



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**ELEIÇÕES E POLÍTICA FISCAL: O PAPEL DAS TRANSFERÊNCIAS  
VOLUNTÁRIAS INTERGOVERNAMENTAIS, DA COMPETÊNCIA  
ADMINISTRATIVA E DO ENDIVIDAMENTO NOS  
CICLOS POLÍTICO-ORÇAMENTÁRIOS**

**IVAN FECURY SYDRIÃO FERREIRA**

**Tese apresentada ao Departamento de Economia da  
Universidade de Brasília, em 03 de maio de 2006,  
como requisito parcial para obtenção do Título de  
Doutor em Economia sob a orientação do Profº  
Maurício Soares Bugarin.**

*Brasília, maio de 2006*

FERREIRA, Ivan Fecury Sydrião

Eleições e Política Fiscal: o papel das transferências voluntárias intergovernamentais, da competência administrativa e do endividamento nos ciclos político-orçamentários.

Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Departamento de Economia.

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 1. Ciclos Político-Orçamentários | 2. Política Fiscal            |
| 3. Transferências Voluntárias    | 4. Competência Administrativa |

Classificação JEL: D72, H77, C72.

### **I. UnB-Departamento de Economia**

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Ivan Fecury Sydrião Ferreira

Dedico esta tese a meus filhos, Vítor e Júlia, fontes de luz, inspiração e esperança de um mundo melhor. A minha esposa e, sobretudo companheira, Fabíola, pelo amor, carinho e apoio incondicional. A meus pais, Luiz e Nycia, que sempre apontaram o caminho da honestidade e nunca mediram esforços para proporcionar a seus quatro filhos uma educação competitiva.

## AGRADECIMENTOS

A Maurício Soares Bugarin, antes de tudo um amigo. Professor competente e dedicado. Fiel a seus princípios, é um lutador em nome de suas convicções. Tomo a liberdade de transcrever abaixo parte de seus princípios, reflexo de sua transparência e seriedade. Um exemplo a ser seguido.

### *Cartas de Recomendação: Meus Princípios*

(In <http://www.unb.br/face/eco/mesp/professores/bugarin/HP-Feb-2001/outros/CartasR.htm> )

*Uma carta de recomendação é, a meu ver, um dos documentos acadêmicos mais importantes na carreira tanto do aluno, quanto do professor que a está escrevendo. Para o aluno, pode ser a diferença entre ser ou não aceito para o programa que está pleiteando, tendo assim enorme repercussão sobre todo seu futuro. Para o professor, é uma manifestação explícita do potencial do aluno que está recomendando, na qual ele coloca parte de sua reputação em evidência. Assim, uma carta de recomendação deve ser encarada com a devida seriedade. Por essa razão, evito redigir cartas de recomendação a alunos que pouco conheça ou se não me sentir suficientemente confiante para fazer uma excelente carta. De fato, uma carta de recomendação simples pode até ter efeito contrário, pelo que dela encontra-se omitido. Finalmente, para que possa expressar abertamente minha opinião, faço questão de enviar a carta diretamente à instituição solicitante. Por meio desta manifestação de princípios, espero contar com a compreensão daqueles que desejam solicitar-me esse tipo de recomendação.*

*Maurício Bugarin*

A meus amigos e companheiros de estudo e parceiros nos trabalhos e seminários, em especial, Adriana S. Sales, Constantino C. Mendes, Esteves Pedro Colnago Jr e João Carlos Félix Souza (Joca). Agradeço também a todo o grupo do seminário de tese organizado pelo Professor Bugarin, especialmente Adriana Portugal e Fernando Meneghin.

Ao Banco Central do Brasil, que por meio do programa de pós-graduação possibilitou minha participação neste doutorado. Devo especial agradecimento a Alexandre Tombini e Ilan Goldfajn pela confiança depositada em suas cartas de recomendação e a André Minella, orientador técnico pelo Banco Central.

Ao Departamento de Economia da UnB, em especial a todos os meus professores, os quais faço questão de citá-los individualmente: André Rossi, Paulo Coutinho, Mirta Bugarin, Conceição Sampaio, Maria Eduarda (Madu), Maurício Bugarin, Flávio Versiani, Charles Mueller, Joaquim Andrade e Roberto Ellery. Aos funcionários administrativos do Departamento, em especial, Luzia e Weruska, os meus sinceros agradecimentos.

## **Resumo**

A tese explora duas extensões ao modelo de Rogoff (1990). A primeira extensão é motivada por um estudo econométrico o qual sugere que as transferências inter-governamentais no Brasil são influenciadas por questões político-partidárias. Diante desse fato, desenvolve-se uma extensão do modelo de Rogoff (1990) para analisar o efeito das transferências politicamente motivadas sobre os equilíbrios eleitoral e fiscal subnacionais. Mostra-se que as transferências politicamente motivadas podem anular o principal aspecto positivo do ciclo político-orçamentário. De fato, essas transferências podem, por um lado, eliminar o ciclo político-orçamentário, resolvendo o problema de risco moral, mas, por outro lado, elas podem colocar no poder um titular incompetente, gerando um problema de seleção adversa. A segunda extensão introduz no modelo de Rogoff o endividamento como fonte alternativa de financiamento público. Estudando exclusivamente a situação sem assimetrias informacionais, o trabalho compara o comportamento dos titulares em duas situações distintas: com e sem restrições de curto prazo ao endividamento. O comportamento do governante ainda é avaliado diante de variações de competência administrativa e do fator de desconto intertemporal.

## **Abstract**

This dissertation explores two extensions to Rogoff (1990). The first, starts with an econometric study suggesting that intergovernmental transfers to Brazilian municipalities are partisan motivated. In light of that, it develops an extension to Rogoff (1990)'s model to analyze the effect of partisan motivated transfers into sub-national electoral and fiscal equilibria. The main finding is that important partisan transfers may undo the positive selection aspect of political budget cycles. Indeed, partisan transfers may, on one hand, eliminate the political budget cycle, solving a moral hazard problem, but, on the other hand, they may retain an incompetent incumbent in office, bringing about an adverse selection problem. The second extension modifies Rogoff's public good production function by allowing the government to borrow from abroad. Studying solely the symmetric game, it compares politicians' choices in two situations: with and without short-term debt restrictions. Politicians' behavior is still compared in light of different competence shocks and intertemporal discount factors.

## SUMÁRIO

<b>Introdução Geral</b> .....	1
<b>Cap. I – Ciclo político-orçamentário no federalismo fiscal brasileiro: O papel das transferências voluntárias no resultado das eleições municipais</b> .....	5
1. Introdução .....	5
2. Evidência empírica: motivação política para as receitas de transferências no federalismo fiscal brasileiro .....	8
3. Um modelo de ciclos político-orçamentários aplicado a um estado federativo ..	13
3.1 Hipóteses básicas do modelo .....	13
3.2 Tecnologia .....	14
3.3 A função utilidade do titular .....	16
3.4 A estrutura das eleições .....	16
3.5 As estruturas informacional e temporal .....	17
4. Equilíbrio sob informação completa .....	19
5. O equilíbrio eleitoral sob informação assimétrica .....	25
5.1 Equilíbrios separadores .....	30
5.2 Equilíbrios agregadores .....	38
6. Conclusões .....	39
Apêndice .....	42
<b>Cap. II – Receitas de transferências e equilíbrio eleitoral: estudos empíricos segundo uma análise de cluster e regressão binária</b> .....	48
2.1 Introdução .....	48
2.2 A análise fatorial .....	49
2.3 A análise de <i>cluster</i> .....	50
2.4 A técnica de clusterização <i>K-means</i> .....	51
2.5 Dados utilizados e resultados obtidos com as análises fatorial e de clusterização.....	51
2.6 A análise de <i>cluster</i> e a motivação política para transferências voluntárias ....	58
2.7 Estudo empírico sobre o impacto do alinhamento político no resultado eleitoral .....	62
2.8 Conclusões .....	68
Anexos .....	71
<b>Cap. III – Ciclos político-orçamentários e endividamento público: um enfoque sob a ótica da Lei de Responsabilidade Fiscal</b> .....	79
3.1 Hipóteses básicas do modelo .....	81
3.2 A função de utilidade do governante .....	84
3.3 O Problema do titular .....	85
3.4 Solução .....	85

3.5 Evidência teórica sobre o comportamento fiscal do titular em presença da Lei de Responsabilidade Fiscal .....	101
3.6 Análise comparativa dos modelos estudados .....	109
3.6.1. O caso geral .....	110
3.6.2. O caso particular da função logarítmica .....	111
3.6.3. Solução numérica aplicada ao caso particular .....	115
3.6.4. Fatores de desconto diferenciados e a Lei de Responsabilidade Fiscal ..	120
3.7 Considerações a respeito de algumas simplificações adotadas e possíveis extensões ao modelo .....	123
3.8 Conclusões .....	124
Apêndice .....	127
<b>Conclusão Geral</b> .....	134
Referências Bibliográficas .....	136

## ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

<b>Cap. I – Ciclo político-orçamentário no federalismo fiscal brasileiro: O papel das transferências voluntárias no resultado das eleições municipais</b> .....	5
Tabela 1: Receitas Tributárias e Receitas Totais (2000-2003) .....	9
Tabela 2: Participação Relativa das Transferências Voluntárias sobre o total das Transferências da União para os Estados e Municípios .....	10
Tabela 3: Testando as Transferências Politicamente Motivadas no Brasil ...	12
Tabela 4: Teste de <i>Hausman</i> .....	47
Figura 1: Estrutura temporal do modelo .....	18
Figura 2: Jogo com informação assimétrica .....	27
Figura 3: Equilíbrio separador com apoio do governador .....	33
Figura 4: Equilíbrio separador sem o apoio do governador .....	36
Figura 5: Ciclo político-orçamentário criado pelas transferências partidárias .....	38
Figura 6: Equilíbrio agregador .....	46
<b>Cap. II – Receitas de transferências e equilíbrio eleitoral: estudos empíricos segundo uma análise de cluster e regressão binária</b> .....	48
Tabela 1: Número de municípios por <i>cluster</i> e sua divisão por regiões .....	55
Tabela 2: Análise discriminante .....	57
Tabela 3: Número de municípios por <i>cluster</i> : amostragem vs. população ...	58
Tabela 4: Impacto do alinhamento político nas transferências segundo a análise de <i>cluster</i> .....	61
Tabela 5: Variáveis de alinhamento político .....	63
Tabela 6: Regressão da variável dependente “reeleição do partido do prefeito” segundo o modelo logístico ( <i>logit</i> ) .....	65
Tabela 7: Sumário da estimativa condicional da variável reeleição .....	68
Tabela 8: Teste de <i>Hausman</i> .....	76
Tabela 9: Regressão da variável dependente <i>Ree</i> segundo o modelo <i>probit</i> .....	77
Tabela 10: Sumário da estimativa condicional da variável reeleição segundo o modelo <i>probit</i> .....	77
Tabela 11: Efeito Marginal ( <i>logit</i> ) .....	78
<b>Cap. III – Ciclos político-orçamentários e endividamento público: um enfoque sob a ótica da Lei de Responsabilidade Fiscal</b> .....	79
Tabela 1: Caso geral – comparativo dos estoques de endividamento .....	110
Tabela 2: Déficit escolhido pelo governante nos modelos com e sem LRF quando a competência é constante ao longo do tempo .....	114
Tabela 3: Valores atribuídos aos parâmetros $\alpha_0, \alpha_1, \beta, \rho$ .....	116
Tabela 4: Simulação dos estoques de endividamento nos modelos com e sem LRF .....	117
Figura 1: O Problema do titular .....	86
Figura 2: Trajetórias de endividamento a partir das simulações .....	118
Figura 3: Dívida com fatores de desconto intertemporal do político diferente do atribuído à sociedade .....	121
Figura 4: A LRF aproxima a trajetória de dívida escolhida pelo político da desejada pela sociedade quando os fatores de desconto intertemporal são diferentes .....	122

## INTRODUÇÃO GERAL

Diversos estudos têm sido realizados nas áreas da economia política e da ciência política no sentido de esclarecer a curiosa conexão existente entre os ciclos econômicos e os ciclos políticos. Considerando a evidência de que a população tende a recompensar eleitoralmente os políticos quando observam um bom desempenho da economia, uma importante linha de pesquisa surgiu na década de 70, notadamente com o trabalho desenvolvido por William Nordhaus (1975). A pesquisa pretendia entender os incentivos que os políticos têm de provocar uma expansão artificial da economia em ano eleitoral de forma a usufruir os benefícios políticos.

Rogoff (1990) apresentou o primeiro modelo em que eleitores racionais compensam as manipulações cíclicas dos políticos sobre a economia. Esse comportamento se justifica quando os eleitores desconhecem a competência do político candidato à reeleição, uma vez que, em equilíbrio, apenas políticos mais competentes produzem a expansão econômica. Nesse caso, o ciclo, apesar de representar um uso indevido da máquina administrativa, serve para que os eleitores identifiquem e mantenham no poder unicamente os políticos competentes.

O estudo de Rogoff parece adequado para um ambiente de apenas um nível de governo, ou, para o nível mais alto de um pacto federativo. Quando passamos a trabalhar num ambiente federativo em que existe não só um relacionamento político, mas também um relacionamento financeiro importante entre estes níveis, os resultados obtidos em Rogoff (1990), mais especificamente a propriedade dos ciclos político-orçamentários propiciarem a escolha do candidato mais competente, ficam sob questionamento. Um segundo aspecto não observado no modelo de Rogoff é a possibilidade de os titulares financiarem parte dos gastos públicos por meio do endividamento público.

O objetivo deste trabalho é explorar duas extensões ao modelo básico de Rogoff, incorporando as duas realidades discutidas acima: o federalismo fiscal e o financiamento do Estado por meio de endividamento público; nesta última extensão, dedicamos especial atenção ao papel desempenhado pela Lei de Responsabilidade Fiscal nas estratégias ótimas de política fiscal adotadas pelos governantes. Para atender esse objetivo, esta tese está estruturada em três capítulos.

No primeiro capítulo, realizamos um estudo acrescentando ao modelo de Rogoff algumas características inerentes ao pacto federativo brasileiro. Nosso modelo introduz dois níveis de governo, o estadual e o municipal, com uma estrutura de eleições intercaladas para governadores e prefeitos, havendo relacionamento tanto político quanto financeiro entre esses níveis de governo. O estudo econométrico realizado no primeiro capítulo aponta para a existência de uma correlação positiva entre o alinhamento político de prefeitos com governadores e as receitas de transferências recebidas pelos municípios brasileiros. Na seqüência, desenvolvemos o modelo teórico com o propósito de analisar como a inclusão da variável política afeta o equilíbrio eleitoral encontrado em Rogoff (1990). Para tanto, utilizamos o ferramental da teoria dos jogos nos ambientes de informação completa e também assimétrica. O principal resultado teórico do modelo é que as transferências voluntárias de recursos dos estados para os municípios, motivadas por identificação política entre governadores e prefeitos, têm o efeito potencial de quebrar o resultado positivo associado aos ciclos político-orçamentários obtidos em Rogoff (1990), qual seja a seleção do político com choque de competência mais favorável. De fato, nossa análise teórica mostra que mesmo no jogo com informação completa, em que a competência do titular é de conhecimento comum, os eleitores podem decidir racionalmente não reeleger um político administrativamente competente, caso ele não seja do partido do governador, ou, alternativamente, eleger um titular incompetente, pelo fato de ele ser do mesmo partido do governador.

O segundo capítulo trata de dois aspectos que buscam reforçar os resultados encontrados no capítulo anterior. O primeiro deles é o melhor entendimento da relação existente entre as receitas de transferências recebidas pelos municípios e o alinhamento político de seus prefeitos com os governadores de estado. O Brasil é sabidamente um país com grandes heterogeneidades. Para citar algumas, há diversidade social, econômica e demográfica. Os municípios brasileiros são bastante heterogêneos entre si. Nesse sentido o segundo capítulo busca responder em primeiro lugar ao seguinte questionamento: Será que os resultados encontrados no capítulo inicial que apontam para uma correlação positiva entre o alinhamento político de prefeitos e governadores e as receitas de transferências são confirmados para diferentes grupos de municípios formados a partir de uma técnica de agrupamento de municípios com características semelhantes, conhecida como análise de *cluster*? Para responder a esta indagação, dividimos os municípios em *clusters* e repetimos a análise econométrica efetuada no

primeiro capítulo, com o intuito de avaliar a significância das variáveis referentes a alinhamentos políticos nos diversos grupos de municípios.

Na seqüência, o segundo capítulo propõe ainda testar empiricamente uma das principais conclusões teóricas do primeiro capítulo, ou seja, responder às seguintes questões: Qual a consequência que o viés político pode trazer para o resultado eleitoral? O alinhamento político aumenta a probabilidade de eleição de um candidato a prefeito? Os resultados encontrados a partir de regressões binominais *logit* e *probit* confirmaram as expectativas do primeiro capítulo deste estudo, apontando que o alinhamento político entre prefeitos e governadores, principalmente, é um importante fator na determinação do sucesso eleitoral dos candidatos a prefeito.

O terceiro, e último, capítulo desta tese propõe uma alteração no modelo básico discutido no capítulo inicial, por via da modificação da restrição orçamentária do governo com a introdução do endividamento público como uma fonte alternativa de financiamento para o governo. Estudando exclusivamente a situação sem assimetrias informacionais, a solução do problema do titular com dois agentes (titular e eleitor) agindo estrategicamente se reduz, por indução retroativa, à mesma solução obtida a partir do uso da teoria da decisão em ambiente estocástico, considerando-se apenas o titular. Este último ferramental é utilizado com o objetivo de comparar teoricamente o comportamento dos titulares em duas situações distintas: a primeira, sem restrições de curto prazo ao endividamento (situação colocada como anterior à promulgação da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF); a segunda, com restrições ao endividamento (situação colocada como pós-LRF). A comparação acima traz consigo os seguintes questionamentos: Como os políticos se comportam na ausência de mecanismos que restrinjam a possibilidade de se endividarem no curto prazo, mesmo sabendo que a dívida será paga no futuro? O que muda nas estratégias ótimas dos titulares em presença da Lei de Responsabilidade Fiscal? Como o comportamento fiscal do governante é afetado pela competência administrativa e pelo fator de desconto intertemporal?

Os resultados obtidos a partir da realização de análises comparativas utilizando-se ou da solução teórica do modelo geral, ou da aplicação de uma função objetivo específica (função logarítmica) ou da utilização de técnicas de simulação numérica apontam cinco importantes resultados. Primeiro, na ausência da LRF há uma tendência de déficits maiores nos períodos iniciais em contraposição à situação em que o governante se defronta com as exigências da LRF. Segundo, quanto menor a

importância atribuída ao futuro, mais fundamental é o papel da LRF no controle do endividamento excessivo. Terceiro, quanto menos competente for o titular, maior será o déficit escolhido nos períodos iniciais de seu governo. Quarto, a expectativa de um estado da natureza menos favorável no futuro induz um maior controle do déficit público atual. Finalmente, em presença de fatores de desconto intertemporais diferentes atribuídos para os políticos e para a sociedade, sendo o político mais imediatista – com menor fator de desconto – o estabelecimento de restrições de curto prazo ao endividamento induz o político a um comportamento mais próximo daquele considerado ótimo pela sociedade. Este resultado constitui, portanto em uma nova justificativa teórica para a recente regra fiscal.

## **Capítulo I – Ciclo político-orçamentário no federalismo fiscal brasileiro: O papel das transferências voluntárias no resultado das eleições municipais**

### **1. Introdução**

A conexão existente entre flutuações econômicas e eleições é matéria de discussão acadêmica a bastante tempo. Já em 1944, Kerr (1944) apresentou estudo preliminar sugerindo que condições econômicas favoráveis encontravam-se positivamente relacionadas com o voto republicano nos Estados Unidos. Desde então, diversos estudos econométricos ou teóricos tentam discernir essa relação entre crescimento e eleições. Merece destaque o estudo econométrico pioneiro Kramer (1971) que analisa o voto americano para a presidência e o Congresso de 1896 a 1964, concluindo que uma redução de 10% na renda pessoal per capita gera uma perda de aproximadamente 5% das cadeiras ocupadas pelo partido do presidente no Congresso. Além disso, o trabalho sugere que flutuações econômicas explicam aproximadamente 50% da variância do voto no Legislativo daquele país.

Considerando a importância que os eleitores atribuem ao desempenho da economia no momento de votar, fica clara a existência de incentivos para que políticos no poder tentem induzir maior crescimento econômico em períodos próximos às eleições de forma a receberem o bônus eleitoral desse crescimento.

O trabalho pioneiro que tenta explicar esse comportamento do governante é Nordhaus (1975) que cunha a expressão *Political Business Cycle* (ciclos políticos de negócios). Segundo esse estudo, ao perceber o efeito da economia no voto, o presidente decide aumentar a oferta da moeda em ano eleitoral de forma a conseguir incremento na produção do país e, assim, diminuir o desemprego. Em consequência, os eleitores reagem positivamente nas urnas, ignorando o fato de que o ato do governo federal gerará inflação, trazendo novos problemas à sociedade no futuro.

O estudo seminal de Nordhaus pode ser questionado à luz da teoria das expectativas racionais na medida em que o modelo admite a possibilidade de os eleitores serem constantemente enganados pelo governante, apesar do limitado efeito que a política de expansão monetária traz ao crescimento econômico no médio prazo. Um refinamento dessa teoria conhecido como *Political Budget Cycle* (ciclos político-orçamentários), desenvolvido em Rogoff (1990), foca a estratégia do governante na

política fiscal. Segundo esse estudo, os eleitores possuem informação incompleta a respeito da competência administrativa dos políticos. A existência de assimetria de informação proporciona aos políticos competentes o incentivo de distorcer a política fiscal pré-eleitoral de forma a aumentar sua probabilidade de reeleição.

A conclusão central do estudo é que, apesar dos efeitos nocivos de desestabilização da economia associados aos ciclos, estes podem ser mecanismos eficientes de revelação de informações atualizadas sobre a competência do administrador, permitindo que os eleitores, em geral, elejam apenas os políticos de maior competência. Desta forma, Rogoff (1990) reconcilia a literatura de ciclos políticos de negócios com a abordagem da escolha racional para a economia política. Mais ainda, o estudo de Rogoff conclui que o ciclo político-orçamentário é subótimo tendo em vista a existência de informação assimétrica entre os eleitores e os seus representantes eleitos. Em outras palavras, o ciclo político-orçamentário é um compromisso em que os eleitores abrem mão de algum controle eleitoral, um problema de risco moral, para ganhar na qualidade dos representantes eleitos, um problema de seleção adversa. Rogoff finaliza seu estudo sugerindo a realização de estudos empíricos em unidades subnacionais com o objetivo de testar os ciclos político-orçamentários.

No Brasil, os estudos empíricos de Cossio (2000) e Teixeira (2002) testaram a existência de ciclos eleitorais nos estados, encontrando uma correlação positiva entre a ocorrência de ano eleitoral e o aumento dos gastos. Resultado semelhante foi encontrado por Sakurai (2004) para os municípios do Estado de São Paulo, corroborando com o comportamento sugerido pela teoria dos ciclos político-orçamentários.

Consciente da tendência ao abuso dos gastos públicos em ano eleitoral, a legislação brasileira tenta criar limites aos gastos em anos eleitorais. A Lei Complementar nº 101, por exemplo, mais conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal, determina, entre outras providências a nulidade de pleno direito do ato que resulte aumento da despesa com pessoal expedido nos 180 dias anteriores ao final do mandato do titular do respectivo poder ou órgão.

Em uma República Federativa, como o Brasil, no entanto, existe um canal indireto adicional de aumento dos gastos públicos nas esferas mais baixas na hierarquia federativa, qual seja, as transferências de recursos recebidas de esferas hierarquicamente superiores. Nesse caso, o orçamento de um município, por exemplo, pode ser fortemente inflado por transferências voluntárias do estado e da União. Visando coibir o

uso político das transferências voluntárias, a Lei nº 9.504/97, mais conhecida como Lei Eleitoral, vedou aos agentes públicos condutas tendentes a afetar a igualdade de oportunidade nos pleitos eleitorais, incluindo a proibição expressa de realizar transferências voluntárias nos três meses que antecedem o pleito.<sup>1</sup>

Do ponto de vista teórico, a literatura de ciclos político-orçamentários tende a focar em escolhas de política fiscal de um governo unitário, desconsiderando as relações inter-governamentais que são a base de federações fiscais. Neste sentido surge o seguinte questionamento: como o complexo sistema de transferências entre diferentes esferas de governo de uma federação pode afetar o equilíbrio do ciclo político-orçamentário das esferas mais abaixo do pacto federativo, tais como os estados e os municípios? O principal propósito desse estudo é explorar os efeitos das transferências voluntárias provenientes dos níveis mais acima do pacto federativo no equilíbrio econômico e eleitoral das esferas mais abaixo desse pacto.

A primeira parte deste estudo, a seção 2, explora dados dos municípios brasileiros e conclui que existe forte evidência de que as receitas de transferências dos governos estaduais para os governos municipais são politicamente motivadas, isto é os municípios, na média, recebem maior volume de transferências se o prefeito do município pertencer ao mesmo partido político do governador do estado. Após o estabelecimento do fato estilizado de que as receitas de transferências possuem um componente de motivação política, o restante do trabalho tenta caracterizar o efeito potencial de tais transferências no equilíbrio político. Mais especificamente, pode-se determinar em que extensão as transferências politicamente motivadas afetam o ciclo político-orçamentário, bem como a propriedade subótima de permitir os eleitores escolherem o político de maior competência, enaltecidas em Rogoff (1990).

A terceira seção deste capítulo estende o modelo básico de Rogoff (1990) de forma a incluir dois níveis de governo com eleições intercaladas para os governantes estaduais e municipais. A quarta seção resolve o jogo eleitoral no caso mais simples em que existe informação perfeita sobre a competência dos atuais representantes políticos. O principal resultado é que mesmo sob a ótica da informação completa, as transferências politicamente motivadas podem constituir uma fricção suficientemente forte para mudar o comportamento dos eleitores no sentido de alterar sua escolha de forma a reeleger um político incompetente o qual pertence ao partido do governador em

---

<sup>1</sup> Para ressalvas e demais detalhes, vide Art. 73, Inciso VI, da Lei nº 9.504/97.

vez de trocá-lo por um representante de maior competência esperada, mas que pertença a um partido de oposição ao governador. Alternativamente os eleitores podem preferir não reeleger um titular competente em detrimento de um opositor de menor competência esperada, mas politicamente aliado ao governador de estado.

A quinta seção estende aqueles resultados ao contexto da informação assimétrica sobre a real competência do titular. Neste caso o ciclo político-orçamentário pode ocorrer em equilíbrio, e de fato, pode ser até ampliado em comparação ao encontrado em Rogoff (1990), quando o alinhamento político com o governador aumentar as possibilidades de distorção da política fiscal escolhida pelo atual representante dos eleitores. Desta forma, as transferências politicamente motivadas podem aumentar o custo do risco moral associado ao ciclo político-orçamentário.

Adicionalmente, quando as transferências forem suficientemente importantes, elas podem anular totalmente qualquer preocupação com sinalização de forma que em equilíbrio não ocorrerá nenhum ciclo político-orçamentário. Em tal caso os eleitores escolherão pelo candidato apoiado pelo governador do estado, sem levar em consideração aspectos relacionados à competência administrativa. Portanto, neste caso não existe custo associado ao risco moral, mas existe sim o custo associado à seleção adversa devido à eleição do candidato de menor competência administrativa.

A principal mensagem deste estudo, discutida na sexta seção, é que as transferências voluntárias inter-governamentais não são tecnicamente inócuas. Pelo contrário, elas apresentam importantes implicações nos equilíbrios políticos subnacionais, devendo, desta forma, ser cuidadosamente regulada de forma a evitar a ineficiência associada ao processo de seleção dos representantes do povo.

## **2. Evidência empírica: motivação política para as receitas de transferências no federalismo fiscal brasileiro**

A organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os estados e os municípios, todos eles autônomos. A Constituição brasileira estabelece quais tributos podem ser coletados em cada nível de governo, assim como determina transferências obrigatórias de recursos dos níveis mais altos do pacto federativo para os entes mais abaixo. A Tabela 1 mostra o total de receitas arrecadada por cada nível de governo no Brasil, assim como a receita final em cada

nível, líquida de transferências entre os anos 2000 e 2003. Os dados confirmam que os municípios brasileiros são fortemente dependentes de transferências dos estados e do governo federal. De fato, na média, menos de 25% da receita total dos municípios são provenientes de arrecadação tributária própria dos municípios.

**Tabela 1: Receitas Tributárias e Receitas Totais (2000-2003)**

		2000			2001			2002			2003		
		R\$ milhões	% s/renda nacional	% s/renda local	R\$ milhões	% s/renda nacional	% s/renda local	R\$ milhões	% s/renda nacional	% s/renda local	R\$ milhões	% s/renda nacional	% s/renda local
União	Receita União	247.420	69,14	100	280.197	68,92	100	334.325	69,91	100	376.694	69,40	100
	(-) transf. p/ estados	26.793	7,49	10,83	30.007	7,38	10,71	36.060	7,54	10,79	37.842	6,97	10,05
	(-) transf. p/ munic.	18.041	5,04	7,29	20.477	5,04	7,31	25.412	5,31	7,60	26.813	4,94	7,12
	= renda líquida	202.586	56,62	81,88	229.713	56,50	81,98	272.853	57,05	81,61	312.039	57,49	82,84
estados	Receita própria estados	94.216	26,33	100	108.066	26,58	100	123.683	25,86	100	142.284	26,22	100
	(-) transf. p/ munic.	29.253	8,18	31,05	33.568	8,26	31,06	37.802	7,90	30,56	43.272	7,97	30,41
	+ transf da União	26.793	7,49	28,44	30.007	7,38	27,77	36.060	7,54	29,16	37.842	6,97	26,60
	= renda líquida	91.755	25,64	97,39	104.505	25,70	96,70	121.941	25,50	98,59	136.854	25,21	96,18
municípios	Receita própria municípios	16.195	4,53	100	18.302	4,50	100	20.244	4,23	100	23.774	4,38	100
	+ transf. dos estados	29.253	8,18	180,63	33.568	8,26	183,41	37.802	7,90	186,73	43.272	7,97	182,01
	+ transf da União	18.041	5,04	111,40	20.477	5,04	111,88	25.412	5,31	125,53	26.813	4,94	112,78
	= renda líquida	63.488	17,74	392,02	72.347	17,79	395,30	83.458	17,45	412,26	93.860	17,29	394,80
<b>Total</b>		<b>357.830</b>	<b>100</b>		<b>406.565</b>	<b>100</b>		<b>478.252</b>	<b>100</b>		<b>542.753</b>	<b>100</b>	

Fonte: Ministério da Fazenda – Secretaria da Receita Federal

Adicionalmente, a Tabela 2 ilustra a participação relativa das transferências voluntárias no total de transferências da União para os estados e municípios entre os anos de 1995 e 2000, segundo Prado (2001). Verifique que a participação das transferências voluntárias no período analisado além de significativa é crescente. Um importante componente de transferências não-constitucionais é o custo de manutenção do Sistema Único de Saúde – SUS. Embora essas transferências não sejam constitucionais, elas são regidas por uma legislação detalhada. Portanto, poderia ser argumentado que tais gastos do governo federal não seriam corretamente classificados como transferências voluntárias. As duas últimas colunas da Tabela fazem o ajuste referente às transferências deste programa, e encontram uma menor participação das transferências voluntárias, mas ainda no nível médio de 12,3% do total de transferências.

**Tabela 2: Participação Relativa das Transferências Voluntárias sobre o Total das Transferências da União para os Estados e Municípios<sup>2</sup>**

Ano	Transferências Constitucionais (CT)	Transferências voluntárias (VT)	Participação Relativa (VT/CT)*100	Transferências ajustadas pelo SUS (AVT)	Participação relativa ajustada pelo SUS (AVT/CT)*100
1995	28.327.821	5.092.845	18,0		
1996	29.650.070	7.547.512	25,5		
1997	32.144.421	9.503.989	29,6	3.995.818	12,4
1998	36.475.625	13.656.605	37,4	6.539.343	17,9
1999	38.190.489	11.877.612	31,1	3.164.650	8,3
2000	37.296.297	13.477.239	36,1	3.937.132	10,6

Fonte: Prado (2001), Tabela 3.2

Uma segunda característica importante do sistema político brasileiro é que os mandatos do executivo duram quatro anos. No entanto, enquanto as eleições para os governos federal e estaduais são concomitantes, elas são intercaladas pelas eleições municipais no meio dos mandatos dos governadores e do Presidente da República. Desta forma, no Brasil, as eleições ocorrem a cada dois anos. Assim, tanto as transferências dos níveis mais altos da federação para os municípios quanto as eleições intercaladas podem motivar os titulares dos governos estaduais e da Presidência da República a fazer uso das transferências voluntárias para favorecer prefeitos aliados politicamente. Esta seção apresenta um estudo econométrico com o objetivo de determinar se de fato existe evidência da motivação partidária. Nosso teste é centrado nas receitas de transferências totais dos municípios. A motivação partidária é modelada por duas variáveis *dummy* que assumem valor igual a um quando o governador e o prefeito (Presidente da República e prefeito, no outro caso) são do mesmo partido político, e zero no caso contrário. A hipótese sendo testada é que estas transferências são maiores quando os prefeitos são aliados dos titulares do executivo dos níveis mais altos da federação.

Os dados financeiros utilizados são de execução orçamentária dos municípios entre os períodos de 1998 e 2004 (R\$ a preços correntes), e estão disponíveis no *site* da Secretaria do Tesouro Nacional<sup>3</sup>; as informações eleitorais são de candidatos eleitos no período que vai de 1996 a 2004, e estão disponibilizadas nos diversos *sites* dos

<sup>2</sup> Os valores absolutos de transferências estão expressos em R\$ Mil, a preços de 2000.

<sup>3</sup> Os dados até 1999 foram extraídos em 28 de outubro de 2005; os dados de 2000 a 2003 foram extraídos em 2 de abril de 2005; e os dados de 2004 foram extraídos em 2 de setembro de 2005. Todos os dados foram retirados do documento “Finanças do Brasil – Receitas e Despesas dos Municípios” no endereço [www.stn.fazenda.gov.br](http://www.stn.fazenda.gov.br).

Tribunais Regionais Eleitorais<sup>4</sup>; finalmente, as informações de estimativas populacionais dos municípios foram coletadas no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Nossa amostra consiste de 1414 municípios. Este número é resultado da exclusão de todos os municípios que não possuíam ou dados orçamentários ou eleitorais no período em questão. Um importante aspecto a ser ressaltado é que desde a Constituição de 1988, houve um expressivo crescimento no número de municípios no Brasil. Neste estudo, excluimos tanto as novas cidades que foram criadas quanto os municípios que foram divididos no período entre 1996 e 2004.

A variável dependente estimada é a receita total de transferência recebida do governo do estado e da Presidência da República por cada município. Nossa especificação controla essas receitas por uma *proxy* das transferências obrigatórias, pela receita tributária, pela população, por uma variável de tendência temporal e pelas duas variáveis *dummy* que identificam o alinhamento político entre prefeitos e governadores e entre prefeitos e a Presidência da República. A regressão segue a metodologia de dados de painel com efeitos fixos<sup>5</sup> no modelo a seguir:

$$Transf_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 TMand_{i,t} + \alpha_3 RT_{i,t} + \alpha_4 POP_{i,t} + \alpha_5 Ano_t + \alpha_6 [DE_{i,t} \cdot POP_{i,t}] + \alpha_7 [DP_{i,t} \cdot POP_{i,t}] + \varepsilon_{i,t}$$

Na expressão acima, os subscritos  $i,t$  indicam observações retiradas do município  $i$  no período  $t$ . A variável dependente  $Transf$  denota o logaritmo natural das receitas totais de transferências<sup>6</sup>. A variável explicativa  $TMand$  é o logaritmo natural das receitas de transferências obrigatórias<sup>7</sup>;  $RT$  representa o logaritmo natural das receitas tributárias;  $POP$  refere-se ao logaritmo natural da população;  $Ano$  é uma variável de tendência temporal;  $DE$  é uma variável *dummy*, que é igual a um sempre que o governador e o prefeito do município forem do mesmo partido político, e zero no caso

<sup>4</sup> Veja, por exemplo, [www.tre-rs.gov.br](http://www.tre-rs.gov.br), [www.tre-pe.gov.br](http://www.tre-pe.gov.br), [www.tre-sp.gov.br](http://www.tre-sp.gov.br), [www.tre-pr.gov.br](http://www.tre-pr.gov.br), e outros. A única exceção refere-se aos dados de eleições municipais do estado da Bahia de 1996, os quais foram baixados do endereço [http://pfladabahia.org.br/mun\\_pref\\_96.asp](http://pfladabahia.org.br/mun_pref_96.asp). Eventuais mudanças de partido por parte dos candidatos eleitos nos diversos níveis de governo não foram levadas em consideração.

<sup>5</sup> O teste de *Hausman* rejeitou a hipótese nula a favor de efeitos aleatórios. Vide teste no final do apêndice a este capítulo.

<sup>6</sup> Neste estudo, as transferências totais são o resultado da soma das transferências correntes e das transferências de capital recebidas dos governos estaduais e do governo federal.

<sup>7</sup> As transferências obrigatórias ( $Tmand$ ) é o resultado da diferença entre as transferências correntes (recebidas tanto dos estados quanto do governo federal) e a rubrica outras receitas correntes (também provenientes dos governos estaduais e do governo federal). Este resultado não corresponde exatamente a todas as transferências obrigatórias, mas é uma boa *proxy* delas, uma vez que inclui as principais transferências constitucionais (FPM, cota do ICMS, FUNDEF, e outras).

contrário; e  $D_P$  é uma outra variável *dummy* que assume valor unitário quando o Presidente da República e o prefeito forem politicamente alinhados. Nós usamos as variáveis  $D_E*POP$  e  $D_P*POP$  em vez de simplesmente as *dummies* porque espera-se que os efeitos das transferências partidárias, se existirem, sejam de alguma forma crescentes com o tamanho da população.

O principal propósito da regressão é checar o sinal e a significância das variáveis  $D_E*POP$  e  $D_P*POP$ . Um coeficiente significativo e com sinal positivo sugere que os municípios cujos prefeitos forem politicamente alinhados com o governador do seu estado ou com o Presidente da República, respectivamente, recebem, na média, receitas adicionais de transferências quando comparados com os demais municípios. Os resultados da regressão estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3: Testando Transferências Politicamente Motivadas no Brasil <sup>8</sup>**

$Transf_{i,t}$	Coef.	(Robusto) Err.Padrão	t	P> t	Intervalo Conf. 95%	
$Tmand_{i,t}$	<b>0,7622</b>	0,014	55,02	<b>0,00</b>	0,735	0,789
$RT_{i,t}$	-0,0016	0,003	-0,61	0,54	-0,007	0,004
$POP_{i,t}$	<b>0,1017</b>	0,018	5,65	<b>0,00</b>	0,066	0,137
$Ano_t$	<b>0,0137</b>	0,002	7,19	<b>0,00</b>	0,010	0,017
$D_E*POP_{i,t}$	<b>0,0013</b>	0,000	4,35	<b>0,00</b>	0,001	0,002
$D_P*POP_{i,t}$	0,0002	0,000	0,46	0,65	-0,001	0,001
$\alpha_1$	<b>2,7592</b>	0,234	11,80	<b>0,00</b>	2,301	3,217
Número de obs: 9888						
Número de grupos: 1414						
$R^2$ (within): 0.898						
F(6,8468) = 12413						

Os testes econométricos produzem dois importantes resultados: primeiro, mostra uma correlação positiva entre alinhamento político de prefeitos e governadores e as transferências recebidas pelos municípios, a qual pode ser verificada pelo sinal e pela significância da variável  $D_E*POP$ . Este resultado já sugere a necessidade de um modelo estendido para estudar o ciclo político-orçamentário em federações fiscais, tais como a brasileira, levando em consideração as transferências politicamente motivadas.

Segundo, o estudo indica não haver efeito significativo do alinhamento político entre prefeitos e o Presidente da República e as transferências recebidas pelos

<sup>8</sup> A regressão utiliza o estimador de efeitos fixos, também conhecido como estimador *within*. A opção robusta foi especificada de modo a obter a matriz de variância robusta a heterocedasticidade.

municípios. Este resultado sugere que o governador é o canal pelo qual se dão as transferências politicamente motivadas.

Os resultados econométricos instigam o principal questionamento por trás desta pesquisa: Quais as conseqüências que as transferências politicamente motivadas trazem para o equilíbrio eleitoral em uma federação fiscal? Para responder a esta questão, a próxima seção faz uma extensão ao modelo de Rogoff, incluindo as transferências politicamente motivadas e as eleições intercaladas no modelo.

### 3. Um modelo de ciclos político-orçamentários aplicado a um estado federativo

O presente modelo é uma extensão ao formulado em Rogoff (1990), com a inclusão dos fatos estilizados encontrados na análise econométrica anterior. Inicialmente, existem dois níveis de governos: estaduais e municipais, com a ocorrência de eleições intercaladas. Em seguida, há as transferências partidárias dos governos estaduais para os municipais.

#### 3.1. Hipóteses básicas do modelo

A economia é composta por um grande número de agentes, idênticos *ex ante*, que assumem o papel tanto de eleitores (todos os cidadãos), quanto de políticos (apenas dois candidatos em cada eleição). Tanto os eleitores quanto os políticos são agentes maximizadores de utilidade. O eleitor representativo deseja maximizar o valor esperado de sua função utilidade,  $E_t(\Gamma_t)$ , em que  $E_t$  denota o operador expectativa do eleitor, em  $t$ , e  $\Gamma_t$  representa o valor presente da utilidade do eleitor representativo no instante  $t$ , sendo modelado pela equação (1).

$$\Gamma_t = \sum_{s=t}^T \beta^{s-t} [U(c_s, g_s) + V(k_s) + q_s] \quad (1)$$

Na expressão acima,  $\beta$  representa o fator de desconto do cidadão representativo ( $\beta < 1$ );  $T$  indica o horizonte temporal, que pode ser finito ou infinito;  $c$  representa o consumo de bem privado;  $g$  o consumo de bem público, *per capita*;  $k$  corresponde ao investimento em outro bem público, *per capita*, que tem a característica de não ser diretamente observado no período  $s$ , gerando utilidade somente no período seguinte.

Desta forma, o montante  $k_s$  representa investimentos que foram feitos no período  $s-1$ . Escolas públicas, hospitais, bibliotecas e pontes são exemplos de investimentos que contam com a propriedade de os agentes esperarem um período para usufruírem de seu consumo. A importante propriedade associada a estes investimentos de longo prazo é que os eleitores somente verificam a quantidade investida um período após o efetivo gasto. Este fato traz uma assimetria informacional entre o representante eleito, o qual decide a política fiscal a ser implementada, e o eleitor, que deve esperar um período para verificar este componente de política fiscal.

A função  $U(c,g)$  mede a utilidade do eleitor com o consumo do bem privado,  $c$ , e do bem público,  $g$ , que é produzido pelo governo municipal. A função  $V(k)$  mede a utilidade do eleitor com o consumo do outro bem público,  $k$ , o qual se presume ter utilidade aditivamente separável do consumo dos bens  $c$  e  $g$ .  $U$  e  $V$  são estritamente côncavas e estritamente crescentes em todos os argumentos, satisfazendo:  $\lim_{k \rightarrow 0} V(k) = -\infty$ ; para todo  $c \geq 0$ ,  $\lim_{g \rightarrow 0} U_g(c,g) = +\infty$  e  $\lim_{g \rightarrow \infty} U_g(c,g) = 0$ ; e para todo  $g \geq 0$ ,  $\lim_{c \rightarrow 0} U_c(c,g) = +\infty$  e  $\lim_{c \rightarrow \infty} U_c(c,g) = 0$ <sup>9</sup>. Adicionalmente, todos os três bens,  $c$ ,  $g$  e  $k$  são, por hipótese, bens normais.

O termo  $q_s$  é um choque aleatório, observado pelos eleitores no final do período  $s-1$ , com valor esperado zero. Considere-o um choque de aparência que reflete a popularidade do titular em cada um dos períodos considerados ( $s = t, \dots, T$ ). Consideramos  $q_s$  independente para todo período  $t \neq s$  e identicamente distribuído em  $[-\bar{q}, \bar{q}]$ , sendo  $G(q)$  a função de distribuição de probabilidade. Quando  $q_s > 0$ , então, o choque de aparência é favorável ao titular, enquanto o choque beneficia o opositor se  $q_s < 0$ .

### 3.2. Tecnologia

No início de cada período, cada cidadão recebe exogenamente  $y$  unidades de um bem não armazenável, que pode ser consumido privadamente ou usado para pagamento de impostos. Os impostos,  $\tau_t$  são do tipo *lump-sum*, de forma que a restrição orçamentária dos indivíduos é dada por:

---

<sup>9</sup>  $U_c$  e  $U_g$  medem a utilidade marginal em consumir uma unidade a mais de bem privado ( $c$ ) e bem público ( $g$ ), respectivamente.

$$c_t = y - \tau_t \quad (2)$$

Os impostos são utilizados na produção de bens públicos. Em adição aos impostos, a produção desses bens requer um titular (prefeito), cuja competência administrativa é representada por uma variável aleatória  $\varepsilon$ . A função de produção do bem público toma a seguinte forma:

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

O lado esquerdo da equação (3) representa a aplicação de recursos definida pelo titular. A receita disponível é gasta na produção de dois bens públicos distintos: o bem  $g_t$  é produzido e consumido no período  $t$ ; já o montante  $k_{t+1}$  corresponde a um investimento em um bem público que tem prazo de maturação de um ano, sendo pois investido em  $t$  e consumido somente no período seguinte ( $t+1$ ).

