

# Teoria da Regulação e Defesa da Concorrência

## Aula 4

Lavinia Hollanda

1T 2012

# Aula 4

## Aula Passada

- Modelos estudados na aula passada
  - Modelo canônico:  $C = \beta - e$ 
    - quantia fixa de serviço público, valor social  $S$
    - custos auditáveis ex-post.
  - Modelo com custos não auditáveis
    - $C$  não é observável
    - Projeto de tamanho variável  $S(q)$
    - Os instrumentos do regulador são  $(t, q)$

## Aula 4

## Aula Passada

- Principais conclusões do Modelo Canônico

$$\text{Max}_e E_\beta [S - (1 + \lambda)(C + \psi(e))] - \lambda\nu\Phi(\bar{e})$$

CPOs:

$$\psi'(\underline{e}) = 1 \Rightarrow \underline{e} = e^*$$

$$\psi'(\bar{e}) = 1 - \frac{\lambda}{1-\lambda} \frac{\nu}{1-\nu} \Phi'(\bar{e}) \Rightarrow \bar{e} < e^*$$

- Assimetria de informações implica IC binding e alguma transferência de renda
- Preocupação com renda informacional reduz o poder dos esquemas de incentivo (esforço abaixo do ótimo)

# Aula 4

## Aula Passada

- Principais conclusões do Modelo com custos não auditáveis
  - Quando transferências são permitidas mas custos não são observáveis (ou custo de auditoria é proibitivo), o regulador vai:
    - propor contratos em que o esquema de incentivos é o mais forte possível
    - ajustar volume de produção para controlar a renda informacional da empresa mais eficiente.
  - Logo, impossibilidade de auditar custos leva a contratos de incentivo mais fortes.

# Aula 4

## Aula de hoje

- Hoje veremos 2 outros modelos:
  - Modelo de Regulação ótima sem transferências
  - Modelo com possibilidade de captura da comissão reguladora

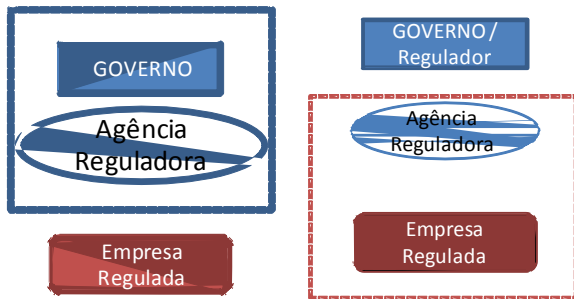
# Aula 4

## Aula de hoje

- Bibliografia
  - Laffont, 2005, Cap 2.
  - Laffont e Tirole, 1993, cap 4.

# Aula 4

Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura



# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- Mesmo *set-up* do modelo anterior
- Suponha que a Comissão Reguladora tem como única finalidade reduzir o *gap* informacional entre regulador (governo) e empresa regulada.
- Objetivo do regulador é obter informações sobre o parâmetro de custos  $\beta$



## Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- A Comissão recolhe informação sobre  $\beta$

$$\sigma \in \{\beta_L, \emptyset\}$$

$$\Pr(\sigma = \beta_L \mid \beta = \beta_L) = \xi$$

$$\Pr(\sigma = \emptyset \mid \beta = \beta_L) = 1 - \xi$$

- se  $\beta = \beta_L$ , Comissão observa  $\beta_L$  com probabilidade  $\xi$  e  $\emptyset$  com probabilidade  $(1 - \xi)$ ;
- se  $\beta = \beta_H$ , regulador não observa nada.
- o sinal  $\sigma = \beta_L$  é verificável.

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- A Comissão reporta ao regulador (governo)

$$\sigma \in \{\beta_L, \emptyset\}$$

- Se a Comissão não aprendeu nada sobre a tecnologia, somente pode reportar isso, ie,

$$\sigma = \emptyset$$

- Se a Comissão aprendeu o sinal  $\sigma = \beta_L$ , ela pode escolher:
  - reportar a verdade ( $\sigma = \beta_L$ ) ou
  - dizer que sua busca por informações não deu em nada ( $\sigma = \emptyset$ )

# Aula 4

Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- Duas situações possíveis:
  - 1 A Comissão Reguladora é benevolente
  - 2 A Comissão Reguladora não é benevolente, ie, está sujeita a captura.

