

# Teoria Econômica de PPPs: Concessões, Renovações e Participação do Governo

Vinicius Carrasco (PUC-Rio) João Manoel Pinho de Mello (PUC-Rio)  
Pablo Salgado (PUC-Rio)

Casa das Garças, 08 de novembro de 2012

## Questões:

1. Quando PPPs (i.e., concessões com participação do governo) são ótimas?
2. Como deve evoluir a participação do governo ao longo do tempo?
3. Quais são as políticas ótimas de seleção e renovação?

## O Artigo e Agenda de Pesquisa:

Objetivo: Prover respostas às questões acima em um modelo de desenho ótimo por parte de um governo benevolente

# O Artigo e Agenda de Pesquisa:

Atenção (e cuidado) a (com):

- Modelo
  - abstrai de inúmeras dimensões (potencialmente de primeira ordem)
- Ótimo
  - presunção excessiva num mundo complexo?
- Benevolente
  - piada do abridor?

Modelo:

Agentes:

- Consumidores
- 2 firmas e o Governo (G) interagindo por 2 periodos

## Tecnologia:

- Em  $t = 1, 2, \dots$  firma  $i$  ( $i = 1, 2$ ) pode implantar um projeto indivisível que gera

$$S_t$$

em benefício aos consumidores a um custo observável (e contratável)

$$c_{it} = \theta_{it} - e_{it}$$

- $\theta_{it}$  : parâmetro de custo privatamente observado pela firma  $i$  em  $t$
- $e_{it} \in [0, \bar{e}]$  : esforço não observável para reduzir custos

# Preferências

- Lucro da firma  $i$  com pagamentos  $p_i^2 = (p_{i1}, p_{i2})$ , esforços  $e_i^2 = (e_{i1}, e_{i2})$ , e decisões  $x_i^2 = (x_{i1}, x_{i2})$

$$U_i(p_i^2, e_i^2, x_i^2) = \sum_{t=1}^2 \delta^{t-1} x_{it} [p_{it} - \varphi(e_{it})].$$

- $x_{it} \in \{0, 1\}$  : indica se a firma  $i$  é selecionada para produzirem  $t$
- $\varphi(e_{it})$  custo de se esforçar
  - \*  $\varphi'(0) = 0$  e  $\varphi'(e)$  positivo, não decrescente e côncava com  $\varphi'(\bar{e}) > 1$ .
- Convenção contábil: governo paga  $c_{it}$  e faz transferência líquida  $p_{it}$

# Preferências

- Seja  $\lambda > 0$  o custo-sombra dos fundos públicos, utilidade dos consumidores:

$$U^C(\{x_i^2\}_{i=1}^2, \{c_i^2\}_{i=1}^2, \{p_i^2\}_{i=1}^2) = \sum_{t=1}^2 \left( \underbrace{\sum_{i=1}^2 \delta^{t-1} x_{it} [S_t - (1 + \lambda) [p_{it} + c_{it}]]}_{\text{Excedente do consumidor no period-}t} \right)$$

- Governo é benevolente:

$$U^P = U^C(\{x_i^2\}_{i=1}^2, \{c_i^2\}_{i=1}^2, \{p_i^2\}_{i=1}^2) + \sum_{i=1}^2 U_i(p_i^T, e_i^T, x_i^T)$$

## Evolução do Parâmetro de Custos:

- $\theta_{i1} \in [\underline{\theta}_1, \bar{\theta}_1]$  é retirado de uma distribuição uniforme
- Para  $t = 2$ ,  $\theta_{i2}$  segue um AR1:

$$\theta_{i2} = \alpha + \beta\theta_{i1} + \epsilon_{i2}, \quad \beta \in (0, 1], \quad \epsilon_{i2} \in [\underline{\epsilon}_t, \bar{\epsilon}_t], \quad \epsilon_{it} \stackrel{iid}{\sim} g(\cdot).$$

## Resolução: Uma primeira (e útil) observação:

- Dos lucros das firmas, temos

$$\sum_{t=1}^2 \delta^{t-1} x_{it} p_{it} = U_i(p_i^2, e_i^2, x_i^2) + \sum_{t=1}^2 \delta^{t-1} x_{it} \varphi(e_t)$$

- Substituindo-se no payoff do governo:

$$U^P = \underbrace{\sum_{t=1}^2 \delta^{t-1} \left[ \sum_{i=1}^2 x_{it} (S_t - (1 + \lambda) [c_{it} + \varphi(e_{it})]) \right]}_{\text{Valor Líquido do Excedente do Consumidor}} - \lambda \underbrace{\left( \sum_{i=1}^2 U_i(p_i^T, e_i^T, x_i^T) \right)}_{\text{Soma dos Lucros das Firmas}}$$

Resolução: Uma primeira (e útil) observação:

- Payoff do Governo:

$$\sum_{t=1}^2 \delta^{t-1} \left[ \sum_{i=1}^2 x_{it} (S_t - (1 + \lambda) [\theta_{it} - e_{it} + \varphi(e_{it})]) \right] \\ - \lambda \left( \sum_{i=1}^2 U_i (p_i^2, e_i^2, x_i^2) \right)$$

## Objetivos do Governo:

- Minimizar os valor presente dos custos totais de procurement: :

$$\sum_{t=1}^T \delta^{t-1} \left[ \sum_{i=1}^N x_{it} [\theta_{it} - e_{it} + \varphi(e_{it})] \right]$$

- Minimizar as "rendas" das firmas  $\sum_{i=1}^2 U_i (p_i^T, e_i^T, x_i^T)$

Trata-se de objetivos contraditórios?...

