

Assimetria de Informação

- O que acontece quando os agentes possuem conjuntos de informação diferentes?
- Em outras palavras, o que acontece quando temos agentes com mais informações do que outros?

Assimetria de Informação

- Quando indivíduos possuem informações diferenciadas dizemos que existe “assimetria de informações”.
- Quando existe assimetria de informações o mercado não gera alocações eficientes (“Pareto Ótimas”).
- Neste caso, há espaço para alguma regulação, de modo a buscar-se alocações mais eficientes (“melhorias de Pareto”).

Exemplo 1 - Assistência Médica

- Os indivíduos sabem se estão ou não doentes. As empresas não sabem.
- Os preços são fixados para a média dos indivíduos.
- Os preços são altos para os indivíduos com baixa probabilidade de doença, mas baixos para aqueles com alta probabilidade.

Exemplo 1 - Assistência Médica

- Assim, os indivíduos com baixa probabilidade de usarem o serviço de saúde saem do mercado. Ficam aqueles com alta probabilidade.
- Existem indivíduos que querem comprar os planos de saúde; contudo, os preços são altos para seus tipos (baixa probabilidade de adoecer).
- As seguradoras gostariam de vender para estes indivíduos, mas não conseguem identificá-los

Exemplo 2 - Seguro de Automóveis

- A probabilidade de acidentes é determinada pela forma como os passageiros dirigem.
- Neste mercado existem aqueles que dirigem com mais ou menos cuidado.
- Estes diferentes tipos de motoristas deveriam ter preços distintos de seguro.

Exemplo 2 - Seguro de Automóveis

- Antes da compra do seguro, é ótimo para todos os motoristas prometer dirigir de forma a reduzir a possibilidade de ocorrência de dano.
- Após o seguro ter sido pago cada um pode dirigir de acordo com seu tipo.

Exemplo 2 - Seguro de Automóveis

- O número de acidentes fica alto e o preço do seguro tem que compensar estes acidentes.
- Para os motoristas que dirigem com cautela a probabilidade de acidentes é baixa. Logo o preço do seguro é alto e eles saem do mercado.

Exemplo 2 - Seguro de Automóveis

- Mais uma vez, o mercado, em equilíbrio, transaciona menos do que o volume eficiente.
- As seguradoras gostariam de vender seguro para estes motoristas com baixa probabilidade de acidentes; entretanto, não conseguem identificá-los.

Seleção Adversa & Moral Hazard

- As situações descritas anteriormente podem ser divididas em dois grupos:
 - Seleção Adversa
 - Moral Hazard

Seleção Adversa

- Este caso ocorre quando o mercado não consegue diferenciar os diversos tipos de agentes existentes.
- O preço cobrado tende a ser muito alto para os indivíduos de menor risco, que saem do mercado.

Seleção Adversa

- Ao fim, o mercado fica concentrado nos agentes com maior risco.
- O preço de mercado é mais alto e o volume transacionado é menor do que aquele que teríamos se o mercado tivesse informação perfeita.

Seleção Adversa - Exemplo

- Suponha o mercado de seguro saúde para tratamento de uma determinada doença, cujo custo é de 500 mil reais.
- Para facilitar, suponha que existam apenas dois tipos de indivíduos: alto risco e baixo risco de adoecer. Os de alto risco contraem a doença com 20% de chance e os de baixo risco com 5% .

Seleção Adversa - Exemplo

- Suponha ainda que o mercado tenha 50% de cada um dos tipos.
- O custo esperado para o tratamento de um indivíduo de alto risco é $0.2 * 500 = 100$.
- O custo esperado para o tratamento de um indivíduo de baixo risco é $0.05 * 500 = 25$.

Seleção Adversa - Exemplo

- Se o mercado pudesse diferenciar os tipos, cobraria 100 dos indivíduos de alto risco e 25 dos indivíduos de baixo risco.
- Como não é possível efetuar a distinção, pode-se cobrar o valor esperado (média) dos custos 62.5.
- Neste caso, o preço fica muito caro para um indivíduo de baixo risco e muito barato para um indivíduo de alto risco.

Seleção Adversa - Exemplo

- Resultado:

Os indivíduos de baixo risco começam a sair do mercado (seleção adversa) e o preço do seguro segue aumentando.

