

Informação Assimétrica

Ação oculta

Mecanismos de incentivo com informação perfeita.

Mecanismos de incentivo com ação oculta.

Tipo oculto

Seleção adversa

Sinalização

Mecanismos de revelação

Ação oculta

Ação oculta

Dizemos que há **ação oculta** quando um agente é incapaz de observar ações relevantes de outros agentes. Trata-se de um caso de informação imperfeita. Exemplos de ações ocultas são:

- Um empregador não é capaz de observar o esforço de seu empregado.
- Os acionistas de uma empresa não são capazes de observar o empenho de seus administradores no sentido de aumentar o valor da empresa.
- Uma seguradora não é capaz de observar se seu segurado toma precauções adequadas para a prevenção de um sinistro.

Ação oculta

Dizemos que há **ação oculta** quando um agente é incapaz de observar ações relevantes de outros agentes. Trata-se de um caso de informação imperfeita. Exemplos de ações ocultas são:

- Um empregador não é capaz de observar o esforço de seu empregado.
- Os acionistas de uma empresa não são capazes de observar o empenho de seus administradores no sentido de aumentar o valor da empresa.
- Uma seguradora não é capaz de observar se seu segurado toma precauções adequadas para a prevenção de um sinistro.

Ação oculta

Dizemos que há **ação oculta** quando um agente é incapaz de observar ações relevantes de outros agentes. Trata-se de um caso de informação imperfeita. Exemplos de ações ocultas são:

- Um empregador não é capaz de observar o esforço de seu empregado.
- Os acionistas de uma empresa não são capazes de observar o empenho de seus administradores no sentido de aumentar o valor da empresa.
- Uma seguradora não é capaz de observar se seu segurado toma precauções adequadas para a prevenção de um sinistro.

Agente: indivíduo contratado com a finalidade de buscar um interesse específico de outro.

Moral Hazard

Agente: indivíduo contratado com a finalidade de buscar um interesse específico de outro.

Principal: Quem contrata o agente.

Moral Hazard

Agente: indivíduo contratado com a finalidade de buscar um interesse específico de outro.

Principal: Quem contrata o agente.

Moral Hazard ou **risco moral**: se as ações do agente não são observáveis, ele pode desviar-se do objetivo estabelecido no contrato, escolhendo ações que lhe são mais favoráveis.

Ação oculta

Mecanismos de incentivo com informação perfeita.

Mecanismos de incentivo com ação oculta.

Tipo oculto

Seleção adversa

Sinalização

Mecanismos de revelação

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e),$$

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e), f'(e) > 0,$$

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e), f'(e) > 0, f''(e) < 0,$$

em que e é o nível de esforço realizado.

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e), f'(e) > 0, f''(e) < 0,$$

em que e é o nível de esforço realizado.

Para realizar um esforço e , o agente demanda uma compensação mínima descrita pela função

$$c(e).$$

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e), f'(e) > 0, f''(e) < 0,$$

em que e é o nível de esforço realizado.

Para realizar um esforço e , o agente demanda uma compensação mínima descrita pela função

$$c(e).$$

Assumiremos $c'(e) > 0$

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e), f'(e) > 0, f''(e) < 0,$$

em que e é o nível de esforço realizado.

Para realizar um esforço e , o agente demanda uma compensação mínima descrita pela função

$$c(e).$$

Assumiremos $c'(e) > 0$ e $c''(e) > 0$.

Exemplo:

O principal pretende contratar o agente para exercer uma atividade que gerará um valor dado pela função

$$y = f(e), f'(e) > 0, f''(e) < 0,$$

em que e é o nível de esforço realizado.

Para realizar um esforço e , o agente demanda uma compensação mínima descrita pela função

$$c(e).$$

Assumiremos $c'(e) > 0$ e $c''(e) > 0$.

O agente tem a alternativa de receber uma remuneração \bar{w} sem exercer esforço em uma atividade alternativa. \bar{w} é chamada **remuneração de reserva** do agente.

Condição de eficiência

- Normalizaremos em zero o excedente gerado quando o agente não trabalha para o principal.

Condição de eficiência

- Normalizaremos em zero o excedente gerado quando o agente não trabalha para o principal.
- Caso o agente trabalhe para o principal, o excedente social gerado será dado por.

$$f(e) - c(e) - \bar{w}.$$

Só é desejável que o agente trabalhe para o principal caso haja um nível de esforço que faça com que esse excedente não seja negativo.

