Insper IBMEC São Paulo

Controle Eleitoral em Presença de Incentivo Adverso e Seleção Adversa

Luis Gustavo Umeno

Maurício Soares Bugarin

Insper Working Paper

WPE: 065/2006

Controle Eleitoral em Presença de Incentivo Adverso e Seleção Adversa[ϕ]

Luis Gustavo Umeno[♦]
Universidade de Brasília e Banco Central do Brasil

Maurício Soares Bugarin[♣]
Universidade de Brasília

Abstract

This article studies a two-period game between voters and an elected incumbent where voters care both about controlling incumbent corruption and selecting competent incumbents. If voters' reelection criterion is very demanding, only very competent incumbents will be reelected but corruption will be significant. Conversely, if voters use a softer reelection criterion, corruption may be more controlled but too many incompetent incumbents will be reelected. A trade-off arises in equilibrium between the incentive and the selection motives. The model is extended to include society's risk aversion and shows that the more risk averse, the softer voters' reelection criterion.

JEL classification: C72, H41, D82.

Resumo

Este artigo analisa um jogo de dois períodos entre eleitores e um político eleito, no qual os eleitores se preocupam com o controle da corrupção e com a seleção do político mais competente. Quando o critério de reeleição é muito exigente, somente políticos competentes serão reeleitos, mas haverá elevado nível de corrupção no governo. Quando o critério é mais frouxo haverá menos corrupção, mas muito titulares incompetentes serão reeleitos. Em equilíbrio, haverá compromisso entre as preocupações de controle e seleção. Adicionalmente, o estudo mostra que quanto mais avessa ao risco for a sociedade, menos exigente será o critério de reeleição.

Código de classificação JEL: C72, H41, D82.

[ϕ] As autores agradecem as importantes sugestões de Mirta Bugarin bem como os comentários de Fábio Kanczuk, dos integrantes do Grupo de Estudos em Economia do Setor Público do ECO/UnB e dos participantes do XXIV Encontro Brasileiro de Econometria que muito contribuíram para o enriquecimento do trabalho, assumindo, no entanto, toda responsabilidade pelos erros e omissões remanescentes. As opiniões expressas são exclusivamente dos autores e não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil.

[♦] Banco Central do Brasil e Universidade de Brasília, E-mail: luis.umeno@bcb.gov.br.

[♣] Departamento de Economia, Universidade de Brasília, E-mail: bugarin@unb.br.

The problem of citizens is to induce politicians to enhance the citizens' welfare rather than to pursue their own objectives in collusion with the bureaucracy or with private interests.

Adam Przeworski, The State in a Market Economy

(em Joan Marie Nelson, Transforming Post-Communist Political Economies, National Academy Press, 1997)

1 Introdução

Políticos constituem ao mesmo tempo uma fonte de alegria e de preocupação para a sociedade. São eles os responsáveis por decisões que afetam fortemente nosso dia a dia, como questões envolvendo política monetária e cambial, gasto público, seguridade social, saúde, educação, segurança. Em período de prosperidade econômica tendemos a valorizar nossos representantes, premiando-os com a reeleição, por exemplo, enquanto em período de recessão nos voltamos contra a possível incompetência ou corrupção de nossos governantes[1]. Independentemente da situação econômica, no entanto, a sociedade reconhece que um político eleito tem o poder de tomar decisões visando seu benefício pessoal, mesmo que isso vá de encontro ao bem-estar social[2].

Assim, a sociedade tem desenvolvido diversos mecanismos para controlar o comportamento de seus representantes eleitos, como a divisão dos poderes, a Constituição Federal, e diversas leis sobre o comportamento aceitável (ética) de um político. A partir do trabalho inovador desenvolvido em Downs (1957), tem se desenvolvido uma rica literatura teórica sobre os mecanismos que os eleitores usam para controlar o comportamento dos políticos. Usando o modelo Principal-Agente, os trabalhos seminais de Barro (1973) e Ferejohn (1986) caracterizam a reeleição como um importante instrumento para disciplinar o comportamento de um titular eleito. Mais recentemente, o voto dividido foi explorado em Fiorina (1988, 1992, 1996), Alesina e Rosenthal (1989, 1995, 1996), Chari et al. (1997) e Bugarin (1999 e 2002). Esses trabalhos mostram que a negociação no Legislativo, necessária quando uma maioria dos assentos é tomada por partidos de oposição, também pode ser usada pelos eleitores como instrumento de controle eleitoral.

---

[1] Vide, a esse respeito, o trabalho pioneiro Kerr (1944) ou ainda Kramer (1971).
[2] Trata-se da visão hoje conhecida como Madisoniana (Madison, 1788) que chama a atenção para o importante papel da república de controlar seus representantes por meio do voto. Segundo essa visão, o governante deve manter seu cargo representativo por prazo máximo previamente delimitado e somente enquanto seu comportamento for condizente com o interesse público. Segundo Madison (1788), um governo deve ser "administered by persons holding their offices during pleasure, for a limited period, or during good behavior".

Essa vasta literatura, no entanto, visa resolver o problema de incentivo adverso (moral hazard) associado à dificuldade de controle das decisões tomadas pelo político eleito. Uma literatura mais recente explora uma segunda preocupação que aflige o eleitor no momento de depositar seu voto: será o político que está sendo eleito competente? Trata-se do problema de seleção adversa que independe do problema de incentivos: um político pode ser mais ou menos competente na administração da coisa publica, independentemente de procurar gerar o maior retorno para a sociedade com suas ações. Essa literatura é recente e se ampara em estudos de carreira profissional desenvolvidos no âmbito da economia industrial, como o seminal artigo Holmström (1982), sendo menos explorada em modelos de eleições.

Uma importante exceção é a profunda contribuição de Rogoff e Sibert (1988) e Rogoff (1990) para a teoria dos ciclos políticos orçamentários. Nesses estudos os eleitores se preocupam com a seleção do político mais competente, no entanto em um contexto em que o político não pode desviar recursos para benefício próprio diretamente. A conclusão dessa linha de pesquisa é que o titular gasta de forma excessiva em período eleitoral para convencer o eleitor de sua capacidade administrativa. Como existem apenas dois possíveis níveis de competência, encontra-se um equilíbrio separador no qual, em termos esperados, apenas políticos competentes são reeleitos, ao custo para os eleitores de tolerarem uma política inflacionada de gastos, corrigindo assim a principal crítica ao modelo anterior de ciclos políticos de negócios (Nordhaus, 1975), que implicitamente requeria comportamento não racional por parte dos eleitores[3].

Um modelo mais recente e que se aproxima mais do presente estudo é apresentado em Persson e Tabellini (2001, capítulo 4) em que se considera a escolha ótima dos eleitores quando estes procuram disciplinar o titular num contexto em que diferentes titulares possuem diferentes competências mas também podem desviar recursos públicos para benefício pessoal. Trata-se, no entanto, de um modelo de (des)informação simétrica no qual o próprio titular também desconhece sua competência, assim como os eleitores. Isso reduz as oportunidades estratégicas dos jogadores, uma vez que o titular escolherá sempre a mesma ação qualquer que seja seu tipo. Além disso, os eleitores são neutros com relação ao risco, reduzindo assim a preocupação que estes possam ter em substituir um titular competente por outro de menor competência.

---

[3] Vide Ferreira e Bugarin (2005) para uma discussão sobre esses dois modelos e para uma análise cuidadosa da robustez do resultado de Rogoff (1990) em um a república federalista com diversos níveis de governo e transferências intergovernamentais.

O presente trabalho analisa a escolha eleitoral ótima da sociedade em presença de incentivo adverso e seleção adversa, quando há informação assimétrica entre os eleitores e o político eleito no sentido de que a competência do titular é sua informação privada. A nova modelagem, apesar de mais complexa, deixa mais claro o efeito mutuamente oposto que geram as preocupações respectivas de controle e de seleção por parte dos eleitores. O principal resultado é que quanto mais exigentes forem os eleitores, mais fortemente será resolvido o problema de seleção, pois apenas titulares muito competentes serão reeleitos. No entanto, os eleitores perderão o controle sobre os titulares menos competentes que, percebendo não terem chance de reeleição, desviarão a maior quantia possível de recursos públicos. Reciprocamente, quanto menos exigentes forem os eleitores, mais titulares, mesmo que de menor competência, terão incentivos a reduzir seus desvios de recursos públicos, atraídos pela possibilidade de reeleição. Nesse caso se ganha em controle, mas perde-se em seleção, uma vez que muitos titulares incompetentes serão reeleitos.

Adicionalmente, o trabalho analisa o efeito do comportamento com relação ao risco dos eleitores, concluindo que quanto mais avessa ao risco for a sociedade, mais disposta estará a reeleger um político que tenha demonstrado pouca capacidade como administrador público. Esse resultado sugere que haverá maior permanência de um mesmo partido no governo quando as sociedades forem mais avessas ao risco e, simetricamente, haverá maior alternância de partidos no poder em sociedades mais propensos ao risco.

O texto encontra-se organizado como se segue. A próxima seção constrói o jogo eleitoral básico entre eleitores neutros com relação ao risco e um político eleito. A seção 3 apresenta uma cuidadosa resolução do jogo levando a um equilíbrio bayesiano perfeito com controle e seleção parciais. A seção 4 apresenta uma parametrização do modelo e calcula sua solução com base em dados da economia brasileira para o ano de 2004. A quinta seção estende o modelo para incorporar aversão ao risco por parte dos eleitores e apresenta uma solução numérica do equilíbrio, usando para tanto os parâmetros calibrados anteriormente. Finalmente, a seção 6 conclui o trabalho.

2 O jogo eleitoral

O modelo utilizado nesse trabalho é uma extensão daquele descrito em Persson e Tabellini (2001, capítulo 4). A situação estratégica envolvendo um político eleito e seus eleitores é representada por um jogo dinâmico de dois períodos com informação assimétrica com a seguinte estrutura temporal. No primeiro período o político eleito observa a sua competência e decide quanto produzir de bens públicos, dada sua restrição orçamentária. A produção de bem público é então realizada. Os eleitores observam essa produção, mas desconhecem a competência do político; em seguida decidem se reelegem esse político titular ou se o substituem por outro político. Se reeleito, o político permanece no poder por mais um mandado; caso contrário, um outro político alternativo assume o poder. No segundo período, o político no poder determina uma nova quantidade de bens públicos a ser ofertada e o jogo se encerra.

Neste modelo, a informação incompleta e assimétrica aparece associada ao *tipo* do político, *a priori* desconhecido dos eleitores. O tipo de um político, sua informação privada, reflete sua capacidade administrativa em transformar recursos financeiros em bens públicos. Doravante, chamaremos essa capacidade de "competência". Do ponto de vista dos eleitores, a competência que qualquer político, eleito ou não, é uma variável aleatória μ, que supomos uniformemente distribuída no intervalo $\left[1-\frac{1}{\xi},1\right]$. O parâmetro ξ representa o nível de heterogeneidade no que diz respeito à competência dos políticos: quanto maior o valor de ξ, menor será a diferença de competência entre diferentes titulares[4]. Portanto, a competência esperada de um político, seja ele eleito ou não, tem valor esperado $E[\mu]=1-\frac{1}{2\xi}$.

