

Aula 18 – Assimetria de Informação

Piracicaba, Novembro de 2021
Professora Dra. Andréia Adami

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Informação Assimétrica

- ✓ Ocorre quando um dos agentes de mercado tem mais informação do que os outros, incorporando incerteza nas transações.

- ✓ Como resolver o problema:

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Informação Assimétrica

- ✓ Ocorre quando um dos agentes de mercado tem mais informação do que os outros, incorporando incerteza nas transações.
- ✓ Como resolver o problema: **através de contratos**

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente

- ✓ Principal (diretor): é a parte que propõe o contrato.

- ✓ Agente: decide se aceita ou não o contrato, é a parte que possui informação privada (informação assimétrica).

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
- Dois modelos
- ✓ Moral Hazard: as ações do agente afetam o principal, mas o principal não observa as ações diretamente (ação oculta);
- ✓ Seleção Adversa: o agente tem informações privadas antes de assinar o contrato (tipo oculto)

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
- ✓ Primeiro melhor (*first best*): ambiente com informação completa, o principal poderia propor um contrato que maximiza o excedente conjunto, e capturar todo o excedente para si mesmo, deixando o agente apenas com o suficiente para fazê-lo indiferente entre concordar com o contrato ou não.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
- ✓ Segundo melhor (*second best*): contrato que maximiza o excedente do principal sujeito à restrição de que ele está menos informado que o agente.
- ✓ Adicionando mais restrições teríamos o terceiro melhor, quarto melhor, etc.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

■ Modelo Principal Agente

Principal	Agent	Agent's Private Information	
		Hidden Type	Hidden Action
Shareholders	Manager	Managerial skill	Effort, executive decisions
Manager	Employee	Job skill	Effort
Homeowner	Appliance repairer	Skill, severity of appliance malfunction	Effort, unnecessary repairs
Student	Tutor	Subject knowledge	Preparation, patience
Monopoly	Customer	Value for good	Care to avoid breakage
Health insurer	Insurance purchaser	Preexisting condition	Risky activity
Parent	Child	Moral fiber	Delinquency

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
- ✓ O principal gostaria que o agente tomasse ações para maximizar o **excedente conjunto**, mas suas ações não são observáveis, o mesmo pode decidir agir em benefício próprio.
- ✓ **Contrato**: mitigar o risco do agente tomar decisões que levem a resultados diferentes do esperado pelo principal, com compensação pelos resultados observáveis.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
- ✓ Problema: o resultado pode depender em parte de **fatores aleatórios**, amarrando a compensação do agente aos resultados da empresa, expõe o agente ao risco, se o agente é averso ao risco, exigirá o pagamento de **um prêmio de risco** pra aceitar o contrato.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
 - Relação Proprietário/Gerente
- ✓ O proprietário (principal) oferece um contrato ao gerente (agente), este decide se aceita o contrato e quanto esforço - $e > 0$ deve executar. Um aumento em e aumenta o **lucro bruto da empresa**, mas é **pessoalmente caro para o gerente**.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente

- Ações Ocultas (Hidden Actions)

✓ Assuma que o lucro bruto da firma seja dado por: $\pi_g = e + \varepsilon$, onde ε representa **demanda, custos** e outros fatores fora do **controle do gerente** (agente).

✓ $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente

- Ações Ocultas (Hidden Actions)

✓ $c(e)$ é o custo pessoal do gerente relacionada ao esforço, $c'(e) > 0$ e $c''(e) > 0$

✓ Lucro líquido da firma: $\pi_n = \pi_g - s$, $s = \text{salário}$

- Assumindo que o proprietário é neutro ao risco, ele quer maximizar:

✓ $E[\pi_n] = E[\pi_g - s] =$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente

- Ações Ocultas (Hidden Actions)

- ✓ $c(e)$ é o custo pessoal do gerente relacionada ao esforço, $c'(e) > 0$ e $c''(e) > 0$

- ✓ Lucro líquido da firma: $\pi_n = \pi_g - s$, $s = \text{salário}$

- Assumindo que o proprietário é neutro ao risco, ele quer maximizar:

- ✓ $E[\pi_n] = E[\pi_g - s] = E[e + \varepsilon - s] = e - E[s]$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
 - Assumindo que o gerente é averso ao risco, para avaliar o trade-off entre incentivo e risco, vamos incorporar no modelo o parâmetro de aversão ao risco $A > 0$.
- ✓ *Conforme demonstrado no exemplo 7.3:*
- ✓ $E[U] = E[s] - A/2 \text{ Var}(s) - c(e)$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
 - Informação completa – Primeiro melhor (*first best*)
- ✓ Sob informação completa, o proprietário desenhará um contrato com salário ótimo fixo s^* se o agente exercer o nível de esforço e^* e nada caso contrário.
- ✓ $E[s^*] = s^*$, e $\text{Var}(s^*) = 0$, daí
- ✓ $E[U] = s^* - c(e^*) \geq 0$ – restrição de participação
- ✓ $s^* \geq c(e^*)$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
 - Informação completa – Primeiro melhor (*first best*)
- ✓ O proprietário pagará o menor salário $s^* = c(e^*)$, e o lucro líquido da firma será: $E[\pi_n] = e^* - E(s^*) = e^* - c(e^*)$,
- ✓ Maximizando o lucro líquido em relação a e^* , temos: $c'(e^*) =$,

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
 - Informação completa – Primeiro melhor (*first best*)
- ✓ O proprietário pagará o menor salário $s^* = c(e^*)$, e o lucro líquido da firma será: $E[\pi_n] = e^* - E(s^*) = e^* - c(e^*)$,
- ✓ Maximizando o lucro líquido em relação a e^* , temos: $c'(e^*) = 1$,

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions)
 - Informação completa – Primeiro melhor (*first best*)
- ✓ O proprietário pagará o menor salário $s^* = c(e^*)$, e o lucro líquido da firma será: $E[\pi_n] = e^* - E(s^*) = e^* - c(e^*)$, maximizando o lucro líquido em relação a e^* , temos $c'(e^*) = 1$,
- ✓ No ponto ótimo, o custo marginal do esforço $c'(e^*)$ é igual a seu benefício marginal = 1.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions) - Segundo melhor (second *best*)
 - ✓ Como o proprietário **não pode observar o esforço**, não consegue condicionar o **salário ao esforço**, terá que **induzir o esforço** através da **participação no lucro bruto da empresa**: $s[\pi_g] = a + b\pi_g$
 - ✓ Substituindo na **função utilidade esperada salário**:
 - ✓ $E[U] = E[a + b\pi_g] - A/2 \text{ Var}(a + b\pi_g) - c(e)$, sabemos que:

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions) - Segundo melhor (second *best*)
 - ✓ Como o proprietário não pode observar o esforço, não consegue condicionar o salário ao esforço, terá que induzir o esforço através da participação no lucro bruto: $s[\pi_g] = a + b\pi_g$
 - ✓ Substituindo na **função utilidade esperada salário**:
 - ✓ $E[U] = E[a + b\pi_g] - A/2 \text{Var}(a + b\pi_g) - c(e)$, sabemos que:
 - ✓ $E[a + be + b\varepsilon] = a + be + bE[\varepsilon] = a + be$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions) - Segundo melhor (second *best*)
 - ✓ Como o proprietário não pode observar o esforço, não consegue condicionar o salário ao esforço, terá que induzir o esforço através da participação no lucro bruto: $s[\pi_g] = a + b\pi_g$
 - ✓ Substituindo na função utilidade esperada salário:
 - ✓ $E[U] = E[a + b\pi_g] - A/2 \text{Var}(a + b\pi_g) - c(e)$, sabemos que
 - ✓ $E[a + be + b\varepsilon] = a + be + bE[\varepsilon] = a + be$
 - ✓ $\text{Var}[a + b\pi_g] = \text{Var}[a + be + b\varepsilon] = b^2 \text{Var}[\varepsilon] = b^2 \sigma^2$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions) – Segundo melhor (second *best*)
 - ✓ Substituindo na **função utilidade esperada salário**:
 - ✓ $E[U] = a + be - (A b^2 \sigma^2)/2 - c(e)$, derivando em relação a e : $c'(e) = b$
 - ✓ Aceita o contrato se: $a \geq c(e) + (A b^2 \sigma^2)/2 - be$,
- O principal (proprietário) maximiza o excedente quando: $e(1-b) - a$, sujeito à duas restrições:
 - ✓ O gerente deve aceitar o contrato (restrição de participação)
 - ✓ O gerente irá escolher e para seu benefício ao invés de beneficiar o proprietário (restrição de compatibilidade de incentivo)

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
 - Ações Ocultas (Hidden Actions) - Segundo melhor (second *best*)
 - ✓ A solução do **excedente do principal em função do esforço do agente** fica: $e - c(e) - (A \sigma^2 [c'(e)]^2) / 2$ e, pela **CPO** obtemos o nível de esforço que maximiza o excedente do principal:

$$c'(e^{**}) = \frac{1}{1 + A\sigma^2 c''(e^{**})} = b^{**}$$

- ✓ Exemplo 18.1

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

✓ Exemplo 18.1

✓ Suponha que o custo do esforço seja: $c(e) = e^2/2$ e $\sigma^2=1$

✓ First best: $c'(e) = e^* = 1$

✓ $S^* = c(e^*)$, como $e^* = 1$: $e^2/2 =$

✓ $E[\pi_n] = e^* - E[S^*] = e^* - c(e^*) =$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