Condição de eficiência

- Normalizaremos em zero o excedente gerado quando o agente não trabalha para o principal.
- Caso o agente trabalhe para o principal, o excedente social gerado será dado por.

$$f(e) - c(e) - \bar{w}.$$

Só é desejável que o agente trabalhe para o principal caso haja um nível de esforço que faça com que esse excedente não seja negativo.

- Nesse caso, o nível ótimo de esforço, e^* , deve atender à condição de máximo de primeira ordem

$$c'(e^*) = f'(e^*).$$

Contrato com informação perfeita.

Qualquer contrato que o principal queira propor ao agente e que induza o agente a exercer o nível ótimo de esforço deve atender a duas restrições:

Contrato com informação perfeita.

Qualquer contrato que o principal queira propor ao agente e que induza o agente a exercer o nível ótimo de esforço deve atender a duas restrições:

Restrição de participação: Ao aceitar o contrato e realizar o nível ótimo de esforço, o agente deve ficar ao menos tão bem quanto ficaria caso não aceitasse o contrato.

Contrato com informação perfeita.

Qualquer contrato que o principal queira propor ao agente e que induza o agente a exercer o nível ótimo de esforço deve atender a duas restrições:

Restrição de participação: Ao aceitar o contrato e realizar o nível ótimo de esforço, o agente deve ficar ao menos tão bem quanto ficaria caso não aceitasse o contrato.

Restrição de compatibilidade de incentivo: Ao aceitar o contrato, o agente não deve preferir qualquer outro nível de esforço ao nível ótimo de esforço.

Exemplo: ultimato.

Suponha um contrato que garanta ao agente uma remuneração igual a

- $\bar{w} + c(e^*)$ caso o agente exerça o nível ótimo de esforço;
- 0 caso contrário.

Então:

1. Ao trabalhar para o principal e exercer o nível ótimo de esforço, e^* , o agente ficará tão bem quando ficaria caso não trabalhasse (restrição de participação); e
2. ao trabalhar para o principal e exercer o nível ótimo de esforço, o agente ficará melhor do que ficaria caso escolhesse outro nível de esforço (restrição de incentivo).

Exemplo: salário.

Se a remuneração do agente for $w(e) = se + k$, então ele deverá escolher e de modo a maximizar

$$se + k - c(e).$$

Exemplo: salário.

Se a remuneração do agente for $w(e) = se + k$, então ele deverá escolher e de modo a maximizar

$$se + k - c(e).$$

A condição de máximo de primeira ordem é:

$$c'(e) = s.$$

Exemplo: salário.

Se a remuneração do agente for $w(e) = se + k$, então ele deverá escolher e de modo a maximizar

$$se + k - c(e).$$

A condição de máximo de primeira ordem é:

$$c'(e) = s.$$

Fazendo $s = f'(e^*) = c'(e^*)$ o agente deverá escolher o nível de esforço ótimo $e = e^*$ e a restrição de incentivo será atendida.

Exemplo: salário.

Se a remuneração do agente for $w(e) = se + k$, então ele deverá escolher e de modo a maximizar

$$se + k - c(e).$$

A condição de máximo de primeira ordem é:

$$c'(e) = s.$$

Fazendo $s = f'(e^*) = c'(e^*)$ o agente deverá escolher o nível de esforço ótimo $e = e^*$ e a restrição de incentivo será atendida.

Para garantir a restrição de participação, k deve ser dimensionado de modo a fazer com que:

$$se^* + k - c(e^*) \geq \bar{w}$$

Exemplo: salário.

Se a remuneração do agente for $w(e) = se + k$, então ele deverá escolher e de modo a maximizar

$$se + k - c(e).$$

A condição de máximo de primeira ordem é:

$$c'(e) = s.$$

Fazendo $s = f'(e^*) = c'(e^*)$ o agente deverá escolher o nível de esforço ótimo $e = e^*$ e a restrição de incentivo será atendida.

Para garantir a restrição de participação, k deve ser dimensionado de modo a fazer com que:

$$se^* + k - c(e^*) \geq \bar{w}$$

ou seja,

$$k \geq \bar{w} + c(e^*) - se^*.$$

Esquema de aluguel

Se o agente tiver direito a todo o produto menos um valor fixo A , ele deverá escolher o nível de esforço que maximiza

$$f(e) - c(e) - A.$$

Esquema de aluguel

Se o agente tiver direito a todo o produto menos um valor fixo A , ele deverá escolher o nível de esforço que maximiza

$$f(e) - c(e) - A.$$

A condição de máximo de primeira ordem requer que

$$f'(e) = c'(e),$$

o que, sabemos, ocorre quando $e = e^*$. Assim, a restrição de incentivo será atendida.

