modelo adaptado para o caso brasileiro. Neste capítulo será calculada a solução ótima do modelo, suas condições necessárias e como os resultados obtidos se comparam aos resultados dos trabalhos empíricos realizados no Brasil.

O Hamiltoniano do problema de otimização estudado será:

$$H(t, D, A, \mu, \lambda_1, \lambda_2) = \left[\alpha D(t) + \beta A(t) - \delta(\mu - \bar{l})^2 \right] e^{rt} + \lambda_1 [-\gamma D] + \lambda_2 [\omega A - \rho(\mu - \bar{l})] \quad (12)$$

Para resolver o problema de controle ótimo descrito nas equações (8) a (11), e com o Hamiltoniano definido em (12), verificamos as seguintes condições, descritas no Princípio do Máximo de Pontryagin, que são suficientes pelo Teorema de Mangasarian (CHIANG, 1992, pg. 168, 214):

$$i) \max_{\mu} H(t, \mu, A, D, \lambda_1, \lambda_2) \text{ para todo } t \in [0, T]$$

$$ii) \lambda_1'(t) = -\frac{\partial H}{\partial D} \text{ e } \lambda_2'(t) = -\frac{\partial H}{\partial A}$$

$$iii) D'(t) = -\gamma D(t) \text{ e } A'(t) = \omega A - \rho(\mu - \bar{l})$$

$$iv) \lambda_1(T) = 0 \text{ e } \lambda_2(T) = 0$$

Cálculo de $\mu(t)$

Como o hamiltoniano é diferenciável com relação ao controle μ e não linear, a primeira condição do Princípio do Máximo pode ser resumida a $\frac{\partial H}{\partial \mu} = 0$, devendo-se posteriormente verificar se a solução obtida é interior. Derivando o Hamiltoniano parcialmente em função da variável controle, temos que:

$$\frac{\partial H}{\partial \mu} = -2\delta(\mu - \bar{l})e^{rt} - \lambda_2\rho = 0$$

$$\Leftrightarrow -2\delta(\mu - \bar{l})e^{rt} - \lambda_2\rho = 0 \rightarrow -2\delta(\mu - \bar{l})e^{rt} = \lambda_2\rho$$

$$\Leftrightarrow (\mu - \bar{l}) = -\frac{\lambda_2\rho}{2\delta}e^{-rt}$$

Portanto,

$$\mu(t) = \bar{l} - \frac{\rho}{2\delta} e^{-rt} \lambda_2(t) \quad (13)$$

Encontramos uma expressão para a variável controle em função do co-estado λ_2 . A seguir, estudaremos a segunda condição.

Cálculo de $\lambda_1(t)$

Da equação de movimento do co-estado (10) temos que:

$$\begin{aligned} \lambda_1' &= -\frac{\partial H}{\partial D} = -[\alpha e^{rt} - \lambda_1 \gamma] \\ \lambda_1' &= -\alpha e^{rt} + \lambda_1 \gamma \rightarrow \lambda_1' - \lambda_1 \gamma = -\alpha e^{rt} \end{aligned}$$

Temos uma equação diferencial não homogênea, cuja solução homogênea será dada por:

$$\lambda_{1h}(t) = k_1 e^{\gamma t}$$

A solução particular será na forma:

$$\begin{aligned} \lambda_{1p}(t) &= A e^{rt} \\ \lambda_{1p}'(t) &= r A e^{rt} \end{aligned}$$

Portanto,

$$\begin{aligned} \lambda_1' - \lambda_1 \gamma &= r A e^{rt} - \gamma A e^{rt} = (r - \gamma) A e^{rt} = -\alpha e^{rt} \\ \rightarrow A &= -\frac{\alpha}{r - \gamma} \end{aligned}$$

Assim, temos a condição $r \neq \gamma$.

Logo,

$$\lambda_1(t) = k_1 e^{\gamma t} - \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{rt}$$

Como este é um problema de reta terminal livre, temos a condição de transversalidade:

$$\lambda_1(T) = 0$$

Usando a condição de transversalidade $\lambda_1(T) = 0$:

$$\begin{aligned}\lambda_1(T) &= k_1 e^{\gamma T} - \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{rT} = 0 \\ \Leftrightarrow k_1 e^{\gamma T} &= \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{rT} \\ \Leftrightarrow k_1 &= \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{rT} e^{-\gamma T} = \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{(r-\gamma)T}\end{aligned}$$

Portanto,

$$\begin{aligned}\lambda_1^*(t) &= \left(\frac{\alpha}{r - \gamma} e^{(r-\gamma)T} \right) e^{\gamma t} - \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{rt} \\ \lambda_1^*(t) &= \frac{\alpha}{r - \gamma} e^{rt} (e^{(r-\gamma)(T-t)} - 1)\end{aligned}\tag{14}$$

Cálculo de $\lambda_2(t)$

Da equação de movimento do co-estado (11) temos que:

$$\begin{aligned}\lambda_2' &= -\frac{\partial H}{\partial A} = -[\beta e^{rt} + \lambda_2 \omega] \\ \Leftrightarrow \lambda_2' &= -\beta e^{rt} - \lambda_2 \omega \rightarrow \lambda_2' + \lambda_2 \omega = -\beta e^{rt}\end{aligned}$$

Temos uma equação diferencial não homogênea, cuja solução homogênea será dada por:

$$\lambda_2^*(t) = k_2 e^{-\omega t}$$

A solução particular será na forma:

$$\lambda_{2p}(t) = B e^{rt}$$

e

$$\lambda_{2p}'(t) = r B e^{rt}$$

Portanto,

$$\begin{aligned}\lambda_2' + \omega \lambda_2 &= r B e^{rt} + \omega B e^{rt} = (r + \omega) B e^{rt} = -\beta e^{rt} \\ \rightarrow B &= -\frac{\beta}{r + \omega}\end{aligned}$$

Logo,

$$\lambda_2(t) = k_2 e^{-\omega t} - \frac{\beta}{r + \omega} e^{rt}$$

Usando a condição de transversalidade $\lambda_2(T) = 0$:

$$\lambda_2(T) = k_2 e^{-\omega T} - \frac{\beta}{r + \omega} e^{rT} = 0$$

$$k_2 e^{-\omega T} = \frac{\beta}{r + \omega} e^{rT} \rightarrow k_2 = \frac{\beta}{r + \omega} e^{rT} e^{\omega T} = \frac{\beta}{r + \omega} e^{(r+\omega)T}$$

Portanto,

$$\lambda_2^*(t) = \left(\frac{\beta}{r + \omega} e^{(r+\omega)T} \right) e^{-\omega t} - \frac{\beta}{r + \omega} e^{rt}$$

$$\lambda_2^*(t) = \frac{\beta}{r + \omega} e^{rt} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) \quad (15)$$

Retornando para a equação de $\mu(t)$ em (13):

$$\mu(t) = \bar{l} - \frac{\rho}{2\delta} e^{-rt} \left(\frac{\beta}{r + \omega} e^{rt} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) \right)$$

$$\mu^*(t) = \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r + \omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) \quad (16)$$

A derivada de $\mu(t)$ é dada por:

$$\mu'(t) = (r + \omega) \frac{\rho\beta}{2\delta(r + \omega)} e^{(r+\omega)(T-t)} = \frac{\rho\beta}{2\delta} e^{(r+\omega)(T-t)} > 0$$

desde que β, δ e ρ são números positivos, e $\mu(t)$ será estritamente crescente.