O lado direito da equação (3) mostra as origens dos recursos. A variável  $\tau_t$  corresponde à arrecadação tributária. O termo  $F_t$  representa as transferências, recebidas pelo município. Ambos os termos são *per capita*. A presente modelagem postula que as receitas de transferências seguem a expressão:

$$F_t = a + bD_t \quad (4)$$

Na expressão (4), o parâmetro  $a$  ( $a \geq 0$ ) representa as transferências obrigatórias (*per capita*) e  $bD_t$  as transferências voluntárias, *per capita*, determinadas por fatores políticos; a variável *dummy*  $D_t$  assume valor unitário se o prefeito for do mesmo partido do governador do seu estado, e é igual a zero, caso contrário;  $b$  é o incremento nas transferências ( $F$ ) devido à parte voluntária ( $b \geq 0$ ), conforme teste econométrico anterior.

Qualquer agente pode vir a ser o titular. Em qualquer período  $t$ , os indivíduos diferem em relação à sua habilidade administrativa. A competência (potencial) de cada indivíduo  $i$  evolui de acordo com um processo de média móvel MA(1):

$$\varepsilon_t^i = \alpha_t^i + \alpha_{t-1}^i \quad (5)$$

Na expressão acima,  $\alpha_t^i$  representa o choque de competência do indivíduo  $i$  no período  $t$ . Esses choques são independentes entre os indivíduos e com relação ao tempo, além de identicamente distribuídos, podendo assumir um dos dois valores  $\alpha^H$  ou  $\alpha^L$  com  $\alpha^H > \alpha^L > 0$ , seguindo a distribuição de probabilidade  $\rho = \text{Prob}[\alpha = \alpha^H]$  e  $1 - \rho = \text{Prob}[\alpha = \alpha^L]$ .

Um valor alto para  $\varepsilon$  significa que o titular é competente. Um titular competente pode, de acordo com (3), prover maior quantidade de bens e investimentos públicos (fixando-se os impostos e as transferências); ou então, pode prover a mesma quantidade de bens públicos e investimentos públicos cobrando menos impostos da população (fixadas as transferências). Por outro lado, um valor baixo para  $\varepsilon$  significa que o titular é incompetente e o raciocínio anterior se inverte. Neste estudo estamos definindo o titular competente no período  $t$  (ou do tipo  $H$ ), como:  $\varepsilon^H = \alpha_{t-1} + \alpha^H$ ; e o titular incompetente (ou do tipo  $L$ ), como  $\varepsilon^L = \alpha_{t-1} + \alpha^L$ .

### 3.3. A função de utilidade do titular

A função de utilidade de um titular,  $I$ , possui dois componentes. O primeiro componente representa a utilidade que ele deriva como cidadão comum, recebendo bens e serviços públicos e pagando impostos. O segundo componente representa a utilidade que o titular recebe por estar no poder. Portanto, a função utilidade de um titular é dada pela expressão abaixo:

$$E_t^I(\Gamma_t) + \sum_{s=t}^T \beta^{s-t} X \pi_{t,s} \quad (6)$$

Na expressão (6),  $I$  representa o titular;  $\Gamma_t$  é dado pela equação (1);  $E_t^I$  denota as expectativas do titular baseadas no conjunto de informações existentes em  $t$ ;  $\pi_{t,s}$  é a estimativa que o titular tem, em  $t$ , de sua probabilidade de estar no poder no período  $s$ ; e  $X$  representa o *ego rent*, ou seja, o adicional de utilidade que o titular deriva diretamente por ocupar o cargo de prefeito.

Pode-se interpretar (6) como o titular pondo algum peso no bem-estar social (onde ele se inclui como consumidor) e algum peso nos retornos pessoais que ele auferir por estar no poder.

### 3.4. A estrutura das eleições

As eleições nos municípios ocorrem a cada quatro anos. Intercaladamente ao final do segundo ano de mandato ocorrem eleições para os governos dos estados. Por simplicidade vamos supor um federalismo com apenas esses dois níveis de governo,

ignorando o papel do governo federal. O titular pode se candidatar à reeleição infinitas vezes. O candidato da oposição é escolhido de forma aleatória dentre os demais indivíduos na população. *Ex ante*, todos os indivíduos são iguais. Assim, a única informação que o eleitor tem sobre o candidato da oposição é a probabilidade *ex ante* de que ele seja competente,  $\rho$ .

Existem dois partidos políticos. Se o titular for do partido do governador, o opositor não o será. Por outro lado, se o titular for de partido diferente do governador, então, no presente modelo, o candidato da oposição será aliado do governador. Essa informação é previamente conhecida pelos eleitores. Por hipótese de simplificação, nas eleições estaduais o governador e seu opositor têm as mesmas chances de vitória.

A escolha dos eleitores municipais está entre reeleger o titular ou eleger o candidato opositor para ocupar o cargo de prefeito nos quatro anos seguintes.

### 3.5. As estruturas informacional e temporal

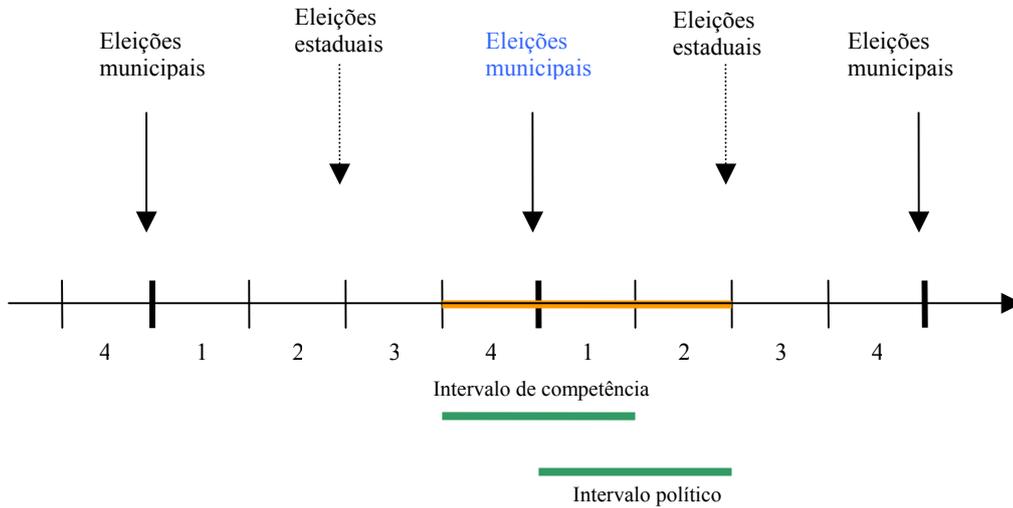
Em cada período  $t=1,2,3$ , correspondendo respectivamente ao primeiro, segundo e terceiro anos de mandato, o titular observa  $\alpha_t$  e recebe  $F_t$  do governo do estado. Em seguida, escolhe  $\tau_t, g_t, k_{t+1}$ . Os eleitores observam  $\tau_t, g_t, k_t, F_t$ . O termo  $\alpha_{t-1}$  é obtido pelo eleitor, de forma recursiva, utilizando as equações (3) e (5).

O quarto ano de mandato ( $t=4$ ) é o ano das eleições municipais. O titular observa  $\alpha_t$  e recebe  $F_t$ . Em seguida, escolhe  $\tau_t, g_t, k_{t+1}$ . Os eleitores observam  $\tau_t, g_t, k_t, F_t$ . Baseados nessas informações, os eleitores deduzem  $\alpha_{t-1}$  e fazem inferências sobre  $\alpha_t$ . Ao final do quarto ano de mandato, o choque de aparência  $q_{t+1}$  é realizado. Os eleitores, então, verificam se o prefeito é aliado do governador e votam. Note que um choque  $q_{t+1} > 0$  é favorável ao titular; enquanto que um choque  $q_{t+1} < 0$  favorece o candidato da oposição. A Figura 1 ilustra a estrutura temporal do modelo.

Observe que devido à competência do titular evoluir de acordo com um processo MA(1), o período relevante para o eleitor no quesito competência do titular consistirá apenas do ano da eleição e do ano imediatamente seguinte. De fato, como  $\alpha_t$  é identicamente distribuída, a probabilidade, avaliada no período  $t$ , de que a competência do titular  $\varepsilon_{t+2}$  seja alta é a mesma tanto para o titular competente, quanto para o titular incompetente, quanto para o opositor. Portanto, o intervalo de tempo relevante para os

eleitores no que se refere à problemática da seleção adversa inclui o último ano do mandato do prefeito atual e o primeiro ano do mandato do prefeito seguinte.

**Figura 1: Estrutura temporal do modelo**



Por outro lado, como os municípios recebem transferências dos estados, o fator político toma grande importância nesse modelo. Se  $t$  for ano de eleições municipais, o eleitor, ao tomar sua decisão, sabe de antemão se o governador pertence ao partido do atual prefeito ou do candidato da oposição. No entanto, no início de  $t+3$  assumirá um novo governador, que, por hipótese tem 50% de probabilidade de ser co-partidário de um ou de outro. Portanto, somente os dois anos seguintes ao pleito eleitoral formam o intervalo político relevante na análise do eleitor.

Os eleitores observam  $\tau_t$ ,  $F_t$  e  $g_t$  contemporaneamente e usam essas informações para formar inferências sobre  $k_{t+1}$  e o choque de competência do titular  $\alpha_t$ . No entanto, eles não podem confirmar essas inferências até o próximo período. Em  $t+1$ , quando o investimento que o governo fez no período anterior aparecer, os eleitores vão poder efetivamente estimar  $\alpha_t$ . Portanto, o titular tem uma vantagem informacional temporária sobre os eleitores.

Na hora de decidir o seu voto, o eleitor representativo compara a sua utilidade esperada com cada um dos dois candidatos, o titular e o candidato da oposição, e decide se vota no titular ( $\nu = 1$ ) ou no opositor ( $\nu = 0$ ). Portanto, sua decisão no período eleitoral  $t$  será:

$$\begin{aligned} \nu &= 1, & \text{se } E_t(\Gamma_{t+1}) &\geq E_t(\Gamma_{t+1}^P) \\ \nu &= 0, & \text{caso contrário.} \end{aligned} \quad (7)$$

Na expressão acima,  $E_t(\Gamma_{t+1})$  representa a expectativa que o eleitor tem, em  $t$ , do valor presente, em  $t+1$ , da utilidade que ele terá com a permanência do atual prefeito no governo, dado o conjunto de informações disponíveis; e  $E_t(\Gamma_{t+1}^P)$  simboliza a mesma avaliação, mas desta vez com o candidato da oposição ( $P$ ) no poder a partir de  $t+1$ .

A próxima seção resolve o jogo eleitoral no caso especial em que os eleitores observam, antes de votar, o tipo do titular, ou seja, a informação é completa.

#### 4. Equilíbrio sob informação completa

Suponha, em primeiro lugar, que não existe assimetria de informação entre o eleitor e o titular, ou seja, os eleitores observam a competência corrente do titular antes de votarem. Nesse caso, a política pré-eleitoral do titular não altera as expectativas dos eleitores quanto a sua competência pós-eleitoral. De acordo com (6), o problema do titular é:

$$\underset{\{\tau_s\}_{s=t}^T, \{c_s\}_{s=t}^T, \{g_s\}_{s=t}^T, \{k_s\}_{s=t+1}^T}{Max} E_t^I(\Gamma_t) + \sum_{s=t}^T \beta^{s-t} X \pi_{t,s}$$

Note que neste modelo de expectativas racionais, os eleitores ao votarem no final do período  $t$ , contabilizam utilidade apenas do período  $t+1$  em diante. Portanto, no momento de votar, três variáveis são relevantes na análise do eleitor. Primeiro, dado que o choque de competência segue um processo MA(1) com  $\varepsilon_t = \alpha_{t-1} + \alpha_t$ , o choque de competência do período  $t$ ,  $\alpha_t$ , importa. Segundo, o choque de aparência do titular,  $q_{t+1}$ , o qual impactará a utilidade do eleitor no primeiro ano seguinte ao processo eleitoral também é relevante. Finalmente, o eleitor também se preocupa com o montante de transferências voluntárias que cada candidato trará consigo no primeiro e no segundo anos de mandato,  $bD_{t+1}$  and  $bD_{t+2}$ . Uma vez que todas essas variáveis são independentes das decisões tomadas pelo prefeito atual, não há nada que ele possa fazer em termos de política fiscal para aumentar suas chances de vitória eleitoral. Portanto,  $\pi_{t,s}$  é exógeno

e, maximizar a expressão acima é equivalente a maximizar apenas o primeiro termo, ou seja, maximizar o bem-estar do cidadão representativo.

Dadas a tecnologia de produção e a ausência de armazenagem, a solução do problema dinâmico original é equivalente a resolver uma seqüência de problemas de maximização estática em que o titular maximiza sua utilidade em cada período, de  $t$  a  $T$ :

$$\begin{aligned} & \underset{\tau_t, c_t, g_t, k_{t+1}}{\text{Max}} \quad U(c_t, g_t) + \beta V(k_{t+1}), \quad \forall t \leq T \\ \text{s.a.} \quad & c_t = y - \tau_t, \quad g_t + k_{t+1} = \tau_t + \varepsilon_t + F_t, \quad k_{t+1}, c_t, g_t \geq 0 \end{aligned} \quad (8)$$

Substituindo as duas restrições iniciais na função objetivo e usando a notação  $W(g_t, \tau_t, \varepsilon_t, F_t) \equiv U(c_t, g_t) + \beta V(k_{t+1})$ , podemos reescrever o problema acima de forma mais conveniente:

$$\begin{aligned} & \underset{\tau, g}{\text{Max}} W(g, \tau, \varepsilon, F) \equiv U(y - \tau, g) + \beta V(\tau + \varepsilon + F - g) \\ \text{s.a.} \quad & g \geq 0, \quad y - \tau \geq 0, \quad \tau + \varepsilon + F - g \geq 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Dadas as condições iniciais, a solução deste problema de maximização é interior, de forma que as condições de primeira ordem levam aos seguintes resultados<sup>10</sup>:

$$U_c(y - \tau, g) = \beta V'(\tau + \varepsilon + F - g) \quad (10)$$

$$U_c(y - \tau, g) = U_g(y - \tau, g) \quad (11)$$

A equação (10) iguala a utilidade marginal de consumir bem privado ( $c$ ) com a utilidade marginal do investimento ( $k$ ), ponderada pelo fator de desconto,  $\beta$ , devido ao prazo de maturação de um ano para o investimento realizado. A equação (11) iguala as utilidades marginais contemporâneas de consumir bem privado e de consumir bem público ( $g$ ).

Uma vez que  $U(\cdot)$  e  $V(\cdot)$  são funções estritamente côncavas, para cada valor de  $F$  e de  $\varepsilon$ , existe um único  $g^*(\varepsilon, F)$  e um único  $\tau^*(\varepsilon, F)$  que satisfazem simultaneamente (10) e (11). Defina  $W^*(\varepsilon, F) = W^*(g^*(\varepsilon, F), \tau^*(\varepsilon, F), \varepsilon, F)$ . Claramente esta função é estritamente crescente nos argumentos  $\varepsilon$  e  $F$ . Além disso,  $c^*(\varepsilon, F)$ ,  $g^*(\varepsilon, F)$  e  $k^*(\varepsilon, F)$  também serão estritamente crescentes em ambos os

<sup>10</sup>  $U_c$  representa a derivada parcial da função utilidade em relação ao primeiro argumento,  $c$ , e  $U_g$  representa a derivada parcial em relação ao segundo argumento,  $g$ .

argumentos dado a hipótese de que todos os bens são normais. Pelo mesmo raciocínio, por (2) e (3),  $\tau^*(\varepsilon, F)$  é estritamente decrescente nos dois argumentos. Ainda, da restrição orçamentária municipal, segue que se  $\varepsilon + F = \varepsilon' + F'$ , então,  $W^*(\varepsilon, F) = W^*(\varepsilon', F')$ . Portanto, mais adiante utilizaremos a notação simplificada  $w^*(\varepsilon + F) = W^*(\varepsilon, F)$ .

Considere agora a decisão eleitoral do eleitor. Devido ao fato de que no ano eleitoral  $t$ , os eleitores estão indiferentes entre o atual titular e seu opositor no período de dois anos adiante, da equação (7) concluímos que o eleitor representativo reelegerá o titular ( $v=1$ ) se e somente se:

$$E_t[W^*(\varepsilon_{t+1}, F_{t+1})] + \beta E_t[W^*(\varepsilon_{t+2}, F_{t+2})] + q_{t+1} \geq E_t[(W^*(\varepsilon_{t+1}^P, F_{t+1}^P))] + \beta E_t[(W^*(\varepsilon_{t+2}^P, F_{t+2}^P))] \quad (12)$$

O lado esquerdo da equação (12) expressa a utilidade do eleitor no período  $t$  para os próximos dois períodos com a reeleição do atual titular, e o lado direito de (12) apresenta a correspondente utilidade esperada com a eleição do candidato opositor. Além disso,  $F_t$  refere-se ao montante de transferências recebidas pelo atual prefeito,  $F_t = a + bD_t$  em que  $D_t$  é uma variável *dummy* que assume o valor unitário sempre que o prefeito e o governador do estado pertencerem ao mesmo partido político. As variáveis  $F_t^P = a + bD_t^P$  e  $D_t^P$  possuem os mesmos significados que  $F_t$  e  $D_t$ , mas referem-se ao candidato opositor.

Defina  $\Omega^{I, D_t}$  (respectivamente,  $\Omega^{P, D_t^P}$ ) como sendo a utilidade esperada do eleitor em  $t$  para os próximos dois períodos, como função do choque de competência e do fator político, com a permanência do atual prefeito ( $I = L, H$ ) no poder (respectivamente, com o opositor tendo vencido a eleição). Se os eleitores observam diretamente  $\alpha_t$  antes das eleições, então, os dois primeiros somandos do lado esquerdo de (12) são dados por:

a) Se o prefeito for do partido do governador,  $D_t = 1$ , então  $F_{t+1} = F_{t+2} = a + b$ . E, para  $I=L, H$ ,

$$\begin{aligned} \Omega^{I, 1} &= \{E_t[W^*(\varepsilon_{t+1}, F_{t+1})] + \beta E_t[W^*(\varepsilon_{t+2}, F_{t+2})] | \alpha_t = \alpha^I; D_t = 1\} = \\ &= \rho w^*(\alpha^I + \alpha^H + a + b) + (1 - \rho) w^*(\alpha^I + \alpha^L + a + b) + \beta [\rho^2 w^*(2\alpha^H + a + b) + \\ &+ 2\rho(1 - \rho) w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1 - \rho)^2 w^*(2\alpha^L + a + b)] \end{aligned} \quad (13)$$

b) Se o prefeito for de partido diferente do governador,  $D_t = 0$ , então  $F_{t+1} = F_{t+2} = a$ .

Portanto, para  $I=L,H$ ,

$$\begin{aligned}\Omega^{I,0} &= \{E_t[W^*(\varepsilon_{t+1}, F_{t+1})] + \beta E_t[W^*(\varepsilon_{t+2}, F_{t+2})] \mid \alpha_t = \alpha^I; D_t = 0\} = \\ &= \rho w^*(\alpha^I + \alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^I + \alpha^L + a) + \beta[\rho^2 w^*(2\alpha^H + a) + \\ &+ 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a)]\end{aligned}\quad (14)$$

Os eleitores não observam o choque de competência do candidato da oposição,  $\alpha_t$ , uma vez que ele não se encontra no poder, conhecendo apenas a distribuição desse choque. Assim, os dois primeiros somandos do lado direito de (12) são dados por:

a) Se o candidato de oposição não for do mesmo partido do governador ( $D_t^P = 0$ ). Então,

$$F_{t+1}^P = F_{t+2}^P = a \text{ e,}$$

$$\begin{aligned}\Omega^{P,0} &= \{E_t[W^*(\varepsilon_{t+1}^P, F_{t+1}^P)] + \beta E_t[W^*(\varepsilon_{t+2}^P, F_{t+2}^P)] \mid D_t^P = 0\} = \\ &= [1 + \beta]\{\rho^2 w^*(2\alpha^H + a) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a)\}\end{aligned}\quad (15)$$

b) Se o opositor for do partido do governador ( $D_t^P = 1$ ). Então,  $F_{t+1}^P = F_{t+2}^P = a + b$ . E,

$$\begin{aligned}\Omega^{P,1} &= \{E_t[W^*(\varepsilon_{t+1}^P, F_{t+1}^P)] + \beta E_t[W^*(\varepsilon_{t+2}^P, F_{t+2}^P)] \mid D_t^P = 1\} = \\ &= [1 + \beta]\{\rho^2 w^*(2\alpha^H + a + b) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + \\ &+ (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a + b)\}\end{aligned}\quad (16)$$

Claramente, para quaisquer  $\rho \in (0,1)$  e  $b > 0$ ,  $\Omega^{H,1} > \Omega^{H,0} > \Omega^{P,0} > \Omega^{L,0}$ . Além disso, é imediato que  $\Omega^{H,1}$  e  $\Omega^{L,0}$  representam a maior e a menor utilidade esperada, respectivamente, dentre todas as possíveis combinações de choques de competência e interferência política<sup>11</sup>. A questão é onde se encaixa na desigualdade acima a desigualdade  $\Omega^{P,1} > \Omega^{L,1} > \Omega^{L,0}$ . Não sabemos a relação entre  $\Omega^{H,0}$  e  $\Omega^{P,1}$ , ou seja, se é melhor para os eleitores reeleger um titular competente mas de um partido de oposição ao governador do estado, ou substituí-lo por um candidato alternativo de competência desconhecida mas que receberá as transferências voluntárias do governador. Analogamente, não está clara a relação entre  $\Omega^{L,1}$  (utilidade associada à reeleição de um titular incompetente mas do partido do governador) e  $\Omega^{P,0}$  (utilidade associada à eleição de um candidato alternativo de competência desconhecida, logo mais competente em

<sup>11</sup>  $\Omega^{H,1}$  corresponde à situação em que o titular é competente e pertence ao mesmo partido do governador, recebendo assim as transferências voluntárias. Já  $\Omega^{L,0}$  corresponde à situação oposta em que o titular é incompetente e não recebe transferências do governador.

termos esperados, mas sem apoio do governador) . Essas desigualdades dependerão do valor das transferências voluntárias,  $b$ , da probabilidade do choque de competência ser elevado,  $\rho$  , e da diferença de choque de competência  $(\alpha^H - \alpha^L)$ . A proposição 1, abaixo, apresenta condições de suficiência para que as transferências voluntárias tenham papel decisivo no resultado eleitoral.

### **PROPOSIÇÃO 1**

(i) *Suponha que os parâmetros  $b$ ,  $\alpha^H$ ,  $\alpha^L$  e  $\rho$  sejam tais que a condição a seguir seja satisfeita.*

$$\rho^2 w^*(2\alpha^H + a + b) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a + b) \geq \rho w^*(2\alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) \quad (17)$$

*Então,  $\Omega^{P,1} > \Omega^{H,0}$ . Neste caso, em termos esperados, o candidato da oposição que pertence ao mesmo partido do governador vencerá a corrida eleitoral contra o titular competente (do tipo  $H$ ) de partido diferente do governador.*

(ii) *Alternativamente suponha que os parâmetros  $b$ ,  $\alpha^H$ ,  $\alpha^L$  e  $\rho$  sejam tais que a condição (18) seja satisfeita.*

$$\rho w^*(\alpha^L + \alpha^H + a + b) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + b) \geq \rho^2 w^*(2\alpha^H + a) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a) \quad (18)$$

*Então,  $\Omega^{L,1} > \Omega^{P,0}$ . Portanto, um titular incompetente (tipo  $L$ ) que pertença ao partido político do governador é esperado vencer na corrida eleitoral o candidato de oposição com maior expectativa de competência, mas que não traga consigo transferências partidárias do governador de estado.*

(iii) *Suponha que as transferências politicamente motivadas,  $b$ , excedam o diferencial de competência  $\alpha^H - \alpha^L$ , i.e.,  $b \geq \alpha^H - \alpha^L$ . Então,  $\Omega^{P,1} > \Omega^{H,0}$  e  $\Omega^{L,1} > \Omega^{P,0}$ , independentemente da distribuição de probabilidade do choque de competência. Nesse caso, o governador sempre determinará o resultado do processo eleitoral, em termos esperados. Em particular, quanto maior for o montante das transferências voluntárias,  $b$ , e quanto menor for o diferencial de competência  $\alpha^H - \alpha^L$ , maior é a probabilidade de o governador vir a desempenhar papel decisivo na determinação do resultado eleitoral.*

**Demonstração:** Vide Apêndice

As condições (17) e (18) expressam a substitutibilidade entre competência administrativa e alinhamento político: se as transferências voluntárias forem suficientemente altas comparadas com a possível perda de competência, então os eleitores elegerão o representante que pertencer ao partido político do governador, a menos que o choque de popularidade suficientemente alto mude as preferências do eleitor.

A proposição 1 destaca a importância do papel desempenhado pelo governador de estado nas eleições municipais. De fato, dependendo do montante de transferências sinalizado, o governador pode inclusive reverter a propriedade da seleção do candidato de maior competência administrativa, propriedade esta que é o principal resultado encontrado em Rogoff (1990). Se a condição (17) ou (18) for satisfeita, então todo o processo eleitoral perde significância uma vez que o efeito transferências politicamente motivadas passa a dominar totalmente o efeito competência. Nesses casos, os candidatos apoiados pelo governador vencem sistematicamente a corrida eleitoral.

Convém destacar que naquele caso a escolha eleitoral pelo candidato de menor competência administrativa é totalmente racional sob o estrito ponto de vista dos eleitores locais, uma vez que o vencedor conseguirá trazer mais receitas do estado, mais do que compensando sua menor competência administrativa no gerenciamento dos escassos recursos disponíveis. No entanto, se os eleitores pudessem continuar recebendo as transferências do estado independentemente do partido político do prefeito eleito, então esses mesmos eleitores teriam maior utilidade elegendo o candidato de maior competência esperada. Assim, embora a escolha dos eleitores dada as restrição de transferências tenha sido ótima, o equilíbrio é socialmente ineficiente. Esse resultado está descrito no corolário abaixo.

**COROLÁRIO.** *Suponha que os parâmetros  $b$ ,  $\alpha^H$ ,  $\alpha^L$  e  $\rho$  sejam tais que as condições (17) ou (18) seja satisfeita. Então, o equilíbrio com transferências politicamente motivadas é subótimo para os eleitores.*

**Demonstração:** é suficiente para tanto comparar com a situação em que o município recebe transferências independentemente de alinhamento partidário. Neste caso a escolha dos eleitores se dá pelo candidato mais competente e as receitas de transferências não são reduzidas, aumentando assim o bem estar dos eleitores.

## 5. O equilíbrio eleitoral sob informação assimétrica

Suponha agora que os eleitores não observem o choque de competência do titular,  $\alpha_t$ , no período  $t$ . Nesta situação, apenas o titular possui informação completa, de forma que o jogo a seguir possui informação assimétrica. Adicionalmente, imagine que o jogo tenha horizonte finito, i.e.,  $T$  seja finito.

O jogo começa em  $t=T-4$ , o qual é o último período em que os eleitores votam. O titular observa  $\alpha_t$ , recebe as transferências  $F_t$  e escolhe a política fiscal  $\tau_t$ ,  $g_t$  e  $k_{t+1}$ . Os eleitores por sua vez observam  $\tau_t$ ,  $g_t$ ,  $k_t$  e  $F_t$  e fazem inferências sobre  $\alpha_{t-1}$ . Então, os eleitores formam crenças sobre o choque de competência contemporâneo  $\alpha_t$  baseados em suas observações. Seja  $\hat{\rho}(g_t, \tau_t, F_t)$  a crença dos eleitores de que o titular seja competente ( $\alpha_t = \alpha^H$ ). No final do ano eleitoral, o choque de popularidade  $q_{t+1}$  é realizado e os eleitores finalmente fazem sua escolha. Perceba que assim como no caso de informação completa, um choque de popularidade positivo  $q_{t+1} > 0$  favorece o atual representante político, enquanto que um choque negativo favorece o oponente.

O prefeito eleito permanece no poder durante os quatro anos seguintes e então o jogo termina. Portanto, não há nenhuma eleição municipal adicional nos quatro últimos períodos do jogo. Da mesma forma que no ano eleitoral, em cada um dos quatro períodos finais  $t=T-3$ ,  $T-2$ ,  $T-1$ ,  $T$ , o titular observa  $\alpha_t$ , recebe as transferências  $F_t$  e escolhe a política fiscal  $\tau_t$ ,  $g_t$  e  $k_{t+1}$ . O período  $t=T-2$  representa o último ano de eleições estaduais. No período  $T-4$ , tanto o prefeito quanto os eleitores estimam, indistintamente, que ambos os partidos tenham a mesma probabilidade de estar no governo a partir do período  $T-1$ . Portanto, considerando que o efeito do choque de competência dura apenas um período adicional, podemos ignorar totalmente o jogo após o período  $T-2$ .

A Figura 2 apresenta o jogo na sua forma extensiva. A metade inferior do jogo representa uma realização genérica do choque de aparência<sup>12</sup>  $q$ . A metade superior do jogo apresenta uma realização alternativa,  $q'$ , do choque de aparência. A metade esquerda da figura reflete o choque de competência  $\alpha_{T-4} = \alpha^H$  enquanto que a metade direita apresenta o choque de competência  $\alpha_{T-4} = \alpha^L$ . As curvas pontilhadas indicam a existência de infinitas escolhas possíveis para o titular e para o oponente. Somente uma

---

<sup>12</sup> Na verdade, os eleitores são representados pelo eleitor mediano com respeito à realização do choque de aparência  $q$ . No entanto, deste ponto em diante manteremos a expressão mais curta (e intuitiva) “eleitores”.

delas é explicitamente representada no diagrama. Assim, enquanto os nós  $t_0$ ,  $t_1$  e  $t'_1$  correspondem a um único nó de decisão, os nós  $t_2$  a  $t_{12}$  e  $t'_2$  a  $t'_{12}$  representam infinitas seqüências possíveis para o jogo que começa com a escolha inicial do titular. O termo  $k_+$  reflete o fato de que as escolhas de investimentos têm um período de maturação de um ano. Como usual, as linhas horizontais pontilhadas correspondem a conjuntos de informação para os eleitores.

Seja a expressão  $\Gamma_{t,s}^j = \beta^{s-t}[U(c_s^j, g_s^j) + V(k_s^j) + q_s]$  representativa do valor presente (em  $t$ ) da utilidade do eleitor no período  $s$  com o titular ( $j = I$ ) ou o opositor ( $j = P$ ) vencendo o processo eleitoral. Então, conforme comentários anteriores,  $E[\Gamma_{T-4,T-1}^I] = E[\Gamma_{T-4,T-1}^P]$  e  $E[\Gamma_{T-4,T}^I] = E[\Gamma_{T-4,T}^P]$ . Portanto, os dois últimos períodos do jogo são irrelevantes para a decisão do eleitor no período  $T-4$  e não estão incluídas no desenho do jogo apresentado na Figura 2.

As funções  $U_I(\cdot)$ ,  $U_E(\cdot)$  e  $U_P(\cdot)$  indicam as utilidades do titular, do eleitor e do opositor, respectivamente obtidas no final do jogo modelado na Figura 2. O argumento  $\sigma$  simboliza, de forma simplificada, a história do jogo.

## Solução

O jogo representado pela Figura 2 é simétrico. Após a natureza escolher o choque de aparência do titular, tanto o eleitor quanto o titular conseguem distinguir entre a parte superior (quando o choque de aparência realizado é igual a  $q'$ ) e a parte inferior do jogo (choque  $q$ ). Desta forma, vamos resolver apenas a metade inferior.

Indução retroativa indica que nos nós terminais ( $t_{11}$  e  $t_{12}$ ,  $t'_{11}$  e  $t'_{12}$ ) os titulares escolherão as políticas que maximizam suas utilidades como cidadãos comuns, ou seja, escolherão a estratégia  $(g, \tau)$ <sup>13</sup> de forma a igualar as utilidades marginais de consumir bem público e bem privado e com a utilidade marginal de consumir investimento público (descontado), conforme equações (10) e (11) já comentadas. Isso se deve ao fato de que não há novas eleições e, portanto, o titular não tem como se beneficiar de um desvio do ótimo social. O mesmo raciocínio vale para as estratégias escolhidas nos nós  $t_9$ ,  $t_{10}$ ,  $t'_9$  e  $t'_{10}$ . Então,  $E_{T-4}[W(\varepsilon_{T-s}, F_{T-s})] = E_{T-4}[W^*(\varepsilon_{T-s}^i, F_{T-s})]$ ,  $\forall i = I, P$ ,  $\forall s = 0, 1, 2, 3$ .

<sup>13</sup> O titular escolhe a estratégia  $(g, \tau, k_+)$ , porém, uma vez que  $k_+$  é obtido de forma residual pela equação (3), simplificaremos a notação para  $(g, \tau)$ .



**Caso 1:** Prefeito do partido do governador, ou seja,  $D^I=1, D^P=0$ .

O prefeito será reeleito se e somente se e somente se  $E[\Gamma_{T-4}^I] \geq E[\Gamma_{T-4}^P]$ . O eleitor, ao final do período  $T-4$ , preocupa-se apenas como período  $T-3$  em diante, de forma que

sua escolha será  $v=1$  (reeleger o titular), se  $E[\sum_{s=T-3}^T \Gamma_{T-4,s}^I] \geq E[\sum_{s=T-3}^T \Gamma_{T-4,s}^P]$ , ou ainda,

$$E[\Gamma_{T-4,T-3}^I + \Gamma_{T-4,T-2}^I + \Gamma_{T-4,T-1}^I + \Gamma_{T-4,T}^I] \geq E[\Gamma_{T-4,T-3}^P + \Gamma_{T-4,T-2}^P + \Gamma_{T-4,T-1}^P + \Gamma_{T-4,T}^P].$$

Mas,  $E[\Gamma_{T-4,T-1}^I + \Gamma_{T-4,T}^I] = E[\Gamma_{T-4,T-1}^P + \Gamma_{T-4,T}^P]$ . Então, utilizando a notação  $\Omega^{j,D^i}$ , a condição acima se reduz a  $\hat{\rho}\Omega^{H,1} + (1-\hat{\rho})\Omega^{L,1} + q_{T-3} \geq \Omega^{P,0}$ . Portanto,

$$v = 1 \text{ se e somente se } q_{T-3} \geq \Omega^{P,0} - \hat{\rho}\Omega^{H,1} - (1-\hat{\rho})\Omega^{L,1} \quad (19)$$

Na expressão acima,  $\Omega^{P,0}$  está definido como função do choque de competência e do fator político e representa a utilidade esperada do eleitor, em  $t$ , se o candidato da oposição,  $P$ , que é de partido diferente do governador, vencer as eleições; o termo  $\Omega^{H,1}$  (respectivamente  $\Omega^{L,1}$ ) representa a utilidade esperada do eleitor com o titular do tipo  $H$  (respectivamente  $L$ ) e do mesmo partido do governador sendo reeleito.

A equação (19) nos informa que o eleitor vai reeleger o titular se e somente se o choque de aparência do titular for superior à diferença de utilidade esperada que ele obtém entre escolher o candidato da oposição ou reconduzir o atual titular ao cargo.

**Caso 2:** Prefeito de partido diferente do governador, ou seja,  $D^I=0, D^P=1$ .

De forma análoga ao caso anterior, o prefeito que faz oposição ao governador será reeleito ( $v = 1$ ) se e somente se  $E[\Gamma_{T-4}^I] \geq E[\Gamma_{T-4}^P]$ , ou seja,

$$v = 1 \text{ se e somente se } q_{T-3} \geq \Omega^{P,1} - \hat{\rho}\Omega^{H,0} - (1-\hat{\rho})\Omega^{L,0} \quad (20)$$

Considere agora a estratégia do titular nos nós  $t_1$  e  $t'_1$ . Restringimos nossa busca do equilíbrio apenas às estratégias puras. Relembre que o titular, ao estabelecer sua política fiscal no início de cada ano, não conhece a realização do choque de aparência. No entanto, em equilíbrio,  $(g, \tau)$  deve ser uma melhor resposta às crenças  $\hat{\rho}(g, \tau, F)$ .

Dadas as crenças, o titular será reeleito somente se  $q \geq \Omega^{P,D^I} - \hat{\rho}\Omega^{H,D^I} - (1-\hat{\rho})\Omega^{L,D^I}$ .

Seja  $\pi[\hat{\rho}(g, \tau, F), D^I]$  a estimativa que o titular possui de vencer as eleições.

Relembre que  $q$  tem função de distribuição  $G$ . Então,

$$\pi(\hat{\rho}(g, \tau, F), D^I) = E^I[v | g, \tau, F] = \text{Prob}\left[q \geq \Omega^{P, D^P} - \hat{\rho}\Omega^{H, D^I} - (1 - \hat{\rho})\Omega^{L, D^I}\right] = 1 - G\left[\Omega^{P, D^P} - \hat{\rho}\Omega^{H, D^I} - (1 - \hat{\rho})\Omega^{L, D^I}\right] \quad (21)$$

Então, quanto maior  $\left[\Omega^{P, D^P} - \hat{\rho}\Omega^{H, D^I} - (1 - \hat{\rho})\Omega^{L, D^I}\right]$ , maior será o valor da função  $G(\cdot)$  e então, menor será a probabilidade  $\pi(\cdot)$  de o titular vencer a corrida eleitoral. Esta discussão é similar àquela encontrada em Rogoff (1990).

Este é um típico jogo de “sinalização”, em que o primeiro jogador (no caso, o titular) conhece o seu tipo ( $H$  ou  $L$ ) e envia um sinal  $(g, \tau)$  para que o segundo jogador (o eleitor) interprete o sinal recebido e tome sua decisão eleitoral com base nessa interpretação. A possibilidade de sinalização existe porque há um limite máximo de distorção da política fiscal que o titular estaria disposto a implantar. Este limite deve-se ao fato de o titular receber utilidade tanto na sua atuação como agente representativo quanto como prefeito.

Na seção 3.2 definimos o titular competente (tipo  $H$ ), como:  $\varepsilon^H = \alpha_{t-1} + \alpha^H$ ; e o titular incompetente (tipo  $L$ ),  $\varepsilon^L = \alpha_{t-1} + \alpha^L$ . O titular, qualquer que seja o seu tipo, escolherá a estratégia  $(g, \tau)$  de forma a maximizar a sua utilidade, ou seja, resolverá o seguinte problema de maximização:

$$\begin{aligned} & \underset{g, \tau}{\text{Max}} Z[g, \tau, F, \hat{\rho}(g, \tau, F), \varepsilon^i] \\ & \text{s.a } g \geq 0, c = y - \tau \geq 0, k = \tau + \varepsilon^i + F - g \geq 0; \quad i = H, L \end{aligned} \quad (22)$$

Em que,

$$Z[g, \tau, F, \hat{\rho}(g, \tau, F), \varepsilon^i] = W(g, \tau, \varepsilon^i, F) + X^{i, D^I} \pi[\hat{\rho}(g, \tau, F), D^I] \quad (23)$$

A equação (24) detalha melhor o termo  $X^{i, D^I}$ <sup>14</sup>. Observe que este termo é uma função do adicional de utilidade,  $X$ , que o titular recebe diretamente por permanecer no poder em cada um dos quatro anos de seu mandato, acrescido da utilidade que ele teria como cidadão comum se ele permanecesse no poder subtraído da utilidade que ele teria (também como cidadão comum) se o opositor vencesse a disputa eleitoral, tudo isso ponderado pelos devidos fatores de desconto,  $\beta$ .

---

<sup>14</sup> Por hipótese,  $X^{i, D^I} > 0, \forall i = I, P; \forall D^I$ . Ou ainda, qualquer que seja a competência do titular, ele deriva utilidade positiva como prefeito, mesmo que ele não receba transferências voluntárias do governador.

$$X^{i,D^i} = \beta[X(1 + \beta + \beta^2 + \beta^3) + \Omega^{I,D^i} - \Omega^{P,D^i}] \quad (24)$$

Defina  $v(\hat{\rho}(g, \tau, F), q, D^i)$  como sendo a estratégia escolhida pelo eleitor no conjunto de informação  $\{t_8, t'_8\}$ . Então, o perfil de estratégias  $\{(g^i, \tau^i), v(\hat{\rho}(g, \tau, F), q, D^i)\}; i = H, L\}$  descreve um equilíbrio Bayesiano perfeito se:  $(g^i, \tau^i)$  é determinado por (22); se o sistema de crenças for consistente sob o ponto de vista de *Bayes*; e se a estratégia dos eleitores  $\{v(\cdot); v(\cdot) \in \{0,1\}\}$  for tal que  $v(\cdot) = 1$  se a equação (19) for satisfeita (ou a equação (20), conforme o caso) e  $v(\cdot) = 0$ , caso contrário.

Jogos de sinalização tipicamente permitem a existência de infinitas soluções envolvendo equilíbrios do tipo separador e também agregador. A próxima seção analisa a possibilidade de haver equilíbrios não dominados e intuitivos<sup>15</sup>.

### 5.1. Equilíbrios separadores

Em um equilíbrio do tipo separador, a estratégia do titular no nó  $t_1$  é diferente da estratégia no nó  $t'_1$ :  $(g^H, \tau^H) \neq (g^L, \tau^L)$ . Neste tipo de equilíbrio, os eleitores atualizam suas crenças de tal forma que  $\hat{\rho}(g^L, \tau^L, F) = 0$  e  $\hat{\rho}(g^H, \tau^H, F) = 1$ .

É importante salientar que a solução deste modelo pode envolver dois diferentes tipos de equilíbrios separadores os quais denominamos equilíbrio custoso com sinalização e equilíbrio separador sem sinalização (não-custoso). No primeiro tipo, se o titular competente escolher sua estratégia ótima do jogo com informação completa, então o titular incompetente terá um incentivo eleitoral de copiar a mesma estratégia. Então, o titular competente escolherá distorcer sua política fiscal ótima até o ponto em que o titular incompetente não será mais capaz de copiar aquela política. Este equilíbrio envolve sinalização (custosa) por parte do titular competente. No segundo tipo de equilíbrio separador, o titular incompetente não tem incentivo eleitoral suficiente para copiar a estratégia do titular competente quando este último adota a política fiscal ótima de informação completa. Assim, ambos os tipos de titulares adotam suas respectivas estratégias ótimas de informação completa. Este segundo tipo de equilíbrio é chamado de equilíbrio separador sem sinalização (não-custoso).

<sup>15</sup> No sentido proposto por Cho & Kreps (1987).

Similarmente à análise de informação completa, estudaremos dois casos. No caso 1, o governador apóia o atual representante, ( $D^I = 1, D^P = 0$ ). No Segundo caso, o oponente é favorecido pelo governador, ( $D^I = 0, D^P = 1$ ).

**Caso 1. Prefeito e governador do mesmo partido, ou seja,  $D^I = 1, D^P = 0$ .**

Inicialmente suponha que  $\Omega^{P,0} > \Omega^{L,1}$ , i.e., as transferências partidárias não são dominantes comparativamente ao efeito competência. Então, a condição (19) prevalecerá para o caso de uma realização esperada de  $q$  quando  $\hat{\rho} = 1$ , mas não prevalecerá na situação em que  $\hat{\rho} = 0$ . A análise do equilíbrio separador é um espelho da realizada em Rogoff (1990).

Sob a hipótese atual, os eleitores preferem reeleger um candidato competente e trocar um candidato incompetente apesar disto significar menos transferências intergovernamentais nos dois anos seguintes. Assim, a estratégia ótima para o titular incompetente é exatamente a mesma que a encontrada no modelo com informação completa, ou seja:

$$(g^L, \tau^L) = [g^*(\varepsilon^L, F), \tau^*(\varepsilon^L, F)] = [g^*(\varepsilon^L, a+b), \tau^*(\varepsilon^L, a+b)] \quad (25)$$

Suponha agora que as crenças fora do caminho de equilíbrio sejam  $\hat{\rho}(g, \tau, F) = 0, \forall (g, \tau) \neq (g^H, \tau^H)$ . Para que a estratégia  $[g^*(\varepsilon^L, a+b), \tau^*(\varepsilon^L, a+b)]$  seja parte de um equilíbrio separador, o titular do tipo  $L$  não pode ter incentivo para copiar a estratégia do titular do tipo  $H$ . Em termos matemáticos:

$$Z(g^*(\varepsilon^L, a+b), \tau^*(\varepsilon^L, a+b), a+b, 0, \varepsilon^L) \geq Z(g, \tau, a+b, 1, \varepsilon^L) .$$

Defina  $A_1$  como o conjunto de todos  $(g, \tau)$  tais que o titular do tipo  $L$  prefira escolher sua estratégia ótima de informação completa a copiar a estratégia do titular do tipo  $H$ .

$$A_1 = \left\{ (g, \tau) \mid Z(g, \tau, a+b, 1, \varepsilon^L) \leq Z(g^*(\varepsilon^L, a+b), \tau^*(\varepsilon^L, a+b), a+b, 0, \varepsilon^L) \right\} \quad (26)$$

Na Figura 3, o conjunto  $A_1$  corresponde a todos os pontos que estão sobre ou fora da elipse pontilhada<sup>16</sup>. A curva  $\tau = \varphi(g, F)$  corresponde à solução da condição de otimalidade estática (11), ou seja, representa o conjunto de políticas que iguala as utilidades marginais de consumir bem privado e bem público contemporaneamente. Os pontos  $I$  e  $J$  correspondem às escolhas ótimas dos titulares dos tipos  $L$  e  $H$ , respectivamente, no jogo com informação completa. Mantendo-se a hipótese de normalidade dos bens, então o ponto  $J$  estará posicionado a sudeste do ponto  $I$ .