Além disso, existe a possibilidade do político desviar recursos financeiros do orçamento para uso pessoal. O desvio de recursos públicos, conhecido na literatura como "renda política"[5], pode se dar de diferentes formas, sendo a mais comum o superfaturamento de obras públicas beneficiando empresas diretamente ligadas ao titular.

Portanto, a produção do bem público no período *t* é definida pela igualdade abaixo, em que γ_t corresponde à quantidade de bem público *per capita* produzida no período *t*, *b* é a arrecadação *per capita*[6] e r_t é a quantidade de recursos desviada pelo político no período *t*.

$$\gamma_t = \mu(b-r_t) \qquad (1)$$

Apesar da discricionariedade que o titular possui para desviar recursos, existe uma quantidade mínima de verbas orçamentárias que não podem ser desviadas, por estarem vinculadas a gastos específicos como, por exemplo, pagamento de salários de funcionários

---

[4] Note que ξ deve ser maior que 1 de forma a evitar quantidades negativas de produção de bens públicos. Além disso, adicionamos a hipótese técnica de que $\xi<\frac{3}{2}$. Portanto, $\xi\in\left(1,\frac{3}{2}\right)$.

[5] Em inglês: *political income*; vide Barro (1973).

[6] Nesse modelo trabalharemos sob a hipótese de que os eleitores são homogêneos e, portanto, podemos pensar na arrecadação *per capita* (*b*) como o montante de uma alíquota de imposto sobre a renda de cada eleitor.

públicos, transferências constitucionais, previdência social, etc. Portanto, postulamos a existência do limite de desvio r_{max} em que: $0 \le r_t \le r_{\max} < b$. Além disso, adicionamos uma hipótese técnica a respeito do relacionamento entre os parâmetros b e $r_{\max}$, tendo por fundamento a constatação de que o orçamento público estando já muito comprometido com despesas sobre as quais não há oportunidade de desvio direto de recursos, como o pagamento do funcionalismo público, as oportunidades de desvio não atingem proporção muito elevada do orçamento.

$$r_{\max}^2 < \delta\left(\frac{b}{2\xi} - r_{\max}\right)(b - r_{\max}) \qquad (2)$$

Vale notar que a hipótese (2) implica, em particular, que $r_{\max} < \frac{b}{2}$.

Observe ainda que o titular mais competente (μ=1) administra o orçamento público sem nenhum desperdício de recursos, enquanto um titular menos competente (μ<1) desperdiça recursos em termos reais no processo de provisão de bem público[7]. Portanto, um titular competente é capaz de produzir mais bem público do que um titular menos competente a partir de uma mesma quantidade recursos disponíveis, i.e., o que sobra de recursos após o desvio.

A utilidade do político titular é dada pela expressão abaixo, em que p_I é a probabilidade de ele ser reeleito, $\delta \in (0,1)$ representa o fator de desconto intertemporal e R corresponde a uma renda exógena que o político deriva por estar no poder. Mais especificamente R reflete o valor que o titular atribui a permanecer no cargo. Trata-se de uma forma de renda conhecida na literatura como *ego rents*[8], não se expressando diretamente em valores monetários, mas que reflete a satisfação do titular em vencer as eleições e o prestígio de manter-se no poder.

$$u_T = r_1 + p_I \delta (r_2 + R) \qquad (3)$$

De maneira similar, define-se abaixo a utilidade do político que toma posse no segundo período em caso de não reeleição do titular.

$$u_2 = \delta (r_2 + R) \qquad (4)$$

Neste artigo supomos que a renda pessoal (ego rents) R é suficientemente elevada em comparação com as oportunidades de desvio. Mais especificamente, postulamos a condição a seguir.

---

[7] Os autores agradecem a Mirta Bugarin pelas sugestões a respeito da modelagem de competência.
[8] Vide, por exemplo, Persson e Tabellini (2000, Capítulo 4).

$$R \geq \left(\frac{1-\delta}{\delta}\right) r_{\max} \qquad (5)$$

Por fim, supõe-se que os eleitores são todos idênticos, sendo a utilidade no período t de um eleitor representativo dada pela expressão a seguir, em que y é a renda real do eleitor e o parâmetro $\alpha \geq 0$ representa o valor que o eleitor atribui ao bem público relativamente ao consumo privado.

$$w_t = y - b + \alpha\gamma_t \quad \text{para} \quad t = 1,2 \qquad (6)$$

Portanto, o primeiro termo, $y - b$, corresponde à renda disponível para consumo privado, enquanto o segundo termo, γ_t, corresponde à utilidade auferida do consumo do bem público.

Note que não há poupança no modelo, de forma que não há possibilidade de transferência intertemporal de consumo. Além disso, postulamos que o eleitor desconta o futuro usando o mesmo fator de desconto δ dos políticos. Esta última hipótese, no entanto, pode ser relaxada sem perda de generalidade.

A Figura 1 apresenta a forma extensiva do jogo. No nó inicial a natureza (N) seleciona o tipo $\mu \in \left[1-\frac{1}{\xi}, 1\right]$ do atual titular, sendo apresentados apenas dois tipos representativos: μ e μ'. No nó t_1 o titular, em seu primeiro mandato, pode escolher qualquer desvio $r_1 \in [0, r_{\max}]$, sendo apresentado apenas um desvio genérico r_1 por simplicidade. As curvas pontilhadas que aparecem no nó inicial bem como em todos os demais nós de decisão, exceto os nós t_3 e t_4, representam a existência de um conjunto denso de possíveis escolhas. A linha reta tracejada representa a existência de um conjunto de informação. Assim, no conjunto de informação $\{t_3=t_3(\mu_1, r_1), t_4=t_4(\mu_1', r_1')\}$ os eleitores observam a provisão final de bem público $\gamma_1=\mu(b-r_1)=\mu'(b-r_1')$ sem saber se isso corresponde à escolha de desvio r_1 de um titular do tipo μ ou à escolha de desvio r_1' de um titular do tipo μ'. Os eleitores então decidem reeleger o titular (R) ou não reelegê-lo (NR). Caso o titular não seja reeleito, a Natureza (N) escolhe a competência μ_2 novo titular (T_2). No segundo período, o titular eleito (T se houve reeleição, T_2 caso contrário) escolhe o nível de desvio de recursos públicos r_2, produz a quantidade correspondente de bens públicos e o jogo se encerra. Nos nós terminais são representadas as utilidades dos agentes na seguinte ordem: político titular, eleitor representativo e político alternativo.

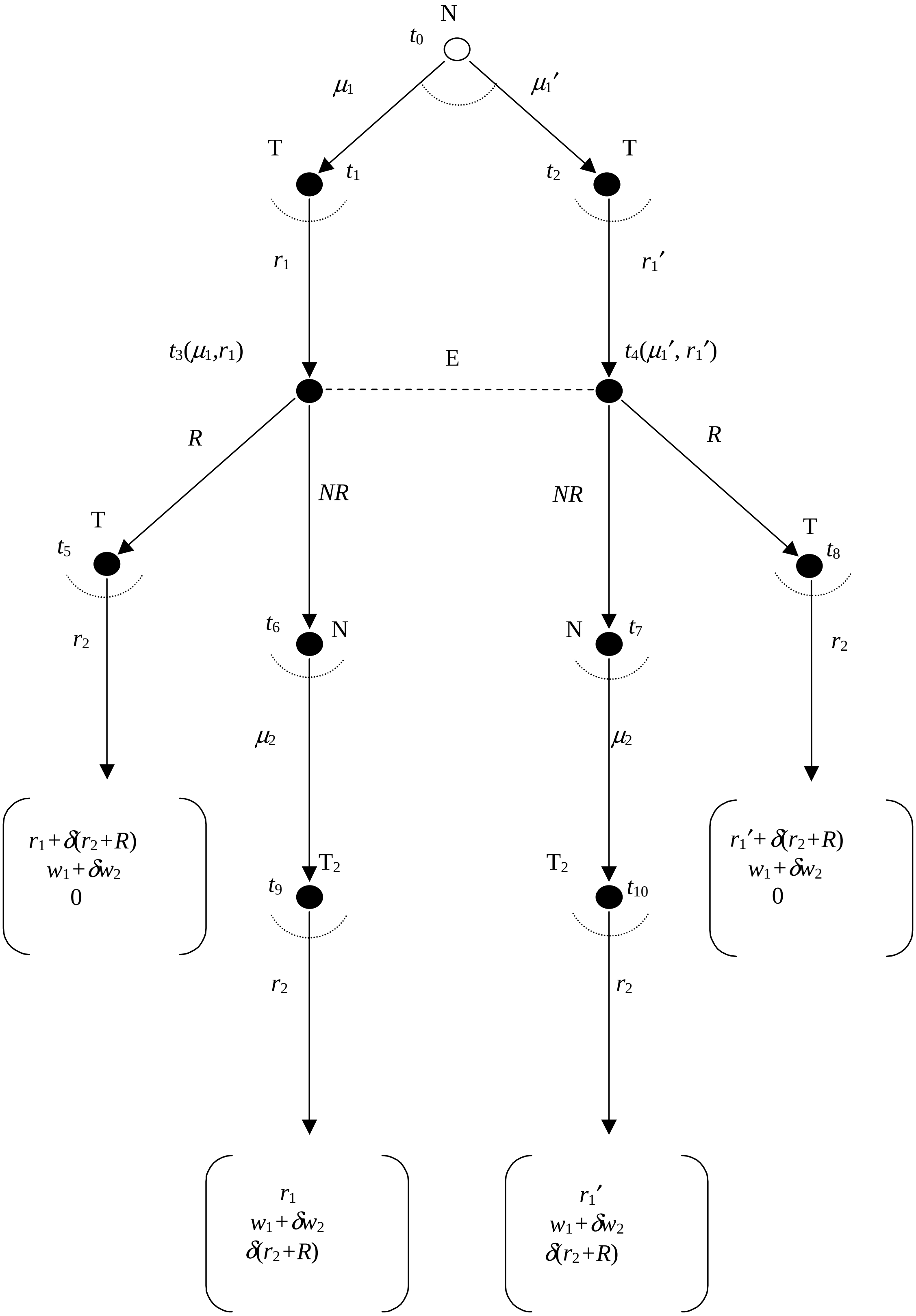


Figura 1. A Forma Extensiva do Jogo Eleitoral

3 Equilibrio Bayesiano Perfeito

O jogo é solucionado inicialmente pelo conceito geral de indução retroativa ou, mais especificamente, por racionalidade seqüencial, para se chegar a um equilíbrio bayesiano perfeito.