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- 1 Comissão Reguladora benevolente
- Comissão reporta ao governo exatamente o sinal que vê
  - Se sinal é informativo ( $\sigma = \beta_L$ ), então regulação ótima implica em regulação de informação completa:
    - Apreçamento de Ramsey
    - $\psi'(e_L^*) = q_L$  (contrato que implementa esforço ótimo para empresa eficiente)

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- 1 Comissão Reguladora benevolente (cont.)
- Se  $\sigma = \emptyset$  (sinal não informativo), então o governo atualiza suas crenças:
  - Contratos de regulação com base na distribuição de probabilidade atualizada (*update Bayesiano*):

$$\{v, (1 - v)\} \Rightarrow \{\hat{v}, (1 - \hat{v})\}$$

## Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- ① Comissão Reguladora benevolente (cont.)
- A informação obtida pela Comissão melhora a *prior* do governo.

$$\begin{aligned}\hat{v} &= \Pr(\beta = \beta_L | \sigma = \emptyset) \\ &= \frac{\Pr(\sigma = \emptyset | \beta = \beta_L) \cdot \Pr(\beta = \beta_L)}{\Pr(\sigma = \emptyset)}\end{aligned}$$

$$\hat{v} = \frac{v(1 - \xi)}{1 - v\xi} \leq v$$

- Se sinal é não informativo, a chance da empresa ser eficiente é menor.

## Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

- 1 Comissão Reguladora benevolente (cont.)
- Sinal não informativo (cont.):
  - Regulação ótima implica que o governo vai escolher a regulação ótima sob informação incompleta, com base em suas crenças atualizadas:
    - Apreçamento de Ramsey e

$$\psi'(e_L^*) = q_L$$

$$\begin{aligned} \psi'(e_H) &= q_H - \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{\hat{v}}{1-\hat{v}} \Phi'(e_H) \\ &= q_H - \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{v(1-\xi)}{1-v} \Phi'(e_H) \end{aligned}$$

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 1 Comissão Reguladora benevolente (cont.)

- Resumo dos resultados

- Note que:

$$e_H(v) < e_H(\hat{v}) < e_H^*$$

- Presença da Comissão leva o contrato ótimo a contrato de incentivos mais fortes, com esforço de empresa ineficiente maior do que sem a Comissão.
    - Intuitivamente, quando o sinal não é informativo, governo acredita que empresa é eficiente com menor probabilidade. Logo, ele teme menos ter que transferir renda, portanto pode impor um esforço maior para a empresa ineficiente (o que aumenta a renda informacional).



# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- Suponha agora que a Comissão é sujeita a captura e que o seu payoff é  $R(s) = s$  (suborno).
  - Nessa situação, se  $\sigma = \beta_L$ , (sinal informativo), Comissão pode sugerir à Firma regulada que reporte ao governo o sinal não informativo  $\sigma = \emptyset$ , em troca de uma transferência (suborno).
    - Comissão e Firma entram em acordo para dividir renda.

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- A renda  $s$  pode ser tão grande quanto a renda informacional a ser obtida pela empresa eficiente ( $\Phi(e_H)$ )
- No entanto, a Comissão aproveita somente uma parcela  $k \in (0, 1)$  desta renda
  - a parcela  $(1 - k)$  pode ser interpretada como:
    - custo de eventual penalidade caso seja detectada a irregularidade
    - ineficiência de transferências sem corte que as garanta
    - custo de desrespeito às normas .