Defina  $B_1$  o conjunto de todas as estratégias  $(g, \tau)$  tais que o titular competente prefira escolhê-las e ter a certeza de que o eleitor o reconhecerá como tal e assim reelegê-lo, a escolher sua estratégia ótima de informação completa e então confundir o eleitor a ponto de não ser reeleito.

$$B_1 = \left\{ (g, \tau) \mid Z(g, \tau, a+b, 1, \varepsilon^H) \geq Z(g^*(\varepsilon^H, a+b), \tau^*(\varepsilon^H, a+b), a+b, 0, \varepsilon^H) \right\} \quad (27)$$

Então, uma segunda condição para o equilíbrio separador é que  $(g^H, \tau^H) \in B_1$ . Na Figura 3, o conjunto  $B_1$  corresponde à área dentro ou sobre a elipse cheia<sup>17</sup>. A região hachureada  $B_1 \cap A_1$  corresponde ao *locus* de todas as estratégias que podem resultar em equilíbrio separador.

**PROPOSIÇÃO 2.** *Suponha que  $\Omega^{P,0} > \Omega^{L,1}$ . Então, o conjunto de todos os equilíbrios separadores é não-vazio e caracterizado por  $(g^L, \tau^L) = [g^*(\varepsilon^L, a+b), \tau^*(\varepsilon^L, a+b)]$  e  $(g^H, \tau^H) \in B_1 \cap A_1$ . Além disso, existe um único equilíbrio separador não dominado. Este equilíbrio corresponde à escolha da estratégia  $(g^H, \tau^H) \in B_1 \cap A_1$  – sobre a curva ótima  $\tau = \varphi(g, a+b)$  – que está mais próxima da escolha ótima de informação completa  $[g^*(\varepsilon^H, a+b), \tau^*(\varepsilon^H, a+b)]$ .*

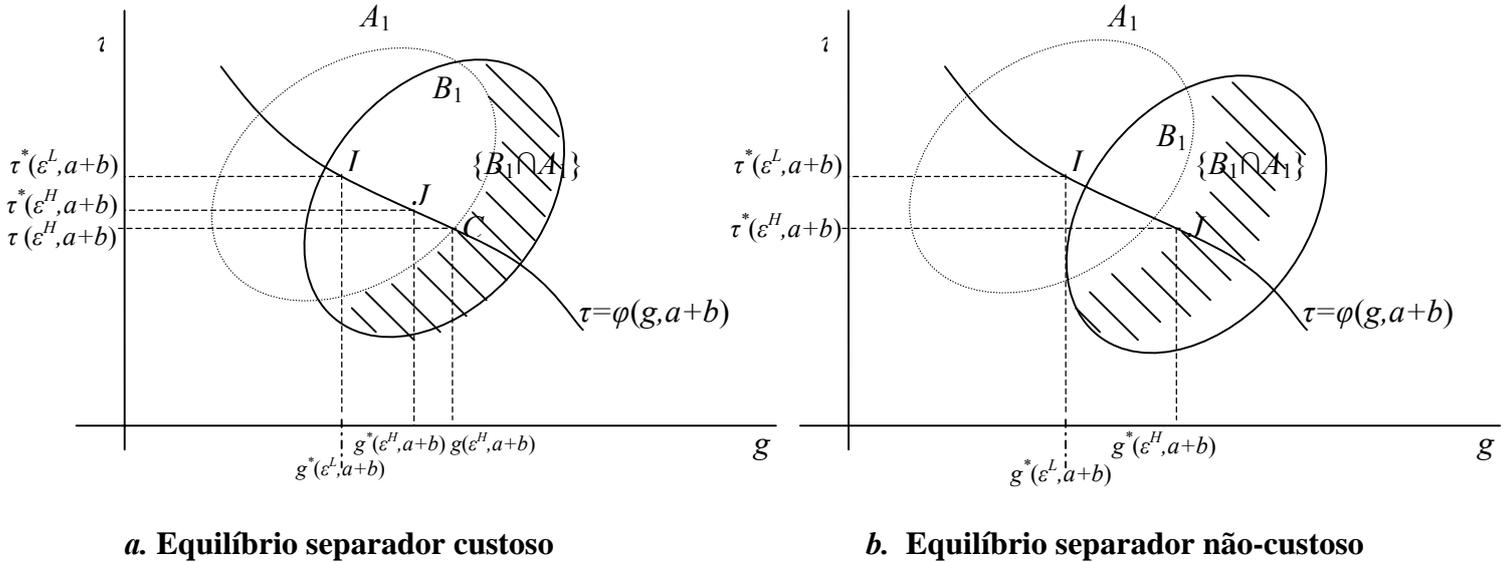
<sup>16</sup> A estratégia ótima do titular tipo  $L$ , que corresponde ao ponto  $I = [g^*(\varepsilon^L, a+b), \tau^*(\varepsilon^L, a+b)]$  é tal que  $I \notin A_1$ . Para confirmar, substitua essa estratégia em (26). Lembre que  $W(g, \tau, \varepsilon, F) = U(y - \tau, g) + \beta V(\tau + \varepsilon + F - g)$  e que  $U(\cdot)$  e  $V(\cdot)$  são funções contínuas e bem comportadas. Então existe um conjunto convexo, na vizinhança de  $I$ , tal que este conjunto também não está contido em  $A_1$ . Portanto,  $A_1$  pode ser representado na Figura 3 como sendo o conjunto formado por todos os pontos que estão sobre ou fora da elipse pontilhada.

<sup>17</sup>  $J = [g^*(\varepsilon^H, a+b), \tau^*(\varepsilon^H, a+b)] \in B_1$ . Para confirmar, substitua  $J$  em (27). Lembre que  $W(g, \tau, \varepsilon, a+b) = U(y - \tau, g) + \beta V(\tau + \varepsilon + a + b - g)$ . Além disso, uma vez que  $U(\cdot)$  e  $V(\cdot)$  são funções contínuas e bem comportadas, então existe um conjunto convexo, na vizinhança de  $J$ , tal que este conjunto também está contido em  $B_1$ . Portanto,  $B_1$  pode ser representado na Figura 3 como sendo o conjunto formado por todos os pontos que estão dentro ou sobre a elipse de linha cheia.

**Demonstração: apêndice.**

De acordo com a Proposição 2, existe um único equilíbrio separador não-dominado no jogo com informação assimétrica. Note que se a estratégia ótima para o titular do tipo  $H$  no jogo com informação completa, representado pelo ponto  $J$  na Figura 3, for tal que  $J \in B_1 \cap A_1$ , então o equilíbrio separador emergirá naturalmente sem a necessidade de nenhum tipo de sinalização custosa para o titular competente (Figura 3 b). Caso contrário, a separação será custosa (política C na Figura 3 a). Perceba que quando  $\Omega^{P,0} > \Omega^{L,1}$  então as transferências partidárias não alteram a propriedade encontrada em Rogoff (1990) de seleção do candidato de maior competência.

**Figura 3: Equilíbrio separador com apoio do governador**



Suponha agora que  $\Omega^{P,0} < \Omega^{L,1}$ . Então, a condição (19) prevalecerá para a realização esperada do choque de popularidade  $q$ . Portanto, o titular terá a expectativa de ser reeleito mesmo que os eleitores tenham a certeza de que ele seja do tipo incompetente. Mas então, o titular, qualquer que seja seu tipo, escolherá sua política ótima de informação completa. Este é o caso de equilíbrio separador no qual o titular será sempre reeleito, não importando sua competência. Este caso ocorre quando as transferências inter-governamentais são suficientemente altas de modo a compensar totalmente os possíveis benefícios de uma maior competência administrativa. A solução,

única, para este caso extremo destaca o papel desempenhado pelas transferências politicamente motivadas no equilíbrio eleitoral municipal e como isto leva a um resultado diametralmente oposto ao obtido em Rogoff (1990). De fato, Rogoff conclui que o ciclo político-orçamentário é um compromisso em que os eleitores abrem mão de uma parcela de sua preocupação fiscal (risco moral) com o objetivo de escolher o candidato mais competente (problema de seleção adversa). No presente equilíbrio, no entanto, os eleitores se abstêm totalmente da possibilidade de eleger o candidato mais competente, mas ganham com o fim do risco moral à medida que ambos os tipos de titulares escolhem suas políticas ótimas de informação completa.

**Caso 2. Prefeito de partido diferente do governador, ou seja,  $D^L = 0, D^P = 1$ .**

A análise é análoga à apresentada no caso anterior e está apresentada abaixo em razão de maior transparência.

Suponha inicialmente que  $\Omega^{P,1} < \Omega^{H,0}$ , i.e., a condição (20) prevalece para uma realização esperada de  $q$  se  $\hat{\rho} = 1$ . Vamos analisar a situação de equilíbrio separador.

Neste caso, o titular incompetente está na pior situação possível: além de ser incompetente, os eleitores sabem que ele não pertence ao partido do governador, de forma que o município receberá apenas as transferências de caráter obrigatório. ( $F = a$ ) se o atual titular permanecer no governo. Então, o prefeito sabe que, salvo um magnífico choque de competência a seu favor, ele não será reeleito ( $\pi(0,0) < 0,5$ ). Este é o mesmo resultado obtido no jogo com informação completa  $\Omega^{L,0} < \Omega^{P,1}$ . Assim, a estratégia ótima para o titular incompetente no equilíbrio separador é exatamente a mesma da encontrada no modelo com informação completa, isto é:

$$(g^L, \tau^L) = [g^*(\varepsilon^L, F), \tau^*(\varepsilon^L, F)] = [g^*(\varepsilon^L, a), \tau^*(\varepsilon^L, a)] \quad (28)$$

Suponha agora que as trajetórias fora do caminho de equilíbrio sejam tais que  $\hat{\rho}(g, \tau, F) = 0, \forall (g, \tau) \neq (g^H, \tau^H)$ . Para que a estratégia  $[g^*(\varepsilon^L, a), \tau^*(\varepsilon^L, a)]$  seja parte de um equilíbrio separador, o titular do tipo  $L$  não poderá ter incentivo para copiar a estratégia do titular do tipo  $H$ . Portanto, este é o caso a seguir:

$$Z(g^*(\varepsilon^L, a), \tau^*(\varepsilon^L, a), a, 0, \varepsilon^L) \geq Z(g, \tau, a, 1, \varepsilon^L).$$

Defina  $A_1$  como o conjunto de todos os  $(g, \tau)$  tais que o titular do tipo  $L$  prefira escolher sua estratégia ótima de informação completa a copiar a estratégia do titular do tipo  $H$ .

$$A_1 = \left\{ (g, \tau) \mid Z(g, \tau, a, 1, \varepsilon^L) \leq Z(g^*(\varepsilon^L, a), \tau^*(\varepsilon^L, a), a, 0, \varepsilon^L) \right\} \quad (29)$$

Na Figura 3, o conjunto  $A_1$  corresponde a todos os pontos que estão sobre ou fora da elipse pontilhada<sup>18</sup>. A curva  $\tau = \varphi(g, F)$  corresponde à solução da condição de otimalidade estática (11), ou seja, representa o conjunto de políticas que iguala as utilidades marginais de consumir bem privado e bem público contemporaneamente. Os pontos  $I$  e  $J$  correspondem às escolhas ótimas dos titulares dos tipos  $L$  e  $H$ , respectivamente, no jogo com informação completa. Mantendo-se a hipótese de normalidade dos bens, então o ponto  $J$  estará posicionado a sudeste do ponto  $I$ .

Defina  $B_1$  o conjunto de todas as estratégias  $(g, \tau)$  tais que o titular incompetente prefira escolhê-las e ter a certeza de que o eleitor o reconhecerá como tal e assim reelegê-lo a escolher sua estratégia ótima de informação completa e não ser reeleito.

$$B_1 = \left\{ (g, \tau) \mid Z(g, \tau, a, 1, \varepsilon^H) \geq Z(g^*(\varepsilon^H, a), \tau^*(\varepsilon^H, a), a, 0, \varepsilon^H) \right\} \quad (30)$$

Então, uma segunda condição para o equilíbrio separador é que  $(g^H, \tau^H) \in B_1$ . Na Figura 3, o conjunto  $B_1$  corresponde à área dentro ou sobre a elipse cheia<sup>19</sup>. A região hachureada  $B_1 \cap A_1$  corresponde ao *locus* de todas as estratégias que podem resultar em equilíbrio separador.

<sup>18</sup>A estratégia ótima do titular tipo  $L$ , que corresponde ao ponto  $I = [g^*(\varepsilon^L, a), \tau^*(\varepsilon^L, a)]$  é tal que  $I \notin A_1$ . Para confirmar, substitua essa estratégia em (29). Lembre que  $W(g, \tau, \varepsilon, F) = U(y - \tau, g) + \beta V(\tau + \varepsilon + F - g)$  e que  $U(\cdot)$  e  $V(\cdot)$  são funções contínuas e bem comportadas. Então existe um conjunto convexo, na vizinhança de  $I$ , tal que este conjunto também não está contido em  $A_1$ . Portanto,  $A_1$  pode ser representado na Figura 3 como sendo o conjunto formado por todos os pontos que estão sobre ou fora da elipse pontilhada.

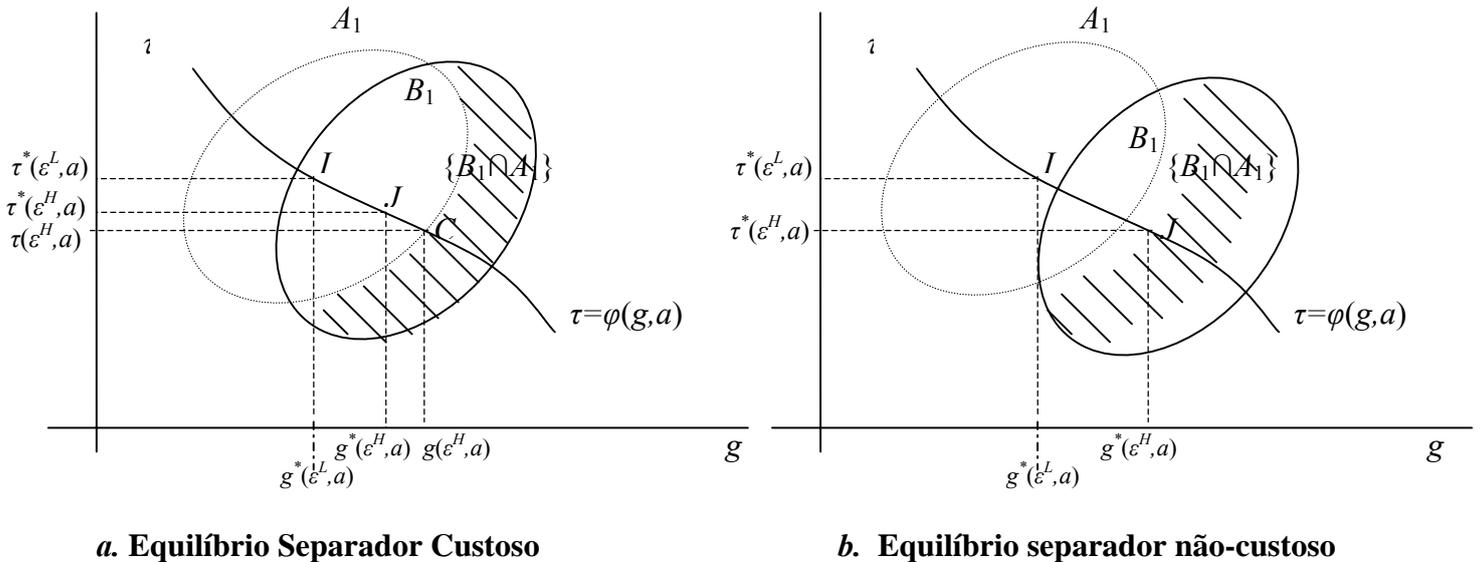
<sup>19</sup> $J = [g^*(\varepsilon^H, a), \tau^*(\varepsilon^H, a)] \in B_1$ . Para confirmar, substitua  $J$  em (30).  $W(g, \tau, \varepsilon, a+b) = U(y - \tau, g) + \beta V(\tau + \varepsilon + a + b - g)$ . Além disso, uma vez que  $U(\cdot)$  e  $V(\cdot)$  são funções contínuas e bem comportadas, então existe um conjunto convexo, na vizinhança de  $J$ , tal que este conjunto também está contido em  $B_1$ . Portanto,  $B_1$  pode ser representado na Figura 3 como sendo o conjunto formado por todos os pontos que estão dentro ou sobre a elipse de linha cheia.

**PROPOSIÇÃO 3.** Suponha que  $\Omega^{P,1} < \Omega^{H,0}$ . Então, o conjunto de todos os equilíbrios separadores é não-vazio e caracterizado por  $(g^L, \tau^L) = [g^*(\varepsilon^L, a), \tau^*(\varepsilon^L, a)]$  e  $(g^H, \tau^H) \in B_1 \cap A_1$ . Além disso, existe um único equilíbrio separador não dominado. Este equilíbrio corresponde à escolha da estratégia  $(g^H, \tau^H) \in B_1 \cap A_1$  – sobre a curva ótima  $\tau = \varphi(g, a)$  – que está mais próxima da escolha ótima de informação completa  $[g^*(\varepsilon^H, a), \tau^*(\varepsilon^H, a)]$ .

**Demonstração:** análoga à demonstração da Proposição 2. Veja no apêndice.

De acordo com a Proposição 3, existe um único equilíbrio separador não-dominado no jogo com informação assimétrica. Note que se a estratégia ótima para o titular do tipo  $H$  no jogo com informação completa, representado pelo ponto  $J$  na Figura 3, for tal que  $J \in B_1 \cap A_1$ , então o equilíbrio separador emergirá naturalmente sem a necessidade de nenhum tipo de sinalização custosa para o titular competente (Figura 4 b). Caso contrário, a separação será custosa (política C na Figura 4 a). Perceba que quando  $\Omega^{P,1} < \Omega^{H,0}$  então as transferências partidárias não alteram a propriedade encontrada em Rogoff (1990) de seleção do candidato de maior competência.

**Figura 4: Equilíbrio separador sem o apoio do governador**



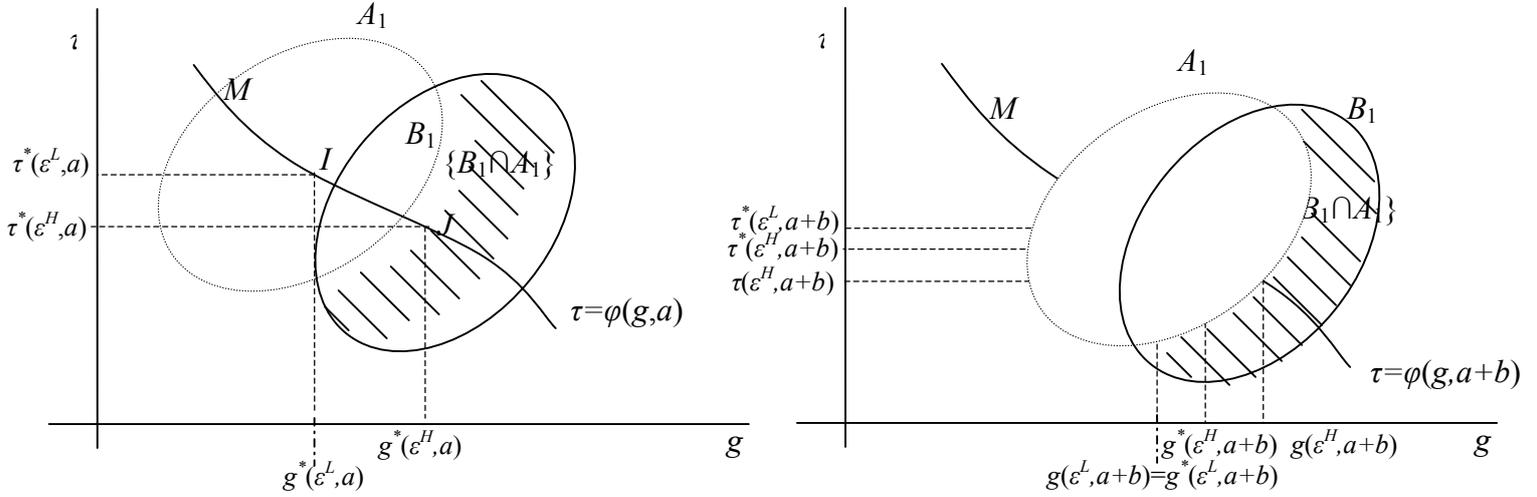
Suponha agora que  $\Omega^{P,1} > \Omega^{H,0}$ . Então, a condição (20) não será satisfeita para uma realização esperada do choque de popularidade  $q$ . Portanto, o titular espera não ser

reeleito mesmo se os eleitores estiverem confiantes de que ele é do tipo *H*. Mas então, o titular de cada tipo escolherá sua política ótima do jogo com informação completa. Este é o caso de equilíbrio separador em que o titular não é reeleito, não importando qual seja a sua competência administrativa. Isto pode ocorrer se as transferências inter-governamentais a favor do opositor forem amplas o suficiente para compensar totalmente os benefícios de uma maior competência administrativa. Este resultado revela mais uma vez o importante papel desempenhado pelas transferências politicamente motivadas no equilíbrio eleitoral municipal.

Comparando os dois casos em que existe equilíbrio custoso, vale ressaltar que as elipses desenhadas na Figura 3a estariam posicionadas mais a sudeste e deveriam ser maiores do que as elipses correspondentes na Figura 4a. Isto se deve ao fato de que a restrição orçamentária do titular é mais frouxa no caso apresentado na Figura 3a em razão do adicional de transferência voluntária, *b*. Portanto, espera-se que a distorção associada ao ciclo político orçamentário seja mais intensa na situação exposta na Figura 3a. Assim, uma extrapolação natural para uma comparação com o caso em que não há transferências sugere que a presença de transferências voluntárias pode, de fato, aumentar a distorção causada pelo ciclo político orçamentário.

Mais ainda, sob certas condições, a existência de transferências politicamente motivadas pode criar um ciclo político-orçamentário onde ele não ocorreria na ausência dessas transferências. Isto pode ocorrer porque as transferências reduzem a importância da diferença entre um titular mais e um menos competente quando o titular é apoiado pelo governador de estado. De fato, pode ocorrer que, na ausência das transferências, a vantagem comparativa devida à maior competência seja suficientemente significativa a ponto de o titular incompetente não ter incentivo para copiar a estratégia escolhida pelo titular competente, mesmo quando este último escolhe sua estratégia ótima de informação completa. Neste caso, não haveria custo de sinalização. No entanto, quando há transferências voluntárias, como ambos os titulares se tornam relativamente mais próximos em termos de suas capacidades de produção, o novo equilíbrio gerado pode exigir que o titular com maior competência sinalize o seu tipo, desviando da política ótima e gerando então um ciclo político-orçamentário. Essa situação está apresentada na Figura 5, a seguir.

**Figura 5:** Ciclo politico-orçamentário criado pelas transferências partidárias



**a. Equilíbrio separador não-custoso na ausência de transferências partidárias**

**b. Equilíbrio separador custoso em presença de transferências partidárias**

## 5.2. Equilíbrios agregadores

Inicialmente perceba que um equilíbrio agregador somente pode ocorrer se as transferências inter-governamentais não forem bastante significantes, i.e., quando  $\Omega^{L,1} < \Omega^{P,0} < \Omega^{H,1}$  para o caso em que o prefeito pertencer ao mesmo partido político do governador, ou quando  $\Omega^{L,0} < \Omega^{P,1} < \Omega^{H,0}$  para o caso em que o prefeito fizer oposição ao governador. No equilíbrio agregador, a estratégia do titular do tipo  $L$  no nó  $t_1$  é a mesma do titular do tipo  $H$  no nó  $t_2$ :  $(g^L, \tau^L) = (g^H, \tau^H)$ . Neste tipo de equilíbrio, os eleitores não podem atualizar suas crenças, assim,  $\hat{\rho}(g, \tau, F) = \rho$ , em que  $F=a$  ou  $F=a+b$  de acordo com o caso.

Se  $J \notin B_1 \cap A_1$ , ou seja, se  $[g^*(\varepsilon^H, F), \tau^*(\varepsilon^H, F)]$  não for parte de equilíbrio separador, então,  $(g^L, \tau^L) = (g^H, \tau^H) = [g^*(\varepsilon^H, F), \tau^*(\varepsilon^H, F)]$  e  $\hat{\rho}(g^H, \tau^H, F) = \rho$  pode ser parte de um equilíbrio Bayesiano perfeito. Mas este perfil de estratégia, ou qualquer outro, somente será um equilíbrio agregador se o titular do tipo  $L$  for capaz de ganhar pelo menos o mesmo que ele ganharia se ele escolhesse  $(g^L, \tau^L) = [g^*(\varepsilon^L, F), \tau^*(\varepsilon^L, F)]$ . Portanto,  $(g, \tau)$  será parte de um equilíbrio agregador somente se:

- 1)  $Z(g, \tau, F, \rho, \varepsilon^L) \geq Z(g^*(\varepsilon^L, F), \tau^*(\varepsilon^L, F), F, 0, \varepsilon^L)$  , e
- 2)  $(g, \tau)$  for tal que  $g \geq g^*(\varepsilon^H, F)$  e  $\tau \leq \tau^*(\varepsilon^H, F)$ .

Existe uma multiplicidade de equilíbrios agregadores não dominados. Esta multiplicidade de equilíbrios decorre do fato de as crenças fora do caminho de equilíbrio não serem restringidas pela definição de equilíbrio Bayesiano Perfeito. De fato, sempre existem crenças fora do caminho de equilíbrio que justificam um dado equilíbrio. Para excluir essa multiplicidade de equilíbrios agregadores, lançamos mão do critério intuitivo de refinamento do equilíbrio Bayesiano Perfeito proposto por Cho & Kreps (1987). Ao fazer isso todos os equilíbrios agregadores desse jogo são excluídos.

**PROPOSIÇÃO 4:** *Todo equilíbrio agregador é não intuitivo.*

**Demonstração:** Vide Apêndice.

De acordo com as Proposições 3 e 4, os únicos equilíbrios intuitivos do jogo com informação assimétrica são os equilíbrios separadores. Portanto, independentemente de o titular competente ser escolhido ou não, todos os equilíbrios intuitivos Bayesiano perfeitos revelam totalmente a competência do titular.

## 6. Conclusões

Tanto a análise teórica quanto a evidência empírica relatam clara relação, nos mais variados países, entre resultado macroeconômico e desempenho eleitoral. Essa relação tem incentivado governantes a inflar a política fiscal em anos eleitorais, de forma a induzir uma melhora artificial na economia nesses períodos, com a conseqüente piora nos anos seguintes, produzindo o que se conhece popularmente como um ciclo político-orçamentário após a análise seminal de Rogoff (1990).

De acordo com aquele estudo, os ciclos político-orçamentários são equilíbrios subótimos que permitem aos eleitores identificar e eleger os candidatos de maior competência. No entanto, o estudo de Rogoff não leva em conta um aspecto fundamental presente na maioria dos pactos federativos, que trata da existência de diferentes níveis de governo com importantes transferências inter-governamentais.

Esta característica sugere uma análise adicional com o objetivo de entender o papel das transferências no equilíbrio eleitoral. A primeira parte deste estudo foi dedicada a uma análise econométrica dessa questão para o caso brasileiro e encontrou evidências de um viés nas transferências voluntárias no sentido de que eles são parcialmente explicados por uma identificação política entre o governador de estado e o prefeito do município.

A segunda parte deste estudo foi dedicada a estender o estudo seminal de Rogoff (1990) de forma a produzir um modelo suficientemente rico para incorporar as eleições intercaladas para prefeitos e governadores, e para determinar seu efeito no resultado das eleições municipais no país.

O principal resultado teórico do modelo é que as transferências voluntárias dos estados têm o efeito potencial de quebrar o resultado positivo associado aos ciclos político-orçamentários obtidos em Rogoff (1990), qual seja a seleção do político com choque de competência mais favorável. De fato, nossa análise teórica mostra que mesmo no jogo com informação completa, em que a competência do titular é de conhecimento comum, os eleitores podem decidir racionalmente não reeleger um político administrativamente competente, caso ele não seja do partido do governador. Essa escolha ocorre porque os eleitores entendem que o adicional de transferências que o candidato de oposição receberá caso seja eleito mais do que compensará sua deficiência administrativa. De modo similar, os eleitores podem achar ótimo escolher o titular incompetente que pertença ao mesmo partido do governador para manter o fluxo mais favorável de transferências provenientes do estado.

Quando inserimos no modelo a assimetria de informação, os resultados encontrados confirmam as conclusões de Rogoff (1990) sob determinadas circunstâncias, mas também geram resultados bastante diferentes no sentido que a seleção adversa pode subsistir em equilíbrio.

Primeiro, o risco moral, definido como a escolha de uma política fiscal subótima, ocorrerá em equilíbrio sob a forma de ciclo político-orçamentário se as transferências partidárias não forem muito altas. Nesse caso, a escolha ótima do ciclo político-orçamentária fica preservada.

A seleção adversa<sup>20</sup> ocorre em duas situações simétricas. Primeiro, quando um governador apóia um titular incompetente, que é reeleito devido às elevadas

---

<sup>20</sup> Lembre que neste estudo estamos utilizando o termo seleção adversa no sentido estrito de competência administrativa, não levando em conta competência política.

transferências politicamente motivadas. Segundo, quando um titular competente não é reeleito devido ao apoio do governador ao candidato de oposição. Em ambos os casos há total revelação da competência do atual representante político sem a ocorrência de ciclo político-orçamentário.

Assim, nosso modelo mostra que o equilíbrio político não necessariamente leva a ciclos político-orçamentários. Mais ainda, o processo político nem sempre leva à eleição do candidato mais competente. O modelo destaca o papel das transferências partidárias na determinação do tipo de fenômeno que ocorrerá em equilíbrio: o risco moral (ciclos político-orçamentários) ou a seleção adversa (eleição de um candidato incompetente). De fato, se as transferências politicamente motivadas forem suficientemente altas, os eleitores preferem eleger um candidato do mesmo partido do governador e, no equilíbrio, não há nenhum ciclo político-orçamentário. Alternativamente, se as transferências partidárias não forem muito significativas, os eleitores escolherão o candidato de maior competência, mas no equilíbrio poderá ocorrer os ciclos político-orçamentários.

As recomendações de política do presente estudo são bastante claras. Se a sociedade acreditar que o problema da seleção adversa é muito prejudicial a ela, então as transferências voluntárias inter-governamentais devem ser cuidadosamente reguladas para evitar o seu uso partidário.

Este estudo é uma primeira tentativa de estender o modelo de Rogoff (1990) para a análise de questões voltadas para o federalismo fiscal. O estudo poderia ser estendido em diversos aspectos para aprofundar a compreensão da economia política em um pacto federativo. Inicialmente poder-se-ia perguntar o que aconteceria se houvesse um viés em direção a um partido político específico nas eleições intercaladas. Em segundo lugar, e de forma mais geral, poder-se-ia apresentar um modelo mais completo em que os eleitores escolhessem concomitantemente os prefeitos e os governadores em um mesmo processo eleitoral. Nesse caso, a decisão do governador com relação a quais municípios receberiam transferências e em que quantidade seria endógena ao modelo. Essas extensões são deixadas como sugestões para pesquisas futuras.

## Apêndice

### Demonstração da Proposição 1:

A partir das expressões (13), (14) e (15), podemos escrever:

$$\begin{aligned}\Omega^{H,0} &= u + v, \quad \Omega^{P,1} = x + y, \quad \Omega^{L,1} = z + w, \quad \Omega^{P,0} = m + n, \text{ em que,} \\ u &= \rho w^*(2\alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a), \\ v &= \beta[\rho^2 w^*(2\alpha^H + a) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a)], \\ x &= \rho^2 w^*(2\alpha^H + a + b) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a + b), \\ y &= \beta[\rho^2 w^*(2\alpha^H + a + b) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a + b)], \\ z &= \rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + b), \\ w &= \beta[\rho^2 w^*(2\alpha^H + a + b) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a + b)] \\ m &= \rho^2 w^*(2\alpha^H + a) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a), \\ n &= \beta[\rho^2 w^*(2\alpha^H + a) + 2\rho(1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)^2 w^*(2\alpha^L + a)],\end{aligned}$$

(i) Considere a comparação entre  $\Omega^{H,0} = u + v$  e  $\Omega^{P,1} = x + y$ .

Note que, para qualquer  $b > 0$ ,  $y > v$ . Portanto, uma condição de suficiência para que  $\Omega^{P,1}$  seja maior que  $\Omega^{H,0}$  é que  $x \geq u$ , o qual é a condição (17).

(ii) Considere agora a comparação entre  $\Omega^{L,1} = z + w$ , e  $\Omega^{P,0} = m + n$ .

Note primeiro que, para qualquer  $b > 0$ ,  $w > n$ . Então, uma condição de suficiência para que  $\Omega^{L,1}$  supere  $\Omega^{P,0}$  é que  $z \geq m$ , o qual é a condição (18).

(iii) Note primeiramente que  $x$  pode ser reescrito como:

$$x = \rho[\rho w^*(2\alpha^H + a + b) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b)] + (1-\rho)[\rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + b)]$$

Portanto,  $x > u$ , e então,  $\Omega^{P,1} > \Omega^{H,0}$ , sempre que :

$$\rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + b) \geq \rho w^*(2\alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a).$$

Suponha agora que  $b \geq \alpha^H - \alpha^L$ . Então, substituindo  $b$  por  $\alpha^H - \alpha^L$  no lado esquerdo na desigualdade anterior, temos:

$$\begin{aligned}\rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + b) &\geq \rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + \alpha^H - \alpha^L) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + \alpha^H - \alpha^L) \\ &= \rho w^*(2\alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a)\end{aligned}$$

Similarmente,  $m$  pode ser reescrito:

$$m = \rho[\rho w^*(2\alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a)] + (1-\rho)[\rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a)].$$

Portanto,  $z > m$ , em cujo caso,  $\Omega^{L,1} > \Omega^{P,0}$ , sempre que:

$$\rho w^*(\alpha^H + \alpha^L + a + b) + (1-\rho)w^*(2\alpha^L + a + b) \geq \rho w^*(2\alpha^H + a) + (1-\rho)w^*(\alpha^H + \alpha^L + a).$$

Mas esta é a mesma condição que nós demonstramos ocorrer se  $b \geq \alpha^H - \alpha^L$ .

**Demonstração da Proposição 2:** Iniciamos mostrando que  $B_1 \cap A_1 \neq \emptyset$ . De (24), uma vez que  $X^{i,D^l} = \beta[X(1+\beta+\beta^2+\beta^3) + \Omega^{i,D^l} - \Omega^{P,D^p}]$ , então,  $X^{H,D^l} > X^{L,D^l}$ . De (3), mantendo-se  $g$  e  $\tau$  constantes, um tipo  $H$  investe  $(\alpha^H - \alpha^L)$  mais unidades que um tipo  $L$ . Então,  $W(g, \tau, \varepsilon^H, F) > W(g, \tau, \varepsilon^L, F)$ . Assim, dada a hipótese inicial de que  $V''(k) < 0$ , um tipo  $H$  pode, mantendo  $(g, \tau)$  constantes, cortar investimentos a um menor custo marginal que um tipo  $L$ . Assim, como  $V(\cdot)$  é contínua e estritamente crescente e  $\lim_{k \rightarrow 0} V(k) = -\infty$ , existe um  $\tilde{k}$  tal que para todo  $k \leq \tilde{k}$  a desutilidade do tipo  $L$  é tão alta que ele não tentaria nenhuma redução adicional de investimentos ( $k$ ). Desse ponto em diante o equilíbrio é separador.

Agora demonstraremos que existe um único equilíbrio separador não-dominado, e que nesse equilíbrio,  $U_c(y - \tau, g) = U_g(y - \tau, g)$ . Sabemos que pela consistência Bayesiana, qualquer  $(g, \tau) \in B_1 \cap A_1$  garante que  $\hat{\rho} = 1$ . Mas então, um tipo  $H$  está livre para escolher um  $[(g, \tau) \in B_1 \cap A_1]$  que seja mais adequado a ele. Então, ele irá

$$\begin{aligned} & \text{Max}_{g, \tau} W(g, \tau, \varepsilon^H, F) + X^{H,D^l} \pi[1, D^l] \\ & \text{s.a. } g \geq 0 \\ & \quad c = y - \tau \geq 0 \\ & \quad k = \tau + \varepsilon^H + F - g \geq 0 \\ & \quad (g, \tau) \in B_1 \cap A_1 \end{aligned}$$

Novamente o Segundo termo da função objetivo é exógeno<sup>21</sup>. Assim, um tipo  $H$  maximizará o primeiro termo, tornando este problema similar ao de informação completa, mas com uma restrição adicional:  $(g, \tau) \in B_1 \cap A_1$ .

Este problema foi resolvido na equação (11) e a solução,  $U_c(c, g) = U_g(c, g)$ , traz o formato da curva  $\tau = \varphi(g, F)$  mostrada na Figura 3. Se  $J \in B_1 \cap A_1$ , então,  $[g^*(\varepsilon^H, a), \tau^*(\varepsilon^H, a)]$  será uma estratégia de equilíbrio separador para o tipo  $H$ .

Se  $J \notin B_1 \cap A_1$ , então, dado que  $\varphi' < 0$ ,  $c$  e  $g$  são bens normais, o único equilíbrio separador não-dominado será dado por  $C = (g, \tau)$  na Figura 3a. Este é o ponto da curva  $\tau = \varphi(g, F)$  — com  $(g, \tau) \in B_1 \cap A_1$  — que está mais perto da solução ótima do jogo com informação completa (Ponto  $J$ )<sup>22</sup>. Esta alocação é eficiente no sentido de que nenhuma outra realocação entre bens privados e públicos pode gerar um ganho superior de bem estar aos eleitores. Observe que na Figura 3a,  $g > g^*(\varepsilon^H, a)$  e  $\tau < \tau^*(\varepsilon^H, a)$ .

**Demonstração da Proposição 4:** Aplicando-se a definição em Cho & Kreps (1987) diz-se que um equilíbrio  $\{(g^L, \tau^L), (g^H, \tau^H)\}$  é não intuitivo se existe um ponto  $(\bar{g}, \bar{\tau})$  tal que as duas equações abaixo sejam simultaneamente atendidas:

$$Z(g^L, \tau^L, \hat{\rho}(g^L, \tau^L, F), \varepsilon^L) > Z(\bar{g}, \bar{\tau}, 1, \varepsilon^L) \quad (31)$$

$$Z(g^H, \tau^H, \hat{\rho}(g^H, \tau^H, F), \varepsilon^H) < Z(\bar{g}, \bar{\tau}, 1, \varepsilon^H) \quad (32)$$

A equação (31) estipula que um titular do tipo  $L$  prefere estritamente a estratégia de equilíbrio  $(g^L, \tau^L)$ , mesmo que o eleitor não consiga atualizar suas crenças, à estratégia  $(\bar{g}, \bar{\tau})$  a qual ilude o eleitor fazendo-o acreditar que ele é do tipo  $H$ . A equação (32) diz que um titular do tipo  $H$  prefere estritamente escolher a estratégia  $(\bar{g}, \bar{\tau})$ , a qual garante ao eleitor que ele é realmente do tipo  $H$ , a escolher a estratégia  $(g^H, \tau^H)$  e fazer com que eleitor não consiga atualizar suas crenças.

<sup>21</sup> Assim como na solução de informação completa, no equilíbrio separador o tipo do titular é revelado justificando o termo ser exógeno.

<sup>22</sup> O ponto  $C = (g(\varepsilon^H, a), \tau(\varepsilon^H, a))$  corresponde à estratégia do titular tipo  $H$  que garante o equilíbrio separador não-dominado. Uma outra forma de encontrá-lo, que não a gráfica, seria:  $C$  corresponde à estratégia  $\{(g, \tau) \mid g + \tau = k + \varepsilon^L + F, k = \tilde{k}, U_c(\cdot) = U_g(\cdot)\}$  que o titular tipo  $L$  escolheria se optasse por um montante de investimentos  $k = \tilde{k}$ .

Suponha  $(g^a, \tau^a)$  seja qualquer ponto selecionado com probabilidade positiva por ambos os tipos. Seja,  $R(g, \tau)$  um excedente de utilidade do titular do tipo  $i$  ( $i=L, H$ ) caso ele escolha uma estratégia  $(g, \tau)$  que faça o eleitor acreditar que ele seja do tipo  $H$  com probabilidade 1, em relação a uma estratégia  $(g^a, \tau^a)$  que não permita ao eleitor atualizar suas crenças:

$$R^i(g, \tau) = Z(g, \tau, 1, \varepsilon^i) - Z(g^a, \tau^a, \hat{\rho}(g^a, \tau^a, F), \varepsilon^i), \quad i = L, H$$

Em seguida, considere a estratégia  $[(\bar{g}, \bar{\tau}); \bar{\tau} = \varphi(\bar{g}, F)]$  tal que:

a)  $\varphi(\bar{g}, F) - \bar{g} < \tau^*(\varepsilon^H, F) - g^*(\varepsilon^H, F)$ . Isso indica que o par  $[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)]$  está posicionado, na Figura 4, mais a sudeste do que  $[g^*(\varepsilon^H, F), \tau^*(\varepsilon^H, F)]$ ;

b)  $R^H[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)] = 0 \Leftrightarrow Z(\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F), 1, \varepsilon^H) - Z(g^a, \tau^a, \hat{\rho}(g^a, \tau^a, F), \varepsilon^H) = 0$ . Esta condição deixa o titular do tipo  $H$  indiferente entre escolher  $[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)]$  e sinalizar ao eleitor o seu tipo ou escolher  $[g^a, \varphi(g^a, F)]$  e o eleitor não conseguir atualizar suas crenças.

Note que se  $\pi[1, F] > \pi[\hat{\rho}, F]$  então, por (23) e (24),  $W(\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F), \varepsilon^H, F) < W(g^a, \tau^a, \varepsilon^H, F)$ . Mas então, o par  $(g^a, \tau^a)$  está mais próximo de  $[g^*(\varepsilon^H, F), \tau^*(\varepsilon^H, F)]$  do que o par  $[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)]$ , ou seja,  $(g^a, \tau^a)$  está posicionado a noroeste de  $[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)]$  na Figura 6. Então,  $\varphi(\bar{g}, F) - \bar{g} < \tau^a - g^a$ . Ainda, de (3),  $g_t + k_{t+1} = \tau_t + \varepsilon_t + F_t$ , e se a condição (b) for satisfeita, ou seja,  $R^H[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)] = 0 \Leftrightarrow Z(\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F), 1, \varepsilon^H, F) = Z(g^a, \tau^a, \hat{\rho}(g^a, \tau^a, F), \varepsilon^H, F)$ . Mas então, como  $V''(k_{t+1}) < 0$ , concluímos que  $R^L[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)] < 0$ . Então, por continuidade de  $R^i$ , existe um  $\delta > 0$  tal que:

$$R^L[\bar{g} - \delta, \varphi(\bar{g} - \delta, F)] < 0 \Rightarrow Z(\bar{g} - \delta, \varphi(\bar{g} - \delta, F), 1, \varepsilon^L, F) - Z(g^a, \tau^a, \hat{\rho}(g^a, \tau^a, F), \varepsilon^L, F) < 0, \text{ e}$$

$$R^H[\bar{g} - \delta, \varphi(\bar{g} - \delta, F)] > 0 \Rightarrow Z(\bar{g} - \delta, \varphi(\bar{g} - \delta, F), 1, \varepsilon^H, F) - Z(g^a, \tau^a, \hat{\rho}(g^a, \tau^a, F), \varepsilon^H, F) > 0.$$

Note que para todo  $\delta > 0$ , dado que  $\varphi(g, F)$  é decrescente em  $g$ , o ponto  $[\bar{g} - \delta, \varphi(\bar{g} - \delta, F)]$  está posicionado a noroeste de  $[\bar{g}, \varphi(\bar{g}, F)]$  na Figura 6, aproximando-se da estratégia ótima  $[(g^*(\varepsilon^H, F), \tau^*(\varepsilon^H, F))]$  de informação completa. Então,  $R^H[\bar{g} - \delta, \varphi(\bar{g} - \delta, F)] > 0$ .

Mas como no equilíbrio agregador  $[g^L, \tau^L, \hat{\rho}(g^L, \tau^L, F)] = [g^H, \tau^H, \hat{\rho}(g^H, \tau^H, F)]$ , então, as equações (31) e (32) ficam, respectivamente:

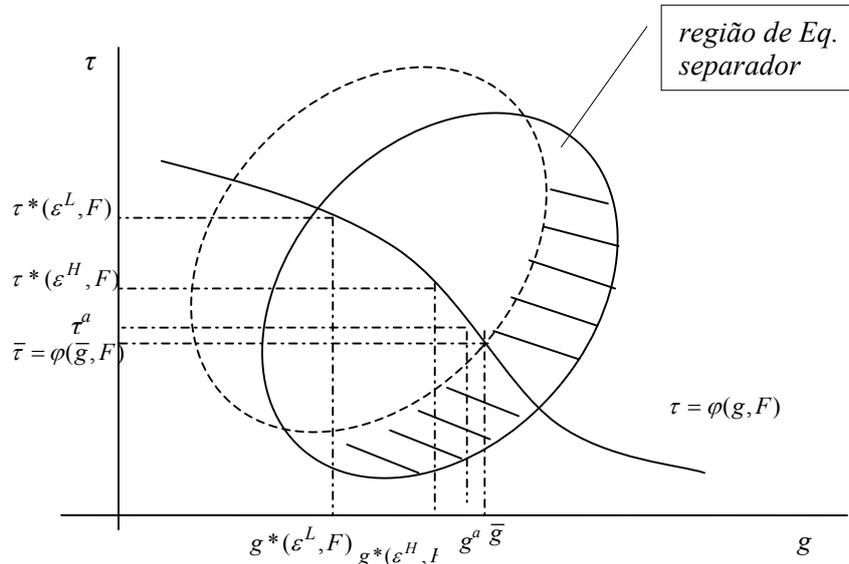
$$Z(g^L, \tau^L, \hat{\rho}(g^L, \tau^L, F), \varepsilon^L) > Z(\bar{g}, \bar{\tau}, 1, \varepsilon^L, F)$$

e

$$Z(g^H, \tau^H, \hat{\rho}(g^H, \tau^H, F), \varepsilon^H, F) < Z(\bar{g}, \bar{\tau}, 1, \varepsilon^H, F)$$

Mas isto prova que o equilíbrio original  $[(g^L, \tau^L), (g^H, \tau^H)]$  é não intuitivo de acordo com o critério estabelecido por Cho & Kreps(1987).