Em $t = 0$, temos que:

$$\mu^*(0) = \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r + \omega)} (e^{(r+\omega)T} - 1)$$

Se:

$$\mu^*(0) = \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r + \omega)} (e^{(r+\omega)T} - 1) \leq 0,3$$

$$\Leftrightarrow \bar{l} - 0,3 \leq \frac{\rho\beta}{2\delta(r + \omega)} (e^{(r+\omega)T} - 1)$$

$$\Leftrightarrow (\bar{l} - 0,3) \frac{2\delta(r + \omega)}{\rho\beta} \leq (e^{(r+\omega)T} - 1)$$

$$\Leftrightarrow \frac{2\delta(\bar{l} - 0,3)}{\rho\beta} \leq \frac{e^{(r+\omega)T} - 1}{(r + \omega)}$$

A condição acima, caso se verifique, garante que $\mu^*(0) \leq 0,3$.

Portanto, $\mu(t)$ é uma função crescente, que em $t = T$ será igual a \bar{l} . Como temos um controle restrito, para valores de $\mu(t) < 0,3$ o valor assumido por essa variável será 0,3. Desejamos saber em que momento $t = \tau$ o controle $\mu(t)$ passará a assumir valores entre 0,3 e 1.

Encontrar o valor de τ , onde $\mu(\tau) = 0,3$

$$\begin{aligned}\mu^*(\tau) &= \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)}(e^{(r+\omega)(T-\tau)} - 1) = 0,3 \\ \Leftrightarrow \bar{l} - 0,3 &= \frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)}(e^{(r+\omega)(T-\tau)} - 1) \rightarrow (e^{(r+\omega)(T-\tau)} - 1) = \frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} \\ \Leftrightarrow e^{(r+\omega)(T-\tau)} &= \frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1 \\ \Leftrightarrow (r+\omega)(T-\tau) &= \ln\left(\frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1\right) \\ \Leftrightarrow (T-\tau) &= \frac{1}{(r+\omega)} \ln\left(\frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1\right)\end{aligned}$$

Portanto,

$$\tau = T - \frac{1}{(r+\omega)} \ln\left(\frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1\right) < T \quad (17)$$

Também desejamos que $\tau \geq 0$. Isso significa que:

$$\begin{aligned}T &\geq \frac{1}{(r+\omega)} \ln\left(\frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1\right) \\ \Leftrightarrow T(r+\omega) &\geq \ln\left(\frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1\right) \\ \Leftrightarrow e^{T(r+\omega)} &\geq \frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta(r+\omega)}{\rho\beta} + 1\end{aligned}$$

Chegando a:

$$\frac{e^{T(r+\omega)} - 1}{(r+\omega)} \geq \frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta}{\rho\beta} \quad (18)$$

Lema: Sejam $\beta, \delta, \omega, \rho$ e r números positivos, tais que

$$\frac{e^{T(r+\omega)} - 1}{(r + \omega)} > \frac{(\bar{l} - 0,3)2\delta}{\rho\beta}$$

Então, τ , como verificado em (17), satisfaz $0 < \tau < T$

e

$$\mu^*(t) = \begin{cases} 0,3 & \text{para } t \in [0, \tau) \\ \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) & \text{para } t \in [\tau, T] \end{cases} \quad (19)$$

Por fim, iremos analisar a terceira condição do Princípio do Máximo, relativa às equações de movimento do sistema.

Cálculo de $D(t)$

A equação de movimento do estado é:

$$D = -\gamma D \Leftrightarrow D' + \gamma D = 0$$

Resolvendo essa equação diferencial homogênea temos que:

$$D(t) = c_1 e^{-\gamma t}$$

A condição inicial é: $D(0) = D_0$

$$D(0) = D_0 = c_1 e^0 \rightarrow c_1 = D_0$$

Logo,

$$D^*(t) = D_0 e^{-\gamma t} \quad (20)$$

Cálculo de $A(t)$

A equação de movimento do estado é: $A' = \omega A - \rho(\mu - \bar{l})$.

Como A' é função de μ , será necessário realizar seu cálculo em duas partes: para $\mu = 0,3$ e para $\mu(t) = \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1)$.

Para o intervalo $t \in [0, \tau)$ onde $\mu = 0,3$:

$$\begin{aligned} A_1' &= \omega A_1 - \rho(0,3 - \bar{l}) \\ \Leftrightarrow A_1' - \omega A_1 &= -\rho(0,3 - \bar{l}) \end{aligned}$$

A solução da equação diferencial não homogênea será:

$$A_1(t) = c_2 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega}$$

Utilizando a condição inicial:

$$\begin{aligned} A_1(0) = A_0 &= c_2 e^{\omega \cdot 0} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} \\ \Leftrightarrow A_0 = c_2 + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} &\rightarrow c_2 = A_0 - \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} \end{aligned}$$

Portanto,

$$\begin{aligned} A_1(t) &= \left(A_0 - \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} \right) e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} \\ A_1^*(t) &= A_0 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (1 - e^{\omega t}), \quad \text{para } t \in [0, \tau) \end{aligned} \quad (21)$$

Para o intervalo $t \in [\tau, T]$ onde $\mu(t) = \bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1)$:

$$\begin{aligned} A_2' &= \omega A_2 - \rho \left(\bar{l} - \frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) - \bar{l} \right) \\ \Leftrightarrow A_2' &= \omega A_2 + \rho \left(\frac{\rho\beta}{2\delta(r+\omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) \right) \\ \Leftrightarrow A_2' - \omega A_2 &= \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r+\omega)} (e^{(r+\omega)(T-t)} - 1) \\ \Leftrightarrow A_2' - \omega A_2 &= \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r+\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+\omega)t} - \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r+\omega)} \end{aligned}$$