No segundo período, nos nós t_5 e t_8, casos em que o titular foi reeleito, a melhor escolha do político corresponde a desviar o máximo possível de recursos píblicos, já que o jogo termina nesse período. Portanto, nesses nós o titular escolherá $r_2=r_{max}$. Por razões semelhantes, nos nós t_9 e t_{10}, o novo titular, T_2, também irá escolher $r_2=r_{max}$, independentemente do seu tipo.

Subindo mais uma etapa da resolução na forma extensiva, o eleitor deve decidir se reelege ou não o titular no conjunto informação do tipo $\{t_3(\mu_1, r_1), t_4(\mu_1', r_1')\}$. Como a única informação disponível para os eleitores é a provisão realizada de bem público, γ_1, estes deverão definir seu critério de reeleição baseado nessa observação. De forma a reduzir ao máximo o desvio de recursos no primeiro período, buscamos uma estratégia de equilíbrio definindo-se uma regra de reeleição Γ do tipo a seguir, em que p_I representa a probabilidade dos eleitores reelegerem o político titular.

$$\begin{cases} p_I = 1 , & \gamma_1 \geq \Gamma \\ p_I = 0 , & \gamma_1 < \Gamma \end{cases} \qquad (7)$$

Portanto, o critério acima determina que o titular será reeleito se conseguir prover um nível mínimo de bem público, Γ, e não será reeleito se a provisão de bem público estiver abaixo desse valor. A escolha ótima de Γ será determinada posteriormente.

A próxima etapa da resolução consiste na decisão de desvio do governante no primeiro período.

Observe que, por (7) e (1), o titular será reeleito se e somente se $\mu \geq \frac{\Gamma}{b - r_1}$. Em particular o pior titular (mais incompetente) capaz de ser reeleito é aquele do tipo $\mu_{\inf} = \frac{\Gamma}{b}$, isto é, se o titular $\mu_{\inf}$ não desviar recurso algum (r_1=0) ele pode ser reeleito. Por fim, poderão existir políticos titulares tão competentes que $\mu \geq \frac{\Gamma}{b - r_{\max}}$, ou seja, ainda que desviem o máximo de recursos possível serão reeleitos. Ao pior desses titulares mais competentes denominaremos[9] $\mu_{sup} = \dfrac{\Gamma}{b - r_{max}}$.

Destarte, podemos ordenar os tipos μ de titulares por classes da seguinte forma:

Se $\mu < \mu_{inf}$, então o titular não será reeleito mesmo que não desvie recurso algum. Observe que nesse caso, a melhor escolha do titular no primeiro período será desviar o máximo possível, i.e., $r_1 = r_{max}$.

Se $\mu \in [\mu_{inf}, \mu_{sup})$, então o titular pode ser reeleito se escolher $r_1 \leq b - \dfrac{\Gamma}{\mu}$. Nesse caso, para ser reeleito a melhor escolha do titular no primeiro período será $r_1 = r_1(\mu) = b - \dfrac{\Gamma}{\mu}$. Por outro lado, caso não queira ser reeleito deverá escolher $r_1 = r_{max}$, o maior desvio possível no primeiro período.

Finalmente, se $\mu \geq \mu_{sup}$, então o titular será reeleito qualquer que seja sua escolha de desvio. Portanto, o titular escolherá o desvio máximo $r_1 = r_{max}$.

Pela análise acima, existe a possibilidade do titular não desejar ser reeleito no caso em que $\mu \in [\mu_{inf}, \mu_{sup})$. Isso ocorrerá se o titular preferir desviar ao máximo no primeiro período e não ser reeleito a reduzir seu desvio, ser reeleito e então poder desviar ao máximo no período seguinte. No entanto, a condição (5) garante que isso não ocorrerá, conforme detalhado no apêndice. Portanto, dada a condição (5), um titular de competência intermediária $\mu \in [\mu_{inf}, \mu_{sup})$ é passível de controle por parte dos eleitores, reduzindo o desvio no primeiro período para ser reeleito.

Passamos agora à montagem e resolução do problema do eleitor no que diz respeito à escolha do critério ótimo de reeleição Γ^*.

Primeiramente, considere o intervalo $I(\Gamma) = [\mu_{inf}(\Gamma), \mu_{sup}(\Gamma)]$. Note que $I(\Gamma)$ é um intervalo que cresce linearmente com Γ com a seguinte propriedade. Quando Γ=0, o comprimento do intervalo I é zero; à medida que Γ aumenta, o comprimento desse intervalo também aumenta e, concomitantemente, o intervalo se desloca para a direita.

[9] Observe que os parâmetros μ_{inf} e μ_{sup} dependem da escolha da estratégia Γ: $\mu_{inf} = \mu_{inf}(\Gamma)$ e $\mu_{sup} = \mu_{sup}(\Gamma)$. A notação reduzida é usada no texto por simplicidade.

Portanto, podemos definir cinco diferentes situações associadas ao posicionamento de μ_{sup} e μ_{inf} sobre o suporte da distribuição de μ, correspondendo a cinco intervalos $I(\Gamma)$.

Caso 1: Eleitores pouco exigentes

Suponha primeiramente que $\mu_{inf} < \mu_{sup} \leq 1 - \frac{1}{\xi}$. Nesse caso temos $\mu \geq \mu_{sup}$ para todo $\mu \in \left[1 - \frac{1}{\xi}, 1\right]$. Portanto, conforme visto anteriormente, o titular será reeleito qualquer que seja sua escolha de desvio. Destarte, o titular escolherá sempre o desvio máximo $r_1 = r_{max}$ e será reeleito.

Observe que essa condição corresponde a $\Gamma \leq \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)(b - r_{max})$, ou seja, o eleitor é tão pouco exigente que todos os titulares serão sempre reeleitos[10]. Nesse caso Γ é tão pequeno que não afetará a escolha do titular. A Figura 2 abaixo ilustra o posicionamento de μ_{sup}, sempre inferior a qualquer competência sobre o suporte da distribuição de μ para esse primeiro caso.

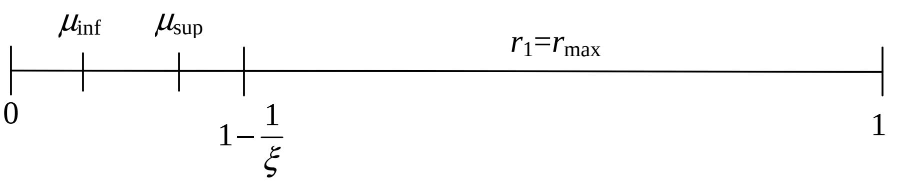


Figura 2. Caso 1: Eleitores pouco exigentes

A utilidade esperada dos eleitores nos dois períodos é dada por:

$$U_1 = \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1} \mu(b - r_{max}) f(\mu) d\mu + \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1} \delta\mu(b - r_{max}) f(\mu) d\mu = (1+\delta)\frac{2\xi - 1}{2\xi}(b - r_{max}) \qquad (8)$$

[10]O intervalo para Γ é derivado da seguinte forma: $\mu_{sup} \leq 1 - \frac{1}{\xi} \Leftrightarrow \frac{\Gamma}{b - r_{max}} \leq 1 - \frac{1}{\xi} \Leftrightarrow \Gamma \leq \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)(b - r_{max})$.

O primeiro integrando acima representa a utilidade do eleitor quando o titular desvia o máximo no primeiro período. O segundo termo refere-se à utilidade no segundo período já sabendo que o titular também desvia o máximo no segundo período (por racionalidade seqüencial) e que eleitor desconta o futuro por δ. Note que o segundo termo da expressão (8) indica que qualquer escolha de Γ no intervalo em questão resulta na mesma utilidade para o eleitor.

Vale repetir que nesse caso em que o eleitor é pouco exigente o controle eleitoral inexiste, sendo permitido ao titular desviar o máximo de recursos possível.

Caso 2: Eleitores parcialmente exigentes

Suponha agora que $\mu_{\text{sup}} > 1 - \frac{1}{\xi}$ e $\mu_{\text{inf}} \leq 1 - \frac{1}{\xi}$, o que corresponde a $\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)(b - r_{\max}) < \Gamma \leq \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b$.

A Figura 3 abaixo apresenta as posições de μ_{inf} e de μ_{sup} em relação ao suporte de μ e apresenta a escolha ótima de desvio do titular, r_1, de acordo com sua competência[11].

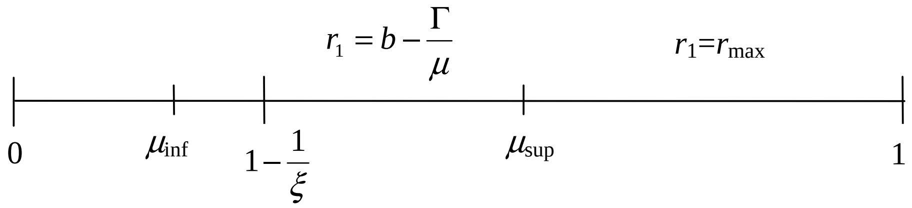


Figura 3. Caso 2: Eleitores parcialmente exigentes

Note que neste caso o eleitor é um pouco mais exigente, de forma que o critério de reeleição permite separar os titulares em duas classes distintas. Em primeiro lugar, titulares

[11] Note que: $\mu_{\text{sup}} < 1$ se e somente se $\Gamma < (b - r_{\max})$. Como $b > 2r_{\max} > r_{\max}\xi$, então $\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b < b - r_{\max}$. Portanto, como $\Gamma \leq \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b$, temos de fato $\mu_{\text{sup}} < 1$.

muito competentes para os quais $\mu \in \lfloor \mu_{sup}, 1 \rfloor$ podem desviar o máximo possível de recursos e ainda assim serem reeleitos. Portanto, para esses titulares $r_1 = r_{max}$.

Por outro lado, titulares menos competentes para os quais $\mu \in \left[1 - \frac{1}{\xi}, \mu_{sup}\right]$ terão que abrir mão de algum desvio para garantir a reeleição. Pela condição (5) eles escolherão $r_1 = b - \frac{\Gamma}{\mu}$.

A utilidade esperada dos eleitores neste caso pode ser expressa como:

$$\int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{sup}} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{max})] f(\mu) d\mu + \int_{\mu_{sup}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{max}) f(\mu) d\mu \tag{9}$$

O primeiro termo da função acima representa o caso em que o titular atende ao critério de reeleição produzindo Γ e é reeleito. Já o segundo termo representa a situação em que o titular é muito competente, desvia o máximo possível e é reeleito, como no caso anterior.