**Figura 6: Equilíbrio Agregador**



## Teste de Hausman

Tabela 4: Teste de *Hausman* para a especificação

$$Transf_{it} = \alpha_1 + \alpha_2 T Mand_{i,t} + \alpha_3 RT_{i,t} + \alpha_4 POP_{i,t} + \alpha_5 Ano_t + \alpha_6 [DE_{i,t} \cdot POP_{i,t}] + \alpha_7 [DP_{i,t} \cdot POP_{i,t}] + \varepsilon_{i,t}$$

	Coeficientes		diferença (b-B)	$\sqrt{\text{diag}(V_b - V_B)}$ erro padrão
	FE (b)	RE (B)		
$Tmand_{i,t}$	0,7622	0,9116	-0,1494	0,0073
$RT_{i,t}$	-0,0016	0,0149	-0,0164	0,0020
$POP_{i,t}$	0,1017	0,0529	0,0489	0,0157
$Ano_t$	0,0137	-0,0083	0,0220	0,0011
$DE \cdot POP_{i,t}$	0,0013	0,0011	0,0002	0,0001
$DP \cdot POP_{i,t}$	0,0002	0,0003	-0,0001	0,0002

b = consistente sob  $H_0$  e  $H_a$

B = inconsistente sob  $H_a$ , eficiente sob  $H_0$

Teste:

Teste:  $H_0$ : diferença entre os coeficientes não sistemática.

$$X^2(6) = (b-B)'(V_b - V_B)^{-1}(b-B) = 465,4$$

$$Prob > X^2 = 0$$

O teste de Hausman verifica se a estimação por efeitos aleatórios seria mais apropriada do que a estimação por efeitos fixos. A hipótese nula do teste é que a especificação por efeitos aleatórios seria consistente e eficiente. A hipótese alternativa é que essa especificação seria inconsistente. Note que a estimação por efeitos fixos é sempre consistente. O resultado deste teste é um vetor de dimensão  $k$  ( $k=6$ , no caso) com distribuição chi-quadrada ( $k$ ). No caso em questão, o teste de hausman realizado rejeitou a hipótese nula em favor da hipótese alternativa. Sendo assim, a estimação por efeitos fixos é mais apropriada.

## Capítulo II – Receitas de transferências e equilíbrio eleitoral: estudos empíricos segundo uma análise de *cluster* e regressão binária

### 2.1. Introdução

No primeiro capítulo deste trabalho realizamos um estudo econométrico apontando que, na média, existe uma correlação positiva entre o alinhamento político de prefeitos e governadores e as receitas de transferências recebidas pelos municípios brasileiros. Este importante resultado serviu como suporte para a proposição de uma extensão ao modelo de Rogoff (1990), incorporando à modelagem básica daquele autor receitas adicionais, exógenas, determinadas por fatores políticos, a qual proporcionou novos resultados para a literatura de ciclos econômicos. Entre esses resultados mostramos que a existência de um viés político pode gerar um equilíbrio eleitoral distinto daquele previsto em Rogoff (1990).

Este segundo capítulo tem por objetivos reforçar os resultados empíricos e testar o resultado teórico encontrado na seção anterior. O primeiro objetivo é atingido com o auxílio de novas técnicas estatísticas que buscam reforçar o ponto de partida utilizado na formulação de nossa extensão ao modelo de Rogoff (1990). Esta técnica leva em consideração a grande diversidade populacional, social e econômica existente entre os municípios brasileiros, para testar a existência de correlação positiva entre alinhamento político e as receitas de transferências obtidas pelos municípios. Será que os resultados encontrados no capítulo inicial são válidos para municípios pobres, ricos, mais populosos, menos populosos, do nordeste, do sul, industrializados, agropecuários, etc.? Para responder a esta indagação, recorreremos aos instrumentais da análise fatorial e da análise de *cluster* para dividir os municípios brasileiros<sup>23</sup> em agrupamentos de forma a maximizar a homogeneidade dentro dos grupos e maximizar a heterogeneidade entre eles.

As seções 2.2, 2.3 e 2.4 fazem um rápido resumo da metodologia adotada para o processo de clusterização. Na seção 2.2 fazemos uma breve explanação sobre a análise fatorial; na seção 2.3, sobre a análise de *cluster*; e na seção 2.4, da técnica de clusterização *k-means*, utilizada na seção seguinte. Na seção 2.5 incluímos os dados de desenvolvimento sócio-econômico dos municípios para em seguida agrupá-los. A seção

---

<sup>23</sup> Para isso consideramos um total de 5506 municípios.

2.6 repete a análise econométrica em dados de painel realizada no primeiro capítulo incluindo variáveis *dummy* (interagindo com alinhamento político e com população) para cada *cluster* de forma a testar a significância do alinhamento político entre prefeitos e governadores ou entre prefeitos e a Presidência da República na determinação do montante de transferências recebidas pelos municípios dos diferentes agrupamentos.

O segundo objetivo deste capítulo é testar o principal resultado teórico encontrado no modelo proposto no capítulo anterior. Neste sentido, procuramos responder a seguinte questão: Qual a consequência que o viés político pode trazer para o resultado eleitoral? Esta pergunta será respondida mediante um teste que avalia se o alinhamento político proporciona maior probabilidade de eleição dos políticos coligados. A seção 2.7 realiza este trabalho utilizando modelos de escolha binária onde as opções dos eleitores são reeleger ( $Ree=1$ ) ou não reeleger ( $Ree=0$ ) o partido político do atual prefeito para um novo mandato. Os resultados encontrados confirmam as expectativas teóricas do primeiro capítulo, apontando a importância do alinhamento político com os governadores, principalmente, como importante fator para o sucesso eleitoral dos candidatos a prefeito. A seção 2.8 traz as conclusões deste processo.

## **2.2. A análise fatorial**

A utilização da *análise de cluster* exige que as variáveis utilizadas no modelo não sejam altamente correlacionadas. Para atingir esse objetivo recorreremos à técnica da análise fatorial.

O termo análise fatorial foi inicialmente utilizado por Thurstone (1931) e representa um nome genérico dado a uma classe de métodos estatísticos multivariados cujo propósito principal é definir uma estrutura subjacente em uma matriz de dados. Colocando de outra forma, a análise fatorial busca identificar variáveis subjacentes (ou simplesmente fatores) que explicam os padrões de correlações existentes em um conjunto de variáveis observadas. Suas principais aplicações são: reduzir o número de variáveis e detectar uma estrutura de relacionamento entre as variáveis. Portanto a análise fatorial busca identificar um pequeno número de fatores que explique o máximo possível a variância observada em um número bastante superior de variáveis. Na

análise fatorial os fatores são formados para maximizar a explicação de todo o conjunto de variáveis, e não para fazer uma previsão de uma variável dependente<sup>24</sup>.

### 2.3 A análise de cluster

De acordo com Hair<sup>25</sup>, a análise de cluster é o nome dado a um grupo de técnicas multivariadas cujo propósito primário é agrupar objetos (indivíduos, produtos, ou outras entidades) baseados em suas características. Para isso, essas técnicas buscam organizar as informações sobre variáveis de tal forma que grupos relativamente homogêneos possam ser formados, de maneira que o grau de associação entre dois elementos do mesmo grupo seja máxima e entre dois elementos de grupos distintos seja mínima. Essa análise simplesmente descobre uma estrutura nos dados, mas não explica o porquê de sua existência. Assim, se a classificação resultante for bem sucedida, os objetos dentro de um mesmo cluster ficarão próximos quando plotados geometricamente, e entre *clusters* distintos, ficarão mais distantes. A análise de *cluster* difere da análise fatorial no sentido em que a primeira agrega objetos e a segunda agrega variáveis.

A análise de *cluster* é uma ferramenta de análise de dados bastante útil em diversas situações. Por exemplo, um pesquisador que colete dados por meio de um questionário pode se deparar com um número muito grande de observações que não possuem nenhum significado a não ser quando esses dados são classificados em grupos menores, mais tratáveis. Neste sentido, a análise de cluster pode realizar esse procedimento de redução de dados de forma objetiva por meio da redução da informação de uma população inteira (ou de uma amostra) para informações sobre grupos específicos, menores. No presente estudo os *clusters* são de municípios que tenham características semelhantes de dinamismo econômico e desenvolvimento social, conforme definidos pela análise fatorial.

Na análise de agrupamento, a similaridade entre duas amostras pode ser expressa em função da distância Euclidiana entre dois pontos representativos desta amostra no

---

<sup>24</sup> Para maiores detalhes, ver referência em Hair, Joseph F; Anderson, Rolph E.; Tatham, Ronald L.; Black, William C. Multivariate Data Analysis. Prentice Hall, 5ª. Edition. p. 87-138.

<sup>25</sup> *Ibidem*. p. 473.

espaço n-dimensional (critério Hierárquico de ajustamento) ou através do critério *k-means*, cujo método utilizado é o da minimização da variabilidade dentro dos *clusters* e maximização da variabilidade entre os *clusters*. Este último critério foi o escolhido neste estudo uma vez que é o mais adequado para grandes amostras.

#### **2.4 A técnica de *clusterização k-means***

A técnica de *clusterização K-means* é um procedimento de ajustamento não-hierárquico. Este procedimento procura identificar grupos relativamente homogêneos baseados em características selecionadas, usando um algoritmo capaz de trabalhar com grandes amostras. No entanto, o algoritmo requer que seja especificado o número de *clusters* a ser formado.

Neste estudo, a quantidade de *clusters* escolhida foi  $k = 10$  (escolhido de forma arbitrária). Em seguida, o programa seleciona uma semente inicial para cada cluster, as quais são usadas como “tentativas iniciais” para as médias dos *clusters*. Após as dez sementes iniciais terem sido escolhidas, o programa atribui cada nova observação (município) ao *cluster* com a semente mais próxima. Os municípios vão sendo distribuídos de forma a minimizar a variabilidade dentro dos *clusters* e maximizar a variabilidade entre os *clusters*. O objetivo é movê-los para dentro e para fora dos grupos de forma a alcançar os resultados mais significantes.

Usualmente, como resultado dessa análise de *clusterização*, deve-se examinar as médias obtidas em cada *cluster* em cada uma de suas dimensões para avaliar o quão distintas são essas médias, em cada um dos *clusters*. Idealmente, médias bastante diferentes são obtidas na maioria das dimensões usadas na análise. A magnitude dos *F-values* obtida por meio da análise de variância realizada em cada dimensão é uma outra indicação de como as respectivas dimensões são diferentes entre os *clusters*.

#### **2.5 Dados utilizados e resultados obtidos com as análises fatorial e de *clusterização***

Para efetuar o agrupamento dos municípios em *clusters* internamente homogêneos, utilizamos dados sócio-econômicos obtidos no censo 2000 (divulgado

pelo IBGE) e informações existentes no IPEA-data. As variáveis utilizadas na fatoração e posterior *clusterização* estão listadas a seguir, todas elas referindo-se a dados municipais:

- PIB industrial de 1996
- PIB comercial de 1996
- PIB serviços de 1996
- % PIB industrial sobre o total
- % PIB serviços sobre o total
- % PIB agropecuário sobre o total
- % estabelecimentos agropecuários até 10 hectares
- % estabelecimentos agropecuários entre 10 e 100 hectares
- % estabelecimentos agropecuários entre 100 e 200 hectares
- % estabelecimentos agropecuários entre 200 e 500 hectares
- % estabelecimentos agropecuários com energia elétrica
- Receita orçamentária
- IDH-M longevidade
- IDH-M educação
- IDH-M renda
- % da população com idade entre 20 e 59 anos
- % da população com idade igual ou superior a 60 anos
- % da população urbana
- nº estabelecimentos agropecuários até 10 hectares
- nº estabelecimentos agropecuários entre 10 e 100 hectares
- nº estabelecimentos agropecuários entre 100 e 200 hectares
- nº estabelecimentos agropecuários entre 200 e 500 hectares
- nº estabelecimentos agropecuários entre 500 e 2000 hectares
- nº empresas com até 4 funcionários
- nº empresas com 5 a 9 funcionários
- nº empresas com 10 a 29 funcionários
- nº empresas com 30 a 49 funcionários
- nº empresas com 50 a 99 funcionários
- nº empresas com 100 a 499 funcionários

As variáveis descritas acima foram selecionadas por fornecerem informações relevantes sobre as características de desenvolvimento sócio-econômico dos municípios. No entanto, as análises iniciais de correlação destas variáveis demonstram que muitos delas apresentam alto índice de correlação.

Assim, a fim de eliminar a correlação entre as variáveis incluídas no modelo sem perder informações sobre suas características, utilizou-se a ferramenta da análise fatorial com a intenção de transformar as variáveis em fatores (ou indicadores representativos destas variáveis). A análise fatorial foi aplicada utilizando o método de Análise de Componentes Principais – ACP – sem rotação<sup>26</sup>. O resultado dessa análise gerou sete fatores com carga fatorial de 87,52% de explicação acumulada pelos autovalores. Os fatores gerados estão listados a seguir<sup>27</sup>:

- a) Fator1: Porte – inclui principalmente variáveis que expressam o porte dos municípios, quais sejam:
  - PIB industrial
  - PIB comercial
  - PIB serviços
  - Receita orçamentária municipal
  - nº de empresas (todos os tamanhos).
  
- b) Fator 2: Desenvolvimento sócio-econômico – inclui principalmente variáveis que expressam o grau de desenvolvimento do município, ou seja:
  - Índice de desenvolvimento humano – longevidade
  - Índice de desenvolvimento humano – educação
  - Índice de desenvolvimento humano – renda
  - % Estabelecimento Agropecuário com energia Elétrica
  - % Estabelecimento Agropecuário até 10 ha (-)
  - % População de 20 a 59 anos
  - % População urbana.

---

<sup>26</sup> Hair [et.al] op.cit. p. 106-114.

<sup>27</sup> As variáveis seguidas de “(-)” apresentaram correlação negativa com as demais variáveis que compõe o fator. Os fatores estão descritos em ordem de poder de explicação da variância apresentada entre os municípios. As variáveis incluídas na análise e que não apresentaram cargas fatoriais significativas não foram apresentadas na composição dos fatores.

- c) Fator 3: Estrutura agrária com grandes áreas (acima de 100ha) com forte influência do PIB agropecuário, baixo nível de educação e de distribuição de renda.
- d) Fator 4: Grau de urbanização – inclui principalmente as variáveis a seguir:
  - % da população urbana
  - % PIB industrial sobre o total
  - % PIB serviços sobre o total.
- e) Fator 5: Estrutura agrária com pequenas áreas (até 100ha) e algum nível de qualidade de vida (educação e distribuição de renda).
- f) Fator 6: População inativa e serviços – com foco maior nas seguintes variáveis:
  - % PIB Industrial sobre o total (-)
  - % PIB serviços sobre o total
  - % População acima de 60 anos.
- g) Fator 7: População inativa, atividade econômica agropecuária com pequenas áreas e população predominantemente acima dos 60 anos. As principais variáveis que compõem este fator são:
  - % PIB agropecuário sobre o total
  - % População acima de 60 anos.

A etapa seguinte do processo consistiu na *clusterização*, o que foi feito a partir da definição dos sete fatores discriminados acima. O objetivo foi definir um modelo de segmentação de municípios baseado no agrupamento de municípios com características similares referentes a esses sete fatores. Os dados foram agrupados sob a forma matricial em que cada elemento  $X_{ij}$ , com  $i$  variando de 1 a 5506 e com  $j$  variando de 1 a 7, representa o fator  $j$  associado ao município  $i$ . O critério utilizado na análise de *cluster* foi o critério *K-means cluster*, no *software* SPSS. O resumo dos resultados obtidos está expresso na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de municípios por cluster e sua divisão por regiões

<i>cluster</i>	Região					<b>total</b>
	norte	nordeste	CO	sudeste	sul	
1	70	78	21	29	42	240
2	215	376	58	118	19	786
3	41	971	2	31	4	1049
4	2	3	2	3	2	12
5	70	15	180	68	40	373
6	21	104	17	241	182	565
7				1		1
8	2	27	28	364	759	1180
9				1		1
10	28	212	138	810	111	1299
<b>total</b>	<b>449</b>	<b>1786</b>	<b>446</b>	<b>1666</b>	<b>1159</b>	<b>5506</b>

Observe que os *clusters* 7 e 9 agrupam apenas um município cada, mais especificamente os municípios do Rio de Janeiro e São Paulo, respectivamente. Esse resultado já era esperado por se tratar de dois municípios com características bastante peculiares e de grande importância no Brasil. O *cluster* 4 agrupa apenas doze municípios, predominando capitais de estado, sendo o município de Campinas o de menor população. A Tabela 1, acima, traz o quantitativo de municípios, de cada região brasileira, nos diversos *clusters*. O mapa do Brasil com a localização espacial dos *clusters* pode ser visualizado no anexo 1. O anexo 2 apresenta um resumo estatístico das variáveis de desenvolvimento econômico e social de cada um dos dez *clusters* analisados.

O *cluster* 1 agrupa 240 municípios, espalhados em todo o território brasileiro, porém, com alguma predominância de municípios localizados nas regiões norte e nordeste. Esses municípios possuem média de população, nível educacional, nível de renda, percentual de população urbana e participação do PIB agropecuário sobre o PIB total próximos à média nacional. Por outro lado apresentam alto índice de mecanização, elevada média populacional e forte presença do sistema financeiro quando comparado com os demais agrupamentos (excetuando-se os grupos formados pelo *cluster* 7 – Rio de Janeiro – pelo *cluster* 9 – São Paulo – e pelo *cluster* 4 que engloba doze das maiores cidades do Brasil).

O *cluster* 2 conta com 89% dos municípios agrupados pertencendo ou à região norte ou à nordeste ou ao estado de Minas Gerais e representa o único agrupamento com média de população predominantemente rural. Sua atividade econômica dominante é a

agropecuária. O *cluster* 3 possui 92% dos municípios ali alocados pertencendo à região nordeste. Juntos, os *clusters* 2 e 3 possuem as médias de renda e de educação mais baixas entre todos os dez agrupamentos analisados. Além disso, possuem também as médias mais baixas de percentual de população urbana, de número de tratores e de número de bancos. Ademais, possuem a segunda e terceira menores médias populacionais, respectivamente. Em resumo, estes dois agrupamentos possuem, em média, regiões com baixo nível educacional, pobres, pouco populosas, e com pouco acesso a crédito.

O *cluster* 5 possui tanto a maior proporção de PIB agropecuário (60%) quanto a maior quantidade de tratores por município, sugerindo alta produtividade. Esta conclusão é corroborada por índices de educação, de renda, percentual de população urbana e pela presença de bancos acima da média nacional. Em média, os municípios desse agrupamento possuem 21 mil habitantes. Mais da metade dos 373 municípios do *cluster* 5 estão localizados na região Centro-Oeste e no estado do Tocantins. Também existe forte presença dos municípios localizados ao sul do estado do Rio Grande do Sul. Nessas regiões, a soja desempenha importante papel na economia. O restante dos municípios está espalhado nas demais regiões.

Os *clusters* 6, 8 e 10 agrupam, principalmente, municípios das regiões sudeste e sul. O *cluster* 6 possui a maior média populacional (67 mil habitantes, dos quais 62 mil refere-se à população urbana) entre os sete agrupamentos com número significativo de municípios. Esses municípios possuem como atividade econômica predominante a atividade industrial (51% do PIB total) e os mais altos índices de educação, de renda e de bancos. O *cluster* 8 agrupa 1180 municípios com dados de educação e de renda similares aos do *cluster* 6, porém os municípios desse agrupamento possuem a menor média populacional (7,7 mil habitantes, sendo 4,1 mil urbanos), forte presença do PIB agropecuário (56% do total) e alto índice de mecanização. Por fim, o *cluster* 10 agrupa 1299 municípios. Os municípios desse grupo possuem dados educacionais, populacionais e de renda mais próximos à média nacional.

Para concluir o processo de *clusterização*, passamos à etapa final de validação da metodologia, realizado por meio de método probabilístico alternativo, denominado análise discriminante. Nesse processo procura-se avaliar o índice médio de acertos de cada agrupamento formado. A análise realizada discrimina os grupos resultando num

percentual de “poder” de discriminação e de diferenciação entre os grupos. A Tabela 2 traz os resultados encontrados.

**Tabela 2 – Análise discriminante**

		Resultado *											
		nº membros previstos no agrupamento											
		nº do cluster	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Original	nº de acertos	1	<b>223</b>	0	6	0	5	5	0	0	0	1	240
		2	2	<b>739</b>	15	0	9	5	0	7	0	9	786
		3	0	6	<b>1041</b>	0	0	0	0	0	0	2	1049
		4	0	0	0	<b>12</b>	0	0	0	0	0	0	12
		5	0	1	0	0	<b>367</b>	0	0	1	0	4	373
		6	0	0	7	0	1	<b>552</b>	0	0	0	5	565
		7	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	0	0	0	1
		8	1	22	4	0	1	1	0	<b>1144</b>	0	7	1180
		9	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	0	1
		10	2	10	52	0	6	27	0	23	0	<b>1179</b>	1299
	% de acerto	1	<b>93</b>	0	2.5	0	2.1	2.1	0	0	0	0.4	100
		2	0.3	<b>94</b>	1.9	0	1.1	0.6	0	0.9	0	1.1	100
		3	0	0.6	<b>99.2</b>	0	0	0	0	0	0	0.2	100
		4	0	0	0	<b>100</b>	0	0	0	0	0	0	100
		5	0	0.3	0	0	<b>98</b>	0	0	0.3	0	1.1	100
		6	0	0	1.2	0	0.2	<b>98</b>	0	0	0	0.9	100
		7	0	0	0	0	0	0	<b>100</b>	0	0	0	100
		8	0.1	1.9	0.3	0	0.1	0.1	0	<b>96.9</b>	0	0.6	100
		9	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>100</b>	0	100
		10	0.2	0.8	4	0	0.5	2.1	0	1.8	0	<b>90.8</b>	100

\* 95,5% do agrupamento original foi corretamente classificado

Os dados da Tabela 2 mostram que o *cluster* 10 foi o que apresentou menor associação com 90,8% dos 1299 municípios ali alocados, identificando, portanto, maior possibilidade de “sombreamento” com outro grupo. Isto não significa necessariamente que este agrupamento é menos homogêneo, podendo também significar que existe maior semelhança com outro grupo. A análise discriminante considerou que aproximadamente 4%, 2,1% e 1,8% dos municípios inicialmente agrupados no *cluster* 10 foram discriminados nos *clusters* 3, 6 e 8, respectivamente. Na média, 95,5% do agrupamento original foi corretamente classificado, tornando o grau de discriminação e semelhança entre os municípios de um mesmo grupo bastante forte, qualquer que seja o agrupamento escolhido.

## 2.6 A análise de *Cluster* e a motivação política para transferências voluntárias

Nesta seção, buscamos responder à seguinte pergunta: Será que os resultados encontrados no capítulo inicial deste estudo, sobre a existência de correlação positiva entre alinhamento político de prefeitos e governadores e as receitas de transferências dos municípios são válidos para grupos de municípios com características de desenvolvimento sócio-econômicas diferentes? Para responder a esta questão, repetimos a regressão apresentada no primeiro capítulo acrescentando no modelo variáveis do tipo *dummy* para cada *cluster*<sup>28</sup> com o objetivo de captar a existência do impacto entre alinhamento político e as receitas de transferências em municípios com características sócio-econômicas distintas.

Os dados financeiros utilizados são os mesmos de execução orçamentária dos municípios entre os períodos de 1998 e 2004 (R\$ a preços correntes), utilizados no capítulo 1. As informações eleitorais são de candidatos eleitos entre 1996 e 2004, e estão disponibilizados nos diversos *sites* dos Tribunais Regionais Eleitorais; os dados de estimativas populacionais dos municípios foram coletados no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Nossa amostra consiste de 1414 municípios e está compatível com a metodologia de áreas mínimas de comparação<sup>29</sup>. A Tabela 3, a seguir, traz o número de municípios agrupados em cada *cluster*, considerando tanto a amostra utilizada quanto a população de municípios brasileiros no ano 2000.

Tabela 3 – Número de municípios por *cluster*: amostragem vs. população

<i>Cluster</i>	Amostra	População
1	46	240
2	72	786
3	186	1.049
4	2	12
5	100	373
6	157	565
7		1
8	418	1.180
9		1
10	433	1.299
<b>Total</b>	1.414	5.506

<sup>28</sup> Em função do número de municípios em cada agrupamento e da amostragem utilizada, apenas os *clusters* números 1, 2, 3, 5, 6, 8 e 10 possuem quantidade suficiente de municípios para entrar na regressão de forma separada.

<sup>29</sup> Para maiores detalhes a respeito dos dados utilizados, vide capítulo 1.

A regressão consiste em estimar a receita total de transferência recebida por cada município, provenientes do governo estadual e do governo federal. A exemplo da regressão efetuada no primeiro capítulo, a nova especificação proposta é controlada por uma *proxy* das transferências obrigatórias, pelas receitas tributárias e por uma variável de tendência temporal. Nesta nova especificação, a população de cada município entra interagindo com o agrupamento (*cluster*) a que o município pertence, de forma a captar o efeito populacional conjuntamente com a característica sócio-econômica do município. Para testar o impacto do alinhamento político nas receitas de transferências, executamos uma regressão em dados de painel com efeitos fixos<sup>30</sup> no modelo a seguir e verificamos o sinal e o teste *t* das variáveis *dummy* de alinhamento político, interagida com a população, em cada *cluster*:

$$\begin{aligned} Transf_{it} = & \alpha_1 + \alpha_2 TMand_{i,t} + \alpha_3 RT_{i,t} + \alpha_4 Ano_t + \alpha_5 [D_{E_{i,t}} . POP1_{i,t}] + \alpha_6 [D_{E_{i,t}} . POP2_{i,t}] + \alpha_7 [D_{E_{i,t}} . POP3_{i,t}] + \alpha_8 [D_{E_{i,t}} . POP5_{i,t}] + \\ & + \alpha_9 [D_{E_{i,t}} . POP6_{i,t}] + \alpha_{10} [D_{E_{i,t}} . POP8_{i,t}] + \alpha_{11} [D_{E_{i,t}} . POP10_{i,t}] + \alpha_{12} [D_{P_{i,t}} . POP1_{i,t}] + \alpha_{13} [D_{P_{i,t}} . POP2_{i,t}] + \alpha_{14} [D_{P_{i,t}} . POP3_{i,t}] + \\ & + \alpha_{15} [D_{P_{i,t}} . POP5_{i,t}] + \alpha_{16} [D_{P_{i,t}} . POP6_{i,t}] + \alpha_{17} [D_{P_{i,t}} . POP8_{i,t}] + \alpha_{18} [D_{P_{i,t}} . POP10_{i,t}] + \alpha_{19} Clr1.POR_{i,t} + \alpha_{20} Clr2.POR_{i,t} + \\ & + \alpha_{21} Clr3.POR_{i,t} + \alpha_{22} Clr5.POR_{i,t} + \alpha_{23} Clr6.POR_{i,t} + \alpha_{24} Clr8.POR_{i,t} + \alpha_{25} Clr10.POR_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned}$$

Na expressão anterior, os subscritos *i,t* indicam observações retiradas do município *i* no período *t*. A variável dependente *Transf* denota o logaritmo natural das receitas totais de transferências<sup>31</sup> recebidas por cada município, oriundas do governo do estado e do governo federal. A variável explicativa *TMand* é o logaritmo natural das receitas de transferências obrigatórias<sup>32</sup>; *RT* representa o logaritmo natural da arrecadação tributária; *Ano* é uma variável de tendência temporal; *D<sub>E</sub>* é uma variável *dummy*, que é igual a um sempre que o governador e o prefeito do município forem do mesmo partido político, e zero no caso contrário; e *D<sub>P</sub>* é uma outra variável *dummy* que assume valor unitário quando o Presidente da República e o prefeito forem politicamente alinhados. A variável [*D<sub>E<sub>i,t</sub></sub>* . *POP1<sub>i,t</sub>*] mede o impacto do alinhamento político, ponderado pela população municipal, nas receitas de transferências recebidas

<sup>30</sup> O teste de Hausman rejeitou a hipótese nula a favor de efeitos aleatórios. Vide teste no anexo 3 deste capítulo.

<sup>31</sup> Neste estudo, as transferências totais são o resultado da soma das transferências correntes e das transferências de capital recebidas dos governos estaduais e do governo federal..

<sup>32</sup> Neste estudo, consideramos transferências obrigatórias (*Tmand*) como a diferença entre as transferências correntes (recebidas tanto dos estados quanto do governo federal) e a rubrica outras receitas correntes (também provenientes dos governos estaduais e do governo federal). Este resultado não corresponde exatamente a todas as transferências obrigatórias, mas é uma boa *proxy* delas, uma vez que inclui as principais transferências constitucionais (FPM, cota do ICMS, FUNDEF, e outras).

pelos municípios agrupados no *cluster* 1. Esta variável é o resultado da interação de três variáveis: uma variável *dummy* que registra a ocorrência de alinhamento político de prefeito e governador, uma segunda variável *dummy* que registra o *cluster* a que o município pertence (no caso, o *cluster* 1), e finalmente do logaritmo natural da população do município  $i$ , no período  $t$ . A variável  $[D_{E_{i,t}} POP2_{i,t}]$  tem o mesmo significado da variável anterior, mas refere-se apenas aos municípios incluídos no *cluster* 2, e assim sucessivamente até a variável  $[D_{E_{i,t}} POP10_{i,t}]$ . As variáveis  $[D_{P_{i,t}} POP1_{i,t}]$  a  $[D_{P_{i,t}} POP10_{i,t}]$  possuem significados semelhantes mas referindo-se a alinhamento político entre prefeito e Presidente da República. Finalmente, as variáveis  $[Clr1.POP_{i,t}]$  a  $[Clr10.POP_{i,t}]$  representam o resultado da interação entre a *dummy* que indica o agrupamento a que o município pertence e o logaritmo natural da população do município em questão.

O propósito da regressão é checar o sinal e a significância das variáveis  $[D_{E_{i,t}} POP1_{i,t}]$  a  $[D_{P_{i,t}} POP10_{i,t}]$ . Um coeficiente significativamente diferente de zero e com sinal positivo sugere que, na média, existe impacto positivo entre o alinhamento político de prefeitos e governadores (ou de prefeitos com o Presidente da República) e as receitas de transferências nos municípios agrupados no *cluster* em questão. Os resultados da regressão estão apresentados na Tabela 4.

Os novos testes econométricos realizados mostram que, ao nível de significância de 10%, os *clusters* 5, 6, 8 e 10 apresentaram correlação positiva entre as receitas de transferências e o alinhamento político de prefeitos e governadores. Estes agrupamentos englobam conjuntamente 78% dos municípios analisados na amostragem (ou 62% dos municípios, se considerarmos uma extrapolação para toda a população)<sup>33</sup> e incluem os grupos com índices médios de renda e de educação superiores. Os novos testes confirmam os resultados obtidos no primeiro capítulo, no sentido de que o alinhamento político de prefeitos e governadores impactam positivamente nas receitas de transferências recebidas pelos municípios.

---

<sup>33</sup> Vide Tabela 3.

Tabela 4 – Impacto do alinhamento político nas transferências  
segundo a análise de *cluster*

$Transf_{i,t}$	Coef.	(Robusto) Err.Padrão	t	P> t	Intervalo Conf. 95%	
$Tmand_{i,t}$	<b>0,75765</b>	0,014	54,45	<b>0,00</b>	0,730	0,785
$RT_{i,t}$	-0,00010	0,003	-0,04	0,97	-0,005	0,005
$Ano_t$	<b>0,01374</b>	0,002	7,23	<b>0,00</b>	0,010	0,017
$D_E.POP1_{i,t}$	-0,00112	0,002	-0,7	0,48	-0,004	0,002
$D_E.POP2_{i,t}$	0,00132	0,002	0,84	0,40	-0,002	0,004
$D_E.POP3_{i,t}$	0,00022	0,001	0,3	0,76	-0,001	0,002
$D_E.POP5_{i,t}$	<b>0,00216</b>	0,001	1,74	<b>0,08</b>	0,000	0,005
$D_E.POP6_{i,t}$	<b>0,00179</b>	0,001	2,06	<b>0,04</b>	0,000	0,003
$D_E.POP8_{i,t}$	<b>0,00189</b>	0,000	3,91	<b>0,00</b>	0,001	0,003
$D_E.POP10_{i,t}$	<b>0,00103</b>	0,001	1,71	<b>0,09</b>	0,000	0,002
$D_P.POP1_{i,t}$	0,00179	0,002	0,84	0,40	-0,002	0,006
$D_P.POP2_{i,t}$	0,00006	0,002	0,03	0,97	-0,004	0,004
$D_P.POP3_{i,t}$	0,00094	0,001	0,99	0,32	-0,001	0,003
$D_P.POP5_{i,t}$	0,00039	0,001	0,3	0,76	-0,002	0,003
$D_P.POP6_{i,t}$	<b>-0,00305</b>	0,001	-2,23	<b>0,03</b>	-0,006	0,000
$D_P.POP8_{i,t}$	0,00079	0,001	1,08	0,28	-0,001	0,002
$D_P.POP10_{i,t}$	0,00042	0,001	0,55	0,59	-0,001	0,002
$Clr1.POP_{i,t}$	<b>-0,24148</b>	0,114	-2,12	<b>0,03</b>	-0,465	-0,018
$Clr2.POP_{i,t}$	0,02437	0,065	0,38	0,71	-0,103	0,151
$Clr3.POP_{i,t}$	<b>-0,17501</b>	0,042	-4,2	<b>0,00</b>	-0,257	-0,093
$Clr5.POP_{i,t}$	<b>0,18488</b>	0,040	4,63	<b>0,00</b>	0,107	0,263
$Clr6.POP_{i,t}$	<b>0,36357</b>	0,049	7,37	<b>0,00</b>	0,267	0,460
$Clr8.POP_{i,t}$	<b>0,07402</b>	0,025	2,95	<b>0,00</b>	0,025	0,123
$Clr10.POP_{i,t}$	<b>0,14541</b>	0,042	3,45	<b>0,00</b>	0,063	0,228
$\alpha_1$	<b>-24,50927</b>	3,625	-6,76	<b>0,00</b>	-31,615	-17,403
Número de obs:	9888					
Número de grupos:	1414					
R <sup>2</sup> (within):	0,8994					
F(24,8450) =	2751,15					

A variável que representa alinhamento político entre prefeitos e governadores não foi significativa para explicar o comportamento das receitas de transferências nos municípios agrupados nos *clusters* 1, 2 e 3. Curiosamente estes três *clusters* agrupam em sua esmagadora maioria municípios do norte e nordeste brasileiro: dos 1049 municípios presentes no terceiro agrupamento, 92% pertencem à região nordeste; por outro lado, 54% dos municípios da região nordeste estão localizados dentro do *cluster* 3. Somente os *clusters* 2 e 3 englobam conjuntamente 75% dos 1786 municípios da região nordeste e 57% dos 449 municípios da região norte.

Os resultados econométricos apontaram ainda dois importantes aspectos relacionados aos municípios do *cluster* 6. No primeiro deles, o sinal e o valor encontrado no teste *t* da variável  $Clr6.POP_{i,t}$  quando comparados com as demais

variáveis identificadoras do *cluster* a que o município pertence revelam que o simples fato de estarem agrupados no sexto *cluster* proporciona a esses municípios, na média, um adicional nas receitas de transferências em relação aos municípios pertencentes a outros agrupamentos. Este resultado é controlado pelas transferências obrigatórias e leva em conta a população dos municípios. O segundo aspecto está relacionado à variável explicativa  $D_p.POP6_{i,t}$ . Observe que esta variável é significativa e apresenta coeficiente negativo, indicando que o alinhamento político com o Presidente da República prejudica o recebimento de transferências dos municípios agrupados no *cluster* 6. Veja no anexo 2 que esse *cluster* conta com municípios com média populacional maior (62 mil habitantes) e níveis de educação e renda superior. Dos 565 municípios pertencentes a este agrupamento, 75% estão localizados nas regiões sudeste e sul do Brasil. Uma possível justificativa está no fato que estes municípios são bastante importantes do ponto de vista tanto econômico quanto demográfico e, conseqüentemente, político. Desta forma, a pressão por maiores receitas de transferências é superior. Por outro lado, o fator político nas transferências federais pode se dar no sentido de cooptação de prefeitos não aliados.

## **2.7. Estudo empírico sobre o impacto do alinhamento político no resultado eleitoral**

No primeiro capítulo desta tese demonstramos teoricamente a importância do governador de estado no resultado do processo eleitoral municipal. O modelo teórico proposto mostrou que o governador pode inverter o processo de escolha do candidato com maior competência administrativa via sinalização de maior volume de transferências para o candidato a prefeito de seu partido político. O objetivo desta seção é verificar empiricamente se o alinhamento político entre prefeitos e governadores ou entre prefeitos e a Presidência da República tem exercido algum papel no resultado do processo eleitoral municipal. Para tanto, utilizamos modelos de escolha binária em que as possibilidades de ocorrência da variável dependente são reeleger ( $Ree_i=1$ ) ou não reeleger ( $Ree_i=0$ ) o partido político do atual prefeito para quatro anos adicionais de mandato.

Este novo estudo utiliza dados de cunho fiscal e eleitoral. Os dados fiscais empregados são de variações de receitas e despesas e expressam o comportamento fiscal

dos prefeitos ao longo dos quatro anos de seu mandato. Os dados eleitorais<sup>34</sup> estão representados por variáveis do tipo *dummy* as quais expressam o alinhamento político entre prefeitos e governadores, por um lado, e entre prefeitos e a Presidência da República, por outro lado. O fato de haver eleições intercaladas (municipais, de um lado, e estaduais e federal, de outro) a cada dois anos abre a possibilidade para a ocorrência de modificações no alinhamento político existente em igual período (vide Tabela 5).

O teste consiste de duas regressões, cada uma delas referindo-se a um mandato municipal completo, culminando com as eleições municipais no final de cada mandato. A primeira regressão inclui o período que vai de 1997 a 2000; e a segunda regressão inclui o período que vai de 2001 a 2004. Desta forma, cada regressão inclui informações dos quatro anos de mandato do prefeito, recém concluído. Cada cenário político consiste de duas variáveis *dummy*: as variáveis  $DE_{it}$  e  $DP_{it}$  que assumem valor unitário quando, no período  $t$ , houver alinhamento político entre o prefeito do município  $i$  e o governador do seu estado, ou o prefeito do município  $i$  e o Presidente da República, respectivamente, e zero, no caso contrário. O calendário eleitoral bienal proporciona a possibilidade de existência de até quatro variáveis explicativas de cunho eleitoral em cada regressão, conforme a Tabela a seguir:

Tabela 5 – Variáveis de alinhamento político

Período de mandato do governador ou do Presidente da República	Período de mandato do Prefeito	Variáveis de alinhamento político	
		Eleições municipais de 2000	Eleições municipais de 2004
últimos 2 anos de mandato do governador anterior	1º e 2º anos	$DE_{i,1}$	$DE_{i,1}$
últimos 2 anos de mandato do Presidente anterior	1º e 2º anos	$DP_{i,1}$	$DP_{i,1}$
Primeiros 2 anos de mandato do governador atual	3º e 4º anos	$DE_{i,2}$	$DE_{i,2}$
Primeiros 2 anos de mandato do Presidente atual	3º e 4º anos	$DP_{i,2}$	$DP_{i,2}$

O modelo estimado é um modelo logístico (*logit*)<sup>35</sup>, sendo o mesmo aplicado tanto na regressão da variável dependente  $Ree_{i,2000}$  quanto da variável  $Ree_{i,2004}$ , as quais expressam a ocorrência de reeleição do partido político do prefeito no ano 2000 e no

<sup>34</sup> Neste estudo utilizamos os dados eleitorais dos diversos Tribunais Regionais Eleitorais. Eventuais mudanças de partido por parte dos candidatos eleitos nos diversos níveis de governo não foram levadas em consideração.

<sup>35</sup> A estimativa pelo modelo *probit* confirmou os resultados obtidos pelo modelo logístico. Os resultados estão incorporados no anexo 4 deste capítulo.

ano de 2004, respectivamente. A especificação utilizada nas duas regressões obedeceu à formulação a seguir:

$$\begin{aligned} Ree_{it} = & \alpha_1 + \alpha_2 DE_{i1} + \alpha_3 DE_{i2} + \alpha_4 DP_{i1} + \alpha_5 DP_{i2} + \alpha_6 Inv_{i1} + \dots + \alpha_9 Inv_{i4} + \alpha_{10} DC_{i1} + \dots + \alpha_{13} DC_{i4} + \\ & + \alpha_{14} RT_{i1} + \dots + \alpha_{17} RT_{i4} + \alpha_{18} TC_{i1} + \dots + \alpha_{21} TC_{i4} + \alpha_{22} TK_{i1} + \dots + \alpha_{25} TK_{i4} + \alpha_{26} Cl_1 + \dots + \alpha_{31} Cl_6 + \\ & + \alpha_{32} Cl_8 + \alpha_{33} Cl_{10} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

Na regressão acima, os subscritos  $i, t$  indicam o município  $i$  e o  $t$ -ésimo ano do mandato do prefeito. A variável fiscal  $Inv$  aponta o crescimento *per capita* dos gastos com investimento,  $DC$  traz o incremento *per capita* das despesas correntes;  $RT$  indica o acréscimo *per capita* da arrecadação tributária;  $TC$  mostra o crescimento *per capita* da receita de transferência corrente; e  $TK$  assinala o crescimento *per capita* da receita de transferência de capital. A variável  $Clr_k$  é uma variável *dummy* que assume valor unitário sempre que o município em questão fizer parte do *cluster*  $k$ , e zero no caso contrário.

Os resultados da regressão proposta estão expressos na Tabela 6. Os números em negrito indicam as variáveis significativamente diferentes de zero ao nível de 10%. Os efeitos marginais podem ser observados no anexo 5 (Tabela 11). Note que na regressão da variável  $Ree_{i,2000}$ , à esquerda na Tabela 6, a variável *dummy*  $DP_{i1}$  foi excluída. A exclusão deve-se ao fato de o Presidente da República à época, Fernando Henrique Cardoso, ter sido reeleito no final de 1998 gerando assim colinearidade perfeita dessa variável com a variável  $DP_{i2}$ . Da mesma forma, a variável  $Clr_1$  foi excluída de ambas as regressões em razão de, em conjunto com as demais variáveis explicativas indicadoras dos demais *clusters*, apresentar colinearidade perfeita com o termo representado pelo vetor de constantes (intercepto).

Tabela 6 – Regressão da variável dependente “reeleição do partido do prefeito” segundo o modelo logístico (*logit*)

Variáveis explicativas	Ree <sub>i,2000</sub>			Ree <sub>i,2004</sub>			
	Coefficiente	z	P> z	Coefficiente	z	P> z	
DE <sub>i1</sub>	<b>0,54224</b>	<b>3,66</b>	<b>0,00</b>	0,11953	0,81	0,42	
DE <sub>i2</sub>	<b>0,67196</b>	<b>4,03</b>	<b>0,00</b>	<b>1,06419</b>	<b>6,53</b>	<b>0,00</b>	
DP <sub>i1</sub>	excluída			<b>-0,49555</b>	<b>-2,77</b>	<b>0,01</b>	
DP <sub>i2</sub>	<b>0,48885</b>	<b>2,63</b>	<b>0,01</b>	<b>0,83740</b>	<b>2,70</b>	<b>0,01</b>	
Inv <sub>i1</sub>	<b>0,00490</b>	<b>2,41</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00520</b>	<b>2,73</b>	<b>0,01</b>	
Inv <sub>i2</sub>	0,00248	1,01	0,31	<b>0,00435</b>	<b>2,15</b>	<b>0,03</b>	
Inv <sub>i3</sub>	<b>0,00555</b>	<b>2,47</b>	<b>0,01</b>	0,00073	0,41	0,68	
Inv <sub>i4</sub>	-0,00158	-0,96	0,34	0,00104	0,69	0,49	
DC <sub>i1</sub>	-0,00108	-0,59	0,55	-0,00164	-1,31	0,19	
DC <sub>i2</sub>	0,00128	0,66	0,51	0,00039	0,30	0,76	
DC <sub>i3</sub>	0,00224	1,35	0,18	-0,00137	-1,06	0,29	
DC <sub>i4</sub>	0,00012	0,10	0,92	-0,00062	-0,52	0,60	
RT <sub>i1</sub>	0,00765	1,13	0,26	-0,00128	-0,27	0,79	
RT <sub>i2</sub>	-0,01024	-1,54	0,12	0,00405	1,29	0,20	
RT <sub>i3</sub>	0,00733	0,95	0,34	-0,00195	-0,59	0,56	
RT <sub>i4</sub>	0,00605	0,96	0,34	0,00066	0,20	0,84	
TC <sub>i1</sub>	-0,00326	-1,24	0,22	0,00137	1,03	0,30	
TC <sub>i2</sub>	<b>0,00439</b>	<b>2,20</b>	<b>0,03</b>	0,00012	0,11	0,91	
TC <sub>i3</sub>	<b>-0,00371</b>	<b>-2,19</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00208</b>	<b>1,92</b>	<b>0,06</b>	
TC <sub>i4</sub>	-0,00175	-1,21	0,23	0,00036	0,32	0,75	
TK <sub>i1</sub>	0,00635	1,55	0,12	-0,00236	-0,97	0,33	
TK <sub>i2</sub>	0,00497	1,51	0,13	-0,00347	-1,47	0,14	
TK <sub>i3</sub>	0,00361	1,05	0,29	0,00159	0,71	0,48	
TK <sub>i4</sub>	<b>0,00566</b>	<b>2,53</b>	<b>0,01</b>	-0,00110	-0,53	0,60	
Clr1	excluída			excluída			
Clr2	-0,10459	-0,25	0,80	0,62736	1,38	0,17	
Clr3	-0,14292	-0,39	0,70	<b>0,81482</b>	<b>2,03</b>	<b>0,04</b>	
Clr4	0,82542	0,53	0,60	1,25168	1,03	0,31	
Clr5	-0,29198	-0,73	0,47	-0,05416	-0,12	0,90	
Clr6	<b>-0,68957</b>	<b>-1,77</b>	<b>0,08</b>	0,41231	0,99	0,32	
Clr8	-0,45438	-1,30	0,19	0,32691	0,84	0,40	
Clr10	<b>-0,73062</b>	<b>-2,08</b>	<b>0,04</b>	0,24372	0,63	0,53	
α <sub>1</sub>	<b>-1,05408</b>	<b>-3,02</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,57214</b>	<b>-4,04</b>	<b>0,00</b>	
Wald X <sup>2</sup> (30) =			151,3	Wald X <sup>2</sup> (31) =			97,41
nº de observ. =			1374	nº de observ. =			1374
nº obs (Ree <sub>i,2000</sub> = 0):			1020	nº obs (Ree <sub>i,2004</sub> = 0):			985
nº obs (Ree <sub>i,2000</sub> = 1):			394	nº obs (Ree <sub>i,2004</sub> = 1):			429
Ln L =			-731,59	Ln L =			-788,17
Ln L <sub>0</sub> =			-808,29	Ln L <sub>0</sub> =			-840,85

Nota: Ln L = função log-verossimilhança

Ln L<sub>0</sub> = função log-verossimilhança considerando apenas a regressão sobre o termo constante.