Seleção Adversa - Outros Exemplos

- Mercados em que podemos ter seleção adversa:
 - Seguro saúde
 - Seguro em geral
 - Mercado de crédito
 - Mercado de Trabalho

Sinalização

- Para mitigar o problema de assimetria de informação os agentes podem emitir “sinais” ao mercado acerca de seu verdadeiro tipo. Como exemplos clássicos, temos:
 - **Garantia (ou colateral):** é um sinal da qualidade do tomador de crédito; assim, tem um efeito redutor sobre “spreads” bancários, por exemplo.
 - **Nível Educacional:** ao cursar boas faculdades (e resumir isto em seu CV) um candidato a uma vaga de emprego passa um sinal a seus potenciais empregadores acerca de seu real nível de produtividade.

“Screening”

- Neste caso, os mecanismos de diferenciação entre os tipos dos agentes partem do próprio “mercado” em questão;
- Uma empresa pode aplicar provas aos candidatos as vagas de emprego, por exemplo (provas de lógica, inglês costumam ser comuns em processos seletivos)
- As situações enfrentadas em “dinâmicas” de grupo também ter por objetivo a realização do “screening” ou diferenciação entre os tipos dos agentes.

Moral Hazard

- Temos moral hazard (risco moral) quando o comportamento do agente influencia a probabilidade de ocorrência de um determinado evento.

Moral Hazard

- Neste caso, o preço de um determinado bem ou serviço é afetado pelo comportamento do agente.
- Por exemplo, antes da compra de seguro de carro o agente dirige com cuidado, reduzindo a possibilidade de acidentes.
- Após a compra do seguro, ele reduz o nível de atenção, elevando a probabilidade de acidente. O preço do seguro deve aumentar.

Moral Hazard - Exemplo

- Suponha o mercado de seguro contra incêndios.
- Existe a probabilidade de que, mesmo tomando todas as medidas preventivas, o incêndio possa ocorrer.
- Antes da compra do seguro, o agente sempre se compromete a tomar todas as medidas preventivas, devendo pagar o preço mínimo.

Moral Hazard - Exemplo

- Após a compra do seguro, o agente não tem incentivos a tomar as medidas, pois estas aumentam seu custo e já não reduzem o preço do seguro.
- Os vendedores de seguro tem que manter sistemas de monitoramento, para checar o comportamento dos indivíduos com relação às medidas preventivas.

Seguro de Automóveis

- O preço do seguro é calculado a partir de uma tábua de probabilidades de ocorrência de sinistro que depende de sexo, idade, estado civil, filhos, etc.
- Para reduzir o problema de monitoramento dos indivíduos as seguradoras tendem a manter um banco de dados com os tipos de multas que os indivíduos tem recebido, se tem acidentes, etc.
- No Brasil, o acompanhamento dos indivíduos se dá apenas em relação ao uso ou não do seguro.

O Problema do Agente-Principal

- Administradores e donos de empresas nem sempre tem o mesmo objetivo.
- Neste caso, devem ser criados mecanismos que façam com que os objetivos dos trabalhadores e dos proprietários sejam coincidentes.

O Problema do Agente-Principal

- Um dos mecanismos que tem sido muito usado é o de vincular o pagamento dos administradores ao resultado da empresa.
- Parte dos salários dos administradores são função dos lucros. Maiores lucros, maior remuneração.
- Mais ainda, os administradores teriam o pagamento em ações das empresas.

O Problema do Agente-Principal

- Neste caso, o salário dos administradores depende dos lucros correntes e a riqueza depende do valor da empresa.
- Casos recentes de escândalos nos USA não devem ser usados para mostrar a falha destes mecanismos;
- Estes casos apenas apontam os incentivos que podem ser gerados aos administradores para que manipulem os resultados das empresas ou tomem riscos desnecessários.