Suponha então que os eleitores estejam considerando escolher o critério de reeleição Γ no intervalo considerado neste caso, ou seja, $\Gamma \in \left(\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)(b - r_{max}), \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b\right]$. Então, os eleitores resolverão o seguinte problema:

$$\begin{cases} \max\limits_{\Gamma} \int\limits_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{sup}} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{max})] f(\mu) d\mu + \int\limits_{\mu_{sup}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{max}) f(\mu) d\mu \\ s.a: \quad \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)(b - r_{max}) < \Gamma \leq \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b \end{cases} \tag{10}$$

Integrando a função objetivo verifica-se que se trata de uma parábola voltada para cima atingindo seu ponto de mínimo em $\Gamma = \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)(b - r_{max})$. Portanto, a função objetivo é estritamente crescente em Γ no intervalo em questão, de forma que os eleitores escolherão o maior Γ factível, $\Gamma = \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b$.

Vale observar que nesse intervalo de valores para Γ os eleitores concentram suas preocupações inteiramente no controle eleitoral (moral hazard), deixando de lado a questão de seleção (adverse selection). Isso ocorre porque nesse intervalo de valores para Γ os eleitores não correm o risco de induzir um titular a escolher o desvio máximo por esse último não capaz de cumprir o critério de reeleição: todos os tipos de titulares têm como cumprir esse critério. A figura a seguir apresenta a escolha ótima de Γ nesse caso, com os valores correspondentes de $\mu_{\inf}$, $\mu_{\sup}$ bem como as escolhas correspondentes do titular de acordo com seu tipo.

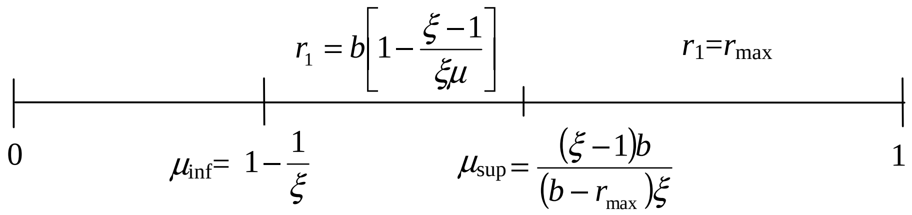


Figura 4. Caso 2: Escolhas ótimas no intervalo $\Gamma \in \left(\left(1-\frac{1}{\xi}\right)(b-r_{\max}), \left(1-\frac{1}{\xi}\right)b\right]$

Caso 3: Eleitores exigentes

Neste caso estaremos trabalhando com a hipótese de que $\mu_{\inf} > 1-\frac{1}{\xi}$ e $\mu_{\sup} \leq 1$, ou seja, $\left(1-\frac{1}{\xi}\right)b < \Gamma \leq b - r_{\max}$. A Figura 5 abaixo ilustra esse caso em que o eleitor é mais exigente, de forma que alguns tipos de titulares de baixa competência não conseguirão satisfazer a condição de reeleição, preferindo então o desvio máximo $r_{\max}$ no primeiro período.

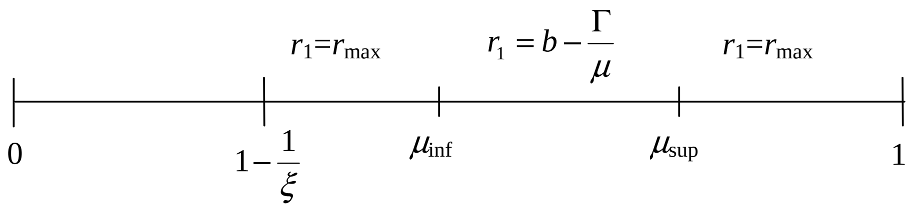


Figura 5. Caso 3: Eleitores exigentes

Seguindo o mesmo procedimento dos casos anteriores, o problema do eleitor é dado por:

$$\begin{cases} \max\limits_{\Gamma} \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{\inf}} [\mu(b-r_{\max})+\delta E[\mu](b-r_{\max})] f(\mu)d\mu + \int_{\mu_{\inf}}^{\mu_{\sup}} [\Gamma+\delta\mu(b-r_{\max})] f(\mu)d\mu + \int_{\mu_{\sup}}^{1} (1+\delta)\mu(b-r_{\max}) f(\mu)d\mu \\ s.a: \left(1-\frac{1}{\xi}\right)b < \Gamma \leq b-r_{\max} \end{cases} \quad (11)$$

O primeiro somando na função objetivo do problema (11) contabiliza todas as situações em que o titular é muito incompetente, em cujo caso desviará a maior quantia de recursos possível no primeiro período e não será reeleito. Portanto, no segundo mandato assume um outro titular com competência esperada $E[\mu]$. O segundo termo considera a situação em que o titular pode ser reeleito produzindo Γ. Nesse caso, o eleitor irá receber Γ no primeiro período e o titular desvia o máximo de recursos no segundo período. Já o terceiro corresponde às situações em que o titular, sendo muito competente, desvia maximamente e ainda assim é reeleito.

É importante observar que nesse caso os problemas de incentivo adverso e seleção adversa estão ambos presentes. De fato, ao escolher Γ, o eleitor enfrenta o seguinte dilema: Γ´s maiores permitem que os piores tipos sejam excluídos, ajudando a selecionar melhores titulares para o seguinte período (seleção). No entanto, os eleitores não controlam em nada o desvio de recursos públicos desses titulares incompetentes (moral hazard). Por outro lado valores menores para Γ permitem que titulares menos competentes sejam reeleitos, afetando a capacidade de escolher os melhores titulares (seleção), mas controla melhor os desvios desses titulares menos competentes que agora têm condições de satisfazer o critério de reeleição (moral hazard). A escolha ótima dos eleitores dependerá de um equilíbrio entre essas duas preocupações dos eleitores.

Calculando as integrais[12] e, em seguida, ignorando as restrições relativas ao domínio da variável Γ obtemos a seguinte condição de primeira ordem:

$$\Gamma^* = \left(1-\frac{1}{2\xi}\right)\frac{\delta(b-r_{\max})^2 b}{b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2} \quad (12)$$

[12] O cálculo da integral se encontra no apêndice. O cálculo da condição de primeira ordem é, então, imediato.

É imediato verificar que $\Gamma^* > \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b$, conforme detalhado no apêndice. Além disso, a condição de segunda ordem para um máximo está satisfeita se $\delta > \frac{r_{\max}^2}{(b - r_{\max})^2} = \delta_1$, conforme também detalhado no apêndice. Mais ainda, $\delta_1 < 1$ uma vez que $b > 2r_{\max}$.

Assim, se $\delta > \delta_1$, então podemos afirmar que ou o máximo Γ^* encontra-se no interior do intervalo da restrição do problema (11), ou então a função é crescente em todo o domínio relevante e a escolha ótima dos eleitores nesse intervalo é seu extremo superior $\Gamma = b - r_{\max}$. No apêndice mostramos que a condição necessária e suficiente para que Γ^* esteja no interior do intervalo $\left(\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b, b - r_{\max}\right)$ é exatamente a condição (3). Observe que a condição (3) deixa patente o papel das oportunidades máximas de desvio, $r_{\max}$, na existência de uma solução interior para o caso 3.

Caso 4: Eleitores muito exigentes

Nesse caso estaremos trabalhando com a hipótese de que $1 - \frac{1}{\xi} \leq \mu_{\inf} < 1$ e $\mu_{\sup} > 1$, ou seja, $b - r_{\max} \leq \Gamma < b$. A Figura 6 ilustra esse caso em que o eleitor é ainda mais exigente, de forma que nenhum tipo de titular, por mais competente que seja, conseguirá satisfazer o critério de reeleição se desviar maximamente no primeiro período. Trata-se da situação em que apenas titulares mais competentes são reeleitos (seleção) e, além disso, todos os titulares reeleitos sofrem algum tipo de controle eleitoral (incentivo). No entanto, existe grande contingente de titulares (aqueles com competência $\mu \leq \mu_{\inf}$) que são incapazes de satisfazer o critério de reeleição e, portanto, desviarão a máximo de recursos possível ($r_{\max}$), não havendo controle eleitoral algum sobre eles por parte dos eleitores.

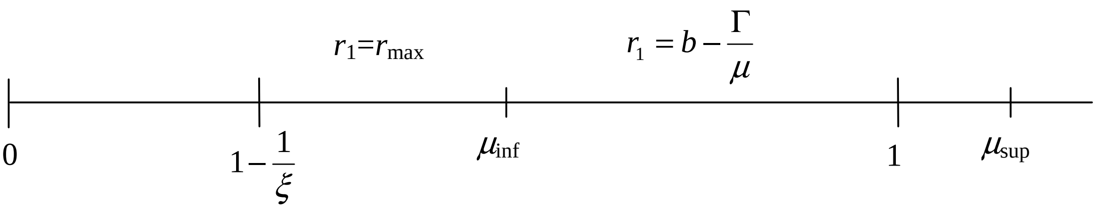


Figura 6. Caso 4: Eleitores muito exigentes

O problema dos eleitores correspondente é agora:

$$\begin{cases} \max\limits_{\Gamma} \displaystyle\int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{inf}} [\mu(b - r_{max}) + \delta E[\mu](b - r_{max})] f(\mu) d\mu + \int_{\mu_{inf}}^{1} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{max})] f(\mu) d\mu \\ s.a : b - r_{max} \leq \Gamma < b \end{cases} \quad (13)$$

Novamente, resolvendo as integrais[13] e, em seguida, ignorando as restrições relativas ao domínio da variável Γ obtemos a seguinte condição de primeira ordem:

$$\Gamma^{**} = \frac{\delta\left(1 - \frac{1}{2\xi}\right) b(b - r_{max}) + b^2}{2b - (1-\delta)(b - r_{max})} \quad (14)$$

De forma análoga ao exemplo anterior, é imediato verificar que $\Gamma < b$. Além disso, verifica-se facilmente que a condição de segunda ordem para concavidade da função objetivo estará satisfeita (vide apêndice). Finalmente, mostramos no apêndice que a função de utilidade esperada dos eleitores será estritamente decrescente no intervalo $(b - r_{max}, b)$ se e somente se a condição (3) for satisfeita. Destarte, a condição (3) garante que a escolha ótima dos eleitores nesse caso será o extremo inferior do intervalo, $\Gamma = b - r_{max}$.

[13] Assim como no caso 3, o cálculo da integral se encontra no apêndice. O cálculo da condição de primeira ordem é, então, imediato.

Caso 5: Eleitores extremamente exigentes

Esse último caso é caracterizado por $\mu_{\inf} \geq 1$ e $\mu_{\sup} > 1$, o que corresponde a $\Gamma \geq b$. Trata-se da situação trivial e pouco intuitiva, em que os eleitores são tão exigentes que nenhum titular será capaz de satisfazer o critério de reeleição, mesmo que não desvie quantia alguma. Nesse caso o titular escolherá o desvio máximo no primeiro período, não será reeleito e o novo titular no segundo período também escolherá o desvio máximo. Não há nem seleção de titular mais competente, nem controle do desvio do titular.