A solução da parte homogênea da equação diferencial será na forma:

$$A_2' - \omega A_2 = 0 \Leftrightarrow A_{2h}(t) = c_3 e^{\omega t}$$

E a solução particular terá a forma:

$$A_{2p}(t) = H + K e^{-(r+\omega)t}$$

e

$$A_{2p}'(t) = -(r + \omega)Ke^{-(r+\omega)t}$$

Logo,

$$A_2' - \omega A_2 = -(r + \omega)Ke^{-(r+\omega)t} - \omega H - \omega Ke^{-(r+\omega)t} = -\omega H - (r + 2\omega)Ke^{-(r+\omega)t}$$

Temos que:

$$-\omega H = -\frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} \rightarrow H = \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)}$$

e

$$-(r + 2\omega)Ke^{-(r+\omega)t} = \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+\omega)t} \rightarrow K = -\frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T}$$

Portanto,

$$A_2(t) = c_3 e^{\omega t} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+\omega)t}$$

$$A_2(t) = c_3 e^{\omega t} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-t)}, \quad \text{para } t \in [\tau, T] \quad (22)$$

A condição inicial de $A_2(t)$ para $t \in [\tau, T]$ não é em $t = 0$, mas sim em $t = \tau$.

Portanto,

$$A_1^*(\tau) = A_0 e^{\omega\tau} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (1 - e^{\omega\tau}) = A_2(\tau)$$

$$= c_3 e^{\omega\tau} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-\tau)}$$

$$\Leftrightarrow A_0 e^{\omega\tau} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (1 - e^{\omega\tau})$$

$$= c_3 e^{\omega\tau} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-\tau)}$$

$$\Leftrightarrow A_0 e^{\omega\tau} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (1 - e^{\omega\tau}) - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-\tau)}$$

$$= c_3 e^{\omega\tau}$$

Logo,

$$c_3 = A_0 + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (e^{-\omega\tau} - 1) - \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} e^{-\omega\tau} \\ + \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+2\omega)\tau}$$

Portanto, temos que:

$$A_2^*(t) = \left(A_0 + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (e^{-\omega\tau} - 1) - \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} e^{-\omega\tau} \right. \\ \left. + \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+2\omega)\tau} \right) e^{\omega t} + \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} \\ - \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-t)}$$

$$\Leftrightarrow A_2^*(t) = A_0 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (e^{-\omega\tau} - 1) e^{\omega t} - \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} e^{-\omega\tau} e^{\omega t} \\ + \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+2\omega)\tau} e^{\omega t} + \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} \\ - \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-t)}$$

$$\Leftrightarrow A_2^*(t) = A_0 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (e^{\omega(t-\tau)} - e^{\omega t}) - \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} e^{\omega(t-\tau)} \\ + \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+2\omega)\tau} e^{\omega t} + \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} \\ - \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)(T-t)}$$

Reordenando os elementos, temos que:

$$A_2^*(t) = A_0 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (e^{\omega(t-\tau)} - e^{\omega t}) + \frac{\rho^2\beta}{2\delta\omega(r + \omega)} (1 - e^{\omega(t-\tau)}) \\ + \frac{\rho^2\beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} (e^{-(r+2\omega)\tau} e^{\omega t} - e^{-(r+\omega)t}), \quad (23) \\ \text{para } t \in [0, \tau)$$

Assim, a trajetória ótima da variável estado $A(t)$ pode ser descrita como:

$$A^*(t) = \begin{cases} A_0 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (1 - e^{\omega t}), & \text{para } t \in [0, \tau) \\ A_0 e^{\omega t} + \frac{\rho(0,3 - \bar{l})}{\omega} (e^{\omega(t-\tau)} - e^{\omega t}) + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta\omega(r + \omega)} (1 - e^{\omega(t-\tau)}) + \\ \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} (e^{-(r+2\omega)\tau} e^{\omega t} - e^{-(r+\omega)t}), & \text{para } t \in [\tau, T] \end{cases} \quad (24)$$

A função voto, $v(t)$ também será descrita em dois intervalos:

$$v(t) = \begin{cases} \alpha D(t) + \beta A_1(t), & \text{para } t \in [0, \tau) \\ \alpha D(t) + \beta A_2(t), & \text{para } t \in [\tau, T] \end{cases} \quad (25)$$

Para que a função voto, $v(t)$, comece com comportamento decrescente, é preciso que $v'(0) < 0$. Serão analisadas as condições para que isso se verifique.

Derivando a Equação 25, para $t \in [0, \tau)$:

$$v'(t) = -\alpha\gamma D_0 e^{-\gamma t} + \beta[\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})]e^{\omega t}$$

Calculando a derivada para $t = 0$,

$$\begin{aligned} v'(0) &= -\alpha\gamma D_0 e^{-\gamma 0} + \beta[\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})]e^{\omega 0} \\ \Leftrightarrow v'(0) &= -\alpha\gamma D_0 + \beta[\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})] \end{aligned}$$

Logo, $v'(0) < 0$ se, e somente se:

$$\begin{aligned} -\alpha\gamma D_0 + \beta[\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})] < 0 &\Leftrightarrow \beta[\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})] < \alpha\gamma D_0 \\ \omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l}) < \frac{\alpha\gamma D_0}{\beta} & \quad (26) \end{aligned}$$

A Inequação em (26) descreve as condições para que a função voto tenha derivada negativa no ponto $t = 0$, ou seja, que se observe uma queda inicial da intenção de voto do governante recém-empossado. Essa queda na popularidade logo no início do mandato pode ser explicada pela estrutura eleitoral brasileira, com existência de disputas de segundo turno entre dois candidatos. Isso faz com que parte do eleitorado selecione o candidato que menos rejeita, o que significa que sua intenção de votos real não seja o percentual que o conduziu ao cargo.

Em outros países, como nos Estados Unidos, essa queda na popularidade durante o mandato está bem registrada na literatura, sendo conhecida como “*midterm loss*”. Ela é

observada nas eleições do Congresso norte-americano, realizadas na metade de mandato presidencial, quando o partido político na presidência sofre perda de cadeiras no legislativo. Aidt, Veiga e Veiga (2011), estudando ciclos político-orçamentários em municípios portugueses, também observaram que há um efeito negativo quando os prefeitos são do mesmo partido que o presidente. Ressalta-se que esses estudos não observaram uma relação entre o desempenho econômico e esse declínio eleitoral, e sim sugerem que há uma penalidade atribuída pelos eleitores ao partido incumbente, de maneira a evitar a concentração de poder (ERIKSON, 1988; AIDT, VEIGA E VEIGA, 2011; HOLT, 2022).

Para garantir sua reeleição, ou mesmo a continuidade de seu grupo político no poder, por meio de um sucessor, é necessário que o governante recupere a intenção de voto perdida ao longo do mandato. Dada a condição observada na Inequação 27 para que em $t = 0$ haja uma queda na intenção de voto, é preciso que no tempo terminal, $t = T$, o governo esteja em um período crescente de sua intenção de voto, ou seja, que $v'(T) > 0$. A seguir será analisada a condição necessária para seja observado essa tendência crescente.