Esquema de aluguel

Se o agente tiver direito a todo o produto menos um valor fixo A , ele deverá escolher o nível de esforço que maximiza

$$f(e) - c(e) - A.$$

A condição de máximo de primeira ordem requer que

$$f'(e) = c'(e),$$

o que, sabemos, ocorre quando $e = e^*$. Assim, a restrição de incentivo será atendida.

A restrição de participação requer que

$$f(e^*) - A - c(e^*) \geq \bar{w},$$

ou seja,

$$A \leq f(e^*) - c(e^*) - \bar{w}.$$

Incentivo com informação perfeita: conclusão.

Havendo informação perfeita, o principal será capaz de propor um mecanismo contratual que induza o agente a exercer o nível ótimo de esforço. Além disso, caso escolha adequadamente os parâmetros desse mecanismo contratual, o principal poderá apoderar-se de todo o excedente gerado.

Ação oculta

Mecanismos de incentivo com informação perfeita.

Mecanismos de incentivo com ação oculta.

Tipo oculto

Seleção adversa

Sinalização

Mecanismos de revelação

Os mecanismos anteriores só funcionam porque

- Ou o principal é capaz de observar o esforço; e/ ou
- existe uma correlação perfeita entre esforço e produto.

Caso essas premissas não sejam verdadeiras, o principal pode propor um esquema de remuneração atrelado ao nível de produção, mas, com isso deverá repassar risco ao agente.

Caso este seja averso a risco, tal transferência de risco implicará um custo adicional.

Exemplo

O agente pode trabalhar para o principal nas seguintes condições:

- O agente pode escolher entre esforçar-se ou não. Definimos uma variável e tal que $e = 1$ caso o agente se esforce e $e = 0$ caso contrário.

Exemplo

O agente pode trabalhar para o principal nas seguintes condições:

- O agente pode escolher entre esforçar-se ou não. Definimos uma variável e tal que $e = 1$ caso o agente se esforce e $e = 0$ caso contrário.
- O produto será igual Y com probabilidade $\pi(e)$ ou y com probabilidade $1 - \pi(e)$, sendo que $Y > y$ e $\pi(1) > \pi(0)$.

Exemplo

O agente pode trabalhar para o principal nas seguintes condições:

- O agente pode escolher entre esforçar-se ou não. Definimos uma variável e tal que $e = 1$ caso o agente se esforce e $e = 0$ caso contrário.
- O produto será igual Y com probabilidade $\pi(e)$ ou y com probabilidade $1 - \pi(e)$, sendo que $Y > y$ e $\pi(1) > \pi(0)$.
- O produto esperado $y^e(e)$ será dado por

$$y^e(e) = \pi(e)Y + (1 - \pi(e))y = y + \pi(e)(Y - y)$$

Exemplo

- A função de utilidade de Von-Neumman Morgenstern do agente é $U(w - c \times e)$ na qual w é sua remuneração e c é o custo do esforço.

Exemplo

- A função de utilidade de Von-Neumman Morgenstern do agente é $U(w - c \times e)$ na qual w é sua remuneração e c é o custo do esforço.
- Assumiremos que a função U seja crescente, isto é, o que o agente sempre prefira aumentar sua remuneração, e côncava, isto é, que o agente tenha aversão ao risco.

Exemplo

- A função de utilidade de Von-Neumann Morgenstern do agente é $U(w - c \times e)$ na qual w é sua remuneração e c é o custo do esforço.
- Assumiremos que a função U seja crescente, isto é, o que o agente sempre prefira aumentar sua remuneração, e côncava, isto é, que o agente tenha aversão ao risco.
- Há uma remuneração de reserva \bar{w} que o agente pode obter sem fazer esforço caso não trabalhe para o principal.

Exemplo

- A função de utilidade de Von-Neumann Morgenstern do agente é $U(w - c \times e)$ na qual w é sua remuneração e c é o custo do esforço.
- Assumiremos que a função U seja crescente, isto é, o que o agente sempre prefira aumentar sua remuneração, e côncava, isto é, que o agente tenha aversão ao risco.
- Há uma remuneração de reserva \bar{w} que o agente pode obter sem fazer esforço caso não trabalhe para o principal.
- Chamaremos de **utilidade de reserva**, a utilidade obtida pelo agente quando opta por não trabalhar para o principal: $\bar{u} = U(\bar{w})$.