A utilidade do titular nesse caso é:

$$(1+\delta)E[\mu](b-r_{\max}) = (1+\delta)\frac{2\xi-1}{2\xi}(b-r_{\max})$$

Conclusão: Perfil de estratégias sequencialmente racional, crenças e equilíbrio bayesiano perfeito

A análise dos casos 1 a 5 leva às seguintes conclusões. Em primeiro lugar, a utilidade dos eleitores varia continuamente quando o parâmetro Γ varia de 0 a infinito, conforme pode ser verificado no apêndice, sendo constante e atingindo seu valor mínimo $(1+\delta)\frac{2\xi-1}{2\xi}(b-r_{\max})$ quando $\Gamma \leq \left(1-\frac{1}{\xi}\right)(b-r_{\max})$ (qualquer titular é sempre reeleito independentemente do desvio escolhido, caso 1) e quando $\Gamma \geq b$ (nenhum titular é reeleito mesmo que nada desvie, caso 5). Além disso, pela continuidade da função objetivo, a solução do problema se encontra necessariamente no interior do intervalo $\left(1-\frac{1}{\xi}\right)b < \Gamma < b - r_{\max}$, correspondendo ao caso 3. Se, adicionalmente, os agentes não descontarem demasiadamente o futuro, de forma que $\delta > \frac{r_{\max}^2}{(b-r_{\max})^2}$, então a escolha ótima para os eleitores será

$$\overline{\Gamma} = \Gamma^* = \frac{\delta(b-r_{\max})^2 b(2\xi-1)}{2\xi^2\left[b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2\right]}.$$

O perfil de estratégias correspondente é recapitulado a seguir.

Eleitores:

(i) Reelegem o titular se a produção de bem público, Γ, atingir pelo menos o valor $\overline{\Gamma}$.

(ii) Não reeleger o titular caso contrário.

Titular:

(i) Escolhe desvio máximo $r_{\max}$ se de baixa competência $\mu < \mu_{\inf}(\overline{\Gamma})$, produz $\Gamma(\mu) = \mu(b - r_{\max}) < \overline{\Gamma}$ e não é reeleito.

(ii) Escolhe desvio $r_1 = b - \dfrac{\overline{\Gamma}}{\mu}$ se de competência média $\mu \in [\mu_{\inf}(\overline{\Gamma}), \mu_{\sup}(\overline{\Gamma})]$, produz exatamente a quantidade $\overline{\Gamma}$ de bem público requerida para reeleição e é reeleito.

(iii) Escolhe desvio máximo $r_{\max}$ se de elevada competência $\mu > \mu_{\sup}(\overline{\Gamma})$, produz $\Gamma(\mu) = \mu(b - r_{\max}) > \overline{\Gamma}$ e é reeleito.

(iv) No segundo período qualquer que seja o tipo μ do titular ele escolherá o desvio máximo $r_{\max,}$ produzindo, portanto, $\Gamma(\mu) = \mu(b - r_{\max})$ unidades de bem público.

Vale ressaltar que nesse perfil os eleitores equilibram suas duas preocupações –controle do desvio e seleção de titular competente– escolhendo uma estratégia que disciplina parte dos titulares (aqueles que têm competência para buscar a reeleição), fazendo-os reduzir o desvio no primeiro período (se de competência média), e que, ao mesmo tempo, não reelege titulares de baixa competência.

Para concluir a construção do equilíbrio falta verificar a consistência bayesiana desse perfil de estratégias. Para tanto, considere o seguinte sistema de crenças.

(i) Se o titular produzir uma quantidade de bem público inferior a $\overline{\Gamma}$, então os eleitores acreditam que o titular é de baixa competência: $\mu < \mu_{\inf}(\overline{\Gamma})$, encontrando-se assim uniformemente distribuída no intervalo $\left[1 - \dfrac{1}{\xi}, \mu_{\inf}(\overline{\Gamma})\right]$.

(ii) Se o titular produzir exatamente a quantidade $\overline{\Gamma}$ de bem público, então os eleitores estimam que o titular é de competência média: $\mu \in [\mu_{\inf}(\overline{\Gamma}), \mu_{\sup}(\overline{\Gamma})]$, encontrando-se assim uniformemente distribuída nesse intervalo.

(iii) Finalmente, se o titular produzir uma quantidade de bem público superior a $\overline{\Gamma}$, então os eleitores acreditam que o titular é de elevada competência: $\mu > \mu_{\sup}(\overline{\Gamma})$, encontrando-se, portanto, uniformemente distribuída no intervalo $[\mu_{\inf}(\overline{\Gamma}), 1]$.

. Dado esse sistema de crenças, a estratégia dos eleitores pode ser reescrita como reeleger o titular de média e de elevada competência e não reeleger o titular de baixa competência.

Resta saber se essa estratégia é sequencialmente racional, dadas as crenças, e se as crenças são consistentes com o perfil de estratégias no caminho de equilibro. Esse resultado é comprovado no apêndice. Portanto, o perfil de estratégias encontrado, acoplado ao sistema de crenças acima descrito, constitui um equilíbrio bayesiano perfeito do jogo.

4 Parametrização

Com o intuito de ilustrar e melhor entender o modelo, apresentamos uma parametrização para o jogo eleitoral utilizando para tanto estudos e dados disponíveis sobre a economia brasileira no ano de 2004.

4.1 Determinação dos Parâmetros

Existem quatro parâmetros a serem estimados no modelo: o valor b do orçamento público *per capita*, o desvio máximo de recursos públicos r_{max}, a medida da heterogeneidade da competência dos candidatos ξ e o fator de desconto intertemporal δ.

Para o cálculo do orçamento público usa-se dado relativo à Execução Financeira do Tesouro Nacional, disponível na página da Secretaria do Tesouro Nacional[14], Tabela 2. Segundo essa tabela, as despesas do Tesouro Nacional totalizaram R$147,310 bilhões, correspondendo a 24% do PIB brasileiro. As despesas encontram-se classificadas em vinculadas e ordinárias. Claramente o parâmetro $r_{\max}$ não envolve recursos vinculados. Na categoria das despesas ordinárias encontram-se as seguintes subcategorias: Pessoal e Encargos Sociais, Encargos da Dívida Contratual, Encargos do DPMF, Benefícios Previdenciários, Custeio e Investimentos, Operações Oficiais de Crédito, Restos a Pagar. Nessa última subcategoria não consta nenhum gasto, ou seja, não foram feitos gastos referentes a restos a pagar de outros exercícios em 2004. A análise dessas subcategorias nos levou a considerar que aquela que mais representa a oportunidade de desvios é Custeio e Investimento, cujo montante gasto foi de R$72,266 bilhões, correspondendo a 4,09% do PIB.

[14] http://www.stn.fazenda.gov.br/hp/downloads/resultado/Tabela2.xls.

Finalmente, na página do IPEADATA tem-se uma estimativa do PIB per capita brasileiro para o ano de 2004, medido em dólares de acordo com a taxa de câmbio médio do ano, sendo considerada a população residente em primeiro de julho de 2004[15]. O valor correspondente é US$3325,06. Portanto, a execução financeira per capita do Tesouro Nacional foi, em 2004, b=0,24*3325,06=798,02 dólares. Ademais, o montante gasto em Custeio e Investimento per capita foi $r_{\max}$=0,0409*3325,06=136,00 dólares.

De acordo com Cândido Jr. (2001), a produtividade do gasto efetuado pelo setor público corresponde, em média, a 60% da produtividade do gasto efetuado pelo setor privado. Considerando que a competitividade característica do setor privado exclui do mercado os administradores incompetentes, postula-se neste modelo que o tipo de um administrador privado é $\mu_p=\mu_{max}=1$, a maior competência possível para o setor público. Assim, a competência média do setor público, $E[\mu]=1-1/(2\xi)$, satisfaz $E[\mu]=0,6\mu_{max}$, donde: $\xi=1,25$.

Finalmente, nos modelos exclusivamente econômicos tipicamente consideram-se valores muito elevados para o fator de desconto, entre 0,97 e 0,99. No entanto, em modelos envolvendo políticos parece haver um consenso de que estes últimos descontam mais o futuro[16]. Assim, optou-se inicialmente por um valor menor de δ=0,9.

Vale notar que, dada a difícil mensuração dos parâmetros ξ e δ, uma análise de sensibilidade desses parâmetros também será apresentada neste trabalho considerando inclusive valores de δ entre 0,79 e 0,99.

4.2 Critério eleitoral

Aplicando a parametrização às utilidades derivadas para cada caso e utilizando a versão 6.5 de MATLAB, obtemos o gráfico 1, que apresenta o critério eleitoral Γ na abscissa e a utilidade esperada do eleitor na ordenada. A escolha ótima do eleitor ocorre no ponto Γ^*=502,60, que corresponde ao Caso 3 proposto acima com solução interior. Além disso, é interessante confirmar que a função exibida acima é côncava para valores intermediários de Γ. Os trechos da curva foram grafados em cores distintas correspondendo aos diferentes casos, sendo o caso 1 o trecho verde mais à esquerda, o caso 2 o trecho vermelho seguinte, o caso 3 o trecho azul e assim por diante. Os trechos horizontais do gráfico correspondem às situações extremas em que o titular escolherá o desvio máximo no primeiro período

[15] http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?12110359.
[16] Veja, por exemplo, discussão em Rasmusen (1997).

independentemente de seu tipo. Isso ocorre seja porque o critério de reeleição é muito frouxo (trecho horizontal mais à esquerda), em cujo caso o titular será sempre reeleito, ou então porque o critério é demasiado rígido (trecho mais à direita), em cujo caso ele nunca será reeleito. O gráfico deixa patente o ganho com o compromisso, evidenciando um ganho de quase 10% de utilidade quando os eleitores escolhem o critério de reeleição intermediário ótimo.

4.3 Estática Comparativa

Nesta seção avaliamos o efeito de variações nos parâmetros δ e ξ sobre o critério de reeleição Γ. A tabela a seguir compila os resultados numéricos obtidos.