Inicialmente vamos analisar os resultados apresentados pelas variáveis explicativas de cunho fiscal, utilizadas nas regressões. Note que o único resultado comum a ambos os períodos apontado pelas regressões é a preferência por um incremento nos gastos com investimento público já no primeiro ano de mandato do prefeito (primeiro e terceiro ano para a eleição de 2000, e primeiro e segundo ano para a eleição de 2004). Os demais resultados encontrados para as variáveis fiscais apresentaram divergências nos dois períodos analisados, sendo, portanto, considerados como não conclusivos.

A análise das variáveis explicativas de cunho político, por outro lado, revela-se bastante clara e coincidente nos dois períodos eleitorais. Os resultados obtidos em ambas as regressões apontam maior importância do governador em relação ao Presidente da República para o sucesso nas urnas do processo eleitoral municipal, conforme pode ser verificado na maior significância das variáveis de alinhamento político entre prefeitos e governadores em relação às variáveis de alinhamento político entre prefeitos e Presidente da República.

O processo eleitoral realizado no ano 2000 foi significativamente influenciado tanto pelo governador atual quanto pelo anterior, com preponderância do governador que estava no exercício do cargo. O Presidente da República, que já estava em exercício a seis anos, também apresentou importante papel nestas eleições, porém com menor nível de significância que os governadores.

O processo eleitoral de 2004 apresentou característica diferente do anterior, pois foi influenciado por uma troca na Presidência da República, em 2002, com a eleição de um candidato de oposição ao ocupante anterior. Nestas eleições, apenas os atuais ocupantes do governo do estado e da Presidência da República (agora, Presidente Lula) influenciaram positivamente e significativamente no sucesso eleitoral dos candidatos a prefeito. Novamente, o papel representado pelo governador foi mais importante do que representado pelo Presidente da República. Por outro lado, o alinhamento com o Presidente da República anterior (Fernando Henrique Cardoso) trouxe desvantagem para os candidatos a prefeito. Atribuímos esta ocorrência ao fato de que à época das eleições municipais de 2004, o Presidente Lula estar apresentando altos índices de popularidade, aliado à elevada polarização política existente entre os partidos do Presidente da República atual e anterior.

Uma terceira classe de variáveis incorporadas na regressão refere-se ao agrupamento (*cluster*) em que os municípios se enquadram. O objetivo de incluir estas variáveis *dummy* foi verificar e controlar pela maior ou menor tendência de reeleição do partido político do atual prefeito nos distintos agrupamentos. Os resultados obtidos nos diversos *clusters*, analisados conjuntamente com o termo constante, apontam para uma tendência geral de não reeleição do partido do atual prefeito. Entretanto, esses resultados sugerem ainda que nos municípios incluídos no *cluster 3* as chances de reeleição são maiores que nos demais agrupamentos, conforme se verifica pela não significância da variável *Clr<sub>3</sub>* nas eleições de 2000 e pela sua significância ao nível de 5% aliada ao sinal positivo do coeficiente dessa variável nas eleições de 2004.

Para finalizar este estudo, resta testar o grau de ajustamento da regressão logística apresentada na Tabela 6. De acordo com Greene<sup>36</sup>, existem várias medidas sugeridas para modelos de resposta qualitativa. O referido autor sugere que no mínimo, deve-se reportar o valor máximo da função log-verossimilhança (vide valor na Tabela 6). Este valor, juntamente com o obtido da função log-verossimilhança considerando apenas a regressão sobre o termo constante permite obter a estatística LR<sup>37</sup> e assim avaliar a hipótese nula de que todos os coeficientes sejam iguais a zero. Os resultados obtidos em ambas as regressões (para as eleições realizadas em 2000 e 2004) rejeitam essa hipótese nula formulada.

Cramer *apud* Greene<sup>38</sup> sugere ainda uma medida de grau de ajustamento da regressão para ser utilizada em amostras desbalanceadas. De fato, no presente estudo, 72% das observações do primeiro período e 70% das observações do segundo período são do evento “não reeleição”, caracterizando nossa amostra como desbalanceada. Essa medida está vinculada ao resultado da seguinte predição:

$$\lambda = [\text{média}(\text{Ree}_i) | \text{Ree}_i = 1] - [\text{média}(\text{Ree}_i) | \text{Ree}_i = 0]$$

Na expressão acima,  $\lambda$  representa a diferença entre o valor médio da predição da variável *Ree* quando o evento reeleição efetivamente ocorreu (*Ree* = 1) e o valor médio da predição da variável *Ree* quando o evento reeleição não ocorreu (*Ree* = 0). Essa

<sup>36</sup> GREENE, 4ª edição, pp. 831-834

<sup>37</sup> A estatística LR (*likelihood ratio*) é computada da seguinte forma:  $LR = -2[\ln L - \ln L_0]$ . Vide valores na nota de rodapé da Tabela 6. A estatística LR, assim como a Wald, permite testar a hipótese nula de que todos os coeficientes sejam iguais a zero. O valor crítico ao nível de 95% da distribuição  $\chi^2(30)$  é 43,77 e da  $\chi^2(35)$  é 49,80. Os valores encontrados,  $LR(30) = 153,42$  e  $LR(31) = 105,34$  para as eleições realizadas em 2000 e 2004, respectivamente, permitem-nos rejeitar as hipóteses nulas formuladas.

<sup>38</sup> GREENE, 4ª edição, pp.. 832.

medida busca verificar se nossa predição encontra valores médios superiores para os casos em que a reeleição ocorre em relação aos demais casos. A Tabela 7, a seguir, traz os valores médios condicionais previstos da variável Reeleição para os anos 2000 e 2004.

Tabela 7 – Sumário da estimativa condicional da variável reeleição

Condicionante	Variável	nº obs	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Máximo
$Ree_{i,2000} = 0$	$\hat{R}e_{i,2000}$	996	0,24494	0,127	0,001	0,781
$Ree_{i,2000} = 1$	$\hat{R}e_{i,2000}$	378	0,35461	0,174	0,078	0,998
$Ree_{i,2004} = 0$	$\hat{R}e_{i,2004}$	960	0,27814	0,116	0,011	0,847
$Ree_{i,2004} = 1$	$\hat{R}e_{i,2004}$	414	0,35503	0,139	0,072	0,809

De acordo com a Tabela 7, o valor médio da estimativa da variável Ree condicional à ocorrência do evento reeleição ( $Ree = 1$ ) é superior ao valor médio da mesma variável condicional à ocorrência do evento “não-reeleição” ( $Ree=0$ ) nos dois períodos considerados. No primeiro período analisado,  $\lambda=0,11$ ; e no segundo período,  $\lambda=0,08$ . Os valores positivos encontrados para  $\lambda$  confirmam que o modelo especificado aponta, na média, maior tendência de ocorrer o evento reeleição nos municípios onde o evento efetivamente ocorreu. Este resultado, juntamente com os sinais e significância das variáveis *dummy* eleitorais responde ao questionamento inicial desta seção, sugerindo que a presença de alinhamento político é sim um fator que contribui positivamente para o sucesso dos candidatos a prefeito no processo eleitoral.

## 2.8. Conclusões

No capítulo inicial desta tese encontramos resultados diferentes do importante estudo de Rogoff para a literatura de ciclos político-orçamentários. De acordo com Rogoff (1990), os ciclos político-orçamentários ocorrem quando os titulares competentes estão no cargo e provocam um equilíbrio separador de forma a se diferenciarem dos titulares incompetentes e assim se reelegerem ao cargo. Para Rogoff, as eleições seriam um mal necessário, pois apesar de provocarem um ciclo (não desejado), permitem a seleção de candidatos com maior competência. Nosso estudo mostrou teoricamente que em federações fiscais como a brasileira, caracterizadas por

transferências inter-governamentais significativas, essa não é necessariamente uma realidade para as esferas posicionadas mais abaixo no pacto federativo.

O estudo teórico realizado partiu de um estudo empírico mostrando que em nosso pacto federativo o alinhamento político entre prefeitos e governadores é um importante fator na obtenção de receitas de transferências por parte dos municípios. A inclusão desta variável no modelo teórico culminou nos resultados diferentes encontrados. Dado a importância desta observação empírica, neste segundo capítulo buscamos inicialmente reforçar os testes econométricos realizados para comprovar a importância do alinhamento político na obtenção de receitas de transferências. Os novos testes foram realizados seguindo a metodologia de dados de painel com efeitos fixos incluindo na especificação variáveis *dummy* que indicavam a participação dos municípios em *clusters* formados a partir de variáveis de desenvolvimento sócio-econômico dos municípios.

A análise de *cluster* confirmou para a maioria dos agrupamentos formados o resultado obtido no primeiro capítulo, no sentido de que existe correlação positiva entre alinhamento político de prefeitos e governadores e as receitas de transferências recebidas pelos municípios. Da totalidade de municípios presentes em nossa amostragem, 78,3% dos municípios estão alocados nos *clusters* que confirmaram esta correlação. Extrapolando para a totalidade dos municípios no Brasil (toda a população), estimamos que 62,1% dos municípios estão alocados nesses agrupamentos.

A observação dos dados de desenvolvimento sócio-econômico dos *clusters* (anexo 2) mostra que os agrupamentos que apontaram correlação positiva entre alinhamento político de prefeitos e governadores e o recebimento de receitas de transferências são justamente aqueles de maior concentração populacional, maior riqueza relativa e maior nível educacional da população. Esses municípios estão em sua maioria localizados geograficamente nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. Ou seja, a avaliação dos governadores é que para o conjunto formado por esses agrupamentos a tentativa de influenciar os eleitores (por meio de um volume superior de transferências) a votar em seus candidatos é compensatória.

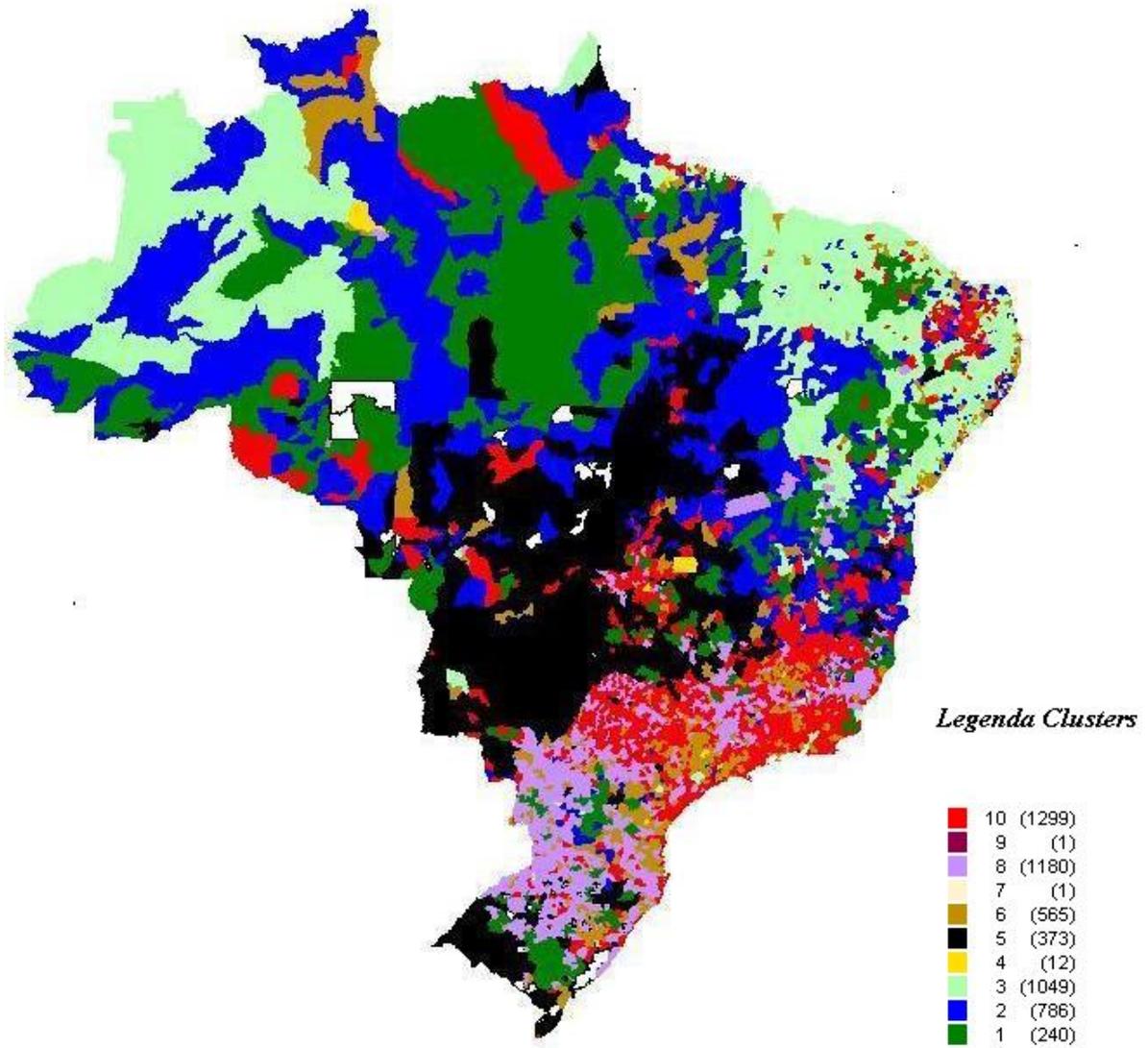
Por outro lado, os dados mostraram que aproximadamente um terço dos municípios brasileiros (localizados nos *cluster* 1, 2 e 3) não guardam esta correlação positiva entre receitas de transferências e alinhamento político de prefeitos e governadores. Coincidentemente a maioria dos municípios desses *clusters* estão nas

regiões norte e nordeste. Os dados desses agrupamentos apontam para municípios territorialmente maiores, mais pobres e mais rurais que os demais agrupamentos, sugerindo que os mandatários do executivo estadual fazem, entre outras, uma análise do tipo custo unitário do voto para transferir recursos de natureza voluntária. Ou seja, não é o alinhamento político que dita as transferências para esses municípios. Provavelmente outros fatores podem estar influenciando as receitas de transferências como, por exemplo, a situação de necessidade extrema de recursos. Além disso, esses grupos incluem não apenas os municípios mais pobres, mas também os estados mais pobres na outra ponta.

O segundo importante estudo empírico realizado neste capítulo procurou responder à seguinte questão: A presença de alinhamento político de candidatos a prefeito com governadores ou com o Presidente da República aumenta a probabilidade de eleição de um candidato a prefeito? Nosso estudo mostrou por meio de um modelo logístico que a existência de alinhamento político tem papel significativo e positivo no aumento da probabilidade de eleição dos candidatos a prefeito. Neste sentido, as regressões realizadas com dados dos processos eleitorais realizados em 2000 e em 2004 mostraram que o alinhamento político entre os atuais prefeitos com os atuais governadores por um lado e com o Presidente da República por outro lado, tem efeito positivo no sentido de proporcionar maiores chances de reeleição dos prefeitos “bem relacionados”. Os resultados encontrados em ambas as regressões sugerem ainda maior relevância no papel desempenhado pelo governador em relação ao papel exercido pelo Presidente da República. Um segundo aspecto enfatiza a preponderância da importância dos atuais governadores em relação aos governadores cujos mandatos encerraram-se na metade do mandato do atual prefeito.

Desta forma, os resultados empíricos encontrados confirmaram não só as expectativas teóricas encontradas no equilíbrio da modelagem formulada no primeiro capítulo deste estudo, como também fortaleceram as hipóteses utilizadas no modelo, em especial a hipótese simplificadora do relacionamento entre estados e municípios e também a de incremento de receitas em função do alinhamento político entre atuais prefeitos e governadores.

## Anexo 1



**Anexo 2****Cluster 1: 240 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.70	0.07	0.71	0.51	0.86
IDH_M_Educação	0.77	0.09	0.77	0.47	0.94
IDH_M_Renda	0.60	0.09	0.59	0.42	0.81
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	46.52	5.31	45.99	34.57	57.00
Pop acima 60 anos (%)	8.16	2.53	8.20	3.45	15.00
População urbana (%)	55.31	21.17	54.01	11.48	96.94
PIB/96 (R\$ milhões)	176.78	351.99	63.27	6.79	2598.26
PIB Industrial (%)	13.37	14.36	7.78	0.00	78.00
PIB Serviços (%)	42.13	15.74	41.56	2.09	88.34
PIB Agropecuário (%)	38.97	21.95	37.22	1.11	97.80
Tratores (n°)	312.26	474.04	96.00	0.00	2550.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	32.32	49.95	17.05	5.07	406.28
População (mil habitantes)	59.91	66.81	38.80	8.62	447.07
Bancos (n°)	3.22	2.81	2.00	0.00	15.00
IDH_Município	0.69	0.07	0.69	0.52	0.86
Pop Urbana (mil habitantes)	41.04	62.66	19.36	1.46	433.37

**Cluster 2: 786 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.64	0.06	0.65	0.49	0.80
IDH_M_Educação	0.71	0.07	0.71	0.43	0.90
IDH_M_Renda	0.52	0.06	0.51	0.36	0.74
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	43.20	3.56	43.13	30.94	54.14
Pop acima 60 anos (%)	7.66	2.14	7.63	2.02	14.44
População urbana (%)	44.09	19.01	43.55	6.70	99.59
PIB/96 (R\$ milhões)	14.22	16.73	9.17	0.32	197.65
PIB Industrial (%)	6.77	9.65	2.97	0.00	59.00
PIB Serviços (%)	33.00	15.03	32.32	1.61	95.84
PIB Agropecuário (%)	58.71	18.83	58.99	4.07	97.69
Tratores (n°)	35.30	47.46	18.00	0.00	490.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	5.79	4.39	4.49	1.21	39.68
População (mil habitantes)	10.00	7.75	7.80	1.18	84.12
Bancos (n°)	0.29	0.61	0.00	0.00	5.00
IDH_Município	0.62	0.05	0.62	0.48	0.77
Pop Urbana (mil habitantes)	4.59	5.30	3.06	0.31	79.16

**Cluster 3: 1049 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.63	0.06	0.63	0.50	0.79
IDH_M_Educação	0.68	0.06	0.68	0.49	0.87
IDH_M_Renda	0.50	0.05	0.49	0.34	0.76
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	43.03	3.06	42.88	33.71	54.06
Pop acima 60 anos (%)	9.47	1.97	9.39	2.82	16.31
População urbana (%)	47.36	17.88	45.73	8.34	100.00
PIB/96 (R\$ milhões)	24.59	93.19	11.19	0.92	2378.73
PIB Industrial (%)	7.48	7.90	4.66	0.00	63.00
PIB Serviços (%)	52.12	15.29	52.18	6.38	96.60
PIB Agropecuário (%)	37.59	17.69	36.38	0.00	92.10
Tratores (n°)	32.19	94.36	12.00	0.00	1736.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	9.97	16.48	6.70	1.71	386.33
População (mil habitantes)	21.05	35.11	14.29	1.37	715.36
Bancos (n°)	0.76	1.35	0.00	0.00	13.00
IDH_Município	0.60	0.05	0.60	0.47	0.79
Pop Urbana (mil habitantes)	12.05	31.79	6.13	0.34	677.47

**Anexo 2 (Continuação)****Cluster 4: 12 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.75	0.02	0.75	0.71	0.79
IDH_M_Educação	0.92	0.02	0.93	0.88	0.95
IDH_M_Renda	0.79	0.06	0.79	0.70	0.87
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	54.90	2.14	55.41	50.29	57.13
Pop acima 60 anos (%)	7.68	2.05	7.23	4.68	11.80
População urbana (%)	98.91	1.42	99.36	95.63	100.00
PIB/96 (R\$ milhões)	12258.41	6138.24	8798.62	6145.41	24536.76
PIB Industrial (%)	27.85	11.79	32.27	10.00	41.00
PIB Serviços (%)	62.78	11.87	57.70	47.24	87.41
PIB Agropecuário (%)	0.11	0.26	0.02	0.00	0.92
Tratores (n°)	283.42	634.25	68.00	0.00	2232.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	1201.41	489.71	972.89	612.34	2043.17
População (mil habitantes)	1588.88	502.27	1414.37	969.40	2443.11
Bancos (n°)	22.75	7.83	22.00	13.00	35.00
IDH_Município	0.82	0.03	0.82	0.77	0.87
Pop Urbana (mil habitantes)	1572.69	502.31	1409.84	953.22	2442.10

**Cluster 5: 373 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.73	0.06	0.74	0.54	0.86
IDH_M_Educação	0.82	0.05	0.82	0.66	0.92
IDH_M_Renda	0.65	0.06	0.66	0.46	0.88
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	50.12	3.60	50.96	39.27	61.16
Pop acima 60 anos (%)	8.18	2.31	8.23	1.26	14.07
População urbana (%)	68.53	17.96	71.63	12.80	99.94
PIB/96 (R\$ milhões)	86.64	295.85	34.76	0.78	4799.91
PIB Industrial (%)	7.75	10.10	4.39	0.00	77.00
PIB Serviços (%)	28.70	13.17	28.12	0.34	69.82
PIB Agropecuário (%)	60.02	20.35	61.93	0.00	99.45
Tratores (n°)	375.05	357.18	268.00	1.00	2137.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	14.01	35.02	7.00	0.96	523.53
População (mil habitantes)	21.14	48.73	10.00	0.87	663.62
Bancos (n°)	1.88	2.26	1.00	0.00	16.00
IDH_Município	0.74	0.05	0.74	0.59	0.85
Pop Urbana (mil habitantes)	17.37	47.57	6.44	0.38	655.91

**Cluster 6: 565 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.76	0.06	0.76	0.54	0.87
IDH_M_Educação	0.85	0.07	0.87	0.56	0.95
IDH_M_Renda	0.68	0.08	0.70	0.45	0.88
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	51.75	3.98	52.82	37.67	58.55
Pop acima 60 anos (%)	7.99	2.09	7.92	1.92	15.63
População urbana (%)	79.97	19.13	85.15	1.56	100.00
PIB/96 (R\$ milhões)	421.80	850.45	122.88	2.39	7458.15
PIB Industrial (%)	50.73	15.70	49.33	7.00	92.00
PIB Serviços (%)	33.85	13.77	33.22	5.84	74.46
PIB Agropecuário (%)	10.28	10.85	6.56	0.00	73.26
Tratores (n°)	188.54	244.51	94.00	0.00	1376.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	48.80	87.10	18.93	1.90	898.66
População (mil habitantes)	67.74	108.00	29.22	2.02	870.03
Bancos (n°)	4.21	3.46	3.00	0.00	16.00
IDH_Município	0.76	0.07	0.78	0.54	0.87
Pop Urbana (mil habitantes)	62.02	107.15	22.38	0.33	837.58

**Anexo 2 (Continuação)****Cluster 7: 1 município**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.75	-	0.75	0.75	0.75
IDH_M_Educação	0.93	-	0.93	0.93	0.93
IDH_M_Renda	0.84	-	0.84	0.84	0.84
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	55.95	-	55.95	55.95	55.95
Pop acima 60 anos (%)	12.83	-	12.83	12.83	12.83
População urbana (%)	100.00	-	100.00	100.00	100.00
PIB/96 (R\$ milhões)	53241.51	-	53241.51	53241.51	53241.51
PIB Industrial (%)	25.03	-	25.03	25.00	25.00
PIB Serviços (%)	67.86	-	67.86	67.86	67.86
PIB Agropecuário (%)	0.02	-	0.02	0.02	0.02
Tratores (n°)	132.00	-	132.00	132.00	132.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	6336.11	-	6336.11	6336.11	6336.11
População (mil habitantes)	5857.90	-	5857.90	5857.90	5857.90
Bancos (n°)	63.00	-	63.00	63.00	63.00
IDH_Município	0.84	-	0.84	0.84	0.84
Pop Urbana (mil habitantes)	5857.90	-	5857.90	5857.90	5857.90

**Cluster 8: 1180 municípios**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.77	0.05	0.77	0.56	0.88
IDH_M_Educação	0.84	0.05	0.84	0.62	0.95
IDH_M_Renda	0.66	0.05	0.66	0.44	0.88
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	51.57	2.58	51.77	41.61	59.21
Pop acima 60 anos (%)	11.13	2.25	10.93	5.01	21.45
População urbana (%)	48.61	20.43	48.38	0.00	90.68
PIB/96 (R\$ milhões)	27.05	23.94	20.15	2.39	228.48
PIB Industrial (%)	8.44	8.25	5.74	0.00	55.00
PIB Serviços (%)	31.20	9.39	30.67	0.00	64.89
PIB Agropecuário (%)	56.48	13.78	57.76	10.17	97.83
Tratores (n°)	217.90	209.51	160.50	0.00	1896.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	5.43	4.03	4.21	1.38	70.46
População (mil habitantes)	7.73	6.34	5.72	0.99	57.40
Bancos (n°)	1.15	1.23	1.00	0.00	8.00
IDH_Município	0.76	0.04	0.76	0.56	0.87
Pop Urbana (mil habitantes)	4.12	4.58	2.65	0.00	49.64

**Cluster 9: 1 município**

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.76	-	0.76	0.76	0.76
IDH_M_Educação	0.92	-	0.92	0.92	0.92
IDH_M_Renda	0.84	-	0.84	0.84	0.84
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	56.32	-	56.32	56.32	56.32
Pop acima 60 anos (%)	9.32	-	9.32	9.32	9.32
População urbana (%)	94.05	-	94.05	94.05	94.05
PIB/96 (R\$ milhões)	101823.47	-	101823.47	101823.47	101823.47
PIB Industrial (%)	24.41	-	24.41	24.00	24.00
PIB Serviços (%)	69.38	-	69.38	69.38	69.38
PIB Agropecuário (%)	0.00	-	0.00	0.00	0.00
Tratores (n°)	242.00	-	242.00	242.00	242.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	9443.71	-	9443.71	9443.71	9443.71
População (mil habitantes)	10434.25	-	10434.25	10434.25	10434.25
Bancos (n°)	103.00	-	103.00	103.00	103.00
IDH_Município	0.84	-	0.84	0.84	0.84
Pop Urbana (mil habitantes)	9813.19	-	9813.19	9813.19	9813.19

## Anexo 2 (Fim)

### Cluster 10: 1299 municípios

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.74	0.06	0.75	0.53	0.89
IDH_M_Educação	0.81	0.06	0.83	0.55	0.98
IDH_M_Renda	0.64	0.08	0.66	0.44	0.92
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	50.25	3.83	51.34	37.81	58.92
Pop acima 60 anos (%)	10.35	2.27	10.44	2.02	20.50
População urbana (%)	74.55	17.25	77.15	16.41	100.00
PIB/96 (R\$ milhões)	101.28	325.24	23.22	0.67	3800.99
PIB Industrial (%)	11.01	9.04	8.33	0.00	44.00
PIB Serviços (%)	57.96	13.28	57.20	23.53	100.00
PIB Agropecuário (%)	26.35	15.01	26.88	0.00	68.22
Tratores (n°)	120.07	182.52	47.00	0.00	2346.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	16.56	40.44	5.98	1.31	520.66
População (mil habitantes)	26.82	67.53	9.90	0.80	920.60
Bancos (n°)	2.17	2.65	1.00	0.00	17.00
IDH_Município	0.73	0.06	0.74	0.55	0.92
Pop Urbana (mil habitantes)	23.81	67.01	7.12	0.34	920.60

### Total: 5506 municípios

	Média	Desv. Padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
IDH_M_Longevidade	0.71	0.08	0.72	0.49	0.89
IDH_M_Educação	0.78	0.09	0.80	0.43	0.98
IDH_M_Renda	0.60	0.10	0.62	0.34	0.92
Pop. Entre 20 e 59 anos (%)	48.15	5.10	49.01	30.94	61.16
Pop acima 60 anos (%)	9.48	2.54	9.47	1.26	21.45
População urbana (%)	58.83	23.33	59.34	0.00	100.00
PIB/96 (R\$ milhões)	148.14	1707.11	20.06	0.32	101823.47
PIB Industrial (%)	13.18	16.30	6.52	0.00	92.00
PIB Serviços (%)	42.42	17.76	41.25	0.00	100.00
PIB Agropecuário (%)	40.68	23.23	40.93	0.00	99.45
Tratores (n°)	145.25	234.63	53.00	0.00	2550.00
Rec. Orçamentária (R\$ milhões)	20.65	168.83	5.97	0.96	9443.71
População (mil habitantes)	30.84	186.77	10.42	0.80	10434.25
Bancos (n°)	1.73	3.04	1.00	0.00	103.00
IDH_Município	0.70	0.08	0.71	0.47	0.92
Pop Urbana (mil habitantes)	25.06	180.03	5.32	0.00	9813.19

Anexo 3

Tabela 8: Teste de Hausman

	Coeficientes		diferença (b-B)	$\sqrt{\text{diag}(V_b - V_B)}$ erro padrão
	FE (b)	RE (B)		
<i>Tmand</i> <sub>i,t</sub>	0,758	0,946	-0,189	0,008
<i>RT</i> <sub>i,t</sub>	0,000	0,020	-0,020	0,002
<i>Ano</i> <sub>t</sub>	0,014	-0,013	0,027	0,001
<i>D<sub>E</sub>.POP1</i> <sub>i,t</sub>	-0,001	0,000	-0,001	0,001
<i>D<sub>E</sub>.POP2</i> <sub>i,t</sub>	0,001	0,001	0,000	0,001
<i>D<sub>E</sub>.POP3</i> <sub>i,t</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>D<sub>E</sub>.POP5</i> <sub>i,t</sub>	0,002	0,001	0,001	0,000
<i>D<sub>E</sub>.POP6</i> <sub>i,t</sub>	0,002	0,002	-0,001	0,000
<i>D<sub>E</sub>.POP8</i> <sub>i,t</sub>	0,002	0,002	0,000	0,000
<i>D<sub>E</sub>.POP10</i> <sub>i,t</sub>	0,001	0,001	0,000	0,000
<i>D<sub>P</sub>.POP1</i> <sub>i,t</sub>	0,002	0,001	0,001	0,001
<i>D<sub>P</sub>.POP2</i> <sub>i,t</sub>	0,000	-0,001	0,001	0,001
<i>D<sub>P</sub>.POP3</i> <sub>i,t</sub>	0,001	0,001	0,000	0,000
<i>D<sub>P</sub>.POP5</i> <sub>i,t</sub>	0,000	0,001	0,000	0,000
<i>D<sub>P</sub>.POP6</i> <sub>i,t</sub>	-0,003	-0,002	-0,001	0,000
<i>D<sub>P</sub>.POP8</i> <sub>i,t</sub>	0,001	0,000	0,000	0,000
<i>D<sub>P</sub>.POP10</i> <sub>i,t</sub>	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>Clr1.POP</i> <sub>i,t</sub>	-0,241	0,018	-0,260	0,111
<i>Clr2.POP</i> <sub>i,t</sub>	0,024	0,019	0,005	0,054
<i>Clr3.POP</i> <sub>i,t</sub>	-0,175	0,018	-0,193	0,042
<i>Clr5.POP</i> <sub>i,t</sub>	0,185	0,017	0,168	0,040
<i>Clr6.POP</i> <sub>i,t</sub>	0,364	0,017	0,347	0,043
<i>Clr8.POP</i> <sub>i,t</sub>	0,074	0,016	0,058	0,031
<i>Clr10.POP</i> <sub>i,t</sub>	0,145	0,017	0,129	0,030

b = consistente sob H<sub>0</sub> e H<sub>a</sub>

B= inconsistente sob H<sub>a</sub>, eficiente sob H<sub>0</sub>

Teste:

Teste: H<sub>0</sub>: diferença entre os coeficientes não sistemática.

$$X^2(24) = (b - B)'[(V_b - V_B)^{-1}](b - B) = 794,3$$

$$Prob > X^2 = 0$$

Verifique que o teste de Hausman, acima, rejeita a hipótese nula a favor de efeitos aleatórios. Desta forma optamos por estimar a regressão utilizando o estimador  $\beta_{FE}$  (efeitos fixos) o qual é consistente.

Anexo 4

Tabela 9 – Regressão da variável dependente *Ree* segundo o modelo probit

Variáveis explicativas	<i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2000</sub>			<i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2004</sub>		
	Coefficiente	z	P> z	Coefficiente	z	P> z
<i>DE</i> <sub><i>i</i>1</sub>	<b>0,33427</b>	<b>3,78</b>	<b>0,00</b>	0,06645	0,75	0,46
<i>DE</i> <sub><i>i</i>2</sub>	<b>0,40449</b>	<b>4,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,64940</b>	<b>6,59</b>	<b>0,00</b>
<i>DP</i> <sub><i>i</i>1</sub>	excluída			<b>-0,30259</b>	<b>-2,85</b>	<b>0,00</b>
<i>DP</i> <sub><i>i</i>2</sub>	<b>0,30168</b>	<b>2,70</b>	<b>0,01</b>	<b>0,50602</b>	<b>2,63</b>	<b>0,01</b>
<i>Inv</i> <sub><i>i</i>1</sub>	<b>0,00290</b>	<b>2,47</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00306</b>	<b>2,80</b>	<b>0,01</b>
<i>Inv</i> <sub><i>i</i>2</sub>	0,00138	1,06	0,29	<b>0,00253</b>	<b>2,19</b>	<b>0,03</b>
<i>Inv</i> <sub><i>i</i>3</sub>	<b>0,00318</b>	<b>2,42</b>	<b>0,02</b>	0,00040	0,39	0,70
<i>Inv</i> <sub><i>i</i>4</sub>	-0,00094	-1,00	0,32	0,00063	0,73	0,46
<i>DC</i> <sub><i>i</i>1</sub>	-0,00058	-0,54	0,59	-0,00102	-1,38	0,17
<i>DC</i> <sub><i>i</i>2</sub>	0,00082	0,72	0,47	0,00022	0,29	0,77
<i>DC</i> <sub><i>i</i>3</sub>	0,00134	1,37	0,17	-0,00081	-1,10	0,27
<i>DC</i> <sub><i>i</i>4</sub>	0,00004	0,05	0,96	-0,00035	-0,57	0,57
<i>RT</i> <sub><i>i</i>1</sub>	0,00454	1,16	0,25	-0,00052	-0,18	0,86
<i>RT</i> <sub><i>i</i>2</sub>	<b>-0,00623</b>	<b>-1,68</b>	<b>0,09</b>	0,00256	1,30	0,19
<i>RT</i> <sub><i>i</i>3</sub>	0,00452	1,06	0,29	-0,00138	-0,68	0,50
<i>RT</i> <sub><i>i</i>4</sub>	0,00346	1,02	0,31	0,00040	0,21	0,84
<i>TC</i> <sub><i>i</i>1</sub>	-0,00211	-1,38	0,17	0,00084	1,06	0,29
<i>TC</i> <sub><i>i</i>2</sub>	<b>0,00259</b>	<b>2,24</b>	<b>0,03</b>	0,00012	0,18	0,86
<i>TC</i> <sub><i>i</i>3</sub>	<b>-0,00217</b>	<b>-2,13</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00127</b>	<b>1,99</b>	<b>0,05</b>
<i>TC</i> <sub><i>i</i>4</sub>	-0,00100	-1,17	0,24	0,00020	0,39	0,70
<i>TK</i> <sub><i>i</i>1</sub>	0,00371	1,61	0,11	-0,00134	-0,95	0,34
<i>TK</i> <sub><i>i</i>2</sub>	<b>0,00314</b>	<b>1,72</b>	<b>0,09</b>	-0,00205	-1,47	0,14
<i>TK</i> <sub><i>i</i>3</sub>	0,00245	1,23	0,22	0,00097	0,73	0,46
<i>TK</i> <sub><i>i</i>4</sub>	<b>0,00333</b>	<b>2,52</b>	<b>0,01</b>	-0,00063	-0,52	0,60
<i>Clr</i> <sub>1</sub>	excluída			excluída		
<i>Clr</i> <sub>2</sub>	-0,05576	-0,22	0,83	0,35593	1,34	0,18
<i>Clr</i> <sub>3</sub>	-0,08667	-0,39	0,69	<b>0,47380</b>	<b>2,03</b>	<b>0,04</b>
<i>Clr</i> <sub>4</sub>	0,50165	0,53	0,60	0,73729	0,91	0,37
<i>Clr</i> <sub>5</sub>	-0,18443	-0,77	0,44	-0,03780	-0,15	0,88
<i>Clr</i> <sub>6</sub>	<b>-0,41568</b>	<b>-1,80</b>	<b>0,07</b>	0,22387	0,93	0,35
<i>Clr</i> <sub>8</sub>	-0,27313	-1,30	0,19	0,17718	0,78	0,43
<i>Clr</i> <sub>10</sub>	<b>-0,44281</b>	<b>-2,11</b>	<b>0,04</b>	0,12682	0,57	0,57
$\alpha_1$	<b>-0,64075</b>	<b>-3,06</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,94092</b>	<b>-4,23</b>	<b>0,00</b>
	Wald $X^2(30) =$	161,4	Wald $X^2(31) =$	102,13		
	nº de observ. =	1374	nº de observ. =	1374		
	nº obs ( <i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2000</sub> = 0):	1020	nº obs ( <i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2004</sub> = 0):	985		
	nº obs ( <i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2000</sub> = 1):	394	nº obs ( <i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2004</sub> = 1):	429		
	Ln L =	-730,607	Ln L =	-787,9		
	Ln L <sub>0</sub> =	-836,61	Ln L <sub>0</sub> =	-867,79		

Nota: Ln L = função log-verossimilhança

Ln L<sub>0</sub> = função log-verossimilhança considerando apenas a regressão sobre o termo constante.

Tabela 10 – Sumário da estimativa condicional da variável reeleição segundo o modelo probit

Condicionante	Variável	nº obs	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Máximo
<i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2000</sub> = 0	$\hat{R}e_{i,2000}$	996	0,24451	0,130	0,000	0,764
<i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2000</sub> = 1	$\hat{R}e_{i,2000}$	378	0,35523	0,173	0,072	1,000
<i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2004</sub> = 0	$\hat{R}e_{i,2004}$	960	0,27775	0,116	0,004	0,822
<i>Ree</i> <sub><i>i</i>,2004</sub> = 1	$\hat{R}e_{i,2004}$	414	0,35452	0,137	0,065	0,821

Anexo 5

Tabela 11 – Efeito Marginal (logit)

Variáveis explicativas	Ree <sub>i,2000</sub>			Ree <sub>i,2004</sub>		
	dy/dx	z	P> z	dy/dx	z	P> z
DE <sub>i1</sub> *	<b>0,10859</b>	<b>3,47</b>	<b>0,00</b>	0,02479	0,80	0,42
DE <sub>i2</sub> *	<b>0,13967</b>	<b>3,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,23859</b>	<b>6,25</b>	<b>0,00</b>
DP <sub>i1</sub> *	excluída			<b>-0,09444</b>	<b>-3,00</b>	<b>0,00</b>
DP <sub>i2</sub> *	<b>0,09991</b>	<b>2,45</b>	<b>0,01</b>	<b>0,19365</b>	<b>2,52</b>	<b>0,01</b>
Inv <sub>i1</sub>	<b>0,00092</b>	<b>2,41</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00107</b>	<b>2,73</b>	<b>0,01</b>
Inv <sub>i2</sub>	0,00047	1,02	0,31	<b>0,00089</b>	<b>2,15</b>	<b>0,03</b>
Inv <sub>i3</sub>	<b>0,00104</b>	<b>2,48</b>	<b>0,01</b>	0,00015	0,41	0,68
Inv <sub>i4</sub>	-0,00030	-0,96	0,34	0,00021	0,69	0,49
DC <sub>i1</sub>	-0,00020	-0,60	0,55	-0,00034	-1,31	0,19
DC <sub>i2</sub>	0,00024	0,66	0,51	0,00008	0,30	0,76
DC <sub>i3</sub>	0,00042	1,35	0,18	-0,00028	-1,06	0,29
DC <sub>i4</sub>	0,00002	0,10	0,92	-0,00013	-0,52	0,60
RT <sub>i1</sub>	0,00144	1,13	0,26	-0,00026	-0,27	0,79
RT <sub>i2</sub>	-0,00193	-1,55	0,12	0,00083	1,29	0,20
RT <sub>i3</sub>	0,00138	0,95	0,34	-0,00040	-0,59	0,56
RT <sub>i4</sub>	0,00114	0,96	0,34	0,00014	0,20	0,84
TC <sub>i1</sub>	-0,00061	-1,24	0,22	0,00028	1,03	0,30
TC <sub>i2</sub>	<b>0,00083</b>	<b>2,20</b>	<b>0,03</b>	0,00003	0,11	0,91
TC <sub>i3</sub>	<b>-0,00070</b>	<b>-2,19</b>	<b>0,03</b>	<b>0,00043</b>	<b>1,92</b>	<b>0,06</b>
TC <sub>i4</sub>	-0,00033	-1,21	0,23	0,00007	0,32	0,75
TK <sub>i1</sub>	0,00119	1,56	0,12	-0,00048	-0,97	0,33
TK <sub>i2</sub>	0,00094	1,51	0,13	-0,00071	-1,46	0,14
TK <sub>i3</sub>	0,00068	1,05	0,30	0,00033	0,71	0,48
TK <sub>i4</sub>	<b>0,00107</b>	<b>2,54</b>	<b>0,01</b>	-0,00023	-0,53	0,60
Clr1 *	excluída			excluída		
Clr2 *	-0,01922	-0,26	0,80	0,14161	1,29	0,20
Clr3 *	-0,02618	-0,40	0,69	<b>0,18434</b>	<b>1,91</b>	<b>0,06</b>
Clr4 *	0,18250	0,47	0,64	0,29762	1,01	0,32
Clr5 *	-0,05150	-0,78	0,44	-0,01098	-0,12	0,90
Clr6 *	<b>-0,11229</b>	<b>-2,09</b>	<b>0,04</b>	0,08970	0,95	0,34
Clr8 *	-0,08144	-1,37	0,17	0,00000	0,00	0,00
Clr10 *	<b>-0,12768</b>	<b>-2,26</b>	<b>0,02</b>	0,05087	0,62	0,54

(\*) dy/dx é para incremento discretos da variável dummy, de zero para um.

### **Capítulo III – Ciclos político-orçamentários e endividamento público: um enfoque sob a ótica da Lei de Responsabilidade Fiscal.**

No primeiro capítulo deste estudo, elaboramos um modelo de ciclo político-orçamentário adaptado ao federalismo fiscal brasileiro partindo de uma proposta inicial de Rogoff (1990). A economia produzia um tipo de bem privado e dois tipos de bens públicos, sendo que um deles possuía a característica específica de somente ser observado no período seguinte. Essa modelagem permitiu ao titular incorporar em sua função objetivo o impacto da escolha fiscal de um período no bem estar do período seguinte, mas daí para frente (dois períodos adiante) a decisão do titular não trazia nenhum benefício ou malefício adicional. Desta forma, a problemática intertemporal estava presente de maneira bastante restrita, ignorando o mecanismo tradicional de antecipação de gastos futuros via endividamento público.

Neste capítulo alteramos o modelo proposto no capítulo inicial introduzindo o endividamento como fonte alternativa de financiamento público. O objetivo é dar um primeiro passo na incorporação de uma problemática intertemporal mais consistente, que surge com a inserção da possibilidade de endividamento, no estudo dos ciclos políticos. Para tanto, considerando uma estrutura temporal envolvendo dois mandatos, cada um deles composto por dois períodos, sendo que cada período representa dois anos de mandato. A introdução da possibilidade de endividamento é avaliada e comparada em duas situações distintas.