✓ Exemplo 18.1

✓ Suponha que o custo do esforço seja: $c(e) = e^2/2$ e $\sigma^2=1$

✓ **First best:** $c'(e) = e^* = 1$

✓ $S^* = c(e^*)$, como $e^* = 1$: $e^2/2 = 1^2/2 = 1/2$

✓ $E[\pi_n] = e^* - E[S^*] = e^* - c(e^*) = 1 - 1/2 = 1/2$

✓ Assim, $1/2$ deixa o gerente indiferente entre aceitar o emprego oferecido pelo principal ou procurar um novo emprego.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

✓ Exemplo 18.1

• Segundo melhor (second *best*) – Depende do grau de aversão ao risco do gerente, se $A=1$

✓ Pela equação 18.17: $1/1 + A \sigma^2 c''(e^*) = b$

✓ $c(e^*) = e^2/2$; $c'(e^*) = 2e/2 = e$; $c''(e^*) = 1$

✓ $b^* =$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

✓ Exemplo 18.1

• Segundo melhor (second *best*) – Depende do grau de aversão ao risco do gerente, se $A=1$

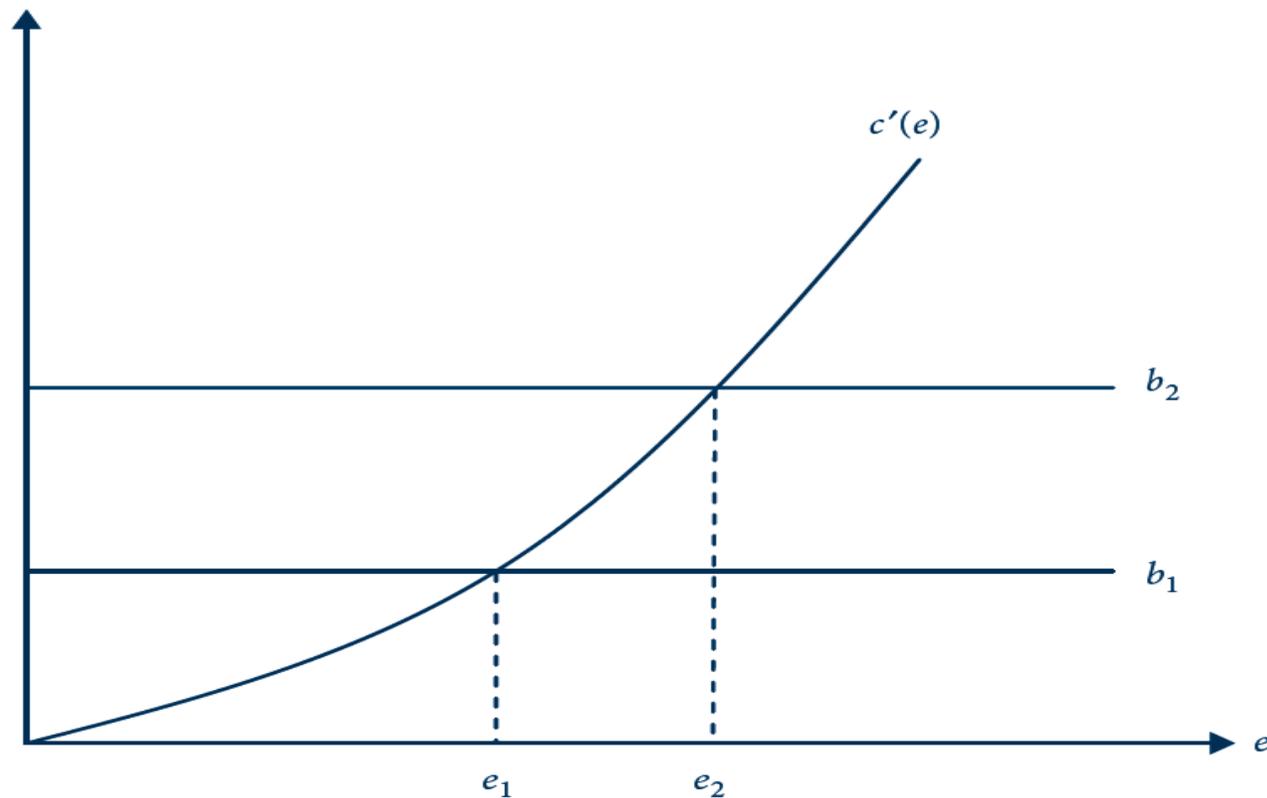
✓ Pela equação 18.17: $1 / (1 + A \sigma^2 c''(e^*)) = b$