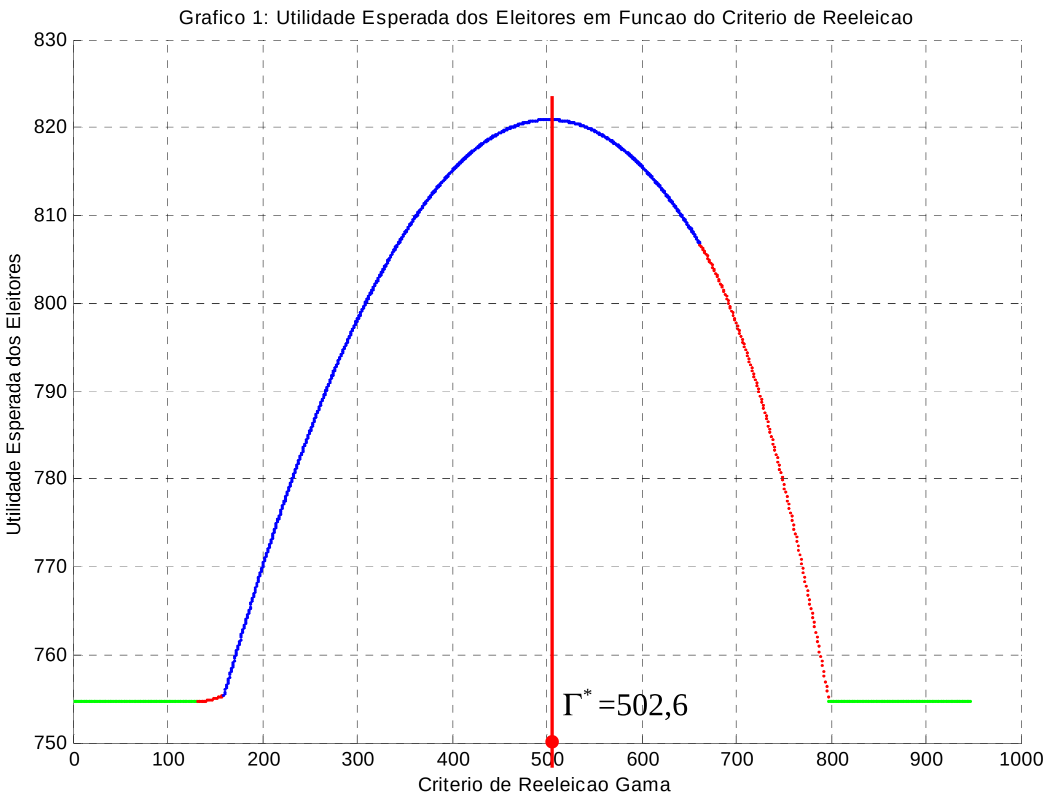


Tabela 1

Critério Ótimo de Reeleição Γ Para Diferentes Valores do Fator de Desconto Intertemporal δ e do Parâmetro de Competência ξ

δ / ξ	0,79	0,83	0,87	0,91	0,95	0,99
1,1	460,05	458,55	457,55	556,55	455,55	454,55
1,2	492,00	490,50	489,00	488,00	487,00	486,00
1,3	518,16	517,16	516,16	515,16	514,16	513,16
1,4	542.01	540,51	539,01	538,01	537,01	536,01
1,5	562,01	560,51	559,01	558,01	556,51	555,51
1,6	579,76	578,26	576,76	575,26	574,26	573,26

Os valores apresentados na tabela confirmam, em primeiro lugar, que o modelo é robusto a amplas variações dos parâmetros δ e ξ. Além disso, os resultados numéricos sugerem uma variação monótona do critério eleitoral com esses parâmetros. Analisemos esse comportamento.

Quanto maior for o parâmetro ξ, menor será a diferença de competência entre diferentes titulares. Portanto, quanto maior ξ, menos custoso é para os eleitores substituir um titular. Destarte, os eleitores se tornam mais exigentes em seu critério de reeleição à medida que ξ aumenta.

Por outro lado, quanto maior for o parâmetro δ, mais importante é o futuro para os eleitores. Mas então, mais custoso será substituir um titular por outro cuja competência pode vir a ser inferior. Portanto, os eleitores se tornam menos exigentes em seu critério de reeleição à medida que δ aumenta.

5 Aversão ao Risco

O equilíbrio encontrado no jogo com informação assimétrica anterior é sólido por tratar-se de um equilíbrio bayesiano perfeito. No entanto, a formulação do jogo supõe que a função de utilidade dos eleitores é linear no termo que considera a utilidade pelo bem público. Essa hipótese impossibilita uma análise do efeito da aversão ao risco na decisão dos eleitores. Por outro lado, a existência de incerteza no modelo sugere que o comportamento dos eleitores com relação ao risco tenha o potencial de alterar suas decisões eleitorais. A presente seção estende o modelo original de forma a explorar como a escolha ótima dos eleitores é afetada pelo seu nível de aversão ao risco.

A maneira mais natural de se incorporar aversão ao risco no comportamento do eleitor representativo consiste em redefinir sua função de utilidade instantânea da seguinte forma:

$$w_t = y - b + \gamma_t^{\theta} \qquad (15)$$

Nessa nova utilidade, $\theta \in (0,1]$ representa a aversão ao risco do eleitor em relação ao consumo do bem público, de forma que se θ=1 tem-se o modelo anterior em que os eleitores são neutros com relação ao risco enquanto à medida que os valores de θ diminuem, aumenta a aversão ao risco.[17] Para valores de θ maiores que 1 os eleitores passam a propensos ao risco.

É importante estabelecer-se um paralelo entre a hipótese aqui apresentada de aversão ao risco e a hipótese de neutralidade com relação ao risco por parte do principal nos modelos clássicos do tipo principal-agente. Com efeito, os modelos clássicos de principal agente consideram tipicamente o principal como um empregador ou um investidor que, por estar assinando contratos com um grande número de empregados ou investimentos, consegue diversificar seu risco, podendo assim ser considerado neutro com relação ao risco[18]. Trata-se, de fato, de uma hipótese simplificadora que permite a solução de problemas tipicamente de difícil solução explícita. No presente modelo os eleitores desempenham o papel de principal e claramente não podem diversificar como um empregador, uma vez que estes elegem um único titular. Assim, torna-se não somente natural, mas também importante entender como a aversão ao risco afeta o comportamento eleitoral.

Observe que a forma extensiva do jogo é inalterada, sendo dada pela Figura 1, em que, agora, os valores de w_1 e w_2 que aparecem nas funções de utilidade dos eleitores devem ser calculados de acordo com a expressão (15) e não mais de acordo com a expressão (6).

Apesar da nova função de utilidade para o eleitor, o procedimento de solução por racionalidade seqüencial é análogo, sendo que as modificações e maiores complicações aparecem na solução dos cinco casos análogos aos anteriores. Dada o formato mais complexo da função objetivo não foi possível determinar uma solução algébrica explícita para o modelo. Entretanto, seguindo o mesmo procedimento anterior, podemos mostrar facilmente

[17] O coeficiente de aversão ao risco absoluta da função acima é $(1-\theta)/\gamma_t$, que varia de zero quando θ=1 (caso de neutralidade com relação ao risco) crescendo até valores próximos de $1/\gamma_t$ quando θ aproxima-se de zero.

[18] Vide, a esse respeito, Salanié (1997), por exemplo.

que a função gerada pela união dos cinco casos é contínua em todo o domínio real. Resta saber o formato dessa função, que se espera côncava no intervalo relevante, pelo menos para valores próximos de θ=1, por continuidade.

Lançamos mão da análise numérica com o pacote MATLAB 6.5, tendo por base o modelo parametrizado anteriormente. A tabela 2 apresenta o critério ótimo de reeleição adotado pelos eleitores, Γ, como função do parâmetro de aversão ao risco. Ressalta da tabela que quanto mais avesso ao risco forem os eleitores, o que corresponde a menores valores para θ, menos exigentes eles serão quanto ao critério de reeleição. Assim, por exemplo, quando θ=1 –o que corresponde ao caso de neutralidade com relação ao risco estudado na seção anterior– será necessária uma produção de bens públicos correspondendo a US\$502,60 *per capita* para que o titular seja reeleito. No entanto, esse nível de exigência vai diminuindo até atingir o valor de US\$453,40 *per capita* para o caso em que θ=0,1. Suponha que θ realmente caia de 1 para 0,05; isto corresponderia a uma perda de controle eleitoral de praticamente US\$50 *per capita*, um valor considerável dada a renda média da população brasileira, e que corresponde a uma perda superior a 10% de controle eleitoral.

Portanto, eleitores mais avessos ao risco tendem a ser mais complacentes com seus representantes eleitos, aceitando reelegê-los quando eles produzem reduzida quantidade de bem público. Isso ocorre porque o custo para eleitores avessos ao risco da troca de um titular é maior, dada a incerteza envolvida nessa troca a respeito do tipo do novo titular. Esse resultado chama a atenção para uma possível correlação inversa entre a aversão ao risco de uma sociedade e a alternância de partidos políticos no poder, uma conjectura que merece estudos complementares.

A título de ilustração apresentamos no gráfico 2 a utilidade esperada dos eleitores quando o parâmetro de aversão ao risco θ toma o valor 0,1, em que o critério de reeleição é reduzido de Γ^*=502,60 para 453,40.

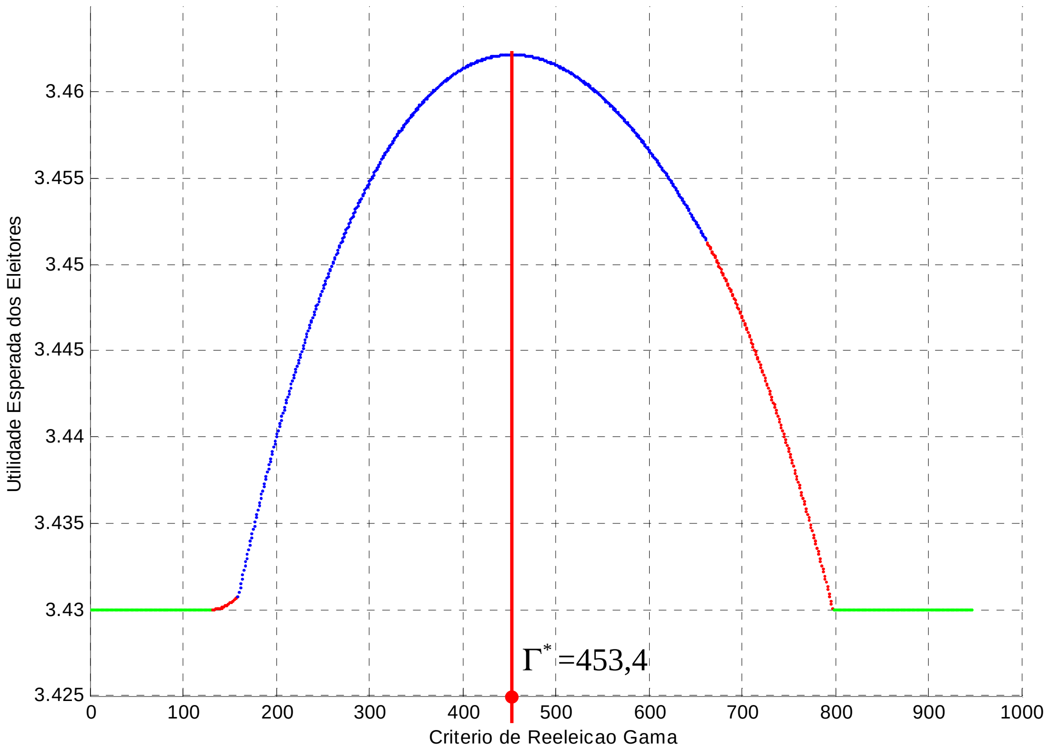
Tabela 2

Critério Ótimo de Reeleição Γ

Para Diferentes Valores do Parâmetro de Aversão ao Risco θ

θ	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5
Γ	453,60	464,60	474,60	485,60	496,60	502,60	507,60	518,60	530,60

Grafico 2: Utilidade Esperada dos Eleitores com Parametro de Aversao ao Risco 0,1



6 Conclusão

O presente trabalho analisou a escolha ótima de um eleitor com relação à sua decisão de manter no poder ou substituir um político eleito. Inicialmente, dois fatores desempenharam papel fundamental nessa escolha. Em primeiro lugar, o eleitor deseja disciplinar o titular, de forma que escolherá reelegê-lo somente se seu desempenho for satisfatório. Por outro lado, o eleitor não quer ser exigente demais a ponto de não reeleger um titular competente, substituindo-o por um político potencialmente menos capaz. A seção 2 mostrou como o eleitor resolve o problema de incentivo adverso (disciplinar o titular) ao mesmo tempo em que se preocupa com o problema de seleção adversa (manter no cargo um titular competente), num modelo em que os eleitores são neutros com relação ao risco.