A primeira situação, anterior à promulgação da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF é colocada em nosso modelo como uma situação em que não existem mecanismos adequados que restrinjam, no curto prazo, o endividamento público. Na segunda situação, colocada como posterior à promulgação da LRF, os governantes são submetidos a restrições de curto prazo ao endividamento. No presente modelo, as restrições de curto prazo são aquelas que já trazem efeitos dentro do atual mandato do titular; já as de médio prazo são as que restringem a dívida no último período, que corresponde ao quarto período. A comparação das duas situações descritas traz consigo os seguintes questionamentos: Como os políticos se comportam na ausência de mecanismos de curto prazo que restrinjam a possibilidade de contrair dívida, mesmo sabendo que essa dívida deverá ser paga no médio prazo? O que muda nas estratégias ótimas dos titulares na presença de tais mecanismos (com LRF)? Como o

comportamento fiscal do governante é afetado pela sua competência administrativa e pela importância que ele atribui ao futuro (seu fator de desconto intertemporal)?<sup>39</sup>

Para atingir o objetivo acima, estruturamos o presente capítulo em oito seções. As seções 3.1 a 3.3 são comuns às duas situações objetos deste estudo, ou seja, valem tanto para o caso sem restrições quanto para o caso com restrições de curto prazo ao endividamento. A seção 3.1 formula as hipóteses básicas dos modelos. A seção 3.2 apresenta a função utilidade do titular e a seção 3.3 monta o problema do titular. O instrumental teórico utilizado é a teoria da decisão em ambiente estocástico. O problema do governante em cada cenário é modelado por meio de uma árvore de decisão não-determinística, cuja solução leva à escolha ótima procurada.

A seção 3.4 resolve o problema do titular para o cenário vigente no Brasil até maio de 2000, em que não há restrições de curto prazo ao endividamento. A seção 3.5 considera o cenário após a promulgação da LRF e insere no modelo uma restrição de curto prazo ao endividamento, vigente durante o próprio mandato do titular. Após a determinação da política fiscal que será implantada em cada um dos dois cenários, a seção 3.6 apresenta uma análise comparativa detalhada da evolução do déficit e da dívida pública na ausência e em presença da LRF. Três comparações são desenvolvidas.

A primeira comparação analisa as soluções do modelo geral, mostrando que, na ausência da LRF, o déficit escolhido para o período inicial é superior em contraposição ao registrado na situação em que o governante se defronta com as exigências da LRF.

A segunda comparação considera uma formulação específica (logarítmica) para função objetivo do titular com a finalidade de analisar dois aspectos. Primeiro, o papel desempenhado pela competência do titular na escolha do déficit de cada período. De fato, quanto menos competente o titular, maior será sua escolha contemporânea de déficit. Segundo, como a preocupação do governante com o futuro afeta o comportamento fiscal. O principal resultado encontrado é que quanto menor for a importância atribuída ao futuro, mais fundamental é o papel da LRF no controle do endividamento excessivo. No caso limite, em que o titular atribui pouquíssima

---

<sup>39</sup> Neste estudo não levamos em consideração o problema de risco moral decorrente dos incentivos que os estados possuem de contrair dívidas e transferi-las para o governo federal mediante programas de reestruturação de suas dívidas. A recente experiência brasileira mostra uma clara associação entre esses programas de reestruturação de dívidas oferecidos pelo governo federal e a falta de disciplina fiscal nos estados. A este respeito, vide Bevilacqua (2000).

importância para o futuro, a LRF é responsável por uma redução de dois terços do déficit público na primeira metade do mandato do titular.

A terceira comparação faz uso de técnicas de simulação numérica e compara as escolhas de déficit (e conseqüentemente de endividamento) nas duas situações analisadas (com e sem LRF) quando variamos a competência do titular, a probabilidade do choque de competência ser do tipo  $H$  e o fator de desconto intertemporal. Um importante resultado apontado pelas simulações é que, na ausência de restrições de curto prazo ao endividamento, o governante do primeiro mandato adia o ajuste fiscal para o mandato seguinte, impingindo-o ao próximo titular. Esse incentivo é totalmente corrigido pela LRF que, além de induzir menor déficit na primeira metade do mandato do governante, também antecipa o ajuste fiscal para a segunda metade do primeiro mandato.

A seção 3.6 é encerrada com a introdução da hipótese de que o titular e a sociedade atribuem importâncias diferentes para o futuro. Nessa situação, inicialmente consideramos a trajetória ótima de endividamento que corresponde ao fator de desconto intertemporal da sociedade, sem restrições de curto prazo ao endividamento. Em seguida comparamos essa trajetória com aquela escolhida por um político (com fator de desconto inferior), em duas situações: com e sem restrições de curto prazo ao endividamento. O resultado encontrado é que o estabelecimento de restrições de curto prazo ao endividamento tem a propriedade de aproximar a trajetória ótima de dívida associada ao fator de desconto do político com a trajetória associada ao fator de desconto intertemporal atribuída à sociedade.

A seção 3.7 justifica algumas simplificações adotadas neste estudo e faz considerações a respeito de algumas extensões. Finalmente, a seção 3.8 traz as conclusões do estudo.

### **3.1. Hipóteses básicas do modelo**

Considere uma economia com horizonte temporal finito, composto por dois mandatos eleitorais. Cada mandato é constituído por dois períodos. Portanto, fazendo uma analogia com a realidade, cada período equivale a dois anos. Esta economia é formada por um grande número de indivíduos (*ex ante*) idênticos. A cada dois períodos

ocorrem novas eleições para titular. O processo eleitoral envolve dois candidatos, sendo um deles o atual titular e o outro escolhido aleatoriamente do restante da população. Este estudo, no entanto, não enfoca os processos eleitorais, de tal forma que adotaremos a hipótese simplificadora que o atual titular estima ter probabilidade igual a  $\varphi$  (dada exogenamente) de ser reconduzido ao cargo. Nesta modelagem de teoria da decisão, apenas o titular possui comportamento estratégico.

No início de cada período, cada indivíduo recebe, exogenamente,  $y$  unidades de um único bem, que pode ser consumido privadamente ou usado no pagamento de impostos. Os impostos,  $\tau_t$  são do tipo *lump-sum*. A restrição orçamentária dos indivíduos é dada por:

$$c_t = y - \tau_t \quad (1)$$

A produção de bens públicos requer um titular, cuja competência administrativa é representada pela variável aleatória  $\varepsilon_t$ . Os impostos arrecadados são utilizados na produção de bens públicos. Em adição aos impostos, o governo pode se endividar junto a um agente externo. Portanto, a função de produção do bem público toma a seguinte forma:

$$g_t + r_t B_{t-1} = \tau_t + \varepsilon_t + d_t \quad (2)$$

O lado esquerdo da equação (2) representa a aplicação de recursos definida pelo titular. O bem público,  $g_t$ , é produzido e consumido no período  $t$ . O lado direito de (2) mostra as origens dos recursos. O termo  $d_t$  indica a escolha de déficit *per capita* no período  $t$ ; o termo  $B_{t-1}$  evidencia o estoque de dívida *per capita* em  $t-1$ , obedecendo à dinâmica  $B_t = B_{t-1} + d_t$ . O parâmetro  $r_t$  aponta a taxa de juros praticada pela economia. Portanto, o termo  $r_t B_{t-1}$  corresponde ao custo de rolagem da dívida no período  $t$ . Com o objetivo de tornar o modelo mais tratável estamos introduzindo duas hipóteses simplificadoras. Em primeiro lugar, supomos sem perda de generalidade que a dívida inicial é nula ( $B_0 = 0$ ), de forma a nos concentrarmos no papel específico do titular atual na trajetória da dívida. Em segundo lugar, supomos que o custo de rolagem da dívida é constante e igual a zero ( $r_t = 0$ ), sendo esse custo substituído pela exigência de pagamento do estoque total da dívida no último período no caso sem a LRF, de forma a evitar o conhecido efeito *Ponzi*. Em presença da LRF esta restrição será substituída pela

exigência de pagamento do estoque da dívida no final de cada mandato do titular, conforme estabelece a Lei aplicada ao contexto deste modelo<sup>40</sup>.

Qualquer cidadão pode vir a ser o titular. Em qualquer período  $t$ , os indivíduos diferem em relação à sua habilidade administrativa. A competência (potencial) de cada indivíduo  $i$  evolui de acordo com um processo de média móvel MA(1)<sup>41</sup>:

$$\varepsilon_t^i = \alpha_t^i + \alpha_{t-1}^i \quad (3)$$

Na expressão acima,  $\alpha_t^i$  representa o choque de competência do indivíduo  $i$  no período  $t$ . Esses choques são independentes entre os indivíduos e com relação ao tempo, além de identicamente distribuídos, podendo assumir um dos dois valores  $\alpha^H$  ou  $\alpha^L$  com  $\alpha^H > \alpha^L > 0$ , seguindo a distribuição de probabilidade  $\rho = \text{Prob}[\alpha = \alpha^H]$  e  $1 - \rho = \text{Prob}[\alpha = \alpha^L]$ .

Analogamente à modelagem apresentada no capítulo 1, um valor alto para  $\varepsilon_t$  significa que o titular tem competência elevada naquele período. Um titular competente pode, de acordo com (2), prover maior quantidade de bens públicos (fixando-se o imposto arrecadado e o déficit escolhido); ou então, pode prover a mesma quantidade de bens públicos cobrando menos impostos da população (fixando-se o déficit). Por outro lado, um valor baixo para  $\varepsilon$  significa que o titular é incompetente e o raciocínio anterior se inverte. Um titular é definido como competente (ou do tipo  $H$ ) em  $t$  quando o seu choque de competência em  $t$  for igual a  $\alpha^H$ , implicando em competência igual a  $\varepsilon^H = \alpha_{t-1} + \alpha^H$ ; e definido como incompetente, ou do tipo  $L$ , quando o seu choque de competência em  $t$  for igual a  $\alpha^L$ , implicando em uma competência igual a  $\varepsilon^L = \alpha_{t-1} + \alpha^L$ .

---

<sup>40</sup> A restrição imposta pela lei adaptada a este modelo proíbe o titular de, ao final de seu mandato, transferir a seu sucessor dívida superior à encontrada no início do seu mandato. Juntando esta restrição à hipótese  $B_0=0$ , produz-se o efeito de exigência de estoque de endividamento igual a zero ao final de cada mandato.

<sup>41</sup> Para justificar a competência dos titulares evoluir de acordo com um processo MA(1), imagine que a competência do titular é uma função não só da competência passada, mas também do estado da natureza do período atual. Por outro lado, o estado da natureza é tanto percebido quanto recebido de forma diferente pelos diferentes candidatos.

### 3.2. A função de utilidade do governante

A função de utilidade de um titular,  $I$ , possui duas componentes. A primeira se refere a uma parte sociotrópica que se preocupa com o bem-estar social e que é comum a todos os agentes. A segunda é uma componente pessoal que valoriza os retornos individuais que ele auferir por estar no poder<sup>42</sup>. Portanto, a função utilidade de um titular é dada por:

$$E_t^I(\Gamma_t) + \sum_{s=t}^T \beta^{s-t} X \pi_{t,s} \quad (4)$$

Na expressão (4),  $I$  representa o titular;  $\Gamma_t$  é dado pela equação (5), e representa o valor presente da utilidade do indivíduo representativo no instante  $t$ ;  $E_t^I$  denota as expectativas do titular baseadas no conjunto de informações existentes em  $t$ ;  $\pi_{t,s}$  é a estimativa que o titular tem, em  $t$ , de sua probabilidade de estar no poder no período  $s$ ; e  $X$  representa o *ego rent*, ou seja, o adicional de utilidade que o governante deriva diretamente por ocupar o cargo de titular.

$$\Gamma_t = \sum_{s=t}^4 \beta^{s-t} [U(c_s, g_s)] \quad (5)$$

A função  $U(c, g)$  mede a utilidade do indivíduo com o consumo do bem privado,  $c$ , e do bem público,  $g$ , que é produzido pelo governo. A função  $U(\cdot)$  é estritamente côncava e estritamente crescente em todos os argumentos, satisfazendo  $U_{cg}(c, g) = U_{gc}(c, g) = 0$  e as tradicionais condições de Inada: para todo  $c \geq 0$ ,  $\lim_{g \rightarrow 0} U_g(c, g) = +\infty$  e  $\lim_{g \rightarrow \infty} U_g(c, g) = 0$ ; e para todo  $g \geq 0$ ,  $\lim_{c \rightarrow 0} U_c(c, g) = +\infty$  e  $\lim_{c \rightarrow \infty} U_c(c, g) = 0$ <sup>43</sup>.

<sup>42</sup> Para uma discussão sobre essas duas componentes da utilidade de um agente político-econômico vide, por exemplo, Ferejohn (1986).

<sup>43</sup>  $U_c$  e  $U_g$  medem a utilidade marginal em consumir uma unidade a mais de bem privado ( $c$ ) e bem público ( $g$ ), respectivamente. A condição  $U_{cg}(c, g) = U_{gc}(c, g) = 0$  é satisfeita com uma função utilidade aditivamente separável em  $c$  e  $g$ .

### 3.3 O Problema do titular

No período anterior à primeira escolha do titular (período zero), a Natureza escolhe a condição inicial do problema, ou seja, o choque de competência do titular. Do ponto de vista estratégico, o espaço relevante para análise é de quatro períodos (períodos 1 a 4) e se desenvolve conforme estabelecemos a seguir. No período  $t=1$ , a Natureza escolhe novamente o choque de competência do titular, o qual pode ser do tipo alto ( $H$ ) ou do tipo baixo ( $L$ ). Em seguida, o titular ( $I$ ) observa o seu tipo e escolhe a tributação,  $\tau_t$ , e o déficit,  $d_t$ . Essas escolhas implicarão nos montantes de consumo de bem privado e de gasto público. Assim, escolher  $(\tau_t, d_t)$  equivale a escolher  $(c_t, g_t)$ . No início do segundo período, o titular observa novamente o choque de competência, e escolhe a política fiscal que irá implementar. Ao final deste período ocorrem as eleições municipais. Para tornar o modelo mais tratável, por simplicidade estamos admitindo que a escolha eleitoral se dá independente das ações anteriores dos titulares e também do choque de competência, sendo, portanto, de natureza puramente estocástica.

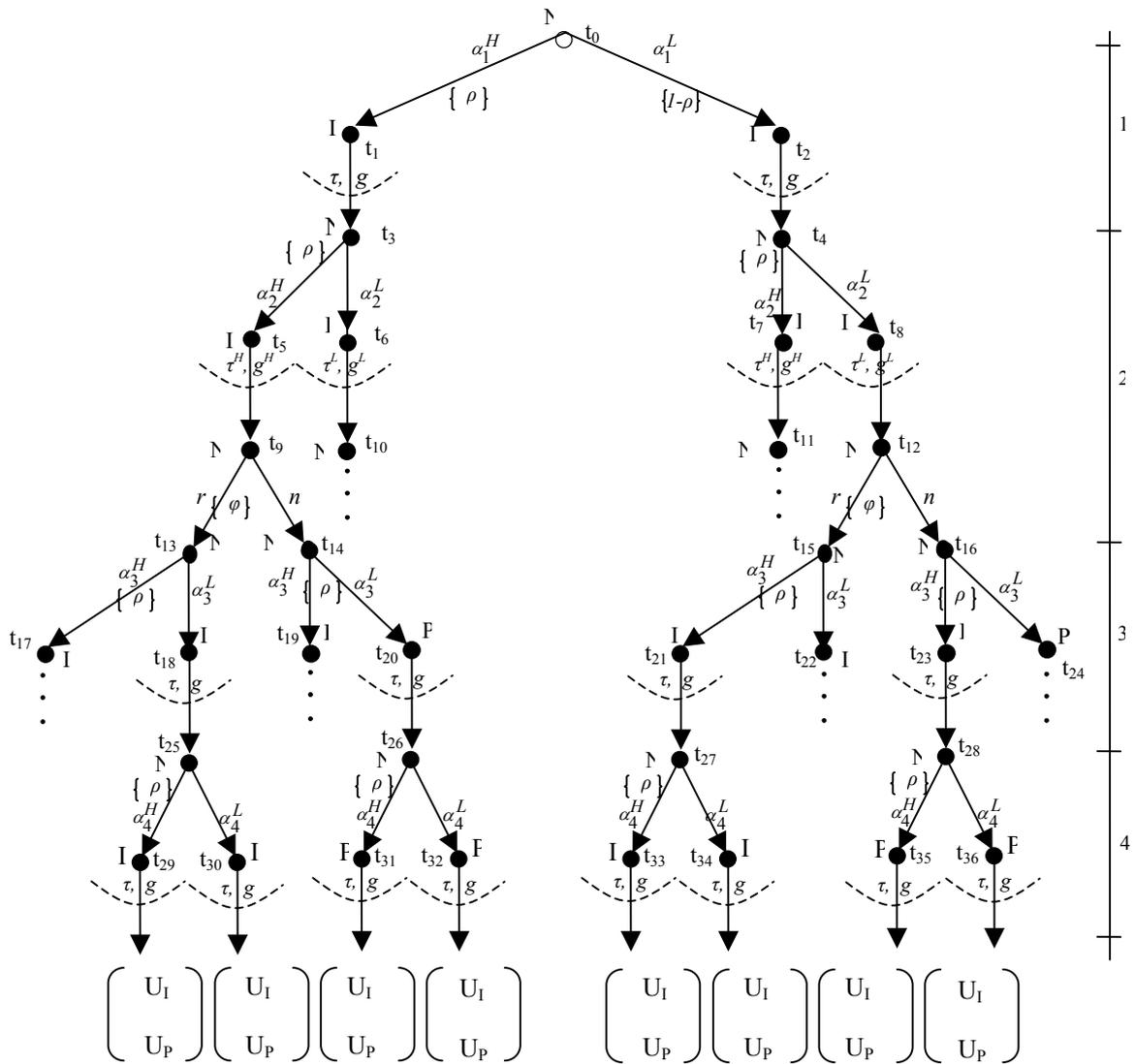
No terceiro período o processo recomeça com o vencedor da disputa eleitoral. A natureza escolhe novamente o choque de competência do titular que, na seqüência decide a política fiscal que será implantada. O quarto (e último) período funciona da mesma maneira, com a diferença que o titular tem que pagar toda a dívida assumida nos períodos anteriores de forma que ao final dos tempos o estoque de dívida remanescente seja tal qual o seu estoque inicial, ou seja, nula. A Figura 1 traz o jogo correspondendo ao problema do titular e, possivelmente, do novo titular no segundo mandato. A escolha inicial da Natureza,  $\alpha_0$ , foi omitida por simplicidade.

### 3.4. Solução

Antes de iniciarmos a solução propriamente dita do problema do titular, observe que este estará, em cada período, diante de um problema de maximização em que a função objetivo é uma função estritamente côncava e que sua estratégia consistirá em escolher os níveis de tributação ( $\tau$ ) e de déficit ( $d$ ) em cada  $t$ . Mas a tributação,  $\tau$ , está limitada em cada período ao intervalo  $[0, y]$  e o déficit está limitado à capacidade de pagamento do titular. Por exemplo, no quarto período, a escolha de déficit será tal que

$d \in [-\tau, \tau]$  com  $\tau \in [0, y]$ . Nos demais períodos, o déficit estará limitado à capacidade futura de pagamento do titular, sendo, portanto, um intervalo fechado no conjunto dos números reais. Portanto, as escolhas de  $\tau$  e  $d$  encontram-se restritas a um subconjunto compacto de  $\mathbb{R}^2$ . Mas então, isso significa que, em cada período, existe uma solução que satisfaz o problema de maximização do titular e essa solução é única dada a concavidade estrita da função objetivo.

**Figura 1: O Problema do titular**



Na Figura 1,  $U_I$  e  $U_P$  representam respectivamente as utilidades do titular e do opositor. O problema do titular (ou do opositor (P), se este vencer o processo eleitoral)

pode ser resolvido por indução retroativa. Este método consiste em solucionar o problema “de traz para frente”, ou seja, a solução começa pelas escolhas ótimas dos titulares nos nós de decisão finais. Em seguida, passamos para os nós de decisão que se encontram um nível acima dos nós finais, considerando como dadas as decisões estratégicas dos titulares nos nós finais, e assim por diante até chegarmos ao nó de decisão inicial.

### Nós $t_{29}$ a $t_{36}$

No início do quarto período a natureza escolhe o choque de competência do titular. Em seguida, de acordo com a equação (4), o titular observa a realização deste choque e escolhe as variáveis contemporâneas  $\tau_4, c_4, g_4, d_4$  de forma a maximizar sua utilidade nesse último período, qual seja,  $E_4^I(\Gamma_4) + X\pi_{4,4}$ .

Obviamente, os termos  $\pi_{4,4}$  e  $X$ , que representam respectivamente a expectativa que o titular tem no quarto período de estar no poder naquele mesmo período ( $\pi_{4,4}=1$ ) e o *ego rent* do titular, são exógenos, de forma que o problema de maximização do titular fica equivalente a maximizar unicamente o termo sociotrópico,  $E_4^I(\Gamma_4)$ .

Observe que o quarto período é o último período do problema e então, toda a dívida existente deve ser paga, ou seja,  $d_4 \leq -B_3$ . Lembre-se que ao adicionarmos as hipóteses simplificadoras à equação (2)<sup>44</sup>,  $g_4 = \tau_4 + \varepsilon_4 + d_4$ . Além disso, sabemos que a função utilidade do titular é crescente em  $c$  e  $g$ . Desta forma, para que o titular maximize sua utilidade ele escolherá  $d_4^* = -B_3 = -(d_1 + d_2 + d_3)$ . Doravante, sempre que usarmos a notação “asterisco” em alguma variável de escolha estaremos expressando a escolha ótima do titular com relação àquela variável. Portanto, o problema de maximização do titular no quarto período se reduz a:

---

<sup>44</sup>  $B_0=0, r_i=0$ .

$$\begin{aligned}
& \underset{c_4, g_4}{\text{Max}} E_4^I [U(c_4, g_4)] \\
& \text{s.a. } c_4 = y - \tau_4, \quad \tau_4 \geq 0, \quad c_4 \geq 0, \quad g_4 \geq 0, \\
& \quad g_4 = \tau_4 + \varepsilon_4 + d_4^* \\
& \quad d_4^* = -B_3 = -(d_1 + d_2 + d_3)
\end{aligned}$$

Incluindo as restrições de  $c_4$  e  $g_4$  na função objetivo e retirando o operador esperança<sup>45</sup>, a expressão acima fica equivalente a:

$$\begin{aligned}
& \underset{\tau_4}{\text{Max}} U(y - \tau_4, \tau_4 + \varepsilon_4 - B_3) \\
& \text{s.a. } \tau_4 \geq 0, \quad c_4 \geq 0, \quad g_4 \geq 0,
\end{aligned}$$

Dadas as condições de Inada, a solução do problema acima é interior, envolvendo apenas encontrar a condição de primeira ordem com relação à  $\tau_4$  :

$$\frac{\partial U(.)}{\partial c_4} \frac{\partial c_4}{\partial \tau_4} + \frac{\partial U(.)}{\partial g_4} \frac{\partial g_4}{\partial \tau_4} = 0 \quad \therefore \quad -U_{c_4}(c_4^*, g_4^*) + U_{g_4}(c_4^*, g_4^*) = 0$$

A escolha do titular em qualquer dos nós do quarto período será  $(\tau_4^*, d_4^*)$ , que equivale a escolher  $(c_4^*, g_4^*)$ , tal que  $d_4^* = -B_3$  e  $\tau_4^*$  proporcione a igualdade da equação (6), equiparando a utilidade marginal de consumir bem privado no quarto período à utilidade marginal de consumir bem público, também no quarto período.

$$U_{c_4}(c_4, g_4) = U_{g_4}(c_4, g_4) \tag{6}$$

### Nós $t_{17}$ a $t_{24}$

No início do terceiro período a natureza escolhe o choque de competência do titular. Em seguida, de acordo com a equação (4), o titular observa este choque e

---

<sup>45</sup> Uma vez que todas as variáveis estocásticas são conhecidas no início de cada período, podemos retirar o operador esperança.

escolhe as variáveis contemporâneas  $\tau_3, c_3, g_3, d_3$  de forma a maximizar sua utilidade nesse e no último período, qual seja,  $E_3^I(\Gamma_3) + \sum_{s=3}^T \beta^{s-3} X \pi_{3,s}$ .

Obviamente, não havendo eleições entre o terceiro e o quarto períodos, a expectativa que o titular tem no terceiro período de estar no cargo em cada um dos dois períodos seguintes é igual à unidade:  $\pi_{3,3} = \pi_{3,4} = 1$ . Então, o problema de maximização do titular é novamente equivalente a maximizar apenas o termo referente a sua utilidade como cidadão comum:

$$\begin{aligned} & \underset{c_3, g_3}{\text{Max}} U(c_3, g_3) + \beta E_3^I [U(c_4^*, g_4^*)] \\ & \text{s.a. } c_3 = y - \tau_3, \quad \tau_3 \geq 0, \quad c_3 \geq 0, \quad g_3 \geq 0, \\ & \quad g_3 = \tau_3 + \varepsilon_3 + d_3 \\ & \quad c_4^* = y - \tau_4^* \geq 0 \\ & \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 - B_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Note que, na expressão acima, os argumentos da função utilidade referentes ao quarto período estão com a notação de asteriscos em função de que, por indução retroativa, o titular sabe que no quarto período sua escolha será tal que otimize o seu bem-estar.

A partir deste momento, introduzimos a notação  $\Omega_{3,4}^I$  representando a expectativa de utilidade que o indivíduo representativo tem no início do terceiro período com relação ao quarto período, considerando um titular do tipo  $I$  (competência  $\alpha^I$ ,  $I=H,L$ ) no terceiro período:

$$\Omega_{3,4}^I = E_3[U(c_4^I, g_4^I) | \alpha_3 = \alpha^I] = \rho [U(c_4^*, \tau_4^* + \alpha_4^H + \alpha_3^I - B_3)] + (1-\rho) [U(c_4^*, \tau_4^* + \alpha_4^L + \alpha_3^I - B_3)], \quad I = L, H$$

Na expressão acima, o primeiro termo do lado direito da última igualdade reflete o titular com choque de competência do tipo  $H$  no quarto período (o que ocorre com probabilidade igual a  $\rho$ ). O último termo refere-se ao titular do tipo  $L$  no quarto período, o que ocorre com probabilidade igual a  $1-\rho$ .

Incluindo o termo acima com as devidas restrições, e sabendo que a estratégia  $(\tau_4^*, d_4^*)$  é função do estoque da dívida do final do terceiro período,  $B_3$ , o problema do titular no terceiro período pode ser expresso da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \underset{\tau_3, d_3}{\text{Max}} U(y - \tau_3, \tau_3 + \varepsilon_3 + d_3) + \beta \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*) \\ & \text{s.a. } \tau_3 \geq 0, \quad c_3 \geq 0, \quad g_3 \geq 0, \\ & \quad c_4^* = y - \tau_4^* \\ & \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 - (d_1 + d_2 + d_3) \end{aligned}$$

Para resolver este problema de maximização, basta encontrar as condições de primeira ordem com relação a  $\tau_3$  e a  $d_3$  :

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial \tau_3} = 0 \therefore \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial \tau_3} + \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial \tau_3} = \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial c_3} (-1) + \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} (1) = 0$$

Desta forma, a escolha ótima do nível de tributação do titular no terceiro período deverá ser tal que a igualdade a seguir seja atendida:

$$U_{c_3}(c_3, g_3) = U_{g_3}(c_3, g_3) \quad (7)$$

A solução do problema do titular envolve ainda encontrar a condição de primeira ordem com relação à variável  $d_3$ :

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial d_3} = 0 \therefore \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial d_3} + \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial d_3} + \beta \left[ \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} + \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} \right] = 0$$

com :

$$\frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} = \frac{\partial(\tau_4^* + F_4 + \varepsilon_4 - (d_1 + d_2 + d_3))}{\partial d_3} = \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1; \quad \frac{\partial g_3}{\partial d_3} = \frac{\partial(\tau_3 + F_3 + \varepsilon_3 + d_3)}{\partial d_3} = 1$$

$$\frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} = \frac{\partial(y - \tau_4^*)}{\partial d_3} = -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3}; \quad \frac{\partial c_3}{\partial d_3} = \frac{\partial(y - \tau_3)}{\partial d_3} = 0$$

$$\therefore \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} = -\beta \left[ -\frac{\partial \Omega_{3,4}^I}{\partial c_4^*} \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} + \frac{\partial \Omega_{3,4}^I}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1 \right) \right] \Leftrightarrow$$

$$U_{g_3}(c_3, g_3) = \beta \left[ \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} \left( \frac{\partial \Omega_{3,4}^I}{\partial c_4^*} - \frac{\partial \Omega_{3,4}^I}{\partial g_4^*} \right) + \frac{\partial \Omega_{3,4}^I}{\partial g_4^*} \right]$$

Mas, da equação (6),  $U_{c_4}(c_4, g_4) = U_{g_4}(c_4, g_4)$ . Da mesma forma,  $\frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial c_4^*} = \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial g_4^*}$  de

maneira que  $d_3^*$  será escolhido de forma a proporcionar a seguinte igualdade:

$$U_{g_3}(c_3, g_3) = \beta \frac{\partial \Omega'_{3,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \quad (8)$$

De acordo com a equação (8), o titular escolhe  $d_3^*$  de forma a igualar a utilidade marginal de consumir bem público (*per capita*) no terceiro período à utilidade marginal esperada de consumir bem público (*per capita*) no quarto período, descontada pelo fator de desconto,  $\beta$ .

Portanto, para cada realização de  $\varepsilon$ ,  $\{\tau_3^*, d_3^*\}$  serão escolhidos de forma a satisfazer simultaneamente (7) e (8). Perceba que o titular escolhe o déficit para igualar as utilidades intertemporais e escolhe a tributação de forma a conciliar as utilidades marginais de consumir bem privado e bem público no mesmo período.

É importante neste momento discutirmos o sinal do déficit  $d_3^*$ , ou seja, sabemos se  $d_3^* > 0$ , em cujo caso o titular estará se endividando no terceiro período, ou se  $d_3^* < 0$ , em cujo caso o titular estará poupando no terceiro período para dispor de mais recursos no último período. O argumento que justificaria haver poupança no terceiro período seria o titular esperar uma utilidade marginal do gasto público no quarto período suficientemente alta, correspondendo a uma utilidade muito baixa no quarto período, de modo a compensar o baixo fator de desconto empregado. Nesta situação, a equação (8) poderia estar em desequilíbrio, com  $U_{g_3}(c_3, g_3) < \beta \Omega'_{g_{3,4}}(c_4^*, g_4^*)$ , se o titular optasse por um déficit positivo. Isto pode ocorrer sempre que a dívida ao final do segundo período for suficientemente alta. Neste caso, a justificativa para a escolha de  $d_3^*$  seria a seguinte: sabendo que no quarto período toda a dívida será paga ( $d_4^* = -B_3$ ) e que  $g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*$ , o titular ao perceber que os gastos do quarto período serão muito baixos tenderia a reduzir o estoque de dívida já no terceiro período de modo a elevar o

lado esquerdo de (8) e simultaneamente reduzir o lado direito da mesma equação, proporcionando assim a igualdade que caracteriza a escolha ótima.

Por outro lado, se as condições iniciais do problema do terceiro período forem tais que o estoque da dívida inicial seja suficientemente baixo, o simples fato de o titular descontar muito o futuro faria com que sua escolha ótima de déficit no terceiro período fosse  $d_3^* > 0$ .

Um outro aspecto a se discutir refere-se às escolhas do titular quando o choque de competência é variado<sup>46</sup>. Se o choque de competência no segundo período for  $\alpha_2^L$ , então, a estratégia de déficit no terceiro período será um déficit maior do que ocorreria se o choque de competência tivesse  $\alpha_2^H$ . Isto porque o choque de competência do segundo período de nada influencia o lado direito da equação (8). Por outro lado, um choque qualitativamente inferior reduz o montante  $g_3$  e, dada a concavidade da função utilidade  $U(\cdot)$ , o termo do lado esquerdo de (8) aumenta. Note que não há como resolver o problema intertemporal sem modificar o valor do déficit no terceiro período. Então, para retornar à igualdade em (8) e maximizar utilidade, um titular com choque de competência igual a  $\alpha_2^L$  escolherá um déficit  $d_3^*$  superior ao selecionado por um titular com choque de competência  $\alpha_2^H$ .

O aumento no valor da variável de escolha  $d_3^*$  proporciona um duplo ajuste. Do lado esquerdo de (8) eleva o montante de gastos,  $g_3$ , compensando parcialmente a redução de gastos proporcionada pelo choque de competência qualitativamente inferior, reduzindo, portanto, sua utilidade marginal; do lado direito de (8) o aumento de  $d_3^*$  provoca uma redução de  $d_4^*$  que implica numa redução do montante  $g_4$  e, logo, na elevação da utilidade marginal esperada, representada pelo lado direito da equação (8).

Um segundo efeito dos ajustes se dá na tributação,  $\tau_3^*$ . Como, em geral, o ajuste para cima no déficit não é suficiente para compensar totalmente a menor competência, o lado direito da equação (7) se eleva. Para contrabalançar, é necessário elevar o montante  $\tau_3^*$  de forma a reduzir o consumo privado,  $c_3$ , e assim aumentar sua utilidade marginal

---

<sup>46</sup> Vide análise matemática no item 1 do apêndice a este capítulo.

de forma a retornar ao equilíbrio. Portanto, se o choque de competência  $\alpha_2$  for reduzido, o efeito na estratégia ótima do titular no terceiro período será um montante de déficit e de tributação superior.

A opção por um déficit maior no terceiro período, implica na redução de  $d_4^*$ <sup>47</sup> e no aumento de  $\tau_4^*$ , de tal forma a preservar a igualdade  $U_{c_4}(c_4, g_4) = U_{g_4}(c_4, g_4)$ . O resultado desse ajuste é um montante inferior de consumo de bem privado e de bem público no quarto período.

O modelo sugere que o titular, diante de uma situação de elevado endividamento opta por uma redução do déficit ou, alternativamente, pela elevação do superávit. Essa medida vem acompanhada de um aumento da tributação. A elevação da carga tributária não vem simplesmente por causa da necessidade de redução do estoque de endividamento, mas da necessidade de ajustar o consumo de forma a manter a igualdade das utilidades marginais de consumir bem público e bem privado em cada período. Este resultado pode ser comparado com a atual realidade brasileira em que a necessidade de reduzir a dívida pública vem acompanhada de elevados superávits primários.

### Nós $t_5$ a $t_8$

No início do segundo período a Natureza escolhe o choque de competência do titular. Na seqüência, o titular observa a realização deste choque e escolhe a política fiscal a ser implementada. O problema do titular é maximizar a expressão a seguir, em que o termo  $\pi_{2,s}$  representa a expectativa que o titular tem no segundo período de estar no cargo no período  $s$ :

$$\begin{aligned} & \underset{c_2, g_2}{Max} E_2^I(\Gamma_2) + \sum_{s=2}^4 \beta^{s-2} X \pi_{2,s} \\ & s.a. \quad c_s = y - \tau_s, \quad \tau_s \geq 0, \quad c_s \geq 0, \quad g_s \geq 0 \\ & \quad g_s = \tau_s + \varepsilon_s + d_s, \quad \forall s \in \{2,3,4\} \\ & \quad d_4 = -(d_1 + d_2 + d_3) \end{aligned}$$

---

<sup>47</sup> No início do último período o estoque de dívida existente é positivo, de forma que em função da restrição imposta pelo problema, o déficit  $d_4$  é negativo para zerar o estoque da dívida. Mas déficit negativo significa superávit. Assim sendo, a redução de  $d_4$  pode ser entendida como o aumento do superávit do quarto período.

Lembre que o resultado eleitoral é um fenômeno estocástico, com  $\pi_{2,2}=1$  e  $\pi_{2,3}=\pi_{2,4}=\varphi$ . Por outro lado, o parâmetro  $X$ , que expressa o *ego rent* do titular, é exógeno, de forma que maximizar a expressão acima é equivalente a maximizar apenas o seu primeiro termo. Substituindo  $\Gamma_2$  conforme equação (5), e sabendo que escolher  $\{c_2, g_2\}$  é equivalente a escolher  $\{\tau_2, d_2\}$ , o problema de maximização anterior pode ser reescrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \underset{\tau_2, d_2}{\text{Max}} U(y - \tau_2, \tau_2 + \varepsilon_2 + d_2) + \beta E_2^I [U(c_3^*, g_3^*) + \beta U(c_4^*, g_4^*)] \\ & \text{s.a. } c_s = y - \tau_s, \quad \tau_s \geq 0, \quad c_s \geq 0, \quad g_s \geq 0, \quad \forall s \in \{2, 3, 4\} \\ & \quad g_3^* = \tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^* \quad ; \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^* ; \quad d_4^* = -(d_1 + d_2 + d_3^*) \end{aligned}$$

A partir deste momento empregaremos a expressão  $\Omega_{2,4}^I = \Omega_{2,4}^P = \Omega_{2,4}$  para representar a expectativa de utilidade sociotrópica que o indivíduo representativo tem no segundo período com relação ao quarto período, considerando o titular ou o opositor no poder, respectivamente. Dada a estrutura temporal e ao fato de a competência do titular seguir uma MA(1), a utilidade esperada dos indivíduos dois anos a frente é a mesma quer seja o atual titular, quer seja o opositor no poder:

$$\begin{aligned} \Omega_{2,4}^I = \Omega_{2,4}^P = \Omega_{2,4} &= E_2[U(c_4^*, \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*)] = \\ &= \rho^2 U(c_4^*(2\alpha^H), g_4^*(2\alpha^H)) + 2\rho(1-\rho)U(c_4^*(\alpha^H + \alpha^L), g_4^*(\alpha^H + \alpha^L)) + (1-\rho)^2 U(c_4^*(2\alpha^L), g_4^*(2\alpha^L)) \end{aligned}$$

Da mesma forma, empregaremos as expressões  $\Omega_{2,3}^I$  e  $\Omega_{2,3}^P$  para representar a utilidade que o indivíduo representativo tem no segundo período, em relação ao terceiro período com o titular ou com o opositor no poder, respectivamente:

$$\begin{aligned} \Omega_{2,3}^I &= \rho U(c_3^*(\alpha^H + \alpha^L), g_3^*(\alpha^H + \alpha^L)) + (1-\rho)U(c_3^*(\alpha^L + \alpha^L), g_3^*(\alpha^L + \alpha^L)) \\ \Omega_{2,3}^P &= \rho^2 U(c_3^*(2\alpha^H), g_3^*(2\alpha^H)) + 2\rho(1-\rho)U(c_3^*(\alpha^H + \alpha^L), g_3^*(\alpha^H + \alpha^L)) + (1-\rho)^2 U(c_3^*(2\alpha^L), g_3^*(2\alpha^L)) \end{aligned}$$

A diferença entre essas duas expressões resulta do fato de o titular já conhecer seu tipo,  $\varepsilon^I$ , no momento em que decide a política fiscal no segundo período. Por outro lado, o tipo do opositor, o qual influenciará a utilidade sociotrópica do atual titular caso o opositor vença as eleições, é desconhecido em  $t=2$ . Então, o problema de maximização do titular passa a ser visto da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Max}_{\tau_2, d_2} U(y - \tau_2, \tau_2 + \varepsilon_2 + d_2) + \beta \left[ \varphi \Omega_{2,3}^I(c_3^*, g_3^*) + (1 - \varphi) \Omega_{2,3}^P(c_3^{*P}, g_3^{*P}) \right] + \beta^2 \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*) \\ \text{s.a. } c_s = y - \tau_s, \quad \tau_s \geq 0, \quad c_s \geq 0, \quad g_s \geq 0, \quad \forall s \in \{2, 3, 4\} \\ g_3^* = \tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^*; \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*; \quad d_4^* = -(d_1 + d_2 + d_3^*) \end{aligned}$$

Dado o formato côncavo da função utilidade em ambos os argumentos, a solução do problema acima envolverá encontrar as condições de primeira ordem em relação a cada uma das duas variáveis de controle. Primeiramente, tem-se:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\cdot)}{\partial \tau_2} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial c_2} \frac{\partial c_2}{\partial \tau_2} + \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} \frac{\partial g_2}{\partial \tau_2} = 0 \\ \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial c_2} (-1) + \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} (1) = 0 \end{aligned}$$

Desta forma, a escolha ótima do nível de tributação do titular no segundo período deverá ser tal que proporcione a seguinte igualdade:

$$U_{c_2}(c_2, g_2) = U_{g_2}(c_2, g_2) \quad (9)$$

O problema de maximização envolve ainda resolver uma segunda condição de primeira ordem:

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial d_2} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial c_2} \frac{\partial c_2}{\partial d_2} + \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} \frac{\partial g_2}{\partial d_2} + \beta \varphi \left[ \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} \right] +$$

$$+ \beta(1-\varphi) \left[ \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial c_3^{*P}} \frac{\partial c_3^{*P}}{\partial d_2} + \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} \frac{\partial g_3^{*P}}{\partial d_2} \right] + \beta^2 \left[ \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} \right] = 0$$

com :

$$\frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} = \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} ; \quad \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} = \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} ; \quad \frac{\partial g_2}{\partial d_2} = 1 ; \quad \frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} ; \quad \frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} ; \quad \frac{\partial c_2}{\partial d_2} = 0$$

Substituindo,

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial d_2} = 0 \Leftrightarrow \frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} + \beta \varphi \left[ -\frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \left( \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \right) \right] +$$

$$+ \beta(1-\varphi) \left[ -\frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial c_3^{*P}} \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} \left( \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \right) \right] +$$

$$+ \beta^2 \left[ -\frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} \right) \right] = 0$$

Que é equivalente a

$$\frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} + \beta \varphi \left[ \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} \left( \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} - \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \right) + \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \right] +$$

$$+ \beta(1-\varphi) \left[ \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} \left( \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} - \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial c_3^{*P}} \right) + \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \right] +$$

$$+ \beta^2 \left[ \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} \left( \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \right) + \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} \right] = 0$$

$$\text{Mas, } \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} = \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} , \quad \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial c_3^{*P}} = \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} , \quad \text{e } \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial c_4^*} = \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial g_4^*} .$$

Então,

$$\frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} + \beta \varphi \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} + \beta(1-\varphi) \frac{\partial \Omega^P_{2,3}(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} + \beta^2 \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} = 0$$

Portanto, o nível ótimo de déficit que o titular escolherá no segundo período será tal que proporcione a seguinte igualdade:

$$\frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} = -\beta \frac{\partial \Omega'_{2,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \varphi - \beta \frac{\partial \Omega^p_{2,3}(c_3^{*p}, g_3^{*p})}{\partial g_3^{*p}} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} (1-\varphi) - \beta^2 \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} \quad (10)$$

De acordo com a equação (10), o titular escolherá  $d_2^*$  de forma a igualar a utilidade marginal de consumir bem público (*per capita*) no segundo período ao somatório da utilidade marginal esperada de consumir bem público (*per capita*) no terceiro e no quarto períodos, ponderadas pelos respectivos fatores de desconto, pela expectativa de quem estará no poder no período seguinte e pela distribuição do impacto da escolha do déficit do segundo período no terceiro e no quarto períodos<sup>48</sup>. O titular então escolherá, para cada realização de  $\varepsilon_2$ , a estratégia  $\{\tau_2^*, d_2^*\}$  de forma a satisfazer simultaneamente às equações (9) e (10).

## Nós $t_1$ e $t_2$

O primeiro período se inicia com a Natureza escolhendo aleatoriamente o choque de competência do titular. Na seqüência, o titular observa o seu tipo e escolhe a estratégia que será implementada resolvendo o seguinte problema de maximização:

$$\text{Max}_{c_1, g_1} E_1^I(\Gamma_1) + \sum_{s=1}^4 \beta^{s-1} X \pi_{1,s}$$

Note que,  $\pi_{1,1} = \pi_{1,2} = 1$  e  $\pi_{1,3} = \pi_{1,4} = \varphi$  são exógenos. O parâmetro  $X$ , que expressa o *ego rent* do titular, também é exógeno, de forma que maximizar a expressão acima é equivalente a maximizar o seu primeiro termo. Substituindo  $\Gamma_1$  conforme equação (5), e sabendo que escolher  $\{c_1, g_1\}$  é equivalente a escolher  $\{\tau_1, d_1\}$ , o problema de maximização anterior pode ser reescrito da seguinte forma:

---

<sup>48</sup> Lembre que  $\Pi_{2,3} = \Pi_{2,4} = \varphi$  e que  $\Omega'_{2,4} = \Omega^p_{2,4}$ . Além disso,  $\frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} < 0$  e  $\frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} < 0$ . A confirmação matemática destes resultados pode ser verificada no item 2 do apêndice a este capítulo.

$$\begin{aligned} & \underset{\tau_1, d_1}{\text{Max}} U(c_1, g_1) + \beta E^I \left[ U(c_2^*, g_2^*) + \beta U(c_3^*, g_3^*) + \beta^2 U(c_4^*, g_4^*) \right] \\ \text{s.a. } & c_s = y - \tau_s, \quad \tau_s \geq 0, \quad c_s \geq 0, \quad g_s \geq 0, \quad \forall s \in \{1, 2, 3, 4\} \\ & g_1 = \tau_1 + \varepsilon_1 + d_1; \quad g_2^* = \tau_2^* + \varepsilon_2 + d_2^* \\ & g_3^* = \tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^*; \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^* \end{aligned}$$

No problema acima, os pares  $(c_2^*, g_2^*), (c_3^*, g_3^*)$  e  $(c_4^*, g_4^*)$  serão escolhidos de forma a satisfazer a solução nos respectivos nós, conforme já resolvido anteriormente. Reescrevendo o problema acima, temos:

$$\underset{\tau_1, d_1}{\text{Max}} U(y - \tau_1, \tau_1 + \varepsilon_1 + d_1) + \beta E^I \left[ U(c_2^*, \tau_2^* + \varepsilon_2 + d_2^*) \right] + \beta^2 E^I \left[ U(c_3^*, \tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^*) \right] + \beta^3 E^I \left[ U(c_4^*, \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*) \right]$$

Dado o formato côncavo da função utilidade em ambos os argumentos e as condições de Inada, a solução do problema de maximização acima envolverá encontrar as condições de primeira ordem (CPO) em relação a ambos os argumentos:

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\cdot)}{\partial \tau_1} = 0 & \Leftrightarrow \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial c_1} \frac{\partial c_1}{\partial \tau_1} + \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} \frac{\partial g_1}{\partial \tau_1} = 0 \\ \text{com } \frac{\partial g_1}{\partial \tau_1} & = \frac{\partial(\tau_1 + \varepsilon_1 + d_1)}{\partial \tau_1} = 1 \end{aligned}$$

Desta forma, a escolha ótima do nível de tributação do titular no primeiro período deverá ser tal que proporcione a igualdade a seguir:

$$U_{c_1}(c_1, g_1) = U_{g_1}(c_1, g_1) \quad (11)$$

Neste momento introduzimos a função  $\Omega'_{1,2}$  para representar a expectativa de utilidade que o eleitor representativo tem no primeiro período com relação ao segundo período, considerando que o titular com choque de competência  $\alpha_1 = \alpha^l$  terá o seu segundo período de mandato:

$$\Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*) = E^I \left[ U(c_2^*, g_2^*) \right] = \rho U(c_2^*(\alpha^H + \alpha^l), g_2^*(\alpha^H + \alpha^l)) + (1 - \rho) U(c_2^*(\alpha^L + \alpha^l), g_2^*(\alpha^L + \alpha^l))$$

As funções  $\Omega_{1,3}^I = \Omega_{1,3}^P = \Omega_{1,3}$  e  $\Omega_{1,4}$  serão utilizadas para representar as expectativas de utilidade que o eleitor representativo tem no primeiro período com relação ao terceiro e quarto períodos, respectivamente, quer seja o titular ( $I$ ), quer seja o opositor ( $P$ ) no poder. Essas representações são numericamente iguais entre si e também iguais a  $\Omega_{2,4}$  em razão da modelagem adotada.