✓ $c(e^*) = e^2/2$; $c'(e^*) = 2e/2 = e$; $c''(e^*) = 1$

✓ $b^* = 1 / (1 + (1 * 1 * 1)) = 1/2$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Modelo Principal Agente
- Ação oculta – Segundo melhor (second *best*)



ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro
- **Risco Moral**: efeito da precaução do indivíduo sobre a cobertura do seguro, pois pode alterar a probabilidade e o tamanho das perdas.
- ✓ Quando uma pessoa **está segurada**, ela tem incentivos para **reduzir sua precaução**, o que poderá aumentar o **risco de perda**.

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro

- Modelo matemático

- ✓ Um indivíduo averso ao risco, diante da possibilidade de perder uma parte l da sua riqueza inicial (W_0), com probabilidade π , poderá reduzir π gastando mais em medidas preventivas (e).
- ✓ Seja $U(W)$ a função utilidade do indivíduo função de sua riqueza W , a empresa de seguro (**principal**), oferece um contrato de seguro com pagamento x (**indenização**) se a perda ocorrer. O prêmio para esta cobertura é p , o indivíduo toma a cobertura, a riqueza nos estados 1 e 2:

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro
- Modelo matemático
- ✓ $W_1 = W_0 - e - p, e$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro

- Modelo matemático

- ✓ $W_1 = W_0 - e - p, e$

- ✓ $W_2 = W_0 - e - p - l + x,$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro

- Modelo matemático

- ✓ $W_1 = W_0 - e - p$, e

- ✓ $W_2 = W_0 - e - p - l + x$,

- A Utilidade esperada fica:

- ✓ $(1 - \pi)U(W_1) + \pi U(W_2)$

- A companhia seguradora neutra ao risco escolha maximizar o lucro esperado: lucro esperado = $p - \pi x$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro

- *First Best* contrato

- ✓ $(1-\pi)U(W_1) + (\pi)U(W_2) \geq \bar{U}$

- ✓ $L = p - \pi x + \lambda[(1-\pi)U(W_1) + (\pi)U(W_2) - \bar{U}]$

- O resultado se dá no ponto em que $x = l$

- ✓ O indivíduo escolherá o nível de precaução socialmente eficiente

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro
- *Second Best* contrato
- ✓ A Companhia de seguros não pode monitorar e uma **restrição de compatibilidade de incentivo** deve ser adicionada. O segundo melhor contrato normalmente não **envolve seguro total**, pois expor o indivíduo a algum risco o **induz a tomar alguma precaução**.
- Exemplo 18.2

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro

- ✓ Exemplo 18.2: Considere que um agente com riqueza de \$100.000 compra seguro contra perda do carro de \$20.000 e toma precaução de instalar o alarme com custo de \$1.750, o que reduz a probabilidade de roubo de 25% para 15%.

- ✓ Sem seguro:

- ✓ Utilidade esperada sem instalação do alarme:

$$0,75\ln(100.000)+0,25\ln(80.000) = 11,45714$$

- ✓ Utilidade esperada com instalação do alarme:

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro

- ✓ Exemplo 18.2: Agente com riqueza de \$100.000 compra seguro contra perda do carro de \$20.000 e toma precaução de instalar o alarme com custo de \$1.750, o que reduz a probabilidade de roubo de 25% para 15%.

- ✓ **Sem seguro:**

- ✓ Utilidade esperada sem instalação do alarme:

$$0,75\ln(100.000)+0,25\ln(80.000) = 11,45714$$

- ✓ Utilidade esperada com instalação do alarme:

- ✓ $0,85\ln(100.000-1.750)+0,15\ln(80.000-1.750) = 11,46113$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro
- *Second Best* contrato
- ✓ Se a companhia oferece seguro total o indivíduo economiza o valor de \$1.750 do alarme:
- ✓ Utilidade esperada sem instalação do alarme:

$$\ln(100.000 - p) = 11,46113$$

$$p = ?$$

$$\pi = ?$$

ASSIMETRIA DE INFORMAÇÃO

- Risco Moral e Seguro
- *Second Best* contrato
- ✓ Se a companhia oferece seguro total o indivíduo vai economiza \$1.750 do alarme:
- ✓ Utilidade esperada sem instalação do alarme:

$$\ln(100.000 - p) = 11,46113$$

$$p = 100.000 - 94.952 = \$5048$$

$$\pi = 5048 - 0,25 * 20.000 = \$48$$

Referências Bibliográficas

- **NICHOLSON, W; SNYDER, C. Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions. 11th Edition (International Edition), 2012**
– cap. 18