A análise tornou evidente o *trade-off* entre incentivo adverso e seleção adversa enfrentado pelos eleitores: um critério de reeleição mais frouxo não permite que os piores tipos sejam excluídos ao mesmo tempo em que permitem que os titulares mais competentes desviem mais recursos públicos sendo ainda reeleitos; por outro lado, um critério de reeleição muito exigente reduz os desvios no primeiro período para alguns titulares mais competentes ao custo da não reeleição de outros titulares ainda razoavelmente competentes. Em equilíbrio o eleitor escolherá um critério de reeleição intermediário que implicará em controle parcial de corrupção e seleção parcial de titular competente. O estudo apresentou evidências de que quanto maior for a dispersão da competência no universo político, ou seja, quanto mais heterogêneos forem os políticos em suas capacidades administrativas, menos exigentes serão os eleitores em seus critérios de reeleição. Além disso, quanto mais importância os eleitores atribuírem ao futuro, mais exigentes serão no momento de reeleger um político.

Considerando que os eleitores desconhecem a competência do titular, e como esta afeta seu desempenho como provedor de bem público para a sociedade, decidiu-se investigar um terceiro fator potencialmente importante na decisão dos eleitores, qual seja, a aversão ao risco. Um estudo numérico evidenciou redução do poder de controle dos eleitores sobre o titular à medida que aqueles se tornam mais avessos ao risco. Esse é um importante resultado novo deste trabalho, sugerindo que haverá maior estabilidade política em países nos quais as populações são mais avessas ao risco, com o mesmo partido sendo reeleito com grande freqüência. Por outro lado, o estudo também sugere maior instabilidade política em países caracterizados por uma população mais propensa ao risco, com grande rotatividade de partidos no poder. Um estudo empírico com vistas a testar essas conjecturas é deixado como sugestão para estudos futuros.

Bibliografia

Alesina, A. and Rosenthal, H. (1989). Partisan cycles in congressional elections and the macroeconomy. *American Political Science Review*, 83, 373−398.

Alesina, A. e Rosenthal, H. (1995). *Partisan Politics, Divided Government, and the Economy*. Cambridge University Press.

Alesina, A. and Rosenthal, H. (1996). A theory of divided government. *Econometrica*, 64, 1311−1341.

Barro, R. (1973). The control of politicians: an economic model. *Public Choice*, 14: 19-42.

Bugarin, M. (1999). Vote spliting as insurance against uncertainty. *Public Choice*, 98: 153-169.

Bugarin, M. (2002). Vote splitting, reelection and electoral control: Towards a unified model. *Social Choice and Welfare*, 20: 137-154.

Bugarin, M. N., Gomes, V. e Ellery Jr., R. (2001). Long-run implications of the Brazilian capital stock and income estimates. *Brazilian Review of Econometrics*, 25(1).

Cândido Jr., J. O. (2001). Os gastos públicos no Brasil são produtivos? *Texto para Discussão do IPEA*, número 781.

Chari, VV, Jones, L. e Marimon, R. (1997). The economics of split-ticket voting in representative democracies, *American Economic Review*, 87: 957-976.

Downs, A. (1957). *An Economic Theory of Democracy*. New York: Harper and Row.

Ferejohn, J. (1986). Incumbent performance and electoral control. *Public Choice*, 50: 5-26.

Ferreira, I. e Bugarin, M. (2005). Political budget cycles in a fiscal federation: The effect of partisan voluntary transfers. Public Economics Seminar, University of Illinois. Disponível em https://netfiles.uiuc.edu/polborn/www/publiceconseminar.html

Fiorina, M. P. (1988). The Reagan years: Turning to toward the right or groping toward the middle? In A. Kornberg & W. Mishler, eds., *The Resurgence of Conservatism in Anglo-American Democracies*. Durham, NC: Duke University Press.

Fiorina, M. P. (1992). An era of divided government. *Political Science Quarterly*, 107, 387−410.

Fiorina, M. P. (1996). *Divided Government*. Segunda edição. Boston: Allyn and Bacon.

Holmström, B. [1982](1999). Managerial incentive problems–A dynamic perspective. *Review of Economic Studies*, 66: 169–82.

Kerr, W. A. 1944. A quantitative study of political behavior", *Journal of Social Psychology*, 19, 273–81.

Kramer, G. H. (1971). Short term fluctuations in U.S. voting behavior, 1896–1964", *American Political Science Review*, 65, 131–43.

Madison, J. (1788). The Federalist No. 39. *Independent Journal*, 16/01/1788. Disponível em http://www.constitution.org/fed/federa39.htm.

Nordhaus, W. (1975). The political bussiness cycle. *Review of Economic Studies,* 42: 169-90.

Persson, T. e Tabellini, G. (2000). *Political Economics – Explaining Economic Policy*. The MIT Press.

Rasmusen, E. (1997). A Theory of Trustees, and Other Thoughts, em *Public Debt and its Finance in a Model of a Macroeconomic Policy Game: Papers Presented at a Workshop held in Antalya, Turkey on October 10-11, 1997*, editado por Tahire Akder.

Rogoff, K. e Sibert, A. (1988). Elections and macroeconomic policy cycles. *Review of Economic Studies*, 55: 1-16.

Rogoff, K. (1990). Equilibrium political budget cycles. *American Economic Review*, 80: 21-36.

Salanié, B. (1997). *The Economics of Contracts*. Cambridge: MIT Press.

Apêndice

Potencial de controle eleitoral.

Suponha que o titular no período 1 é do tipo $\mu \in [\mu_{\inf}, \mu_{\sup})$ e que os eleitores adotam a estratégia de reeleição (7), ou seja, o titular será reeleito se produzir uma quantidade mínima Γ de bem público. Então, o titular tem a seguinte escolha. Se desviar o máximo possível, mas ainda produzindo Γ, sua escolha de desvio terá que ser $r_1 = b - \frac{\Gamma}{\mu}$, ele será reeleito, desviará $r_{\max}$ no segundo período e sua utilidade nos dois períodos será $b - \frac{\Gamma}{\mu} + \delta(r_{\max} + R)$. Por outro lado, se desviar $r_{\max} > r_1$ no primeiro período, não será reeleito e sua utilidade será simplesmente $r_{\max}$. O titular decidirá reduzir seu desvio no primeiro período se e somente se $b - \frac{\Gamma}{\mu} + \delta(r_{\max} + R) \geq r_{\max}$. Observe que o titular que tem maior incentivo a escolher o desvio máximo é o titular menos competente, do tipo $\mu = \mu_{\inf} = \frac{\Gamma}{b}$. Portanto, se esse titular preferir não desviar $r_{\max}$, então nenhum outro titular do tipo

$\mu \in [\mu_{\inf}, \mu_{\sup})$ o fará. Isso ocorrerá se e somente se $b - \dfrac{\Gamma}{\mu_{\inf}} + \delta(r_{\max} + R) \geq r_{\max} \Leftrightarrow \delta(r_{\max} + R) \geq r_{\max} \Leftrightarrow R \geq \left(\dfrac{1-\delta}{\delta}\right) r_{\max}$, que é a condição (5).

A Forma Explícita das Funções-Objetivo.

A forma explícita da função objetivo para os casos 1 e 5 foi apresentada no texto por ser extremamente simples. A forma correspondente para os casos 2, 3 e 4 é mais longa, sendo portanto omitida do corpo do trabalho. Apresentamos a seguir essas expressões.

Caso 2:

$$\int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{\sup}} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{\max})] f(\mu) d\mu + \int_{\mu_{\sup}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu =$$

$$\xi\Gamma\left[\frac{\Gamma}{b - r_{\max}} - 1 + \frac{1}{\xi}\right] + \xi\delta\frac{b - r_{\max}}{2}\left[\left(\frac{\Gamma}{b - r_{\max}}\right)^2 - \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)^2\right] + \xi(1+\delta)\frac{b - r_{\max}}{2}\left[1 - \left(\frac{\Gamma}{b - r_{\max}}\right)^2\right]$$

Caso 3:

$$\int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{\inf}} [\mu(b - r_{\max}) + \delta E[\mu](b - r_{\max})] f(\mu) d\mu + \int_{\mu_{\inf}}^{\mu_{\sup}} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{\max})] f(\mu) d\mu + \int_{\mu_{\sup}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu =$$

$$\xi\frac{b - r_{\max}}{2}\left[\left(\frac{\Gamma}{b}\right)^2 - \left(1 - \frac{1}{\xi}\right)^2\right] + \xi\delta(b - r_{\max})\left[1 - \frac{1}{2\xi}\right]\left[\frac{\Gamma}{b} - 1 + \frac{1}{\xi}\right] + \xi\Gamma^2\frac{r}{b(b - r_{\max})}$$

$$+ \xi\frac{b - r_{\max}}{2}\left[\left(\frac{1}{b - r_{\max}}\right)^2 - \left(\frac{1}{b}\right)^2\right] + \xi(1+\delta)\frac{b - r_{\max}}{2}\left[1 - \left(\frac{\Gamma}{b - r_{\max}}\right)^2\right]$$

Caso 4:

$$\int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{\inf}} [\mu(b - r_{\max}) + \delta E[\mu](b - r_{\max})] f(\mu) d\mu + \int_{\mu_{\inf}}^{1} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{\max})] f(\mu) d\mu =$$

$$\xi\frac{b-r_{\max}}{2}\left[\left(\frac{\Gamma}{b}\right)^2-\left(1-\frac{1}{\xi}\right)^2\right]+\xi\delta(b-r_{\max})\left[1-\frac{1}{2\xi}\right]\left[\frac{\Gamma}{b}-1+\frac{1}{\xi}\right]+\xi\Gamma\left[1-\frac{\Gamma}{b}\right]$$
$$+\xi\delta\frac{b-r_{\max}}{2}\left[1-\left(\frac{\Gamma}{b-r_{\max}}\right)^2\right]$$

Cálculos Complementares Relativos ao Caso 3.