Na solução da outra CPO  $\left(\frac{\partial(\cdot)}{\partial d_1} = 0\right)$  utilizaremos a notação das utilidades esperadas  $\Omega_{1,2}^I, I=L,H$  e  $\Omega_{1,3} = \Omega_{1,4}$ .

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial c_1} \frac{\partial c_1}{\partial d_1} + \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} \frac{\partial g_1}{\partial d_1} + \beta \left[ \frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial c_2^*} \frac{\partial c_2^*}{\partial d_1} + \frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} \frac{\partial g_2^*}{\partial d_1} \right] + \\ & + \beta^2 \left[ \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \frac{\partial c_3^*}{\partial d_1} + \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial g_3^*}{\partial d_1} \right] + \beta^3 \left[ \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \frac{\partial c_4^*}{\partial d_1} + \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial g_4^*}{\partial d_1} \right] = 0 \end{aligned}$$

Com:

$$\begin{aligned} \frac{\partial g_4^*}{\partial d_1} &= \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1}; & \frac{\partial c_4^*}{\partial d_1} &= -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1}; & \frac{\partial g_3^*}{\partial d_1} &= \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1}; & \frac{\partial c_3^*}{\partial d_1} &= -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1}; \\ \frac{\partial g_2^*}{\partial d_1} &= \frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1}; & \frac{\partial c_2^*}{\partial d_1} &= -\frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1}; & \frac{\partial g_1}{\partial d_1} &= 1; & \frac{\partial c_1}{\partial d_1} &= 0 \end{aligned}$$

Substituindo as derivadas acima na condição de primeira ordem, o nível ótimo de déficit,  $d_1^*$ , será tal que satisfaça a igualdade a seguir:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} + \beta \left[ \frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial c_2^*} \left( -\frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} \left( \frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \right) \right] + \beta^2 \left[ \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \left( -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \left( \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1} \right) \right] + \\ & + \beta^3 \left[ \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \left( -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1} \right) \right] = 0 \end{aligned}$$

Após algumas manipulações algébricas<sup>49</sup>, encontramos que  $d_1^*$  será escolhido de tal forma a satisfazer:

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \quad (12)$$

De acordo com a equação (12), o titular escolherá  $d_1^*$  de forma a igualar a utilidade marginal de consumir bem público (*per capita*) à utilidade marginal esperada de consumir bem público (*per capita*) no último período descontado pelo fator de desconto ( $\beta^3$ ). Então, a política fiscal ótima escolhida pelo titular, no primeiro período, será  $\{c_1^*, g_1^*\}$  que equivale a escolher  $\{c_4^*, d_1^*\}$  que satisfaça simultaneamente às equações (11) e (12).

Note que, quanto menor for o valor atribuído pelo titular para o fator de desconto  $\beta$ , maior será a antecipação de gasto público dos períodos posteriores para o primeiro período. Se não fosse assim, a paridade da equação (12) não seria mantida. Sendo assim, quanto menor o  $\beta$ , maior será a escolha ótima do déficit  $d_1^*$ . Analisando de outra forma, mantendo-se os demais fatores constantes, quanto menor for o valor do parâmetro  $\beta$ , maior deverá ser o valor de  $\frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$  e menor o valor de  $\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1}$  para que a igualdade da equação (12) continue valendo. Para conseguir este efeito, o titular eleva o valor de  $d_1^*$ .

Um outro aspecto a ser analisado refere-se à análise estática do que acontece com as escolhas ótimas de déficit e de tributação quando o choque de competência do período anterior é modificado. As análises são iguais às realizadas por ocasião das escolhas ótimas  $\{c_3^*, d_3^*\}$ : se no período zero o choque de competência for  $\alpha_0^L$ , o titular elevará as escolhas ótimas  $\{c_1^*, d_1^*\}$ . Em outras palavras, quanto menor for a competência do titular, maior será o déficit escolhido para compensar sua inabilidade administrativa<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> Para maiores detalhes vide apêndice.

<sup>50</sup> Este fato corresponde à idéia de “suavização” de consumo presente em funções de utilidade côncavas.

### **3.5. Evidência teórica sobre o comportamento fiscal do titular em presença da Lei de Responsabilidade Fiscal**

A introdução da possibilidade de endividamento no modelo permitiu, em um ou outro período, o fornecimento de bens públicos sem a necessidade de uma tributação correspondente. Na seção anterior analisamos o problema do titular com informação completa sem restrições de curto prazo ao endividamento. O resultado obtido (com fator de desconto baixo) é um elevado déficit no primeiro período, com o titular antecipando fortemente os gastos futuros para o presente.

O modelo com tempo finito é uma simplificação da realidade. O mundo real tem duração indeterminada e bastante superior a quatro períodos (oito anos). A obrigação de pagamento de toda a dívida no último período, mesmo com o titular dando pouca importância para o futuro, restringe a atuação do titular, possivelmente obrigando-o a iniciar a redução do estoque de endividamento antes do último período, refletindo restrições que se observam nas legislações de vários países.

Nos Estados Unidos, por exemplo, nenhum dos estados que ingressaram na união até 1840 possuíam restrições constitucionais ao endividamento. Naquele país, diferentemente do que ocorre no Brasil, a questão relacionada ao endividamento subnacional é tratada nas assembleias estaduais. O primeiro estado norte-americano a adotar uma emenda constitucional que restringisse o endividamento público foi Rhode Island, em 1842. Posteriormente, assustadas com o quadro apresentado em meados do século XIX, onde 53% da dívida pública dos estados norte-americanos deixou de ser paga, a maioria das assembleias legislativas estaduais impôs limites para a emissão de títulos baseados no crédito do emitente e no seu poder de taxar<sup>51</sup>.

No Brasil, apesar de a relação dívida/PIB não ser muito elevada comparativamente à observada em diversos países desenvolvidos, o crescimento dessa relação, verificado especialmente após o Plano Real, levantou dúvidas se o setor público brasileiro estaria adotando uma estratégia do tipo Ponzi<sup>52</sup> levando a relação dívida/PIB a

---

<sup>51</sup> WAGNER, Richard E (1970) pp.297.

<sup>52</sup> De acordo com Giambiagi e Além (1999), um governo é um devedor do tipo Ponzi “quando se financia através da colocação de títulos que elevam a relação dívida pública/PIB e que só têm demanda por oferecerem taxas de juros extremamente atraentes, que entretanto geram um círculo vicioso de novos aumentos da dívida e da taxa de juros. No limite, em algum momento, ou a) o governo se ajusta e

uma situação de insustentabilidade, colocando em risco o sucesso daquele programa de estabilização econômica. Neste sentido, Pereira (1998) fez um estudo sobre o quadro fiscal nos primeiros anos pós Plano Real, tendo concluído que ao final de quase quatro anos da implantação do programa de estabilização, as contas primárias apresentaram significativa deterioração em todas as três esferas de governo, e as principais medidas tomadas para correção desse rumo consistiram de expedientes de curto prazo. Bevilaqua e Werneck (1998) definem uma política fiscal sustentável como aquela que leve a relação dívida/PIB a convergir para um determinado nível e concluem que, a não ser diante de um ambiente econômico extremamente favorável, a continuar o cenário fiscal vigente até 1998, a dívida brasileira seria insustentável.

Alguns estudos mais recentes foram realizados no sentido de testar a sustentabilidade da dívida pública brasileira. Garcia e Rigobon (2004) concluíram que a dívida poderia ser sustentável na ausência de situações de risco, mas que num contexto de risco, existem situações que podem levar à insustentabilidade da relação dívida/PIB. Lima, Sampaio e Gaglianoni (2005) concluíram que a dívida pública federal interna é sustentável no longo prazo, mas há episódios de não sustentabilidade local em alguns quantis fixos. Os estudos citados ressaltam a importância da administração da dívida pública para o bom desempenho da economia. Neste sentido, após as crises da Ásia e da Rússia, novos rumos foram traçados para a política fiscal, culminando com a promulgação da Lei de Responsabilidade Fiscal – LRF – em Maio de 2000. A LRF é sem dúvida nenhuma um marco legal que passou a proporcionar maior confiança na estabilidade de longo prazo das finanças públicas brasileiras. Esta lei, entre outras disposições, estabeleceu, no artigo 42, que trata dos Restos a Pagar:

*Art. 42. É vedado ao titular de Poder ou órgão referido no art. 20, nos últimos dois quadrimestres do seu mandato, contrair obrigação de despesa que não possa ser cumprida integralmente dentro dele, ou que tenha parcelas a serem pagas no exercício seguinte sem que haja suficiente disponibilidade de caixa para este efeito.*

---

umenta os impostos e/ou reduz o gasto, de modo a poder conter o crescimento da dívida ou, b) alternativamente, o processo conduz a algum a forma de moratória da dívida pública.”

*Parágrafo único.* Na determinação da disponibilidade de caixa serão considerados os encargos e despesas compromissadas a pagar até o final do exercício.

Qual o impacto que a LRF traz no cenário político-fiscal? Para responder a este questionamento incluiremos no nosso modelo com tempo finito o dispositivo previsto no artigo 42, supracitado. Para isso, adaptamos aquele dispositivo em nosso modelo, incluindo neste último a seguinte restrição adicional: o titular não pode deixar ao final do seu mandato dívida superior àquela que ele encontrou quando assumiu o cargo. Mantendo ainda a hipótese simplificativa de estoque de endividamento nulo no início do primeiro período, a restrição imposta pela LRF pode ser modelada nos seguintes termos:

$$\begin{aligned}d_3 + d_4 &\leq 0 \\d_1 + d_2 &\leq 0\end{aligned}$$

Com o objetivo de melhor espelhar a realidade, neste exercício estaremos considerando um titular que dê pouca importância para o futuro, ou seja, possui fator de desconto intertemporal,  $\beta$ , pequeno.

Até este ponto, vimos no modelo sem LRF que o uso de um fator de desconto baixo proporciona uma antecipação de gastos do futuro para o presente, que será maior ou menor conforme a realização do choque de competência. Mas, se na modelagem sem LRF o titular opta por antecipar gastos dos dois últimos períodos para os dois períodos iniciais então, não há nenhuma razão para que no modelo com LRF a opção seja por poupar nos primeiros dois períodos para gastar nos dois períodos finais. Ou seja, na situação definida acima, necessariamente as restrições  $d_1 + d_2 \leq 0$  e  $d_3 + d_4 \leq 0$  impostas no modelo com LRF serão ativas, de forma que as escolhas ótimas de déficit no segundo e no quarto períodos serão  $d_2^* = -d_1$  e  $d_4^* = -d_3$ .

O modelo funciona conforme descrito nas seções 3.1 a 3.3; entretanto, o problema do titular estará sujeito às restrições apresentadas acima. A solução também se dará aplicando o método da indução retroativa. No entanto, uma vez feita a simplificação do parágrafo anterior, resolver o problema nos quatro períodos é equivalente a resolver inicialmente os dois últimos períodos e replicar a solução para os

dois períodos iniciais: como o terceiro período começa no mesmo estado inicial que o primeiro período (estoque inicial de dívida igual a zero), então os dois primeiros períodos serão uma cópia dos dois últimos, ou seja, basta resolver os dois últimos períodos do problema e replicar a solução para os dois períodos iniciais.

### Nós $t_{29}$ a $t_{36}$

No início do quarto período a natureza escolhe o choque de competência do titular. Em seguida, de acordo com a equação (4), o titular observa este choque e resolve o seguinte problema de maximização:

$$\underset{c_4, g_4}{Max} E_4^l(\Gamma_4) + X\pi_{4,4}$$

Conforme já foi discutido no problema sem a LRF, o segundo termo da expressão acima é exógeno de forma que o problema do titular no quarto período se restringe a maximizar o primeiro somando daquela expressão:

$$Max E_4^l(\Gamma_4) = Max E_4^l[U(c_4, g_4)]$$

Incluindo as restrições do problema de maximização, e sabendo que escolher  $(c_4, g_4)$  é equivalente a selecionar  $(\tau_4, d_4)$ , o problema do titular será:

$$\begin{aligned} \underset{\tau_4, d_4}{Max} E_4^l[U(y - \tau_4, \tau_4 + \varepsilon_4 + d_4)] = \\ s.a. \tau_4 \geq 0, \quad c_4 \geq 0, \quad g_4 \geq 0, \\ -d_4 - d_3 \geq 0 \end{aligned}$$

Dado que  $U(.)$  é estritamente crescente em  $g$  e que  $d_4 \leq -d_3$ , a utilidade do titular será maximizada quando o déficit  $d_4$  atingir o seu valor máximo:  $d_4^* = -d_3$ . Se não fosse assim, o titular não estaria maximizando sua função utilidade. Além disso, dado que todas as variáveis estocásticas são conhecidas no início do período, podemos retirar o operador esperança, de forma que o problema acima é equivalente a:

$$\begin{aligned} & \underset{\tau_4}{\text{Max}} U(y - \tau_4, \tau_4 + \varepsilon_4 + d_4) \\ & \text{s.a. } \tau_4 \geq 0, \quad c_4 \geq 0, \quad g_4 \geq 0, \\ & \quad \quad \quad d_4^* = -d_3 \end{aligned}$$

Já que o problema de maximização se resume a escolher uma única variável ( $\tau_4$ ), e dado o formato da função utilidade, a solução do problema acima envolve apenas encontrar a condição de primeira ordem com relação à  $\tau_4$ :

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U(.)}{\partial c_4} \frac{\partial c_4}{\partial \tau_4} + \frac{\partial U(.)}{\partial g_4} \frac{\partial g_4}{\partial \tau_4} = 0 \\ & \text{com } \frac{\partial g_4}{\partial \tau_4} = 1; \quad \frac{\partial c_4}{\partial \tau_4} = -1 \end{aligned}$$

Portanto,  $\tau_4^*$  será escolhido de tal forma a proporcionar a seguinte igualdade:

$$U_{c_4}(c_4, g_4) = U_{g_4}(c_4, g_4) \quad (13)$$

Observe que matematicamente a equação (13) é exatamente igual à equação (6), e a escolha do titular no último período obedecerá à mesma condição de igualar a utilidade marginal de consumir bem privado à utilidade marginal de consumir bem público, ambas referindo-se ao quarto período. Entretanto, as condições de estoque de dívida inicial do quarto período possivelmente serão diferentes levando a estratégias ótimas distintas nas situações sem restrições de curto prazo ao endividamento e com restrições de curto prazo.

### Nós $t_{17}$ a $t_{24}$

No início do terceiro período a natureza escolhe o choque de competência do titular. Em seguida, de acordo com a equação (5), o titular observa este choque e resolve o seguinte problema de maximização:

$$\underset{c_3, g_3}{\text{Max}} E_3^I(\Gamma_3) + \sum_{s=3}^T \beta^{s-3} X \pi_{3,s}$$

Obviamente, como não existe previsão de eleições entre o terceiro e o quarto períodos, a expectativa que o titular tem no terceiro período de estar no cargo em cada um dos dois períodos seguintes é igual a um ( $\pi_{3,3} = \pi_{3,4} = 1$ ). Mas então, o problema de maximização do titular é equivalente a maximizar apenas o primeiro termo, referente a sua utilidade como cidadão comum. Incluindo as devidas restrições, o problema fica:

$$\begin{aligned} & \underset{c_3, g_3}{\text{Max}} U(c_3, g_3) + \beta E_3^I [U(c_4^*, g_4^*)] \\ & \text{s.a. } c_3 = y - \tau_3, \quad \tau_3 \geq 0, \quad c_3 \geq 0, \quad g_3 \geq 0, \\ & \quad g_3 = \tau_3 + \varepsilon_3 + d_3 \\ & \quad d_4^* = -d_3 \\ & \quad c_4^* = y - \tau_4^* \\ & \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 - d_3 \end{aligned}$$

Note que escolher  $(c_3, g_3)$  é equivalente a escolher  $(\tau_3, d_3)$ . Além disso, utilizando a notação  $\Omega_{3,4}^I$  já definida anteriormente, o problema de maximização anterior pode ser colocado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \underset{\tau_3, d_3}{\text{Max}} U(y - \tau_3, \tau_3 + \varepsilon_3 + d_3) + \beta \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*) \\ & \text{s.a. } \tau_3 \geq 0, \quad c_3 \geq 0, \quad g_3 \geq 0, \\ & \quad c_4^* = y - \tau_4^* \\ & \quad g_4^* = \tau_4^* + \varepsilon_4 - d_3 \end{aligned}$$

Dadas as condições iniciais do problema e de concavidade da função utilidade, para resolver esse problema, basta encontrar as condições de primeira ordem com relação à  $\tau_3$  e à  $d_3$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial(\cdot)}{\partial \tau_3} = 0 & \therefore \frac{\partial U(c_3, g_{T-1})}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial \tau_3} + \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial \tau_3} = 0 \\ \Leftrightarrow & \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial c_3} (-1) + \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} (1) = 0 \end{aligned}$$

Desta forma, a escolha ótima do nível de tributação do titular no terceiro período deverá ser tal que proporcione a igualdade a seguir:

$$U_{c_3}(c_3, g_3) = U_{g_3}(c_3, g_3) \quad (14)$$

O problema de maximização envolve ainda resolver uma segunda condição de primeira ordem:

$$\frac{\partial(\cdot)}{\partial d_3} = 0 \therefore \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial d_3} + \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial d_3} + \beta \left[ \frac{\partial E_3 U(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} + \frac{\partial E_3 U(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} \right] = 0$$

com:

$$\frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} = \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1 ; \quad \frac{\partial g_3}{\partial d_3} = 1 ; \quad \frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} = -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} ; \quad \frac{\partial c_3}{\partial d_3} = 0$$

$$\therefore \frac{\partial U(c_3, g_3)}{\partial g_3} = -\beta \left[ -\frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial c_4^*} \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} + \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1 \right) \right] = \beta \left[ \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} \left( \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial c_4^*} - \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial g_4^*} \right) + \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial g_4^*} \right]$$

Mas, de (13),  $U_{c_4}(c_4, g_4) = U_{g_4}(c_4, g_4)$  ; analogamente,  $\frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial c_4^*} = \frac{\partial \Omega'_{3,4}}{\partial g_4^*}$  . Então,

$$\therefore U_{g_3}(c_3, g_3) = \beta \frac{\partial \Omega'_{3,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \quad (15)$$

De acordo com a equação (15), o titular escolherá o nível ótimo de endividamento do terceiro período, de forma a igualar a utilidade marginal de consumir bem público (*per capita*) no terceiro período à utilidade marginal esperada de consumir bem público (*per capita*) no quarto período, descontada pelo fator de desconto,  $\beta$ . A estratégia ótima do titular no terceiro período será  $\{\tau_3^*, d_3^*\}$  com  $\tau_3^*$  e  $d_3^*$  escolhidos de forma a satisfazerem simultaneamente às equações (14) e (15), respectivamente.

A condição matemática acima é exatamente a mesma da observada no caso sem restrições de curto prazo, e toda a análise estática feita dois últimos períodos do jogo para aquele caso também vale para a situação em que existem restrições de curto prazo. Entretanto, novamente isso não significa que as escolhas ótimas dos terceiro e quarto períodos serão as mesmas dado que a história passada de ambos os jogos não serão as mesmas. Note que no modelo com restrições de curto prazo para o endividamento, o estoque inicial de dívida do terceiro período é zero, por exigência das restrições que

tentam retratar a LRF. Por outro lado, este fato não necessariamente e provavelmente não ocorre na ausência das restrições de curto prazo.

Observe ainda que matematicamente a equação (13) é exatamente igual à equação (6), e a escolha do titular no último período obedecerá à mesma condição de igualar a utilidade marginal de consumir bem privado à utilidade marginal de consumir bem público, ambas referindo-se ao quarto período. Entretanto, as condições de estoque de dívida inicial do quarto período possivelmente serão diferentes levando a estratégias ótimas distintas nas situações sem restrições de curto prazo ao endividamento e com restrições de curto prazo.

### Nós $t_5$ a $t_8$

No início desta seção argumentamos que do ponto de vista estratégico para o titular, os dois primeiros períodos do jogo funcionam como uma cópia dos dois últimos períodos<sup>53</sup>. Sendo assim, resgatando aquela discussão e fazendo analogia ao quarto período, a escolha ótima de tributação e de déficit no segundo período,  $\tau_2^*$  e  $d_2^*$ , serão tais que:

$$U_{c_2}(c_2, g_2) = U_{g_2}(c_2, g_2) \quad (16)$$

$$d_2^* = -d_1 \quad (17)$$

### Nós $t_1$ e $t_2$

Os argumentos utilizados na solução do segundo período também são válidos para o primeiro período. Sendo assim, fazendo analogia à solução encontrada para o terceiro período, a escolha ótima de tributação e de déficit no primeiro período,  $\{\tau_1^*, d_1^*\}$ , serão tais que:

$$U_{c_1}(c_1, g_1) = U_{g_1}(c_1, g_1) \quad (18)$$

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = \beta \frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} \quad (19)$$

---

<sup>53</sup> Isto é verdade com fator de desconto,  $\beta$ , pequeno.

Em outras palavras, a estratégia ótima de política fiscal do titular no primeiro período consiste em escolher o nível de déficit ( $d_1^*$ ) que iguale a utilidade marginal do gasto público (*per capita*) no primeiro período à expectativa de utilidade marginal do gasto público (*per capita*) no segundo período, descontada pelo fator de desconto  $\beta$ . Além disso, o titular escolhe o nível de tributação ( $\tau_1^*$ ) de forma a igualar as utilidades marginais do consumo de bem privado e de bem público, ambos em termos per capita e referentes ao primeiro período. A análise de estática comparativa é idêntica à realizada no terceiro período (nós  $t_{17}$  a  $t_{24}$ ).

A próxima seção fará uso de algumas técnicas de comparação aplicadas aos modelos com e sem as restrições de curto prazo ao endividamento com o objetivo de entendê-los melhor. Inicialmente a comparação será feita por meio do caso geral estudado até este momento. Em seguida, faremos uso de uma função utilidade particular (logarítmica) e a aplicaremos à solução geral. Por fim, utilizaremos de um modelo de solução numérica.

### **3.6. Análise comparativa dos modelos estudados**

Nas seções 3.3 a 3.5 propusemos uma modelagem teórica simplificada para estudar as escolhas de tributação e déficit feitas por um titular na ausência e na presença da Lei de Responsabilidade Fiscal. Entretanto, em algumas situações (como no segundo período do modelo sem a LRF), as soluções encontradas para o caso geral eram de difícil interpretação. Esta seção busca interpretar melhor os resultados por meio de três técnicas distintas de análise. A seção 3.6.1 faz um breve fechamento do caso geral, já discutido anteriormente. Conforme salientamos acima, nem sempre os resultados são facilmente comparáveis. Na seqüência, a seção 3.6.2 aplica uma função utilidade particular nas soluções gerais encontradas nas seções anteriores, nos permitindo trazer novas comparações para os resultados obtidos. A seção 3.6.3 restringe ainda mais o caso particular, avançando para uma solução numérica a partir de alguns parâmetros escolhidos de forma absolutamente *ad-hoc*. Este procedimento permite a observação de novos resultados e o fortalecimento dos resultados previamente discutidos. Finalmente, a seção 3.6.4 adota uma hipótese adicional aos modelos estudados, tornando-os mais

próximos da realidade, ao permitir que os titulares possuam fatores de desconto temporal diferentes do atribuído à sociedade.

### 3.6.1. O caso geral

A análise comparativa mais importante a ser realizada diz respeito à escolha do déficit, e em consequência do estoque de endividamento, em cada período nas situações com e sem LRF. Evidentemente nas situações em que a restrição imposta pela LRF não for ativa, os resultados necessariamente serão os mesmos em ambas as situações. Esta situação prevalecerá quando o titular atribuir mais valor para o futuro do que para o presente. Entretanto, sabemos que esta não se trata de uma condição usual.

Nas situações mais usuais, em que o titular atribui pouco valor para o futuro, a restrição imposta pela LRF em geral será ativa. A Tabela 1, a seguir, traz um comparativo dos estoques de endividamento para este último caso.

Tabela 1: Caso geral – comparativo dos estoques de endividamento

Período	sem LRF		com LRF	
	déficit ótimo	dívida	déficit ótimo	dívida
0	-	0	-	0
1	$d_1^*$	$d_1^*$	$d_1^* LRF$	$d_1^* LRF$
2	$d_2^*$	$d_1^* + d_2^* > 0$	$-d_1^* LRF$	0
3	$d_3^*$	$B_3 = d_1^* + d_2^* + d_3^* > 0$	$d_3^* LRF$	$d_3^* LRF$
4	$d_4^* = -B_3$	0	$-d_3^* LRF$	0

A condição imposta pela equação (19), a qual retrata a escolha ótima de déficit para o primeiro período no modelo com a Lei de Responsabilidade Fiscal, é diferente da observada na situação sem a LRF (equação 12). Nesta última, o titular iguala a utilidade marginal do gasto público no primeiro período à expectativa de utilidade marginal do gasto público no quarto período, descontada pelo fator de desconto,  $\beta$ , elevado à terceira potência. A comparação dos resultados obtidos em ambos os modelos sugere que em presença de um fator de desconto suficientemente baixo, o valor obtido no lado direito da equação (12) tende a ser inferior ao observado no lado direito da equação (19). Portanto, dado o formato estritamente côncavo da função utilidade, a

escolha ótima de déficit público no primeiro período será inferior na situação em que a LRF está presente, ou seja,  $d_1^* > d_{1 LRF}^* > 0$ .

Observe, no entanto que a condição imposta pela equação (10) a qual permite achar a escolha ótima do déficit do segundo período na ausência de restrições de curto prazo, não nos permite dizer se no segundo período o titular escolheria poupar (ter superávit) ou escolher um novo déficit positivo. Entretanto, dado que no caso com LRF estamos trabalhando com uma restrição ativa, ou ainda, que o titular atribui valor suficientemente baixo ao futuro, então, podemos afirmar que o estoque de dívida do segundo período na situação sem LRF ainda é positivo, mesmo que a escolha ótima do titular para o segundo período seja poupar.

Raciocínio similar ao do parágrafo anterior vale para a escolha de déficit do terceiro período. Podemos afirmar apenas que no caso com a LRF o titular escolhe um déficit positivo e superior à escolha do caso sem LRF dadas as condições iniciais de estoque de endividamento de ambos os casos para o terceiro período. Isto porque em ambas as situações os titulares somente têm um período a frente em suas análises, e no caso sem LRF, o estoque de dívida inicial é positivo. Ainda assim, o estoque final de dívida para este terceiro período será inferior no caso com LRF.

Os resultados obtidos mostram que a LRF proporciona em todos os períodos um estoque de dívida inferior ao que ocorreria na ausência desse instrumento, com exceção dos estados inicial e final que, por imposição do problema começa e termina com estoque de endividamento nulo. Entretanto, a argumentação utilizada pode carecer de maiores formalidades e será retomada nas comparações efetuadas na seqüência.

Observe que a presença de restrições de curto prazo ao endividamento provoca alterações, ou seja, ciclos no gasto público em comparação à situação em que essas restrições estão ausentes. Estes ciclos ficarão mais evidentes nas simulações numéricas e na análise gráfica que faremos adiante.

### **3.6.2. O caso particular da função logarítmica**

Seguindo as hipóteses iniciais do problema, sabemos que a função de utilidade do indivíduo,  $U(c, g)$ , é estritamente crescente, estritamente côncava e satisfaz as

condições de Inada. Sendo assim, para atender a esses requisitos, optamos por utilizar a função de utilidade logarítmica apresentada a seguir:

$$U(c, g) = \gamma \ln(c) + \mu \ln(g)$$

com  $\gamma + \mu = 1$

Portanto,  $\frac{\partial U(c, g)}{\partial c} = \frac{\gamma}{c} = \frac{\gamma}{y - \tau_4}$  e  $\frac{\partial U(c, g)}{\partial g} = \frac{\mu}{g} = \frac{\mu}{\tau_4 + \varepsilon_4 - B_3}$ .

Resolvendo-se todas as derivações e aplicando-as no modelo geral discutido na seção 3.4, as seguintes soluções são encontradas para a situação sem restrições de curto prazo ao endividamento (sem a Lei de Responsabilidade Fiscal):

da equação (6),  $\tau_4^* = y - \gamma(y + \varepsilon_4 - B_3)$  (20)

da equação (20) com a equação (2),  $g_4^* = (1 - \gamma)(y + \varepsilon_4 - B_3)$  (21)

da equação (20) com a equação (1),  $c_4^* = \gamma(y + \varepsilon_4 - B_3)$  (22)

$$d_4^* = -B_3 = -(d_1 + d_2 + d_3)$$
 (23)

da equação (7),  $\tau_3^* = y - \gamma(y + \varepsilon_3 + d_3)$  (24)

da equação (23) com a equação (2),  $g_3^* = (1 - \gamma)(y + \varepsilon_3 + d_3^*)$  (25)

da equação (23) com a equação (1),  $c_3^* = \gamma(y + \varepsilon_3 + d_3^*)$  (26)

da equação (8),  $d_3^*$  será tal que:

$$\frac{1}{(y + \alpha_2^i + \alpha_3^i + d_3^*)} = \beta \left\{ \rho \left[ \frac{1}{(y + \alpha_4^H + \alpha_3^i - d_1 - d_2 - d_3^*)} \right] + (1 - \rho) \left[ \frac{1}{(y + \alpha_4^L + \alpha_3^i - d_1 - d_2 - d_3^*)} \right] \right\}$$
 (27)

da equação (9),  $\tau_2^* = y - \gamma(y + \varepsilon_2 + d_2)$  (28)

da equação (28) com a equação (2),  $g_2^* = (1 - \gamma)(y + \varepsilon_2 + d_2)$  (29)

da equação (28) com a equação (1),  $c_2^* = \gamma(y + \varepsilon_2 + d_2)$  (30)

da equação (10),  $d_2^*$  será tal que:

$$\frac{1}{(y + \varepsilon_2 + d_2)} = -\beta\phi \left[ \frac{\rho}{(y + \alpha_3^H + \alpha_2^I + d_3^*)} + \frac{(1-\rho)}{(y + \alpha_3^L + \alpha_2^I + d_3^*)} \right] \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} +$$

$$-\beta(1-\phi) \left[ \frac{\rho^2}{(y + 2\alpha^H + d_3^*)} + \frac{2\rho(1-\rho)}{(y + \alpha^H + \alpha^L + d_3^*)} + \frac{(1-\rho)^2}{(y + 2\alpha^L + d_3^*)} \right] \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} +$$

$$-\beta^2 \left[ \frac{\rho^2\mu}{(y + 2\alpha^H + d_4^*)} + \frac{2\rho(1-\rho)}{(y + \alpha^H + \alpha^L + d_4^*)} + \frac{(1-\rho)^2}{(y + 2\alpha^L + d_4^*)} \right] \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2}$$
(31)

da equação (11),  $\tau_1^* = y - \gamma(y + \varepsilon_1 + d_1)$  (32)

da equação (32) com a equação (2),  $g_1^* = (1-\gamma)(y + \varepsilon_1 + d_1)$  (33)

da equação (32) com a equação (1),  $c_1^* = \gamma(y + \varepsilon_1 + d_1)$  (34)

da equação (12),  $d_1^*$  será tal que:

$$\frac{1}{(y + \varepsilon_1 + d_1^*)} = \beta^3 \left[ \frac{\rho^2}{(y + 2\alpha^H - B_3)} + \frac{2\rho(1-\rho)}{(y + \alpha^H + \alpha^L - B_3)} + \frac{(1-\rho)^2}{(y + 2\alpha^L - B_3)} \right]$$
(35)

Com exceção das equações (23), (27), (31) e (35), as demais equações que proporcionam escolhas ótimas de  $\tau_t^*, d_t^*, c_t^*, g_t^*$  também são válidas para o modelo com LRF. As equações que definem os níveis ótimos de déficit no modelo com LRF são:

$$d_4^* = -d_3$$
(36)

da equação (15),  $d_3^*$  será tal que:

$$\frac{1}{(y + \alpha_2^i + \alpha_3^i + d_3^*)} = \beta \left\{ \rho \left[ \frac{1}{(y + \alpha_4^H + \alpha_3^i - d_3^*)} \right] + (1-\rho) \left[ \frac{1}{(y + \alpha_4^L + \alpha_3^i - d_3^*)} \right] \right\}$$
(37)

$$d_2^* = -d_1$$
(38)

da equação (19),  $d_1^*$  será tal que:

$$\frac{1}{(y + \varepsilon_1 + d_1^*)} = \beta \left[ \rho \left[ \frac{1}{(y + \alpha_2^H + \alpha_1^I - d_1^*)} \right] + (1-\rho) \left[ \frac{1}{(y + \alpha_2^L + \alpha_1^I - d_1^*)} \right] \right]$$
(39)

Vale observar o importante papel que a competência do titular desempenha em sua decisão de gasto. De fato, quanto menos competente o titular, maior será sua escolha contemporânea de déficit. De fato, observe, por exemplo, a equação (35). Note que se  $\varepsilon_1$  reduzir, mantendo-se os demais parâmetros constantes, aquela equação fica em desequilíbrio dado a elevação do termo à esquerda da igualdade. Para manter o equilíbrio da equação (35) o titular escolhe elevar  $d_1^*$ , provocando um duplo ajuste via redução do lado esquerdo daquela equação e a elevação do lado direito.

Com o objetivo de melhor isolar o efeito da LRF sobre o gasto público particularizamos ainda mais o modelo, abstraindo qualquer efeito da competência do titular. Isso é obtido mantendo a competência do titular fixa ao longo do tempo, denotando-a simplesmente por  $\varepsilon$ :  $\varepsilon_1 = \varepsilon_2 = \varepsilon_3 = \varepsilon_4 = \varepsilon$ . Nesse caso, os déficits  $d_t, t=1, K, 4$  na ausência e em presença de LRF são dados pela tabela a seguir.

Tabela 2: Déficit escolhido pelo governante nos modelos com e sem LRF quando a competência é constante ao longo do tempo

déficit	Sem LRF	Com LRF	
$d_1$	$\frac{3 - \beta(1 + \beta(1 + \beta))}{1 + \beta(1 + \beta(1 + \beta))} [y + \varepsilon]$	$\frac{1 - \beta}{1 + \beta} [y + \varepsilon]$	(40)
$d_2$	$\frac{2 - \beta(1 + \beta)}{1 + \beta(1 + \beta)} [y + \varepsilon] - \frac{d_1}{1 + \beta(1 + \beta)}$	$-\frac{1 - \beta}{1 + \beta} [y + \varepsilon]$	(41)
$d_3$	$\frac{1 - \beta}{1 + \beta} [y + \varepsilon] - \frac{d_1 + d_2}{1 + \beta}$	$\frac{1 - \beta}{1 + \beta} [y + \varepsilon]$	(42)
$d_4$	$-(d_1 + d_2 + d_3)$	$-\frac{1 - \beta}{1 + \beta} [y + \varepsilon]$	(43)

O interesse desta análise específica em que o efeito competência foi eliminado é a clara evidência da importância da LRF quando o titular atribui pouca importância ao futuro, ou seja, quando o parâmetro  $\beta$  é reduzido. De fato, se denotarmos por  $d_1^S$  o déficit no período 1 na ausência da LRF e por  $d_1^{LRF}$  o déficit no primeiro período em presença da LRF, obtemos os seguintes limites:

$$\lim_{\beta \rightarrow 1} [d_1^S - d_1^{LRF}] = 0 \quad (44)$$

$$\lim_{\beta \rightarrow 0} [d_1^S - d_1^{LRF}] = 2[y + \varepsilon] \quad (45)$$

Observe que o limite (44) garante que se o governante atribuísse exatamente a mesma importância ao futuro que ele atribui ao passado, então o déficit no primeiro período seria idêntico em presença e na ausência de LRF. Portanto, nesse caso a LRF seria desnecessária para o controle do gasto público. Por outro lado, o limite (45) mostra que quanto menos importância o político atribui ao futuro, maior será a discrepância entre os déficits escolhidos com e sem LRF. No limite, quando o titular atribui pouquíssima importância ao futuro, a diferença entre os déficits no primeiro período sem LRF e com LRF atinge o patamar de duas vezes a renda *per capita* disponível<sup>54</sup> da população. De fato, nesse caso limite, a LRF consegue reduzir o déficit no primeiro período a um terço do que valor que ele atingiria se essa lei não tivesse sido implantada.

### 3.6.3. Solução numérica aplicada ao caso particular

Voltemos agora à situação em que a competência do governante, o fator de desconto e a probabilidade do choque de competência ser do tipo *H* se modificam de forma a discutir o efeito da variação desses parâmetros na escolha do titular. Para tanto, fazemos uso de simulações numéricas das escolhas de déficit, tributação, consumo, gasto do governo e conseqüentemente do estoque de endividamento em cada período. Em todas as simulações, os parâmetros  $\varphi=0,5$ ;  $\mu=0,5$ ;  $y=1000$ ;  $\alpha^H = 100$ ;  $\alpha^L = 50$ ;  $\alpha_1=100$ ;  $\alpha_3=100$ ;  $\alpha_4=50$  permaneceram constantes. Apenas os choques de competência  $\alpha_0$  e  $\alpha_2$ , o fator de desconto,  $\beta$ , e a probabilidade  $\rho$  foram modificados nas diversas simulações realizadas.

A Tabela 3 apresenta os valores atribuídos aos parâmetros  $\alpha_0, \alpha_2, \beta, \rho$  e mostra que da simulação 1 até a simulação 8, o único parâmetro alterado foi o fator de desconto,  $\beta$ . A simulação 10 difere da simulação 3 pela probabilidade  $\rho$ ; e difere da simulação 11 choque de competência  $\alpha_2$ . A simulação 12 é diferente da terceira simulação pelo choque de competência  $\alpha_0$  e assim por diante.

<sup>54</sup> Ajustada pela competência do titular.

Tabela 3: Valores atribuídos aos parâmetros  $\alpha_0, \alpha_1, \beta, \rho$

simulação	$\alpha_0$	$\alpha_2$	$\beta$	$\rho$
1	100	50	1,00	0,5
2	100	50	0,98	0,5
3	100	50	0,95	0,5
4	100	50	0,93	0,5
5	100	50	0,90	0,5
6	100	50	0,85	0,5
7	100	50	0,80	0,5
8	100	50	0,40	0,5
9	50	100	0,95	0,5
10	100	50	0,95	0,8
11	100	100	0,95	0,8
12	50	50	0,95	0,5

As simulações foram construídas a partir da inserção das equações (20) até a (39) em uma planilha Excel com o auxílio de macros. Inicialmente atribuímos valores nulos para os déficits dos quatro períodos, bem como uma expectativa de competência futura, calculada a partir da fórmula  $E_t[\alpha_{t+i}] = \rho\alpha^H + (1-\rho)\alpha^L, \forall i > 0$ . Na seqüência, o programa observa a competência do primeiro período,  $\alpha_1$ , e calcula  $\tau_1^*$  e  $d_1^*$ . Em seguida, a partir das escolhas do primeiro período, o programa calcula, pela ordem, as escolhas ótimas do segundo, terceiro e quarto períodos conforme as equações mencionadas acima. Entretanto, essas escolhas alteram a estratégia ótima do período inicial. Veja, por exemplo, que de acordo com a equação (35) aplicável ao modelo sem LRF, as escolhas de  $d_2^*$  e  $d_3^*$  impactam  $B_3$ , que por sua vez impacta  $d_1^*$ . O programa então refaz os cálculos do primeiro ao quarto período e repete o procedimento até que os resultados encontrados se estabilizem. A partir daí, a estratégia ótima do primeiro período é fixada e não se altera mais. Em seguida, o programa observa o choque de competência do segundo período e refaz o cálculo das estratégias ótimas do segundo ao quarto período, repetindo este procedimento até obter novas respostas estáveis, fixando então o valor de  $d_2^*$ . No terceiro período o programa observa o choque de competência  $\alpha_3$  e repete o procedimento anterior até obter resposta estável, fixando o valor de  $d_3^*$ . O valor de  $d_4^*$  é computado a partir da equação (23) ou (36) conforme a situação sem ou com LRF.

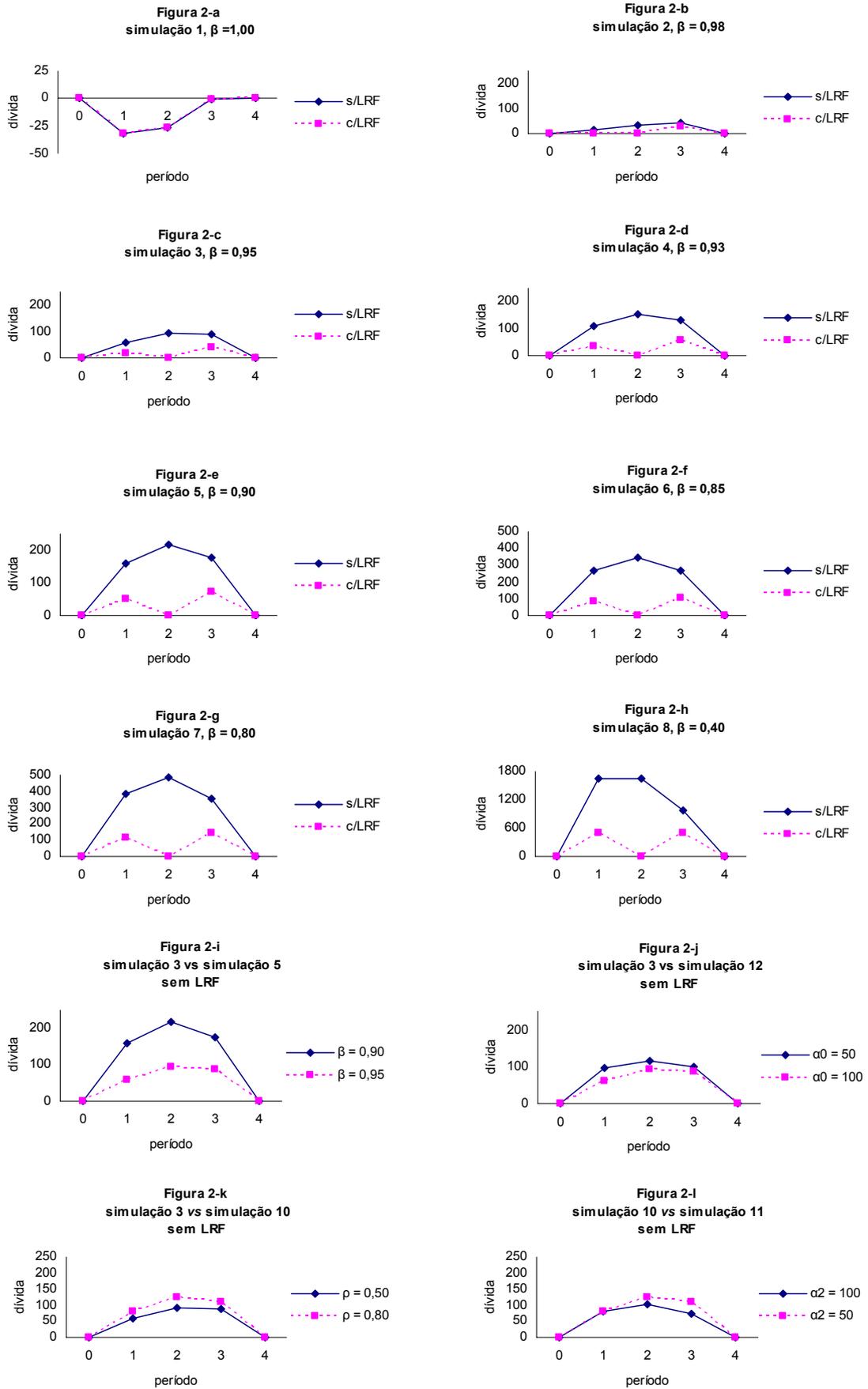
Note que neste momento, as estratégias escolhidas em todos os períodos estão em equilíbrio, sendo, portanto uma solução para todas as equações do programa, Além disso, conforme vimos na solução teórica, a maximização de um função estritamente côncava definida num conjunto compacto leva à existência e à unicidade da solução, de forma que, neste momento encontramos a solução numérica para o problema do titular.