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- Para evitar colusão entre Comissão e empresa regulada, é suficiente que o governo remunere a Comissão com uma renda  $s_L$  quando esta reporta um sinal informativo  $\sigma = \beta_L$ , tal que:

$$s_L \geq k\Phi(e_H)$$

- A nova função de bem estar social deve incluir  $R(s)$ 
  - Problema do Regulador:

$$\begin{aligned} W &= W_0 - \lambda U + R(s) - (1 + \lambda)R(s) \\ &= W_0 - \lambda U - \lambda R(s) \end{aligned}$$

- Obs.: Lembre que

$$W = \underbrace{S(q) + \lambda \cdot q \cdot P(q) - (1 + \lambda) \cdot [(\beta - e) \cdot q + K + \psi(e)]}_{=W_0} - \lambda U$$

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- Temos então:

$$\begin{aligned}
 & \underset{e,q}{Max} vW_L + (1 - v)W_H - \underbrace{v\lambda(1 - \xi)\Phi(e_H)}_{\text{renda info esperada, reduzida pela presença da Comissão}} \\
 & - \underbrace{v\lambda k\xi\Phi(e_H)}_{\text{Custo da Comissão}}
 \end{aligned}$$

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- Note que:

- Com probabilidade  $\nu(1 - \xi)$  o governo terá que deixar renda informacional para a empresa eficiente (já que, com probabilidade  $\nu$  a empresa é eficiente e com probabilidade  $(1 - \xi)$  ela é eficiente E o sinal é não informativo
  - obs.: se ela for eficiente e o sinal for informativo, a regulação será o ótimo de informação completa (ou seja, renda informacional zero)
- Com probabilidade  $\nu\xi$  a empresa será eficiente E o sinal será informativo
  - nesse caso, o governo deve deixar uma renda para a comissão, representada pelo termo  $\lambda k\Phi(e_H)$  (lembre que a Comissão aproveita apenas uma parte  $k$  do seu pagamento)

## Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

## 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- CPO
  - Apreçamento de Ramsey e

$$\psi'(e_L^*) = q_L \text{ (eficiência no topo)}$$

$$\psi'(e_H) = q_H - \frac{\lambda}{1+\lambda} \frac{v}{1-v} \cdot [(1-\xi) + k\xi] \cdot \Phi'(e_H)$$

- Note que:
  - se  $k = 0$ , temos a mesma solução do caso de Comissão benevolente
  - se  $k = 1$ , temos a mesma solução de quando não existia Comissão

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

- Principais conclusões do Modelo com possibilidade de captura
  - A existência de uma Comissão (benevolente) que aprimore as crenças do regulador:
    - reduz a renda da empresa de baixo custo
    - leva a maior potência dos contratos ótimos, com esforço da empresa menos eficiente maior que antes.
  - Por outro lado, caso a Comissão seja corrupta:
    - regulador deve propor um contrato às empresas que seja à prova de colusão
    - como o volume de renda informacional também é o objeto de cobiça da Comissão, o regulador vai achar ótimo reduzir esta renda

# Aula 4

## Regulação ótima com transferência, com possibilidade de captura

### 2. Comissão Reguladora sujeita a captura

⇒ Corrupção (captura) na Comissão Reguladora leva a um enfraquecimento do poder de incentivos dos contratos ótimos (esforço ótimo da empresa ineficiente é reduzido).

- Intuição: o governo se defende desse tipo de corrupção reduzindo a renda informacional a ser partilhada entre Comissão e Firma regulada.



# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Características
  - Não permite transferências
  - Projeto de tamanho variável:  $S(q)$
  - Instrumentos do Regulador:  $(q, c)$  ou  $(q, e)$

# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Regulação de serviços providos para terceiros (o governo não é consumidor direto)
- Projeto tem produção variavel de acordo com a demanda, onde a função de demanda inversa é  $P(q)$
- Os instrumentos do regulador se reduzem a  $(q, c)$  ou  $(q, e)$ 
  - Isto equivale a dizer que o regulador vai propor contratos onde as empresas devem produzir  $q$  a um custo  $c$
  - No caso de dois tipos de tecnologia, dois contratos são oferecidos.

## Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Benefício do consumidor

$$V = S(q) - qP(q)$$

- Função de custo do monopólio natural é:

$$C = (\beta - e)q + K$$

onde  $K$  é um custo fixo e  $(\beta - e)$  é como no modelo canônico.

- Payoff da empresa regulada

$$U = qP(q) - C(q, K, \beta, e)q - \psi(e)$$

$$U = q.P(q) - (\beta - e)q - K - \psi(e)$$

## Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- A função de bem estar

$$W = V + U$$

$$W = \underbrace{[S(q) - q.P(q)]}_{\text{benefício líquido consumidores}} + \underbrace{[q.P(q) - (\beta - e)q - K - \psi(e)]}_{\text{Payoff da empresa regulada}}$$

$$W = S(q) - (\beta - e)q - K - \psi(e)$$

- Note que  $\lambda$  não faz parte do problema porque o regulador não faz transferências!

# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- O problema do Regulador é maximizar o bem estar esperado, sujeito às IR e IC devidas:

$$\text{Max}_e E_\beta [S(q) - (\beta - e)q - K - \psi(e)]$$

$$U_H = q_H \cdot P(q_H) - (\beta_H - e_H)q_H - K - \psi(e_H) = 0$$

$$U_L = q_L \cdot P(q_L) - (\beta_L - e_L)q_L - K - \psi(e_L) = U_H + \Phi(e_H)$$

# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Resolução do modelo
  - Montamos o Lagrangeano

$$\begin{aligned} \mathcal{L} = & vW_L + (1-v)W_H \\ & + (1-v)\cdot\mu_2 \cdot [q_H \cdot P(q_H) - (\beta_H - e_H)q_H - K - \psi(e_H)] \\ & + v\cdot\mu_1 \cdot [q_L \cdot P(q_L) - (\beta_L - e_L)q_L - K - \psi(e_L) - \Phi(e_H)] \end{aligned}$$

onde  $v\cdot\mu_1$  e  $(1-v)\cdot\mu_2$  são os multiplicadores de Lagrange das restrições.

# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Resolução do modelo
  - Dois tipos de CPO:
    - Uma relacionada a otimização quanto ao esforço
    - Outra relacionada a otimização quanto às quantidades

## Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Resolução do modelo
  - CPO de esforço

$$\psi'(e_L) = q_L$$

$$\psi'(e_H) = q_H - \frac{v}{(1-v)} \cdot \frac{\mu_1}{(1+\mu_2)} \cdot \Phi'(e_H)$$

- Poder de incentivos é determinado diretamente pela CPO de esforço
  - Mesma estrutura de incentivos de quando transferências eram permitidas
  - Note que  $\lambda$  é substituído pelo multiplicador de Lagrange



# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Resolução do modelo
  - CPO de quantidade

$$\frac{p_L - (\beta_L - e_L)}{p_L} = \frac{\mu_1}{(1 + \mu_1)} \cdot \frac{1}{\eta}$$

$$\frac{p_H - (\beta_H - e_H)}{p_H} = \frac{\mu_2}{1 + \mu_2} \cdot \frac{1}{\eta}$$

- Projeto de tamanho variável implica em uma regra de apreçamento de Ramsey
  - Apreçamento de Ramsey ajustado de acordo com o nível de custos fixos, medido através dos multiplicadores de Lagrange.

# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Apreçamento Ramsey: preços dependem do nível de custos fixos  $K$  da indústria via multiplicadores de Lagrange:
  - Quanto maior o custo, maior o multiplicador.  $\Rightarrow$  maior o *mark-up*.
- Comparado a situação onde transferências são permitidas, onde preços (ou *mark-ups*) eram determinados pelo custo de fundos públicos, um  $K$  elevado implica preço ao consumidor mais elevado

# Aula 4

## Modelo de Regulação ótima sem transferências

- Conclusões do Modelo sem transferências
  - Quando transferências são proibidas, os esquemas de incentivo ótimos adotados pelo regulador são similares ao da situação onde o regulador pode fazer transferências.
  - Nesse caso, preços são ajustados de modo que empresas possam cobrir seus custos (fixos) e que a renda informacional seja transferida para a empresa eficiente.
  - Preço final ao consumidor pode ser mais elevado se capital fixo é alto.