Das condições de segunda ordem do problema (11) do eleitor obtemos que:

$$\frac{\partial^2 .}{\partial\Gamma^2}=\frac{(b-r_{\max})^2(1-\delta)-(b-2r_{\max})b}{b^2(b-r_{\max})}$$

O denominador dessa derivada é positivo. Portanto, ela será negativa se e somente se seu numerador for negativo. Mas, $(b-r_{\max})^2(1-\delta)-(b-2r_{\max})b=r_{\max}^2-\delta(b-r_{\max})^2$. Portanto, a derivada segunda será negativa se e somente se $\delta>\frac{r_{\max}^2}{(b-r_{\max})^2}=\delta_1$.

Observe que, como $b>2r_{\max}$, então $\delta_1=\frac{r_{\max}^2}{(b-r_{\max})^2}<\frac{r_{\max}^2}{(2r_{\max}-r_{\max})^2}=1$. Portanto, a função de utilidade dos eleitores será côncava no caso 3 se e somente se $\delta>\frac{r_{\max}^2}{(b-r_{\max})^2}$.

Caso o problema (11) fosse irrestrito, o máximo seria dado no ponto:

$$\Gamma^*=\left(1-\frac{1}{2\xi}\right)\frac{\delta(b-r_{\max})^2b}{b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2}$$

Observe que $\Gamma^*>\left(1-\frac{1}{\xi}\right)b\Leftrightarrow\left(1-\frac{1}{2\xi}\right)\frac{\delta(b-r_{\max})^2b}{b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2}>\left(1-\frac{1}{\xi}\right)b$.

Mas isso equivale a $\left(1-\frac{1}{2\xi}\right)\delta(b-r_{\max})^2>\left(1-\frac{1}{\xi}\right)\left[b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2\right]$.

Como $\xi>1$, a desigualdade acima será satisfeita se:

$$\delta(b-r_{\max})^2>b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2$$

Mas a desigualdade acima equivale a: $(b-r_{\max})^2>b^2-2br_{\max}$, o que é sempre verdade. Portanto, $\Gamma^*>\left(1-\frac{1}{\xi}\right)b$.

Considere agora $\Gamma^{*} < b - r_{\max} \Leftrightarrow \left(1 - \frac{1}{2\xi}\right) \frac{\delta(b - r_{\max})^2 b}{b(b - 2r_{\max}) - (1-\delta)(b - r_{\max})^2} < b - r_{\max}$.

A desigualdade acima equivale a: $\left(1 - \frac{1}{2\xi}\right)\delta(b - r_{\max})b < \delta(b - r_{\max})^2 - r_{\max}^2$, o que pode ainda ser reescrito como: $r_{\max}^2 < \delta\left(\frac{b}{2\xi} - r_{\max}\right)(b - r_{\max})$ que, por sua vez, é exatamente a condição (3). Portanto, a condição (3) garante que Γ^{*} encontra-se no intervalo aberto $\left(\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)b, b - r_{\max}\right)$.

Cálculos Complementares Relativos ao Caso 4.

Das condições de segunda ordem do problema (13) obtemos:

$$\frac{\partial^2 .}{\partial \Gamma^2} = \frac{(b - r_{\max}) - 2b - \delta(b - r_{\max})}{b^2}$$

Mas então essa derivada será negativa se e somente se $(b - r_{\max}) - 2b - \delta(b - r_{\max}) = - b - r_{\max} - \delta(b - r_{\max})$<0, o que é sempre verdade. Portanto a função é estritamente côncava.

Caso o problema (13) fosse irrestrito, o máximo seria dado no ponto:

$$\Gamma^{**} = \frac{\delta\left(1 - \frac{1}{2\xi}\right)b(b - r_{\max}) + b^2}{2b - (1-\delta)(b - r_{\max})}$$

Observe que $\Gamma^{**} < b \quad \Leftrightarrow \delta\left(1 - \frac{1}{2\xi}\right)(b - r_{\max}) + b < 2b - (1-\delta)(b - r_{\max})$. Mas a expressão acima é equivalente a $\left(1 - \frac{\delta}{2\xi}\right)(b - r_{\max}) < b$, o que é sempre verdade. Portanto, $\Gamma^{**} < b$.

Ademais $\Gamma^{**} < b - r_{\max} \Leftrightarrow \delta\left(1 - \frac{1}{2\xi}\right)(b - r_{\max})b + b^2 < 2b(b - r_{\max}) - (1-\delta)(b - r_{\max})^2$.

A desigualdade pode ser reescrita como: $r_{\max}^2 < \delta\left(\frac{b}{2\xi} - r_{\max}\right)(b - r_{\max})$ que, por sua vez, é exatamente a condição (3). Portanto, a condição (3) garante que Γ^{**} encontra-se à esquerda do intervalo $(b - r_{\max}, b)$. Mas então, como a função de utilidade esperada dos eleitores no caso 4 é côncava e seu máximo encontra-se à esquerda de $b - r_{\max}$, a função é estritamente decrescente no intervalo correspondente ao caso 4, $(b - r_{\max}, b)$.

Continuidade da Função de Utilidade Global dos Eleitores.

Para verificar que a função de utilidade esperada dos eleitores é contínua, basta tomar os limites quando Γ se aproxima dos extremos dos intervalos de cada caso e compará-los . A título de ilustração considere a continuidade da função quando passamos do Caso 1 para o Caso 2. Tomando o limite nos extremos coincidentes e lembrando que $\mu_{\sup} = \dfrac{\Gamma}{b - r_{\max}}$ temos, por um lado:

$$\lim_{\Gamma \to (b - r_{\max})\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)^{-}} \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1} (1+\delta)(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu = \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1} (1+\delta)(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu$$

Por outro lado,

$$\lim_{\Gamma \to (b - r_{\max})\left(1 - \frac{1}{\xi}\right)^{+}} \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{\mu_{\sup}} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{\max})] f(\mu) + \int_{\mu_{\sup}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu$$

$$= \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1-\frac{1}{\xi}} [\Gamma + \delta\mu(b - r_{\max})] f(\mu) + \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu = \int_{1-\frac{1}{\xi}}^{1} (1+\delta)\mu(b - r_{\max}) f(\mu) d\mu$$

Equilíbrio bayesiano perfeito.

Verifiquemos que o perfil de estratégias acoplado ao sistema de crenças definido no texto corresponde a um equilíbrio bayesiano perfeito. Para tanto, consideremos três casos relativos aos possíveis caminhos de equilíbrio.

Caso 1. Os eleitores observam uma produção de bem público inferior a $\overline{\Gamma}$.

Então, dado o perfil de estratégias os eleitores concluem que a competência do titular, μ_1, é tal que $\mu_1 < \mu_{\inf}(\overline{\Gamma})$. Como a competência μ é uniformemente distribuída em $\left[1 - \dfrac{1}{\xi}, 1\right]$, então atualização bayesiana leva à conclusão que a μ_1 é uniformemente distribuído em

$\left[1-\frac{1}{\xi}, \mu_{\inf}\left(\overline{\Gamma}\right)\right]$. Mas então o valor esperado da competência desse titular é $E[\mu_1]=\frac{1}{2}\left(\mu_{\inf}\left(\overline{\Gamma}\right)+\left(1-\frac{1}{\xi}\right)\right) \quad <\frac{1}{2}\left(1+\left(1-\frac{1}{\xi}\right)\right)=1-\frac{1}{2\xi}=E[\mu]$. Portanto, a escolha dos eleitores de não reeleger o titular é sequencialmente racional, dadas suas crenças.

Caso 2. Os eleitores observam uma produção de bem público igual a $\overline{\Gamma}$.

Então, dado o perfil de estratégias os eleitores concluem que a competência do titular, μ_1, é tal que $\mu_1 \in \left[\mu_{\inf}\left(\overline{\Gamma}\right), \mu_{\sup}\left(\overline{\Gamma}\right)\right]$. Como a competência μ é uniformemente distribuída em $\left[1-\frac{1}{\xi}, 1\right]$, então atualização bayesiana leva à conclusão que a μ_1 é uniformemente distribuído em $\left[\mu_{\inf}\left(\overline{\Gamma}\right), \mu_{\sup}\left(\overline{\Gamma}\right)\right]$. Mas então o valor esperado da competência desse titular é

$$E[\mu_1]=\frac{1}{2}\left(\mu_{\inf}\left(\overline{\Gamma}\right)+\mu_{\sup}\left(\overline{\Gamma}\right)\right)=\frac{\overline{\Gamma}}{2}\frac{2b-r_{\max}}{b(b-r_{\max})}=\left(1-\frac{1}{2\xi}\right)\frac{1}{2}\frac{\delta(b-r_{\max})(2b-r_{\max})}{b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2}.$$

Mas $E[\mu]=1-\frac{1}{2\xi}$. Portanto, $E[\mu_1]>E[\mu]$ se e somente se,

$$\frac{1}{2}\frac{\delta(b-r_{\max})(2b-r_{\max})}{b(b-2r_{\max})-(1-\delta)(b-r_{\max})^2}>1 \Leftrightarrow \delta(b-r_{\max})(2b-r_{\max})>2b(b-2r_{\max})-2(1-\delta)(b-r_{\max})^2$$

Mas a condição acima equivale a $2b>(2-\delta)(b-r_{\max})$, o que é sempre verdadeiro.

Portanto, racionalidade seqüencial requer que os eleitores reelejam o titular nesse caso.

Caso 3. Os eleitores observam uma produção de bem público superior a $\overline{\Gamma}$.

Então, dado o perfil de estratégias os eleitores concluem que a competência do titular, μ_1, é tal que $\mu_1>\mu_{\sup}\left(\overline{\Gamma}\right)$. Como a competência μ é uniformemente distribuída em $\left[1-\frac{1}{\xi}, 1\right]$, então atualização bayesiana leva à conclusão que a μ_1 é uniformemente distribuído em $\left[\mu_{\sup}\left(\overline{\Gamma}\right), 1\right]$. Mas então o valor esperado da competência desse titular é $E[\mu_1]=\frac{1}{2}\left(1+\mu_{\sup}\right)$ $>\frac{1}{2}\left(1+\left(1-\frac{1}{\xi}\right)\right)=1-\frac{1}{2\xi}=E[\mu]$. Portanto, a escolha dos eleitores de reeleger o titular é sequencialmente racional, dadas suas crenças.