Da equação (25), temos que, para $t \in [\tau, T]$, a derivada de $v(t)$ será:

$$v'(t) = -\alpha\gamma D_0 e^{-\gamma t} + \beta \left[\omega A_0 e^{\omega t} + \rho(0,3 - \bar{l})(e^{\omega(t-\tau)} - e^{\omega t}) - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} (e^{\omega(t-\tau)}) + \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+2\omega)\tau} e^{\omega t} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} e^{(r+\omega)T} e^{-(r+\omega)t} \right]$$

$$v'(T) = -\alpha\gamma D_0 e^{-\gamma T} + \beta \left[\omega A_0 e^{\omega T} + \rho(0,3 - \bar{l})e^{\omega T} (e^{-\omega\tau} - 1) - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} \right]$$

Reordenando os termos da expressão, temos que $v'(T) > 0$ quando:

$$\beta \left[\omega A_0 e^{\omega T} + \rho(0,3 - \bar{l})e^{\omega T} (e^{-\omega\tau} - 1) - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} \right] - \alpha\gamma D_0 e^{-\gamma T} > 0$$

$$\Leftrightarrow \beta \left[\omega A_0 e^{\omega T} - \rho(0,3 - \bar{l}) e^{\omega T} + \rho(0,3 - \bar{l}) e^{\omega(T-\tau)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} \right. \\ \left. + \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} \right] - \alpha \gamma D_0 e^{-\gamma T} > 0$$

$$\Leftrightarrow \beta [\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})] e^{\omega T} \\ + \beta \left[\rho(0,3 - \bar{l}) e^{\omega(T-\tau)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} \right. \\ \left. + \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} \right] - \alpha \gamma D_0 e^{-\gamma T} > 0$$

$$\Leftrightarrow \beta [\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})] e^{\omega T} \\ > \alpha \gamma D_0 e^{-\gamma T} - \beta \rho(0,3 - \bar{l}) e^{\omega(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta^2}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} \\ - \frac{\rho^2 \beta^2 \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} - \frac{\rho^2 \beta^2}{2\delta(r + 2\omega)}$$

$$\Leftrightarrow [\omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l})] e^{\omega T} \\ > \frac{\alpha \gamma D_0 e^{-\gamma T}}{\beta} - \rho(0,3 - \bar{l}) e^{\omega(T-\tau)} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} \\ - \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)}$$

$$\Leftrightarrow \omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l}) \\ > \frac{\alpha \gamma D_0 e^{-\gamma T}}{\beta} e^{-\omega T} - \rho(0,3 - \bar{l}) e^{\omega(T-\tau)} e^{-\omega T} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{\omega(T-\tau)} e^{-\omega T} \\ - \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau)} e^{-\omega T} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} e^{-\omega T}$$

Seja

$$\Phi(\omega, \rho) = \frac{\alpha \gamma D_0 e^{-(\gamma+\omega)T}}{\beta} - \rho(0,3 - \bar{l}) e^{-\omega \tau} + \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + \omega)} e^{-\omega \tau} \\ - \frac{\rho^2 \beta \omega}{2\delta(r + \omega)(r + 2\omega)} e^{(r+2\omega)(T-\tau) - \omega T} - \frac{\rho^2 \beta}{2\delta(r + 2\omega)} e^{-\omega T}$$

Temos que $v'(T) > 0$ quando:

$$\Phi(\omega, \rho) < \omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l}) \quad (27)$$

Dos resultados em (26) e (27), podemos enunciar:

Lema: Se os parâmetros ω e ρ forem pequenos o suficiente de modo que:

$$\Phi(\omega, \rho) < \omega A_0 - \rho(0,3 - \bar{l}) < \frac{\alpha\gamma D_0}{\beta} \quad (28)$$

Então a função $v(t)$ apresentará comportamento decrescente no instante inicial ($t = 0$) e crescente no instante final ($t = T$).

Demonstração: Note que

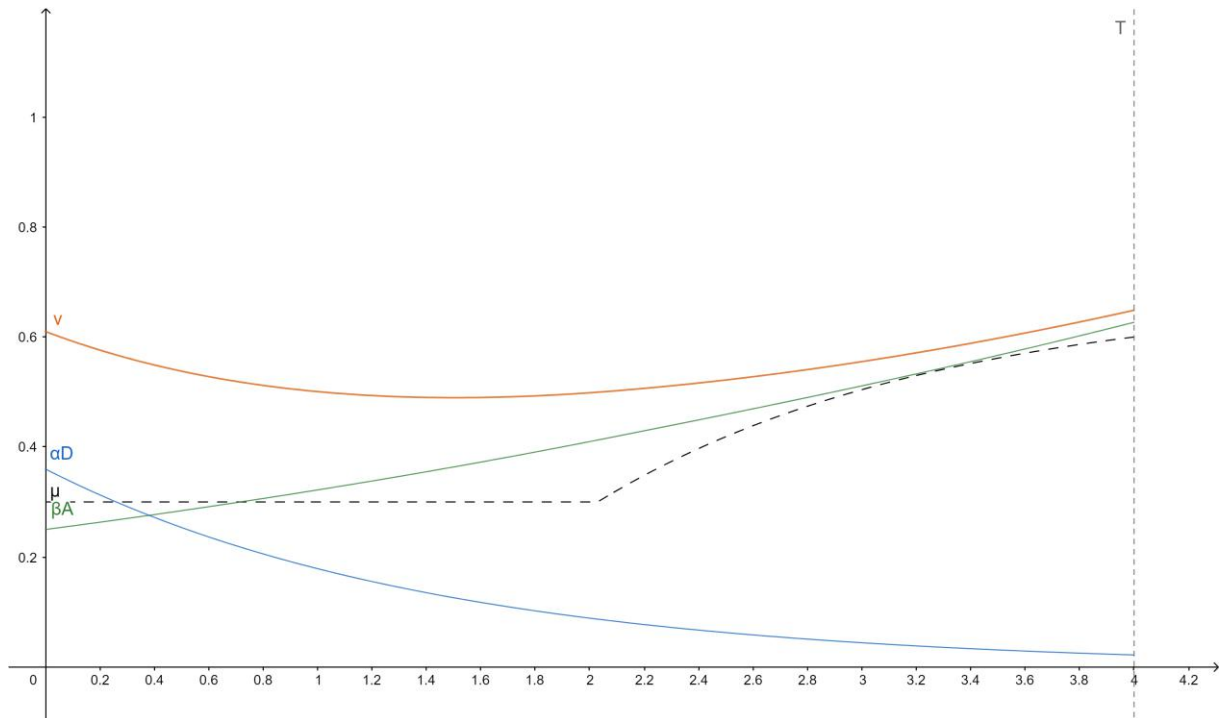
$$\lim_{(\omega, \rho) \rightarrow (0,0)} \Phi(\omega, \rho) = \frac{\alpha\gamma D_0 e^{-\gamma T}}{\beta} < \frac{\alpha\gamma D_0}{\beta}$$