- Problema do Principal (“Acionista”):
Maximizar seus lucros sujeito a restrição de participação do agente (“administrador”)

O Problema do Agente-Principal

Nível de Esforço Observável & Verificável

$$\max_x f(x) - s(f(x))$$

Sujeito a

$$s(f(x)) - c(x) \geq \bar{u}$$

A solução deste problema é denominada solução “first-best” ou “Pareto Ótima”

O Problema do Agente-Principal

Nível de Esforço Não Observável

Problema do Principal: maximizar seus lucros sujeito as restrições de participação e de compatibilidade de incentivos do agente. Caso o principal deseje implementar um nível de esforço x^* , temos:

$$\max_x f(x) - s(f(x))$$

Sujeito a

$$s(f(x)) - c(x) \geq \bar{u} \quad \text{Restrição de Participação: Racionalidade Individual}$$

$$s(f(x^*)) - c(x^*) \geq s(f(x)) - c(x) \quad \text{Restrição de Compatibilidade de Incentivos}$$

Para todo x possível

A solução deste problema é denominada “second-best”. Aqui, temos, naturalmente, uma perda de bem estar em relação a situação anterior devido aos chamados “custos de agência”.

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- **Função Utilidade do Agente:**

$$U(w, e) = \sqrt{w} - (e - 1)$$

- **Temos apenas dois níveis de esforço, $e = 1$ e $e = 2$, o principal é neutro ao risco (função utilidade linear) e a utilidade reserva do agente é igual a 1**
- **O nível de esforço escolhido pelo agente afeta a distribuição de probabilidade das receitas da empresa. Caso se esforce mais ($e = 2$), temos mais chance de que a receita seja maior.**
- **A tabela a seguir apresenta a distribuição de probabilidades para as Receitas, condicional ao nível de esforço escolhido pelo agente.**

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

| | Receitas | |
|--------------|-----------------|---------------|
| Ação | R = 10 | R = 30 |
| e = 1 | $p = 2/3$ | $p = 1/3$ |
| e = 2 | $p = 1/3$ | $p = 2/3$ |

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- Com $e = 1$ a receita esperada é $(2/3) \times 10 + (1/3) \times 30 = 50/3$
- Com $e = 2$ a receita esperada é dada por $(1/3) \times 10 + (2/3) \times 30 = 70/3$
- Se e é observável e as partes desejarem estabelecê-lo no nível $e = 2$, a solução do problema será um contrato que especifica um nível de esforço $e = 2$ e um salário fixo compatível com esse nível (que dê ao agente um nível de utilidade maior ou igual a utilidade reserva); em caso de esforço $e = 1$, nada será pago ao agente.

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- Uma vez que o contrato especifica um salário fixo para o nível de esforço requerido, o agente não está sujeito a riscos sistemáticos; sua renda será o salário fixo w em qualquer estado da natureza.
- As receitas, entretanto, continuam aleatórias, mas seu risco é inteiramente suportado pelo principal neutro ao risco.
- Esta alocação de riscos é eficiente (“Pareto Ótima”)
- Se fosse incluída qualquer variabilidade na renda do agente, este teria de ser compensado para suportar este risco; o principal neutro ao risco, por outro lado, é indiferente quanto ao nível de risco tomado.

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- O pagamento requerido para que o agente concorde com o contrato em questão é determinado através de sua função utilidade e do nível de utilidade reserva:

$$\sqrt{w} - (e - 1) = \sqrt{w} - (2 - 1) \geq 1 \Rightarrow w \geq 4$$

- Uma vez que o principal não possui incentivos para pagar mais do que o necessário ao agente, temos que $w = 4$ e um lucro esperado de $(70/3) - 4 = (58/3)$

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- Em contraste, se o principal deseja somente implementar o nível mais baixo de esforço, este pode ser alcançado através de um salário $w = 1$. Agora, o principal terá um lucro esperado de $(50/3) - 1 = 47/3$
- Assim, o custo extra relativo a salários (comparando-se os níveis de esforço) é $4 - 1 = 3$; a receita esperada adicional que pode ser gerada é dada por $(70/3) - (50/3) = 20/3 > 3$
- Portanto, é desejável para a sociedade que o nível mais alto de esforço seja implementado.

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- As coisas se tornam diferentes quando somente o nível das receitas, mas não o nível de esforço, é observável;
- Neste caso, o principal não consegue, efetivamente, obrigar o agente a tomar um nível de esforço em particular;
- O esforço não é observável e as receitas não são totalmente determinadas pelo esforço; o nível de esforço afeta a distribuição de probabilidades da receita.
- Níveis de receita de 10 ou 30 são ambos possíveis não importa o que o agente faça; assim, um resultado ruim pode ser atribuído a má sorte e não a falta de esforço; da mesma maneira, um bom resultado pode ocorrer mesmo que o agente não se esforce para tal.