# Aula 4

## Resumo

- Resumo dos modelos
  - Modelo Canônico:
    - Regulação ótima com transferências.
    - Projeto com tamanho fixo.

## Aula 4

## Resumo

- Resumo dos modelos
  - Outros modelos: projeto com tamanho variável

Modelo	Instrumentos	Poder de Incentivos	Regra de Apreçamento
Com transf, sem C auditáveis	$(t,q),(t,p)$ ou $(t,e)$	Via CPO qto a quantidades Esforço sempre ótimo Forte Incentivos	Ajustada para reduzir quantidade produzida pela empresa ineficiente.
Com transf.,possível captura	$(t,q,c)$	Via CPO qto a esforço. Contrato de fraco incentivo para reduzir a renda informacional	Regra clássica, com lambda (transferências permitidas)
Sem transferências	$(q,e)$ ou $(q,c)$	Via CPO qto a esforço.	Regra clássica, mas com multiplicador de Lagrange

# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

### Motivação

- De modo geral, a relação regulador - empresa regulada ocorre repetidas vezes e dura por vários períodos
  - Idealmente, essas relações seriam governadas por (extensos) contratos de longo prazo...
  - ... mas, na prática, faz-se uma série de contratos de curto-prazo.
    - há restrições legais a contratos de longo prazo em alguns países
    - tecnologias e condições de mercado podem mudar ao longo do tempo: "incomplete contracting" motivation

# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

### Motivação

- A falta de comprometimento e a barganha repetida entre firmas e regulador tem dois efeitos perversos:
  - O regulador pode não remunerar a firma adequadamente por seu investimento
    - $\Rightarrow$  inefficiency (Myerson - Satterthwaite, 93)
    - $\Rightarrow$  under investment and little specialization
  - Se uma empresa se revela eficiente em um período, "aprenderá" com a revelação da firma
    - $\Rightarrow$  regulador terá incentivo a ser mais exigente no período seguinte
    - $\Rightarrow$  firma "sacrifica" lucros futuros ao se mostrar eficiente

Este efeito é conhecido como EFEITO *RACHET*

# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

- O pano de fundo desta questão é o comprometimento (*commitment*) do Regulador
  - Se as partes podem se comprometer com um contrato de LP no início da relação regulador - empresa regulada  $\Rightarrow$  regulador se compromete a usar o contrato ótimo estático em cada período
    - $\Rightarrow$  é ótimo para o regulador comprometer-se a não utilizar a informação obtida a partir da observação do comportamento da firma para extrair renda da firma.



# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

- *Commitment* (cont.)
  - Efeito ratchet em relações estabelecidas em sequências de contratos de CP:
    - simplificação: versão de 2 períodos do modelo canônico de 2 tipos
    - regulador não pode comprometer-se a manter o contrato no período 2
- Tipo eficiente tentará "imitar" o tipo ineficiente no primeiro período a fim de evitar revelação de informação e expropriação no segundo período.

# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

- *Commitment* (cont.)
  - Principais implicações econômicas
    - 1 ⇒ De modo geral, em equilíbrio veremos um grau substancial de *pooling* no primeiro período
    - 2 ⇒ Possibilidade de que a IC do tipo INEFICIENTE seja ativa no ótimo (resultado contra-intuitivo)

# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

- *Commitment* (cont.)
  - Intuição
    - Para induzir revelação do tipo eficiente no primeiro período, o regulador precisa deixar uma renda muito alta
    - Ineficiente adota estratégia *take-the-money-and-run*
    - renda alta pode atrair o ineficiente, levando-o a "imitar" o eficiente no primeiro período
    - no segundo período, o ineficiente escolhe não participar

# Aula 4

## Dinâmica e Comprometimento

- VER *FIGURA 9.1 de L&T, 93*