■

Caso a condição em (28) se verifique, o crescimento de $v(t)$ ocorrerá junto à mudança do controle, indicando que o governante passa a alocar uma maior proporção de sua despesa aos gastos sociais. Embora a literatura sobre ciclos político-orçamentários tenha demonstrado forte evidência entre o aumento dos gastos e a proximidade das eleições, não são muitos trabalhos que avaliam o impacto da mudança da alocação dos gastos, como estudado no modelo proposto. Drazen e Eslava (2010) abordaram essa perspectiva em municípios colombianos, sob a hipótese de que eleitores valorizam mais alguns tipos de gastos. Os resultados indicaram uma variação positiva na alocação dos gastos de investimento em saúde, saneamento, iluminação e habitação no período anterior às eleições. Essa mudança na alocação, mantendo o nível de gastos inalterado, permite que o governante se beneficie com o aumento de gastos de maior visibilidade, ao mesmo tempo em que não coloca em risco o equilíbrio fiscal.

A Figura 4 mostra uma simulação que atende simultaneamente as duas condições de desigualdade de (28). Os parâmetros utilizados foram: $\alpha = 0,6$, $\beta = 0,5$, $\delta = 0,4$, $\bar{l} = 0,6$, $r = 0,6$, $D_0 = 0,6$, $A_0 = 0,5$, $\gamma = 0,7$, $\omega = 0,2$, $\rho = 0,1$ e $T = 4$.

Figura 4 Trajetória ótima da proporção de gastos sociais, do Desgaste $D(t)$, da Aprovação $A(t)$ e da função voto $v(t)$ ao longo do mandato, quando os parâmetros verificam as condições de (28).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

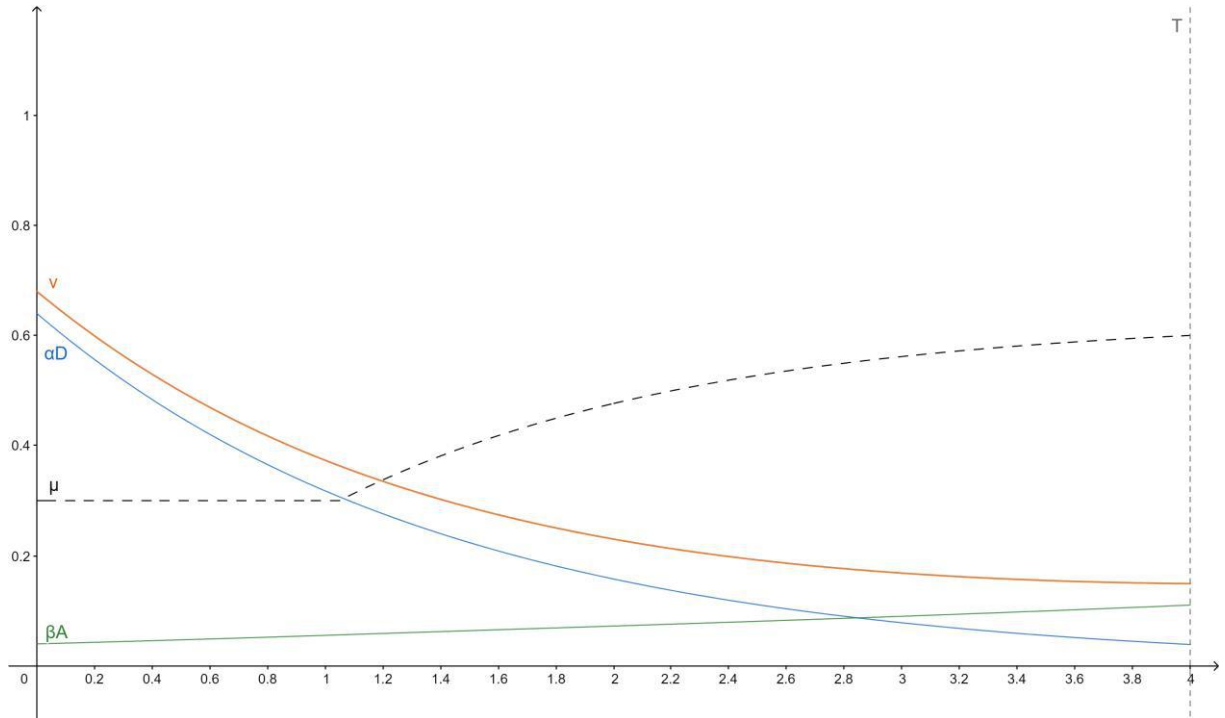
Os parâmetros α e β fornecem o peso das componentes da função voto, Desgaste e Aprovação, respectivamente. No exemplo acima, o peso do desgaste é superior ao peso da componente aprovação. Isso indica que a contribuição decrescente do desgaste tem maior peso para a intenção de votos final do governante do que sua aprovação crescente.

Com relação à função utilidade do governante, δ menor que α e β representa o menor impacto do desequilíbrio da alocação ótima sobre a utilidade do incumbente. Ou seja, o governante encontra mais incentivo para manipular a alocação dos gastos, uma vez que a desutilidade decorrente desse desvio será superado pelo ganho na intenção de voto. Estudos empíricos, como o de Aidt et. al. (2011), analisando dados de municípios portugueses, suportam a hipótese de que o aumento de gastos no ano anterior às eleições aumenta as chances de reeleição. Avaliando os dados brasileiros, Fialho (1997) observou uma correlação entre a taxa anual de crescimento do PIB e o calendário eleitoral, com um crescimento de 2% no PIB nos anos de eleições. Dada a existência de uma forte relação positiva entre o aumento do PIB e o aumento das receitas do governo, é esperado que esse comportamento cíclico observado no PIB também seja observado nas despesas públicas. Puchale (2020) verificou que a cada aumento de R\$ 1,00 no PIB *per capita* nacional, os gastos sociais tendem a se elevar em R\$ 0,09.