Exemplo

- A função de utilidade de Von-Neumann Morgenstern do agente é $U(w - c \times e)$ na qual w é sua remuneração e c é o custo do esforço.
- Assumiremos que a função U seja crescente, isto é, o que o agente sempre prefira aumentar sua remuneração, e côncava, isto é, que o agente tenha aversão ao risco.
- Há uma remuneração de reserva \bar{w} que o agente pode obter sem fazer esforço caso não trabalhe para o principal.
- Chamaremos de **utilidade de reserva**, a utilidade obtida pelo agente quando opta por não trabalhar para o principal: $\bar{u} = U(\bar{w})$.
- Assumiremos também que o principal seja risco-neutro.

Exemplo: arranjo eficiente

- Todo o risco deve ser alocado ao principal, pois ele é risco-neutro.

Exemplo: arranjo eficiente

- Todo o risco deve ser alocado ao principal, pois ele é risco-neutro.
- Caso $y^e(1) - c \geq \bar{w}$ e $y^e(1) - c \geq y^e(0)$ é eficiente que o agente trabalhe para o principal e se esforce.

Exemplo: arranjo eficiente

- Todo o risco deve ser alocado ao principal, pois ele é risco-neutro.
- Caso $y^e(1) - c \geq \bar{w}$ e $y^e(1) - c \geq y^e(0)$ é eficiente que o agente trabalhe para o principal e se esforce.
- Caso $y^e(0) \geq \bar{w}$ e $y^e(0) > y^e(1) - c$ é eficiente que o agente trabalhe para o principal e não se esforce.

Exemplo: arranjo eficiente

- Todo o risco deve ser alocado ao principal, pois ele é risco-neutro.
- Caso $y^e(1) - c \geq \bar{w}$ e $y^e(1) - c \geq y^e(0)$ é eficiente que o agente trabalhe para o principal e se esforce.
- Caso $y^e(0) \geq \bar{w}$ e $y^e(0) > y^e(1) - c$ é eficiente que o agente trabalhe para o principal e não se esforce.
- Caso $\bar{w} > y^e(1) - c$ e $\bar{w} > y^e(0)$, é eficiente que o agente não trabalhe para o principal.

Mecanismo de incentivo com ação oculta

- Principal oferece ao agente a remuneração W caso o produto seja Y e a remuneração w caso o produto seja y , com $W \geq w$.

Mecanismo de incentivo com ação oculta

- Principal oferece ao agente a remuneração W caso o produto seja Y e a remuneração w caso o produto seja y , com $W \geq w$.
- Agente deve decidir se aceita ou não a proposta e, caso aceite a proposta, se deve esforçar-se.

Mecanismo de incentivo com ação oculta

- Principal oferece ao agente a remuneração W caso o produto seja Y e a remuneração w caso o produto seja y , com $W \geq w$.
- Agente deve decidir se aceita ou não a proposta e, caso aceite a proposta, se deve esforçar-se.
- Note que, caso $W > w$, ao aceitar a proposta, o agente se colocará em uma situação de risco. Isso significa que ele só aceitará a proposta caso sua remuneração embute um prêmio de risco, p .

Mecanismo de incentivo com ação oculta

- Principal oferece ao agente a remuneração W caso o produto seja Y e a remuneração w caso o produto seja y , com $W \geq w$.
- Agente deve decidir se aceita ou não a proposta e, caso aceite a proposta, se deve esforçar-se.
- Note que, caso $W > w$, ao aceitar a proposta, o agente se colocará em uma situação de risco. Isso significa que ele só aceitará a proposta caso sua remuneração embute um prêmio de risco, p .
- Note também que, sabendo disso, caso queira contratar o agente sem que ele se esforce, o principal deverá oferecer uma remuneração fixa $W = w = \bar{w}$, evitando, desse modo, ter ressarcir o agente por qualquer risco assumido.

Definições

Remuneração esperada: $w^e(W, w, e) = \pi(e)W + (1 - \pi(e))w$.

Definições

Remuneração esperada: $w^e(W, w, e) = \pi(e)W + (1 - \pi(e))w$.

Utilidade esperada:

$$u^e(W, w, e) = \pi(e)U(W - ce) + (1 - \pi)U(w - ce).$$

Definições

Remuneração esperada: $w^e(W, w, e) = \pi(e)W + (1 - \pi(e))w$.