## Referência: Parâmetros de Custos Observáveis

Considere as seguintes política de seleção e transferências:

$$x_{it} = 1 \Leftrightarrow \theta_{it} \leq \theta_{jt}, \quad p_{it}(c_t) = a_{it} - c_{it}, \quad t = 1, 2$$

Governo:

- minimiza custos de procurement ao selecionar firma mais eficiente e induzir  $e_t^{FB} = \arg \max_e e_t - \varphi(e_t)$ ,
- escolhas apropriadas de  $\{a_{it}\}_{it}$  minimizará rendas deixadas para as firmas
  - "como se" governo vendesse (100%) da empreitada à firma mais eficiente:

## Referência: Implantação

Em  $t$ , Leilão de lances monetários para adquirir 100% de participação da empreitada + fee de participação

- selecionará a cada instante a firma mais eficiente
- corresponderá a  $p_{it}(c_t) = a_{it} - c_{it}$ 
  - nenhum *stake* (ex-post) deve ser dado ao Governo  $\Rightarrow$  PPP não é ótimo

## Informação Incompleta:

Se  $\theta_{it}$  é privativamente observado e o governo vende 100%,

- firmas têm incentivos a "anunciar"  $\theta_{it}$  alto
  - bid shading  $\Rightarrow$  menores receitas para governo no leilão
- Reter participação na empreitada reduz tal custo de bid-shading
  - governo participa ex-post dos resultados (e se apropria de parte do valor de um menor  $\theta_{it}$ )

LINKAGE PRINCIPLE!

## Parênteses: Um Exemplo do Linkage Principle:

- Duas empresas, A e B, competem para obter direitos de exploração de um ativo
  - Empresa A retira 4 de receita do ativo
  - Empresa B retira 3 de receita do ativo
- Custo de exploração é o mesmo, igual a 1, para ambas partes

# Leilão de 2º Preço com Cash

Fazer um lance igual a valoração é dominante:

- A faz lance de 3 (4-1) e B faz lance de 2 (3-1)
  - A leva o bloco e paga 2
- Receita gerada é 2

## Leilão de 2º Preço com Equity

Fazer lance igual a valoração também é dominante, portanto:

- A faz lance igual a  $3/4$  ( $(1 - \frac{3}{4}) * 4 - 1 = 0$ )
- B faz lance igual a  $2/3$  ( $(1 - \frac{2}{3}) * 3 - 1 = 0$ )
- A ganha e cede  $2/3$  em equity para o governo, que obtém  $\frac{2}{3} * 4 > 2$ 
  - lances em equity vinculam pagamentos do vencedor a sua valoração!

# Informação Incompleta:

Como dizíamos:

- Reter participação na empreitada reduz tal custo de bid-shading
  - governo participa ex-post dos resultados (e se apropria de parte do valor de um menor  $\theta_{it}$ )

Entretanto...

# Informação Incompleta:

... reter participação tem um custo:

- Reduz os incentivos das firmas a se esforçar
  - deixam de se apropriar de toda a redução de custos implantadas...

# Informação Incompleta:

Trade-off relevante:

- Apropriação de parte dos ganhos econômicos das habilidades gerenciais dos agentes privados ( $\theta_{it}$ )

Vs.

- Incentivos para esforço de redução de custos

# Informação Incompleta:

Em geral, em cada  $t$ , dada qualquer firma selecionada para produzir:

- Governo ter participação positiva (PPP) é ótimo
  - trade-off resolvido num "ponto interior"
- Participação é tão maior quanto *piores* forem as habilidades gerenciais (maiores  $\theta_{it}$ )
  - "Relaxa" a restrição de incentivos
    - \* Impõe maior custo para que uma empresa com baixo  $\theta_{it}$  queira se fazer passar por uma de alto  $\theta_{it}$

## Informação Incompleta: Participação do Governo ao longo do tempo:

Suponha que uma *mesma* empresa seja selecionada para produzir em  $t=1$  e  $t=2$ , então:

- Stake do governo será menor em  $t = 2$ 
  - participação do governo se *reduz* ao longo do tempo

# Informação Incompleta: Participação do Governo ao longo do tempo:

Interpretação:

- vínculo estatístico entre  $\theta_{i2}$  e  $\theta_{i1}$  é  $\beta < 1$ . No estágio de desenho,
  - limita o quanto a firma espera poder "exagerar" a respeito de  $\theta_{i2} \Rightarrow$
  - diminui a "renda informacional" da firma associada a  $t = 2$

# Seleção Ótima com Informação Incompleta

Em  $t=1$ :

- Firma mais eficiente é selecionada

$$x_{i1} = 1 \text{ se, e somente se, } \theta_{i1} < \theta_{j1}.$$

Em  $t=2$ , à firma incumbente (que foi selecionada em  $t=1$ ), é dada vantagem:

- Existe  $\Delta > 0$  tal que, se  $x_{i1} = 1$ ,

$$x_{j2} = 1 \text{ se, e somente se, } \theta_{j2} < \theta_{i2} - \Delta$$

# Por que dar vantagem a incumbente?

- Manter a incumbente permite maior provisão de incentivos para redução de custos
  - no modelo, se manifesta via menor participação do governo
  - em geral, contratos mais próximos de "fixed-price contracts" em  $t = 2$  para incumbente, i.e.:

$$p = a - \gamma c, \gamma \text{ é menor para a incumbente}$$

- Ganhos de eficiência do entrante devem mais que compensar a (maior) facilidade de se prover incentivos para incumbente

## Conclusões:

Teoria sugere que:

1. PPPs são ótimas quando assimetria de informações é uma questão de primeira ordem
2. Participação do governo deve se reduzir ao longo do tempo
3. A firma mais eficiente deve ser selecionada no primeiro período
4. Em períodos posteriores, seleção deve favorecer incumbentes