O parâmetro γ indica a taxa de variação do desgaste do governo. Já os parâmetros ω e ρ fornecem o peso da aprovação e da alocação dos gastos sobre a componente Aprovação da intenção de votos, respectivamente. Para que o modelo respeite as condições em (28), foram escolhidos pequenos valores para ω e ρ , para evitar a explosão da componente Aprovação. Valores de γ superiores aos de ω e ρ provocam um rápido decréscimo do componente Desgaste. Isso é refletido em um comportamento mais expressivo de $v(t)$, com maiores inclinações tanto no trecho decrescente como no trecho crescente. Fixados os demais parâmetros, à medida que se reduz o valor de γ , mantendo-o positivo, mantém-se o atendimento das condições em (28), porém com um comportamento mais suave da função voto.

Caso os parâmetros não atendam as inequações em (28), o comportamento de $v(t)$ não será o esperado. Por exemplo, se reduzirmos os parâmetros β e A_0 , de 0,5 para 0,2, e aumentarmos os parâmetros α e D_0 de 0,6 para 0,8, mantendo os demais parâmetros com o mesmo valor do exemplo anterior, a inequação à direita se verificará, entanto que a inequação à esquerda não será satisfeita, podendo resultar em um comportamento estritamente decrescente da função $v(t)$ durante o intervalo $[0, T]$. Como se observa na Figura 5, mesmo com o governo iniciando durante o segundo ano de mandato o aumento da alocação dos gastos sociais, a força do componente de desgaste supera o aumento crescente do componente de aprovação do governo. Dada a dinâmica eleitoral brasileira, com disputa de segundo turno entre os dois candidatos mais votados, é possível que um candidato que enfrenta elevada rejeição ser eleito, uma vez que parte do eleitorado que o elege não o desejava fazer, o que explicaria seu rápido desgaste perante a população e consequente rejeição no próximo pleito.

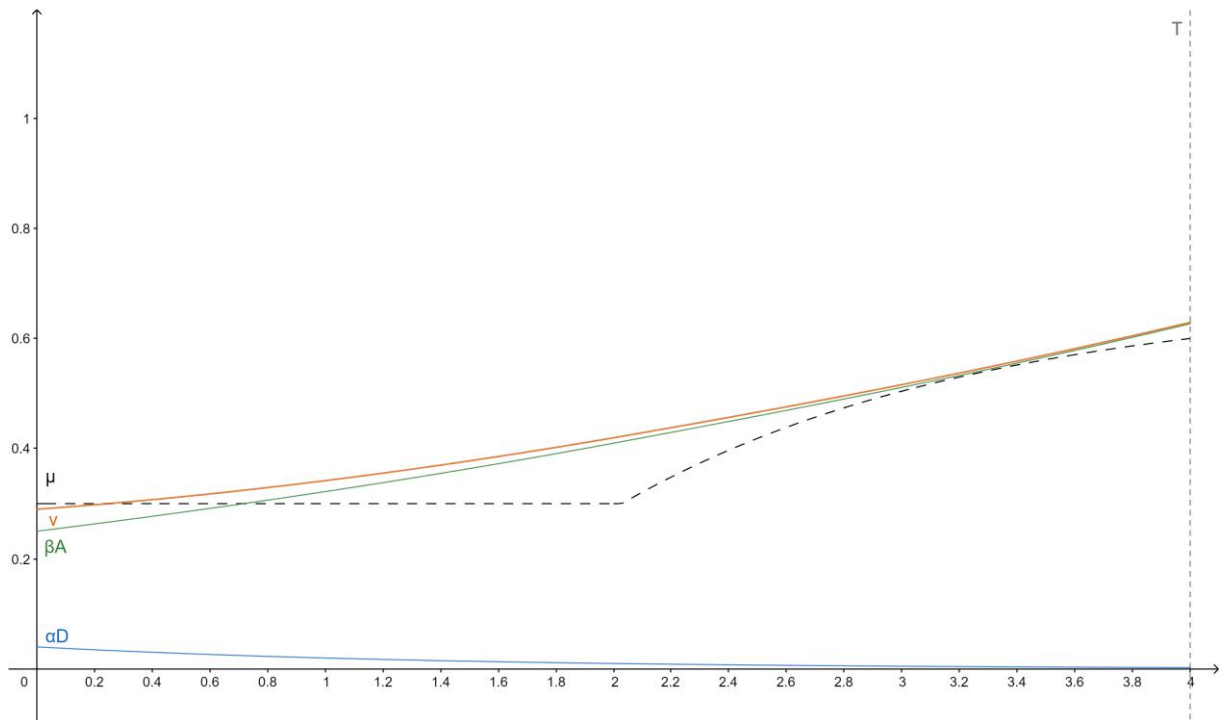
Figura 5 Trajetória ótima da proporção de gastos sociais, do Desgaste $D(t)$, da Aprovação $A(t)$ e da função voto $v(t)$ ao longo do mandato, quando os parâmetros não verificam a inequação à esquerda de (28).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Outro exemplo de não atendimento simultâneo às inequações em (28) é quando a inequação à esquerda se verifica, enquanto a inequação à direita não é satisfeita, podendo resultar em um comportamento estritamente crescente da função $v(t)$ durante o intervalo $[0, T]$. Por exemplo, se fixarmos os parâmetros $\beta = A_0 = 0,5$, e reduzirmos os parâmetros α e D_0 para 0,2, mantendo os demais parâmetros com o mesmo valor do primeiro exemplo. Como se observa na Figura 6, a intenção de voto aparenta ser crescente durante todo o mandato, independente da alocação dos gastos sociais e do rápido decrescimento da contribuição do componente desgaste. Assumindo que o modelo proposto se baseia em um governo democrático, isso poderia representar um governo no qual os grupos insatisfeitos com o governo não possuem força política para reduzir sua intenção de voto.

Figura 6 Trajetória ótima da proporção de gastos sociais, do Desgaste $D(t)$, da Aprovação $A(t)$ e da função voto $v(t)$ ao longo do mandato, quando os parâmetros não verificam a inequação à direita de (28).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Uma das preocupações durante a solução do modelo foi com as condições necessárias para que τ , momento durante o mandato em que o político passa a alocar aos gastos sociais mais que o mínimo constitucional de 30%, fosse positivo. O que foi observado durante a solução do problema é que, asseguradas as condições para que $\mu(t)$ seja estritamente crescente, essas mesmas condições também asseguram que τ estará no intervalo $[0, T]$.

O comportamento do controle pode ser separado em três partes, dependendo dos valores da curva calculada. Para valores abaixo de 0,3, a variável assume seu valor mínimo. No intervalo entre 0,3 e 1, $\mu(t)$ assume os valores da curva calculada. Caso $\mu(t) > 1$, o controle seria fixado em 1. Não foi observada a ocorrência da terceira situação pois a equação da curva de define $\mu(t)$ possui como valor máximo \bar{l} , que por sua vez irá variar entre 0 e 1.