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- Se um nível de esforço alto é desejável mas o agente é avesso ao trabalho duro, uma maneira de motivar o nível mais alto de esforço é pagar mais (salário) se um resultado bom ocorre (e menos se ocorre o estado ruim).
- Deste modo, o agente deve ficar exposto a algum risco sistemático (que afeta a sua renda, no caso)
- Se o principal desejar implementar $e = 2$, a utilidade esperada do agente neste nível de esforço deve ser superior a utilidade esperada obtida quando ele escolhe o nível mais baixo ($e = 1$)
- Seja y o salário a ser pago ao agente quando a receita é **10** e z o salário pago quando a receita é **30**

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- A utilidade esperada do agente quando $e = 2$ é escolhido é dada por:

$$(1/3)(\sqrt{y} - 1) + (2/3)(\sqrt{z} - 1)$$

- A utilidade esperada do agente quando $e = 1$ é escolhido é dada por:

$$(2/3)(\sqrt{y} - 0) + (1/3)(\sqrt{z} - 0)$$

- Deste modo, uma escolha do maior nível de esforço requer que a primeira das expressões acima seja numericamente maior do que a segunda, ou seja:

$$(1/3)(\sqrt{y} - 1) + (2/3)(\sqrt{z} - 1) \geq (2/3)(\sqrt{y} - 0) + (1/3)(\sqrt{z} - 0)$$

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- A última expressão no slide anterior é conhecida como “Restrição de Compatibilidade de Incentivos” na literatura formal de Teoria dos Contratos/Incentivos.
- Representa uma restrição no desenho de compensações quando o principal desenha implementar um nível de esforço específico.
- Relaciona a utilidade esperada de um agente quando este age numa direção desejada com a utilidade que seria obtida em ações alternativas.
- Com um pouco de álgebra, a Restrição de Compatibilidade de Incentivos fica dada por:

$$(1/3)(\sqrt{z}) - 1 \geq (1/3)(\sqrt{y})$$

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- A outra restrição relevante para o desenho de compensações é chamada de “restrição de participação” (ou de “racionalidade individual”):

$$(1/3)(\sqrt{y} - 1) + (2/3)(\sqrt{z} - 1) \geq 1$$

- Assim, o problema do principal consiste em encontrar os valores de y e de z que satisfaçam estas duas restrições (Compatibilidade de Incentivos e Racionalidade Individual) e que gerem os maiores lucros esperados.
- Novamente, o principal não possui qualquer incentivo para pagar mais do que o necessário ao agente. A restrição de participação fica, então, dada por:

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

$$(1/3)(\sqrt{y} - 1) + (2/3)(\sqrt{z} - 1) = 1$$

- Matematicamente, o seguinte sistema linear deve ser resolvido (duas equações e duas incógnitas):

$$(1/3)(\sqrt{y} - 1) + (2/3)(\sqrt{z} - 1) = 1$$

$$(1/3)(\sqrt{z}) - 1 \geq (1/3)(\sqrt{y})$$

- Cujas soluções são dadas por **$y = 0$** e **$z = 9$**
- As duas restrições são satisfeitas e o principal tem retorno esperado dado por **$(1/3)(10 - 0) + (2/3)(30 - 9) = (52/3)$**

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- O lucro esperado do principal cai de $58/3$ para $52/3$ enquanto que o salário esperado do agente cresce, de 4 para 6.
- Este salário esperado adicional serve para compensar o agente pelo risco enfrentado.
- Deste modo, a não observabilidade do esforço (e o conseqüente “Moral Hazard”) gera um custo de eficiência – o chamado “custo de agência” .

O Problema do Agente-Principal

Exemplo Numérico

- Se o principal desejasse implementar o nível $e = 1$, apenas a restrição de participação seria relevante;
- Assim, temos uma situação idêntica ao caso de observabilidade total.
- O agente deve receber um salário $w = 1$ e o lucro esperado do principal fica dado por $(2/3)(10 - 1) + (1/3)(30 - 1) = (47/3)$
- Este “pay-off” é menor do que aquele obtido ao se implementar $e = 2$; assim, o contrato ótimo especifica este nível de esforço e o salário esperado correspondente.