A Tabela 4 apresenta os estoques de dívida (final de período) nas doze simulações realizadas a partir das variações dos parâmetros explicitados na Tabela 3. A Figura 2 traz os gráficos correspondentes.

Tabela 4: Simulação dos estoques de endividamento nos modelos com e sem LRF

simulação		$B_0$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$
1	s/LRF	0,00	-31,62	-25,94	-0,74	0,00
	c/LRF	0,00	-31,62	-25,94	-0,74	0,00
2	s/LRF	0,00	13,10	32,85	43,15	0,00
	c/LRF	0,00	2,26	0,00	26,94	0,00
3	s/LRF	0,00	59,71	93,09	87,36	0,00
	c/LRF	0,00	17,67	0,00	42,02	0,00
4	s/LRF	0,00	108,27	154,75	131,84	0,00
	c/LRF	0,00	33,48	0,00	57,50	0,00
5	s/LRF	0,00	158,86	217,83	176,54	0,00
	c/LRF	0,00	49,71	0,00	73,39	0,00
6	s/LRF	0,00	266,39	348,11	266,33	0,00
	c/LRF	0,00	83,47	0,00	106,44	0,00
7	s/LRF	0,00	382,81	483,62	356,19	0,00
	c/LRF	0,00	119,12	0,00	141,33	0,00
8	s/LRF	0,00	1661,59	1643,86	978,12	0,00
	c/LRF	0,00	495,77	0,00	510,04	0,00
9	s/LRF	0,00	96,22	93,09	63,01	0,00
	c/LRF	0,00	42,02	0,00	17,67	0,00
10	s/LRF	0,00	80,08	124,86	110,63	0,00
	c/LRF	0,00	25,46	0,00	49,82	0,00
11	s/LRF	0,00	80,08	101,33	74,82	0,00
	c/LRF	0,00	25,46	0,00	25,46	0,00
12	s/LRF	0,00	96,22	116,79	98,91	0,00
	c/LRF	0,00	42,02	0,00	42,02	0,00

## Figura 2: Trajetórias de endividamento a partir das simulações



Comparando os resultados da simulação 3 com os da simulação 12 (Tabela 4 e Figura 2-j), observamos que a realização de um choque de competência qualitativamente inferior leva a uma escolha ótima de déficit de montante superior no período seguinte e a estoques maiores de endividamento dali para frente. A comparação entre a simulação 10 e 11 (Figura 2-l) indica que realizações menores no choque de competência contemporâneo também levam a montantes superiores de déficit contemporâneo e a estoques de endividamento mais elevados daí para frente. Essas observações são consistentes com a idéia de que um titular avesso ao risco tem preferência pela suavização de consumo, de forma que diante de uma competência presente inferior à expectativa de competência futura, ele opte por antecipar os gastos de forma a suavizar o consumo.

A análise da Figura 2-k que compara as simulações 3 e 10 revela que diante de uma expectativa melhor com relação ao estado da natureza dos períodos seguintes, o titular opta por antecipar gastos futuros via maior endividamento público. Esta análise é totalmente consistente com a que antecede na medida em que o efeito de uma melhor expectativa com relação ao estado da natureza dos períodos futuros é semelhante ao de realizações inferiores para os choques de competência anterior e atual.

Da simulação 1 (Figura 2-a) até a simulação 8 (Figura 2-h), a comparação é realizada mantendo-se parâmetros idênticos e variando apenas o modelo adotado (com LRF ou sem LRF) em cada figura. Entre uma figura e outra, variamos o parâmetro  $\beta$ , associado ao fator de desconto intertemporal. Observe que na simulação 1, com  $\beta = 1$ , as curvas com e sem LRF coincidem. Isto porque no exemplo citado, o valor dos parâmetros iniciais ( $\alpha_0 = \alpha^H = 100$  e  $\rho = 0,5$ ) associados ao fato de o titular atribuir igual valor para o presente e para o futuro (fator  $\beta$  alto), faz com que a restrição imposta pela LRF seja inativa. Nesse caso extremo, a LRF seria inócua. No entanto, é esperado não só que os agentes econômicos valorizem mais o presente que o futuro ( $\beta < 1$ ), mais ainda, que os políticos valorizem o futuro ainda menos que a sociedade em geral ( $\beta \ll 1$ ). Esta discussão fortalece o papel da LRF, e está tratada com maiores detalhes na seção 3.6.4.

Nas demais simulações (simulação 2 a simulação 8), com  $\beta < 1$ , os parâmetros relacionados a choques de competência não foram suficientes para proporcionar superávits nos períodos iniciais. Ainda, a restrição imposta pela LRF passou a ser ativa. Note que da figura 2-b até a figura 2-h, em todas as situações, a simulação com LRF

apresenta estoques de endividamento inferiores aos verificados na simulação sem LRF<sup>55</sup>.

A Figura 2-i traz ainda um comparativo aplicado somente no contexto sem LRF, modificando-se apenas o fator de desconto intertemporal,  $\beta$ . Perceba que para variações grandes deste parâmetro, as escolhas dos titulares são bastante diferentes. Na seqüência, a próxima seção faz uma análise gráfica do papel da LRF quando o político possui fator de desconto intertemporal diferente do atribuído à sociedade.

#### **3.6.4. Fatores de desconto diferenciados e a Lei de Responsabilidade Fiscal**

Uma das hipóteses subjacentes ao nosso modelo é que os políticos e a sociedade possuem o mesmo fator de desconto intertemporal. Entretanto, economistas e cientistas políticos costumam atribuir aos políticos fatores de desconto intertemporal inferiores aos atribuídos à sociedade. Araújo e Ferreira (1999) adotam o fator de desconto intertemporal subjetivo da economia brasileira igual a 0,9335. Rosal e Ferreira (1996, p.11) adotam  $\beta = 0,905$ . Ellery Jr e Bugarin (2003, p.38) sugerem que na falta de uma série de consumo de bens duráveis no Brasil, pode-se usar a taxa de juros para calibrar o fator de desconto subjetivo dos indivíduos. Neste caso,  $\beta$  estaria próximo de 0,96. Umeno e Bugarin (2002) mencionam que modelos econômicos tipicamente utilizam  $\beta$  entre 0,97 e 0,98; no entanto, em modelos envolvendo políticos parece haver consenso de que o fator  $\beta$  possui valor inferior de modo que os autores optaram por usar um fator de desconto para o político igual a 0,90. Rasmusen (1997) justifica o uso de um fator de desconto inferior para políticos em função do curto período que eles ficam no poder. Mas então, se for verdade que os fatores de desconto dos políticos forem diferentes dos atribuídos à sociedade, nesse caso, as decisões tomadas pelos políticos não coincidirão com as desejadas pela sociedade.

Esta seção utiliza o programa numérico desenvolvido na seção anterior com o objetivo de simular e comparar as trajetórias de dívida em duas situações distintas. Primeiro, analisamos a situação sem LRF considerando um fator de desconto intertemporal mais alto de forma a simular qual seria a política fiscal ótima adotada pelo

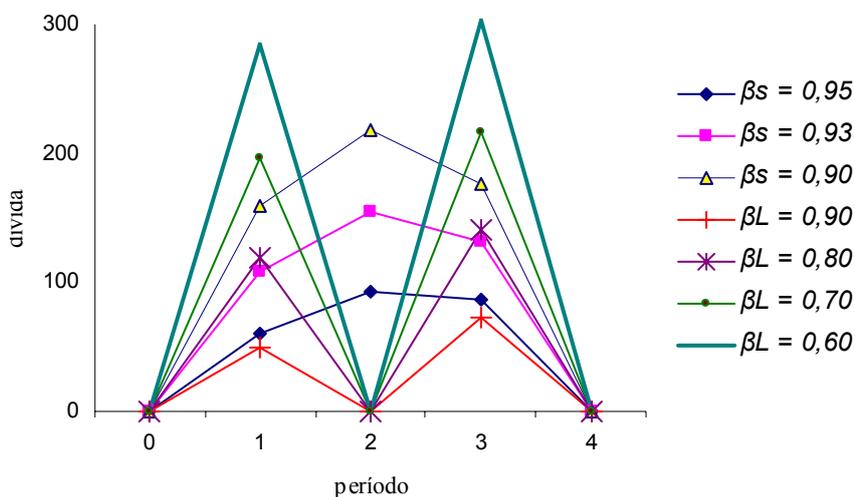
---

<sup>55</sup> com exceção do estoque de dívida inicial e final, que por força do modelo possuem dívida nula.

político sob o ponto de vista da sociedade na ausência de restrições de curto prazo ao endividamento. Em seguida, analisamos a situação com LRF considerando um fator de desconto intertemporal mais baixo de forma a simular qual seria a escolha ótima do político (do ponto de vista dele) quando submetido a restrições de curto prazo ao endividamento.

O objetivo é traçar um padrão aproximado (apenas por intermédio da visualização gráfica) de quanto a LRF aproxima o fator de desconto intertemporal do político ao fator de desconto intertemporal da sociedade. Todos os cálculos foram efetuados a partir dos parâmetros da simulação 4 (seção 3.6.3, Tabela 3), variando apenas o fator de desconto intertemporal. Inicialmente estimamos os estoques ótimos de endividamento associados ao modelo sem LRF considerando fatores de desconto intertemporal mais altos:  $\beta_{S1} = 0,95$ ,  $\beta_{S2} = 0,93$  e  $\beta_{S3} = 0,90$ . Em seguida, repetimos as simulações para o modelo com LRF, considerando fatores de desconto intertemporal mais baixos:  $\beta_{L1} = 0,90$ ,  $\beta_{L2} = 0,80$ ,  $\beta_{L3} = 0,70$ ,  $\beta_{L4} = 0,60$ . A Figura 3 traz os resultados das simulações realizadas.

**Figura 3:** Dívida com fatores de desconto intertemporal do político diferente do atribuído à sociedade.

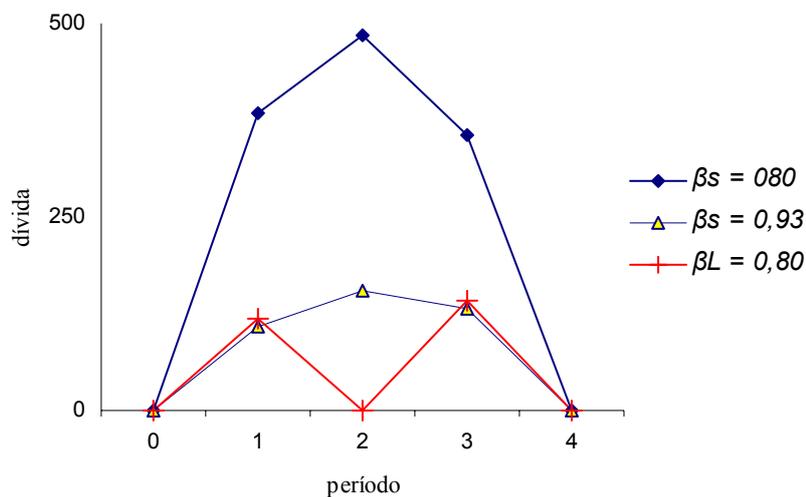


Na figura acima, as linhas associadas a fatores de desconto  $\beta_S$  referem-se às simulações do modelo sem LRF e as linhas associadas ao fator  $\beta_L$  referem-se às simulações do modelo com LRF. Note que os estoques de dívida referentes ao primeiro e terceiro períodos da simulação com  $\beta_S = 0,93$  se aproximam bastante da simulação

com  $\beta_L = 0,80$ ; e que a dívida estimada para os mesmos períodos da simulação com  $\beta_S = 0,95$  está próxima da estimada com  $\beta_L = 0,90$ . Isto indica que o estabelecimento de restrições de curto prazo ao endividamento aproxima a trajetória de dívida estabelecida por um político com fator de desconto intertemporal igual a 0,80 à estabelecida por um planejador social que utiliza um fator de desconto,  $\beta_S = 0,93$ , da sociedade; e aproxima também as trajetórias estabelecidas por um político com  $\beta_L = 0,90$  à desejada por uma sociedade com  $\beta_S = 0,95$ .

A Figura 4, a seguir, detalha em uma escala mais apropriada a comparação feita com o fator de desconto intertemporal do político,  $\beta = 0,80$ . Note que na ausência das restrições de curto prazo ao endividamento, este político escolheria uma trajetória de dívida pública bastante superior (linha superior da figura, associada ao  $\beta_S = 0,80$ ) à que ele escolhe diante dessas restrições (vide linha inferior, associada ao  $\beta_L = 0,80$ ). Por outro lado, a trajetória de dívida diante das restrições se aproxima da que seria escolhida por uma sociedade com  $\beta_S = 0,93$  e cuja legislação não estabelecesse restrições de curto prazo ao endividamento.

**Figura 4:** A LRF aproxima a trajetória de dívida escolhida pelo político da desejada pela sociedade quando os fatores de desconto intertemporal são diferentes.



### 3.7. Considerações a respeito de algumas simplificações adotadas e possíveis extensões ao modelo

Nosso estudo simplificou a modelagem inicial encontrada em Rogoff (1990) conferindo ao processo eleitoral uma característica totalmente estocástica, sem levar em consideração os aspectos relacionados à competência do titular. Além disso, em Rogoff (1990) os eleitores antes de votar observavam o choque de popularidade,  $q$ , do titular, que *ex ante* possuía valor esperado igual a zero. Neste capítulo substituímos a preocupação com a competência do titular e o choque de popularidade, pela Natureza que reelege o titular com probabilidade igual a  $\varphi$ . Ademais, nesta nova extensão ao modelo de Rogoff, incluímos a possibilidade de endividamento como uma alternativa de financiamento público e estudamos o equilíbrio fiscal apenas no modelo com informação completa.

A simplificação da modelagem adotada neste capítulo se deu basicamente com o objetivo de facilitar a solução do problema uma vez que a retirada do comportamento estratégico do eleitor essencialmente não alterou as equações que resolveram o problema de maximização do titular. Isto porque mesmo conferindo comportamento estratégico aos eleitores, a informação completa torna a escolha do eleitor exógena ao comportamento do titular, e este componente é totalmente eliminado na solução das condições de primeira ordem. Observe ainda que na ausência do choque de popularidade, a simplificação adotada nesta seção proporciona um caráter mais geral à solução do problema uma vez que o parâmetro  $\varphi$  é tal que  $\varphi \in [0,1]$  e na solução com o eleitor possuindo comportamento estratégico este parâmetro seria substituído pela expectativa do titular de estar no poder no mandato seguinte sendo este valor igual a zero ou um, devido à informação completa.

Por outro lado, inserindo em nosso problema o eleitor agindo estrategicamente e adicionando a ocorrência do choque de popularidade no momento imediatamente anterior ao voto, a probabilidade  $\varphi$  seria substituída pela expectativa do titular de estar no poder no mandato seguinte,  $\pi_{t,t+1}$ , com  $\pi_{t,t+1} \in [0,1]$ . A única diferença em relação aos resultados encontrados em nosso estudo é que o titular saberia antecipadamente que, diante de um choque de competência favorável no ano eleitoral, então, a sua probabilidade de permanecer no cargo no mandato seguinte seria  $\pi_{t,t+1} > 0,5$ ; e diante de um choque de competência desfavorável, então, a probabilidade de permanência

seria  $\pi_{t,t+1} < 0,5$ . Sendo assim, de uma forma ou de outra, ou seja, com os eleitores agindo estrategicamente e com ou sem a inclusão do choque de popularidade no modelo com informação completa, a estratégica de política fiscal escolhida pelo titular pode ser reproduzida com as simplificações adotadas neste capítulo.

Esta pesquisa será estendida futuramente com o estudo do caso com informação assimétrica. Nesta nova análise o processo eleitoral será endógeno, com o eleitor agindo estrategicamente no momento de votar, para que a assimetria de informação do problema produza os efeitos que desejamos analisar. Nesta situação, como se daria a escolha dos eleitores? Qual seria o comportamento estratégico do titular? Como os resultados se modificariam com o eleitor possuindo memória mais longa? E se a miopia do eleitor fosse menor? Estas questões poderiam ser analisadas no modelo mais geral de informação assimétrica.

### **3.8. Conclusões**

As instituições surgiram na sociedade como uma necessidade de autolimitação do comportamento humano de forma a estabelecer padrões de comportamento socialmente desejados. Definindo o espaço da legalidade e da legitimidade da ação dos agentes políticos em nome do Estado, as instituições possibilitam maior ou menor comportamento oportunista desses agentes. A esfera pública, por sua vez, pode ser definida como um mercado em que os agentes políticos são ofertantes de serviços e os eleitores os consumidores desses serviços. Desse ponto de vista, como o próprio mercado está sujeito a falhas, as escolhas públicas nele originadas seriam intrinsecamente imperfeitas, pois em última instância tratam-se de escolhas privadas, cujas forças derivam do jogo estabelecido entre políticos e eleitores.<sup>56</sup>

A teoria dos ciclos político-orçamentários proposta por Rogoff (1990) mostra que, sob determinadas hipóteses, os políticos possuem incentivos para distorcerem a política fiscal socialmente ótima em função de seus objetivos eleitorais. O modelo apresentado neste capítulo acrescenta ao trabalho anterior uma nova possibilidade, mais realista, de distorção da política fiscal a partir da introdução da possibilidade de os

---

<sup>56</sup> A esse respeito, vide Silva (1995) e Vieira (2003).

agentes políticos ofertarem bens e serviços públicos mediante o endividamento do Estado. Esta possibilidade não está colocada em Rogoff (1990).

Nosso estudo tratou do caso mais simples em que o processo eleitoral é um fenômeno estocástico, transformando a análise de comportamento estratégico presente naquele estudo em uma análise pura de maximização da utilidade do titular apresentada neste capítulo. Inicialmente estudamos a situação em que os titulares não possuíam restrições de curto prazo ao endividamento. Em seguida, colocamos os governantes diante de uma instituição: a Lei de Responsabilidade Fiscal. A LRF inseriu em nosso modelo restrições de curto prazo ao endividamento. Dois foram os principais achados desse estudo teórico.

No que diz respeito ao efeito da competência administrativa do titular sobre sua decisão de gasto, as análises realizadas estudaram dois aspectos os quais proporcionaram resultados compatíveis entre si. Primeiro, enquanto a análise teórica dizia que o aumento da competência passada levava a redução do déficit contemporâneo, os resultados das simulações realizadas não somente confirmaram as expectativas teóricas quanto à competência passada, mas sugeriram que o mesmo raciocínio é válido para a competência contemporânea (simulação 2-1). Segundo, quando a probabilidade de ter um choque de competência mais favorável no futuro (podemos fazer analogia a estado da natureza menos favorável) é reduzida, o déficit ótimo escolhido também é reduzido. De fato, o governante usa o déficit público para compensar sua inabilidade gerencial, aumentando assim o custo do ajuste fiscal que se fará necessário no futuro.

No que diz respeito à dinâmica intertemporal da dívida pública, o fato de o político dar mais importância ao presente que ao futuro, traz incentivos a elevar o nível de endividamento já no início de seu mandato, relegando para um segundo mandato, caso seja reeleito, ou para o próximo titular, a dura tarefa de efetuar o ajuste fiscal necessário para o pagamento da dívida acumulada. Diante desse incentivo, o instituto da LRF se apresenta como um mecanismo fundamental para combater o elevado endividamento já no primeiro mandato do titular, garantido assim uma distribuição temporal mais equilibrada do gasto público. De fato, o presente estudo mostrou que, sob certas condições a LRF pode induzir uma redução de até dois terços do déficit público na primeira metade do primeiro mandato do governante.

Nosso estudo trouxe ainda uma breve comparação gráfica das simulações numéricas realizadas a partir da extrapolação de nosso modelo o qual passou a atribuir valores diferentes para o fator de desconto intertemporal associado aos políticos e à sociedade. Nossa análise associou ainda o fator de desconto atribuído à sociedade com a situação sem LRF, e o fator de desconto associado ao político com o modelo com LRF. A análise realizada sugeriu que o estabelecimento de restrições de curto prazo ao endividamento tem a importante propriedade de aproximar as escolhas dos políticos às aspirações da sociedade, controlando o excesso de endividamento e proporcionando maiores garantias para as gerações futuras. Desta forma, podemos caracterizar essas restrições como uma importante medida de justiça inter-gerações.

## Apêndice

### 1) Demonstração do impacto da redução de $\alpha_2$ nas escolhas ótimas de déficit e de tributação do terceiro período.

$$\text{De (7), } U_{c_3}(c_3, g_3) = U_{g_3}(c_3, g_3)$$

$$\text{De (8), } U_{g_3}(c_3, g_3) = \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$$

Mas o equilíbrio ocorre quando (7) e (8) são simultaneamente satisfeitas, ou seja,

$$U_{c_3}(c_3, g_3) = U_{g_3}(c_3, g_3) = \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \quad (*)$$

Derivando o lado esquerdo de (8), com relação a  $\alpha_2$ :

$$\frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial \alpha_2} = \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial \alpha_2} + \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial \alpha_2}$$

$$\text{Mas, } \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial \alpha_2} = \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial c_3} \frac{\partial (y - \tau_3)}{\partial \alpha_2} = 0$$

$$\text{E, } \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial \alpha_2} = \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial g_3} \frac{\partial (\tau_3 + (\alpha_3 + \alpha_2) + d_3)}{\partial \alpha_2} = U_{gg}(g_3) < 0$$

$$\text{Então, } \frac{\partial [U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial \alpha_2} = U_{gg}(g_3) < 0$$

$$\text{E, } \frac{\partial \left[ \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \right]}{\partial \alpha_2} = 0$$

Observe em (\*) que, se  $\alpha_2$  é reduzido, então  $b$  assume um valor superior, enquanto que  $a$  e  $c$  inicialmente mantêm os valores anteriores. Note que estamos diante de um sistema de duas equações (7) e (8) e duas incógnitas ( $\tau_3$ ,  $d_3$ ). Perceba que ajustar somente de uma das variáveis  $\tau_3$  ou  $d_3$  não restabelece a igualdade dupla quando ocorre alguma perturbação no equilíbrio. Por exemplo, se o ajuste se der via aumento de  $\tau_3$ , então, o efeito será uma elevação de  $a$  e uma redução de  $b$ , mas nada acontece com  $c$ .

Suponha que o ajuste de  $\tau_3$  seja tal que a igualdade  $a=b$  seja restabelecida. Mas então, como antes, no equilíbrio, tínhamos a igualdade entre  $a$  e  $c$ , agora esse equilíbrio não existe mais. Desta forma, o ajuste apenas de  $\tau_3$  não é suficiente para restabelecer o equilíbrio em (\*). O mesmo ocorre quando o ajuste se dá exclusivamente por meio da variável  $d_3$ . Então, a realização do choque  $a_2$  for de valor inferior, então, o restabelecimento do equilíbrio se dá via ajuste das duas variáveis de controle ( $\tau_3, d_3$ ), e o ajuste se dará da seguinte forma: inicialmente faremos o ajuste intertemporal via  $d_3$  e em seguida faremos o ajuste contemporâneo via  $\tau_3$ .

Extraindo a derivada do lado esquerdo de (8) em relação a  $d_3$ , temos:

$$\begin{aligned} \frac{d[U_{g_3}(c_3, g_3)]}{d[d_3]} &= \frac{\partial[U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial c_3} \frac{\partial c_3}{\partial d_3} + \frac{\partial[U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\partial d_3} = \frac{\partial[U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial c_3} \frac{\partial(y - \tau_3)}{14 \frac{\partial d_3}{2} 43} + \frac{\partial[U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial g_3} \frac{\partial g_3}{\frac{\partial d_3}{1}} \Rightarrow \\ &= \frac{\partial[U_{g_3}(c_3, g_3)]}{\partial g_3} = U_{gg}((c_3, g_3)) < 0 \end{aligned}$$

Seja  $\Omega_{g_3,4} = \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$ . A derivada do lado direito de (8) em relação a  $d_3$  é:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left[ \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \right]}{\partial d_3} &= \beta \frac{\partial \left[ \Omega_{g_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right]}{\partial d_3} = \beta \left\{ \frac{\partial \left[ \Omega_{g_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right]}{\partial c_4^*} \frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} + \frac{\partial \left[ \Omega_{g_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right]}{\partial g_4^*} \frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} \right\} = \\ &= \beta \left\{ \left[ \Omega_{gc_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right] \frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} + \Omega_{gg_3,4}(c_4^*, g_4^*) \frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} \right\} \end{aligned}$$

$$\text{Mas, } \frac{\partial c_4^*}{\partial d_3} = \frac{\partial(y - \tau_4^*)}{\partial d_3} = -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} \quad e \quad \frac{\partial g_4^*}{\partial d_3} = \frac{\partial(\tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*)}{\partial d_3} = \frac{\partial(\tau_4^* + \varepsilon_4 - d_1 - d_2 - d_3)}{\partial d_3} = \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1$$

Então,

$$\begin{aligned} \frac{\partial \left[ \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \right]}{\partial d_3} &= \beta \left\{ \left[ \Omega_{gc_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right] \left( -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} \right) + \left( \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1 \right) \Omega_{gg_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right\} = \\ &= \beta \left\{ \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} \left[ \Omega_{gg_3,4}(c_4^*, g_4^*) - \Omega_{gc_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right] - \Omega_{gg_3,4}(c_4^*, g_4^*) \right\} \end{aligned}$$

Se as funções forem aditivamente separáveis, então,  $\Omega_{gc\ 3,4}(c_4^*, g_4^*) = 0$ . Daí,

$$\frac{\partial \left[ \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \right]}{\partial d_3} = \beta \Omega_{gg\ 3,4} \left( c_4^*, g_4^* \right) \left\{ \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_3} - 1 \right\} > 0$$

Portanto, a elevação de  $d_3$  tem a propriedade de fazer um duplo ajuste: reduz  $b$  e eleva o valor do lado direito da equação  $c$ . Esse duplo ajuste age favoravelmente no sentido de restabelecer o equilíbrio de (8) mais rapidamente. Como o ajuste se dá nos dois lados de forma convergente, o aumento de  $d_3$  é de valor inferior à redução de  $\alpha_2$ , de forma que  $b$  não retorna ao valor inicial antes da elevação de  $\alpha_2$ . Mas então, a escolha de  $\tau_3$  é alterada para cima de forma a elevar  $a$  e reduzir  $b$ . O procedimento descrito aqui não se encerra aí. Algumas iterações são necessárias para a igualdade  $a=b=c$  seja restabelecida. Desta forma chegamos aos seguintes sinais decorrentes de nossa análise

$$\text{estática: } \frac{\partial d_3}{\partial \alpha_2} < 0 \quad \text{e} \quad \frac{\partial \tau_3}{\partial \alpha_2} < 0.$$

## 2) Demonstração dos sinais de $\frac{\partial d_3^*}{\partial d_2^*}, \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2^*}, \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2^*}, \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2^*}, \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2^*}, \frac{\partial g_4^*}{\partial d_2^*}$ ,

Sabemos que:

$$U_{c_4}(c_4, g_4) = U_{g_4}(c_4, g_4) \quad (6)$$

$$U_{c_3}(c_3, g_3) = U_{g_3}(c_3, g_3) \quad (7)$$

$d_3^*$  será escolhido de forma a proporcionar a seguinte igualdade:

$$U_{g_3}(c_3, g_3) = \beta \frac{\partial \Omega_{3,4}^I(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \quad (8)$$

Veja que:

$$\frac{\partial g_3^*}{\partial d_2^*} = \frac{\partial (\tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^*)}{\partial d_2^*} = \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2^*} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2^*}$$

$$\frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(y - \tau_3^*)}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2}$$

Contudo, há dois possíveis casos para a variação de  $g_3$  quando  $d_2$  aumenta:

$$\frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} < 0 \text{ e } \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} > 0.$$

**Caso 1:**  $\frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} < 0$

Note que em função das hipóteses do problema, se  $g_3$  é reduzido, então, de acordo com as equações (7), (8) e (6),  $c_3, g_4$  e  $c_4$  também serão reduzidos. Isso significa que:

$$\text{se } \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} < 0, \text{ então, } \frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} < 0, \frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} < 0, \frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} < 0,$$

Mas então,

$$\frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(\tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^*)}{\partial d_2} = \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} < 0 \Rightarrow$$

$$\frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(y - \tau_3^*)}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} < 0 \Leftrightarrow \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} > 0 \text{ e } \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} < 0$$

$$\frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(y - \tau_4^*)}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} < 0 \Leftrightarrow \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} > 0$$

$$\frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(\tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*)}{\partial d_2} < 0 \Rightarrow \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} < 0 \Rightarrow \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} < 0$$

$$\text{e, } \frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} < 0 \Rightarrow \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} - 1 - \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} < 0 \Rightarrow \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} < 1 + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \Rightarrow 0 < \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} < 1$$

**Caso 2:**  $\frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} > 0$

Dadas as hipóteses do problema, se  $g_3$  aumenta, então, de acordo com as equações (7), (8) e (6),  $c_3, g_4$  e  $c_4$  também aumentarão. Isso significa que:

$$\text{se } \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} > 0, \text{ então, } \frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} > 0, \frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} > 0, \frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} > 0.$$

Mas então,

$$\frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(\tau_3^* + \varepsilon_3 + d_3^*)}{\partial d_2} = \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} > 0 \Rightarrow$$

$$\frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(y - \tau_3^*)}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} > 0 \Leftrightarrow \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} < 0 \quad e \quad \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} > 0$$

$$\frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(y - \tau_4^*)}{\partial d_2} = -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} > 0 \Leftrightarrow \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} < 0$$

$$\frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} = \frac{\partial(\tau_4^* + \varepsilon_4 + d_4^*)}{\partial d_2} > 0 \Rightarrow \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} > 0 \Rightarrow \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} > 0$$

Mas,  $\frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} = -1 - \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} < 0$ , e isso é uma contradição com a expressão anterior.

Portanto, o segundo caso não pode ocorrer. Então,

$$\frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} < 0, \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_2} > 0, \frac{\partial g_3^*}{\partial d_2} < 0, \frac{\partial c_3^*}{\partial d_2} < 0,$$

$$\frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} < 0, \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_2} > 0, \frac{\partial g_4^*}{\partial d_2} < 0, \frac{\partial c_4^*}{\partial d_2} < 0$$

### 3) Demonstração da equação 12:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} + \beta \left[ \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial c_2^*} \left( -\frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1} \right) + \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} \left( \frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \right) \right] + \beta^2 \left[ \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \left( -\frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \left( \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1} \right) \right] + \\ & + \beta^3 \left[ \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \left( -\frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1} \right) \right] = 0 \end{aligned}$$

Colocando em evidência,

$$\begin{aligned} & \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} + \beta \left[ \frac{\partial \tau_2^*}{\partial d_1} \left( \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} - \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial c_2^*} \right) + \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \right] + \beta^2 \left[ \frac{\partial \tau_3^*}{\partial d_1} \left( \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} - \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial c_3^*} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1} \right] + \\ & + \beta^3 \left[ \frac{\partial \tau_4^*}{\partial d_1} \left( \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial c_4^*} \right) + \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1} \right] = 0 \end{aligned}$$

Simplificando, a equação acima pode ser reescrita:

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = -\beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} - \beta^2 \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} - \beta^3 \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$$

Sabemos da equação (8) que a utilidade marginal do gasto público no terceiro período é igual à utilidade marginal esperada de consumir bem público no quarto período, descontada pelo fator de desconto,  $\beta$ . Portanto, é consistente admitir que no primeiro período o titular também considere essa igualdade com relação ao quarto período, ou seja,

$$\frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} = \beta \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$$

Então, substituindo na equação anterior, encontramos:

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = -\beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} - \beta^2 \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1} \beta \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \beta^3 \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$$

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = -\beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} - \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial d_3^*}{\partial d_1} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_1} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = -\beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} - \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \left( -1 - \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \right) \Rightarrow$$

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} + \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} + \beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \left( \beta^2 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \frac{\partial \Omega'_{1,2}(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} \right) \quad (*)$$

Da equação (10),

$$\frac{\partial U(c_2, g_2)}{\partial g_2} = -\beta \frac{\partial \Omega_{2,3}^I(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \pi_{2,3} - \beta \frac{\partial \Omega_{2,3}^P(c_3^{*P}, g_3^{*P})}{\partial g_3^{*P}} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} (1 - \pi_{2,3}) - \beta^2 \frac{\partial \Omega_{2,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2}$$

Extrapolando a equação (10) para as expectativas do primeiro período com relação aos gastos de segundo, terceiro e quarto período, temos:

$$\frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} = -\beta \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \pi_{1,3} - \beta \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^{*P}} \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} (1 - \pi_{1,3}) - \beta^2 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} = -\beta \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \frac{\partial \Omega_{1,3}(c_3^*, g_3^*)}{\partial g_3^*} - \beta^2 \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} = -\beta \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \beta \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \beta^2 \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \Rightarrow$$

$$\frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} = -\beta^2 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \left( \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} \right)$$

Mas,  $d_1 + d_2 + d_3^* + d_4^* = 0$ . Tirando as derivadas parciais em relação à  $d_2$ :

$$1 + \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} = 0 \Rightarrow \frac{\partial d_3^*}{\partial d_2} + \frac{\partial d_4^*}{\partial d_2} = -1$$

$$\text{Então, } \frac{\partial \Omega_{1,2}^I(c_2^*, g_2^*)}{\partial g_2^*} = \beta^2 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*}$$

$$\text{Substituindo em (*), } \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} + \beta \frac{\partial d_2^*}{\partial d_1} \left( \beta^2 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} - \beta^2 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \right)$$

$$\text{Portanto, } \frac{\partial U(c_1, g_1)}{\partial g_1} = \beta^3 \frac{\partial \Omega_{1,4}(c_4^*, g_4^*)}{\partial g_4^*} \quad (12)$$

## CONCLUSÃO GERAL

Esta tese foi composta de três capítulos. O primeiro capítulo, idealizado a partir de um modelo formulado em Rogoff (1990) mostrou inicialmente que em um Estado federativo do tipo do brasileiro existe uma correlação positiva entre alinhamento político de prefeitos e governadores e as receitas de transferências recebidas pelos municípios. Em seguida, analisamos teoricamente como a inclusão daquela variável política afetaria o equilíbrio eleitoral. O principal resultado teórico de nosso modelo é que as transferências voluntárias têm o efeito potencial de quebrar o resultado positivo associado aos ciclos político-orçamentários obtidos em Rogoff (1990), qual seja a seleção do candidato com expectativa de choque de competência administrativa mais favorável. O modelo destacou o papel das transferências partidárias na determinação do tipo de fenômeno que ocorrerá em equilíbrio: o risco moral (ciclos político-orçamentários) ou a seleção adversa (eleição de um candidato menos competente). As recomendações de política do estudo são claras. Se a sociedade acreditar que o problema da seleção adversa é muito prejudicial a ela, então as transferências voluntárias inter-governamentais devem ser cuidadosamente reguladas para evitar o seu uso partidário.

A proposta do segundo capítulo foi inicialmente confirmar os resultados empíricos encontrados no primeiro capítulo. Este trabalho foi realizado a partir da divisão dos municípios em clusters e da repetição dos testes econométricos executados no capítulo anterior com a adição das variáveis explicativas representativas desses clusters. Os resultados encontrados confirmaram para a maioria dos agrupamentos formados as conclusões anteriores acerca da existência de correlação positiva entre alinhamento político e as receitas de transferências recebidas pelos municípios.

Em seguida, nosso estudo tratou de confirmar de forma empírica o resultado teórico encontrado anteriormente de que o viés político pode efetivamente influenciar o equilíbrio eleitoral. O estudo econométrico executado a partir de regressões *logit* e *probit* sobre variáveis de dados eleitorais, políticos e fiscais referentes a dois períodos eleitorais (eleições municipais de 2000 e de 2004) confirmaram as expectativas do primeiro capítulo, apontando que o alinhamento político é sim um importante fator na determinação do sucesso eleitoral dos candidatos a prefeito.

O terceiro, e último, capítulo desta tese propôs uma alteração no modelo básico discutido no capítulo inicial, introduzindo na restrição orçamentária do governo o

endividamento público como uma fonte alternativa de financiamento. Estudando exclusivamente a situação sem assimetrias informacionais, comparamos teoricamente o comportamento dos titulares em duas situações distintas: a primeira, sem restrições de curto prazo ao endividamento (sem LRF); a segunda, com restrições de curto prazo ao endividamento (com LRF).

Os resultados obtidos a partir dos três métodos utilizados de análise comparativa mostraram que: primeiro, na ausência das restrições de curto prazo ao endividamento há uma tendência de déficits maiores nos primeiros períodos em contraposição à situação em que o governante se defronta com limitações de curto prazo ao endividamento; segundo, quanto menor for a importância atribuída ao futuro, mais fundamental é o papel das restrições de curto prazo ao endividamento no controle do endividamento excessivo; terceiro, quanto menos competente for o titular, maior será o déficit escolhido; finalmente, a expectativa de maior competência futura (ou melhor estado da natureza) leva a maior endividamento hoje.

Nossas simulações sugeriram ainda que diante de valores inferiores de fatores de desconto intertemporal atribuídos aos políticos em relação aos atribuídos à sociedade, as restrições de curto prazo têm a importante propriedade de aproximar as estratégias de endividamento dos políticos às desejadas pela sociedade, proporcionando inclusive maior justiça inter-geracional. Apresentamos este resultado como uma nova justificativa teórica para a Lei de Responsabilidade Fiscal.

O estudo realizado no primeiro capítulo não envolve questões relacionadas à corrupção e outros desvios, podendo ser estendido nessas direções e em diversos outros aspectos de forma a aprofundar a compreensão da economia política em um pacto federativo semelhante ao brasileiro. Inicialmente poder-se-ia questionar o que aconteceria se houvesse algum viés do eleitorado em direção a um partido político específico nas eleições intercaladas. Em segundo lugar, e de forma mais geral, poder-se-ia apresentar um modelo mais completo em que os eleitores escolhessem concomitantemente os prefeitos e os governadores em um mesmo processo eleitoral. Finalmente, poder-se-ia endogeneizar a escolha do montante de transferência por parte do governador, modelando-a como uma função de seu interesse político e do respectivo custo.

Uma natural extensão ao terceiro capítulo é transformar o processo eleitoral em um fenômeno não puramente estocástico, inserindo os eleitores de forma a agirem

estrategicamente em um ambiente com informação assimétrica. O que aconteceria com as estratégias ótimas dos titulares nessa situação? Como se daria a escolha dos eleitores? O que aconteceria se o eleitor tivesse memória longa, assim entendida como o eleitor contabilizando a competência do titular como um processo MA(3) ou MA(4)? E se a competência do titular evoluísse conforme um processo auto-regressivo (AR)? Estas extensões são deixadas como sugestão para pesquisas futuras.

### **Referências Bibliográficas:**

ALESINA, Alberto e ROSENTHAL, Howard. “A Theory of Divided Government”. In *Econometrica*, Novembro 1996, vol. 64, pp 1311-1341.

ARAÚJO, C. H. Vasconcelos e FERREIRA, P. Cavalcanti. “Reforma Tributária, Efeitos Alocativos e Impactos de Bem-Estar”. In *Revista Brasileira de Economia*, Vol. 53, nº 2 (1999).

BARRO, Robert (1973). The control of politicians: an economic model.” In *Public Choice*, 14:1942.

BEVILAQUA, Afonso S. “State Governments Bailouts in Brazil”. In *Working Paper Inter-American Development Bank*, R-441,2002.

BEVILAQUA, Afonso S. e WERNECK, Rogério L. F. “Delaying Public-Sector Reforms: Post-Stabilization Fiscal Strains in Brazil”. In *Working Paper Inter-American Development Bank*, R-321,1998.

BRASIL. Lei n.º 9.504, de 30 de setembro de 1997. Estabelece normas para as eleições.

BRASIL. Lei Complementar n.º 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas de Finanças Públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências.

CHO, In-Koo e KREPS, David M., “Signaling Games and Stable Equilibria.” In *Quarterly Journal of Economics*, Maio 1987, 102, pp 179-221.

COSSIO, Fernando A. B. “O Comportamento Fiscal dos Estados Brasileiros e seus Determinantes Políticos”. Disponível em <http://www.nemesis.org.br/docs/Blanco6.pdf>. Ipea/Dimac, 2000.

- ELLERY Jr, Roberto de G. e BUGARIN, Mirta N. S. "Previdência social e bem estar no Brasil." In *Revista Brasileira de Economia [online]*. Jan./Mar. 2003, vol.57, no.1, pp.27-57.
- FEREJOHN, John (1986). "Incumbent performance and electoral control." In *Public Choice*, nº 1, 1986, 50, pp 5-25.
- FERREIRA, Ivan F. S. "A Economia Política do Endividamento Público em uma Federação: um estudo comparativo entre o Brasil e os Estados Unidos". In *Finanças Públicas: III Prêmio Tesouro Nacional*. Brasília: ESAF, 1998.
- FERREIRA, Ivan F. S. e BUGARIN, Maurício S. "Transferências Voluntárias no Federalismo Fiscal Brasileiro: efeito do ciclo fiscal de meio de mandato sobre as eleições municipais". In *Finanças Públicas: IX Prêmio Tesouro Nacional*. Brasília: ESAF, 2004.
- GARCIA, M. e RIGOBON, R. "A Risk Management Approach to Emerging Market's Sovereign Debt Sustainability with an application to Brazilian data." In *PUC-Rio working paper n° 484*, Março 2004.
- GIAMBIAGI, F. e ALÉM, A.C. de. *Finanças Públicas: teoria e prática*. Rio de Janeiro; Campus, 1999.
- GREENE, William. H. 2000. *Econometric Analysis*, Prentice Hall, New Jersey, 4<sup>th</sup> edition, 2000.
- HAIR, Joseph F; ANDERSON, Rolph E.; TATHAM, Ronald L.; BLACK, William C. *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall, 5<sup>th</sup> Edition.
- KERR, W. A. 1944. "A Quantitative Study of Political Behavior", In *Journal of Social Psychology*, 19:273–81.
- KRAMER, G. H. 1971. "Short Term Fluctuations in U.S. Voting Behavior, 1896–1964", In *American Political Science Review*, 65:131–43.
- LIMA, L.R., SAMPAIO, R. e GAGLIANONE, W. "Limites de Endividamento e Sustentabilidade Fiscal no Brasil: Uma Abordagem via Modelo Quantílico Auto-Regressivo (QAR)" In *Ensaio Econômicos da EPGE 602, EPGE-FGV, Out 2005*.
- NORDHAUS, William D. "The Political Business Cycle". In *The Review of Economic Studies*, Vol.42, No. 2 (Apr., 1975), pp 169-190.
- NORTH, Douglas, C. (1990). "Institutions, Institutional Change and Economic Performance." New York: Cambridge University Press.

- PEREIRA, Simone P. “Política Fiscal no Período 1993-1997.” In *Finanças Públicas: III Prêmio Tesouro Nacional*. Brasília: ESAF, 1998.
- PERSSON, Torsten e TABELLINI, Guido. *Political Economics: Explaining Economic Policy*. MIT press, 2000.
- PRADO, Sérgio. *Transferências Fiscais e Financiamento Municipal no Brasil*. Mimeo. UNICAMP, julho de 2001.
- RASMUSEN, E. B. “A Theory of Trustees, and Other Thoughts”. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=84388>
- RODRIK, Dani (1996). Understanding Economic Reform. In *Journal of Economic Literature*, Vol. 34, No. 1, pp. 9-41.
- ROGOFF, Kenneth. “Equilibrium Political Budget Cycles”. In *The American Economic Review*, Vol.80, No. 1 (Mar., 1990) pp 21-36.
- ROSAL, J.M.L e FERREIRA, P. Cavalcanti. “Imposto Inflacionário e Opções de Financiamento no Setor Público em um Modelo de Ciclos Reais de Negócios para o Brasil”. In *Revista Brasileira de Economia*, Vol. 52, nº 1 (1998).
- SAKURAI, Sérgio Naruhiko, 2004. “Political business cycles: procurando evidências empíricas para os municípios paulistas (1989-2001)”. Dissertação de mestrado, USP.
- SECRETARIA DO TESOURO NACIONAL. Documento Finanças do Brasil, disponível em [http://www.stn.fazenda.gov.br/estados\\_municipios/index.asp](http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp). Acessos em: 12 ago. 2004, 02 de abril de 2005 e 02 de setembro de 2005.
- SILVA, Marcos Fernandes Gonçalves da. “A economia política da corrupção: o escândalo do orçamento”. In: *Relatório EAESP/FGV/NPP*. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, nº 3, 1995.
- TEIXEIRA, Mariana Felix Figueiredo. “Composição dos Gastos dos Estados Brasileiros, 1983-99” In *Finanças Públicas: VII Prêmio Tesouro Nacional*. Brasília: ESAF, 2002.
- UMENO, L. G. e BUGARIN, M.S. “Controle Eleitoral na Presença de Incentivo Adverso e Seleção Adversa: O Papel da Aversão ao Risco.” Apresentado no *XXIV Encontro Brasileiro de Econometria*. Disponível em <http://www.sbe.org.br/ebe24/128.pdf>
- VIEIRA, Laércio M. “Estado, Instituições Políticas e Econômicas e Controle”. In *Controle dos Gastos Públicos no Brasil: instituições oficiais, controle social e um mecanismo para ampliar o envolvimento da sociedade*. Maurício S. Bugarin, Laércio M. Vieira, Leice M. Garcia. Rio de Janeiro: Konrad-Adenauer-Stiftung, 2003.

WAGNER, Richard E. - "Optimality in Local Debt Limitations." In *National Tax Journal*, Vol. XXIII, n.º 3, september/1970.

WOOLDRIDGE, J. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT press, 2002.