Também seria possível observar o caso em que $\tau = 0$, ou seja, dentro do intervalo $[0, T]$ $\mu(t)$ assumiria apenas o comportamento da curva, sem alcançar seus valores de fronteira. Nesse caso teríamos um governante que desde o início de seu mandato aumenta de maneira crescente a alocação dos gastos sociais. Como reflexo, a curva de aprovação, $A(t)$, também seria descrita apenas por $A_2(t)$ em todo o intervalo.

Ressalta-se que o modelo aqui proposto teve como base as restrições orçamentárias enfrentadas pela União, no que tange os limites da alocação dos gastos com saúde e educação. No entanto, o modelo pode ser facilmente adaptado para as restrições enfrentadas pelos governos estaduais e municipais, porém a interpretação dos resultados deve levar em consideração que em diferentes níveis de governo diferentes gastos serão mais perceptíveis para a população. A vinculação de despesas e a instituição de limites mínimos e máximos para determinados gastos impõem restrições aos ciclos político-orçamentários. Como observa Guerra et al. (2018), com a redução do grau de discricionariedade dos governantes, imposta pelas legislações vigentes, os governantes priorizam gastos que transmitam mais visivelmente à população sua competência no cargo.

A publicação da LRF teve reflexos no comportamento dos gastos públicos e dos ciclos político-econômicos. Neto e Rossi (2016), estudando a hipótese de existência de ciclos político-econômicos nos governos estaduais verificou que a LRF teve impacto nas despesas per capita, reduzindo a amplitude da variação das despesas nos períodos pré-eleitorais e pós-eleitorais. Isso significa que os gestores públicos brasileiros enfrentam restrições no uso das ferramentas de política fiscal na manipulação dos ciclos político-econômicos.

Os resultados obtidos pelo modelo refletem sua simplicidade, onde apenas um tipo de gasto público impactou na aprovação e desgaste dos eleitores ao governo. Estudos empíricos, como o de Sakurai (2009), analisaram a existência de ciclos eleitorais em municípios brasileiros, de 1990 a 2005, nas funções orçamentárias, verificando sua existência nas funções de saúde, saneamento, habitação, urbanismo, assistência, previdência e transportes. Já o estudo de Videira e Mattos (2011), observou a existência dos ciclos nas despesas municipais com saúde, educação e investimentos, observando-se um aumento do gasto médio com educação e investimentos no ano das eleições. Silva e colaboradores (2014), estudando a existência de ciclos no comportamento das despesas de estados brasileiros, observou que o aumento dos gastos com saúde e saneamento ocorreu no ano anterior às eleições, assim como das despesas com educação e cultura. Resultado semelhante foi obtido por Kutianski e Scarpin (2014), analisando dados de municípios da Região Sul.

Nem todos os estudos empíricos brasileiros confirmam a existência de ciclos político-orçamentários para os gastos sociais. Gionedis e Guimarães (2016), analisando dados de municípios paranaenses, observaram que em anos eleitorais o gasto público aumenta, reduzindo-se em anos pós-eleitorais. No entanto, ao analisar esses gastos por tipo, verificaram que a presença de comportamento cíclico foi confirmada para gastos com investimentos, porém

não foi possível confirmar sua presença nos gastos com educação, saúde, assistência social e urbanismo.

Ressalta-se que os estudos empíricos realizam uma abordagem da relação entre a economia e a política diferente da adotada neste trabalho. Em geral, esses estudos econométricos utilizam como variável dependente variáveis econômicas, como déficit público, ou proporção de gastos específicos com relação às despesas totais, e inserem elementos políticos, como alinhamento político-partidário do governante, se está disputando reeleição e a duração do ciclo eleitoral, nas variáveis independentes, junto com outras variáveis econômicas. Como exemplo, podemos citar os trabalhos de Silva e colaboradores (2014), de Neto e Rossi (2016) e Guerra, Paixão e Leite Filho (2018). Já o modelo proposto neste trabalho abordou o impacto dos gastos nas intenções de voto, ao longo de todo o mandato.

Como esses estudos empíricos demonstram, diferentes tipos de gastos públicos estão relacionados aos ciclos político-econômicos. Neste trabalho optou-se por analisar o impacto de duas despesas relacionadas às principais preocupações dos eleitores, despesas essas que teriam grande influência na variação das intenções de voto. Seria possível refinar o modelo com a introdução de mais variáveis controle, baseadas em outros fatores fiscais, como por exemplo, o déficit primário, ou mesmo outras funções de gastos públicos, como de investimentos.

Outra simplificação realizada no modelo, que poderia ser abordada em trabalhos futuros foi a adoção de não restrição para os valores terminais das variáveis estado. Adotando-se essa premissa não foi necessário estudar a condição de transversalidade para o caso de $\lambda_1(T)$ ou $\lambda_2(T)$ positivos, quando seria necessário assumir a existência de valores mínimos para essas variáveis no momento terminal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou elaborar, com base nos modelos teóricos de ciclos político-econômicos e nos resultados de estudos empíricos sobre o tema no Brasil, um modelo que captasse as restrições fiscais da legislação vigente. Para isso, inicialmente foi realizada uma revisão da literatura a fim de identificar qual modelo seria o mais adequado para descrever os ciclos eleitorais brasileiros, verificando-se que os estudos não verificam ciclos partidários nos dados nacionais.

A trajetória ótima da variável controle indica que ao início do mandato o incumbente irá alocar o mínimo constitucional para os gastos sociais. Com a proximidade das eleições ele passará a aumentar essa alocação até o limite considerado ideal. As componentes da função voto apresentam trajetórias contrárias, com a aprovação crescendo em todo o intervalo e o desgaste reduzindo. O comportamento observado para a função voto é dependente dos valores fixados para os parâmetros, pois eles determinarão o peso das componentes da função. Foram enunciadas as condições para que a função voto apresente uma trajetória inicialmente decrescente e posteriormente crescente.

Apesar da simplicidade, o modelo refletiu com seu padrão de alocação de despesas o comportamento observado nos estudos empíricos, com aumento de despesas que impactam positivamente na aprovação dos eleitores à medida que se aproxima o período das eleições.

Por fim, as conclusões do modelo proposto estão fortemente relacionadas às premissas adotadas e conforme observado, a não observância das condições impostas resulta em diferentes resultados para o modelo.

REFERÊNCIAS

- AIDT, T. S.; VEIGA, J. F.; VEIGA, L. G. Election results and opportunistic policies: A new test of the rational political business cycle model. **Public Choice**, v. 148, n. 1/2, pg. 21-44, 2011.
- ALESINA, A. Macroeconomic policy in a two-party system as a repeated game. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 102, n.3, pg. 651-678, 1987.
- ARAÚJO, J. M.; LEITE FILHO, P. A. M. Ciclos político-econômicos: uma análise do comportamento dos gastos públicos nos estados brasileiros no período de 1995 a 2008. **XXXVIII Encontro Nacional de Economia – ANPEC 2010**.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Brasília, DF: Senado Federal**. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Brasília, DF: Senado Federal**. 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BRASIL. Resolução nº 40, de 20 de dezembro 2001. Dispõe sobre os limites globais para o montante da dívida pública consolidada e da dívida pública mobiliária dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em atendimento ao disposto no art. 52, VI e IX, da Constituição Federal. **Brasília, DF: Senado Federal**. 2001. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/ressen/2001/resolucao-40-20-dezembro-2001-429320-normaatualizada-pl.html>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BRASIL. Emenda Constitucional nº 86, de 17 de março de 2015. Altera os arts. 165, 166 e 198 da Constituição Federal, para tornar obrigatória a execução da programação orçamentária que especifica. **Brasília, DF: Senado Federal**. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc86.htm. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BRASIL. Emenda Constitucional nº 95, de 15 de dezembro de 2016. Altera o Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, para instituir o Novo Regime Fiscal, e dá outras providências. **Brasília, DF: Senado Federal**. 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc95.htm. Acesso em: 15 abr. 2022.
- BREUSS, F. The political business cycle: An extension of Nordhaus's Model. **Empirica**, v. 7, pg. 223-259, 1980.
- CHIANG, A. C. **Elements of dynamical optimization**. McGraw-Hill International Editions, 327p, 1992.
- CORREIA, D. G.; CASONATO, L. Ciclos político econômicos oportunistas ou partidários? Uma aproximação empírica para os municípios brasileiros entre 2000 e 2012. **Economia & Região**, v. 6, n. 1, pg. 7-22, 2018.

DOWNS, A. An economic theory of political action in a democracy. New York: **Harper and Row Publishers**, 1957.

DRAZEN, A. The political business cycle after 25 years. In: **NBER Macroeconomics Annual 2000**, Volume 15, BERNANKE, BS; ROGOFF, K, 2001.

DRAZEN, A.; ESLAVA, M. Electoral manipulation via voter-friendly spending: theory and evidence. **Journal of Development Economics**, v. 92, pg. 39-52, 2010.

DUBOIS, E. Political business cycles 40 years after Nordhaus. **Public Choice**, v. 166, n. 1-2, pg. 235-259, 2016.

ERIKSON, R. S. The puzzle of midterm loss. **The Journal of Politics**, v. 50, n. 4, pg. 1011-1029, 1988.

FIALHO, T. M. M. Testando a evidência de ciclos políticos no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 51, n. 3, pg. 379-389, 1997.

GIONEDIS, E. M.; GUIMARÃES, R. Ciclos político-econômicos: uma análise dos gastos públicos do Estado do Paraná entre 2003 e 2013. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, v. 37, n. 131, pg. 177-198, 2016.

GONÇALVES, L. G.; FUNCHAL, B.; BEZERRA FILHO, J. E. A influência dos ciclos políticos nos investimentos públicos em infraestrutura: um estudo nos estados brasileiros no período de 2003 a 2014. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 4, pg. 462-481, 2017.

GUERRA, D.; PAIXÃO, N. A.; LEITE FILHO, P. A. M. Os ciclos político-econômicos e os gastos dos estados no Brasil: 1995-2013. **DADOS – Revista de Ciências Sociais**, v. 61, n. 3, pg. 685-734, 2018.

HIBBS, D. A. Political parties and macroeconomic policy. **The American Political Science Review**, v. 71, n. 4, pg. 1467-1487, 1977.

HOLT, J. Party does not matter: Unified government and midterm elections. **Social Science Quarterly**, v. 103(1), pg. 168-180, 2022.

KALECKI, M. Political aspects of full employment. **The Political Quarterly**, v. 14, n. 4, pg. 322-330, 1943.

KUTIANSKI, S.; SCARPIN, J. E. Influência dos ciclos eleitorais na política fiscal dos municípios da região Sul do Brasil: uma análise para o período de 2003-2012 via dados em painel. **XXXVIII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, 13-17 setembro 2014.

MANJHI, G.; MEHRA, M. K. Dynamics of political budget cycle. **Italian Economic Journal**, v.5, n.1, pg. 135-158, 2019.

NETO, W. P.; ROSSI, G. F. Ciclos político-econômicos no Brasil. **Revista de Ciências Humanas**, v. 16, n. 2, pg. 359-376, 2016.

NORDHAUS, W. D. The political business cycle. **The Review of Economic Studies**, v. 42, n. 2, pg. 169-190, 1975.

NORDHAUS, W. D.; ALESINA, A.; SCHULTZE, C. L. Alternative approaches to the political business cycle. **Brookings papers on economic activity**, v. 1989, n. 2, pg. 1-68, 1989.

PREUSSLER, A.P. S.; PORTUGAL, M.S. Um estudo empírico dos ciclos político-econômicos no Brasil. **Análise Econômica**, Ano 21, n. 40, pg. 179-205, 2003.

PUCHALE, C. L.; PEREIRA, O. L. F.; VELOSO, G. O.; FEISTEL, P.R. A influência de ciclos político-econômicos em despesas socioeconômicas dos estados brasileiros de 2003 a 2014. **Política e Sociedade**, v. 19, n. 44, 229-256, 2020.

ROGOFF, K. Equilibrium political budget cycles. **The American Economic Review**, v. 80, n. 1, pg. 21-36, 1990.

ROGOFF, K.; SIBERT, A. Elections and Macroeconomic Policy Cycles. **The Review of Economic Studies**, v. 55, n. 1, pg. 1-16, 1988.

SAKURAI, S. N. Ciclos políticos nas funções orçamentárias dos municípios brasileiros: uma análise para o período 1990-2005 via dados em painel. **Estudos econômicos**, v. 39, n.1, pg. 39-58, jan-mar 2009.

SALVATO, M. A.; ANTURES, P. C.; ARAUJO JR, A. F.; SHIKIDA, C. D. Ciclos políticos: um estudo sobre a relação entre flutuações econômicas e calendário eleitoral no Brasil, 1985-2006. **Revista de Economia e Administração**, v. 7, n. 1, pg. 1-20, 2008.

SILVA, W. V.; MACHADO, E. A.; ALMEIDA, L. B.; CASTOR, B. J. V. Influência dos ciclos políticos sobre o índice social municipal (saúde e educação) dos municípios paranaenses a partir da teoria dos lugares centrais. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 10, n.2, pg. 203-223, mai-ago 2014.

VIDEIRA, R. A.; MATTOS, E. Ciclos políticos eleitorais e a interação espacial de políticas fiscais entre os municípios brasileiros. **Economia Aplicada**, v. 15, n. 2, pg. 259-286, 2011.