Utilidade esperada:

$$u^e(W, w, e) = \pi(e)U(W - ce) + (1 - \pi)U(w - ce).$$

Equivalente seguro (ES): $U(ES(W, w, e) - ce) = u^e(W, w, e)$.

Definições

Remuneração esperada: $w^e(W, w, e) = \pi(e)W + (1 - \pi(e))w$.

Utilidade esperada:

$$u^e(W, w, e) = \pi(e)U(W - ce) + (1 - \pi)U(w - ce).$$

Equivalente seguro (ES): $U(ES(W, w, e) - ce) = u^e(W, w, e)$.

Prêmio do risco: $p(W, w, e) = w^e(W, w, e) - ES(W, w, e)$.

Agente aceita trabalhar e se esforçar caso:

Restrição de participação:

$$u^e(W, w, 1) \geq \bar{u}.$$

Agente aceita trabalhar e se esforçar caso:

Restrição de participação:

$$u^e(W, w, 1) \geq \bar{u}.$$

Ou, em termos de remuneração,

$$w^e(W, w, 1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1).$$

Agente aceita trabalhar e se esforçar caso:

Restrição de participação:

$$u^e(W, w, 1) \geq \bar{u}.$$

Ou, em termos de remuneração,

$$w^e(W, w, 1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1).$$

Restrição de incentivo

$$u^e(W, w, 1) \geq u^e(W, w, 0).$$

Agente aceita trabalhar e se esforçar caso:

Restrição de participação:

$$u^e(W, w, 1) \geq \bar{u}.$$

Ou, em termos de remuneração,

$$w^e(W, w, 1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1).$$

Restrição de incentivo

$$u^e(W, w, 1) \geq u^e(W, w, 0).$$

Ou, em termos de remuneração,

$$w^e(W, w, 1) - w^e(W, w, 0) \geq c + p(W, w, 1) - p(W, w, 0).$$

Melhor contrato que induz esforço para o principal

O ganho esperado será:

$$y^e(1) - w^e(W, w, 1).$$

Assim, o melhor contrato para o principal seria aquele para o qual W e w sejam tais que gerem a menor remuneração esperada que ainda atendam às restrições de participação e de incentivo. Chamando esses valores de \hat{W} e \hat{w} , devemos, então ter

$$w^e(\hat{W}, \hat{w}, 1) = \bar{w} + c + p(\hat{W}, \hat{w}, 1).$$

Melhor contrato que induz esforço para o principal

O ganho esperado será:

$$y^e(1) - w^e(W, w, 1).$$

Assim, o melhor contrato para o principal seria aquele para o qual W e w sejam tais que gerem a menor remuneração esperada que ainda atendam às restrições de participação e de incentivo. Chamando esses valores de \hat{W} e \hat{w} , devemos, então ter

$$w^e(\hat{W}, \hat{w}, 1) = \bar{w} + c + p(\hat{W}, \hat{w}, 1).$$

O ganho esperado do principal será, nesse caso,

$$G(1) = y^e(1) - \bar{w} - c - p(\hat{W}, \hat{w}, 1)$$

Melhor contrato que não induz esforço para o principal

Caso não queira induzir esforço, o principal não tem porque oferecer uma remuneração variável, pois essa fará com que o agente demande uma remuneração adicional como prêmio de risco. Assim, o principal deverá oferecer uma remuneração fixa igual à remuneração de reserva do agente \bar{w} , obtendo o ganho

$$G(0) = y^e(0) - \bar{w}.$$

Contrato oferecido pelo principal.

O principal deverá

- Oferecer a remuneração variável (\hat{W}, \hat{w}) caso

$$G(1) \geq 0 \Rightarrow y^e(1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1)$$

Contrato oferecido pelo principal.

O principal deverá

- Oferecer a remuneração variável (\hat{W}, \hat{w}) caso

$$G(1) \geq 0 \Rightarrow y^e(1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1)$$

e

$$G(1) \geq G(0) \Rightarrow y^e(1) - y^e(0) \geq c + p(W, w, 1).$$

Contrato oferecido pelo principal.

O principal deverá

- Oferecer a remuneração variável (\hat{W}, \hat{w}) caso

$$G(1) \geq 0 \Rightarrow y^e(1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1)$$

e

$$G(1) \geq G(0) \Rightarrow y^e(1) - y^e(0) \geq c + p(W, w, 1).$$

- Oferecer remuneração fixa igual a \bar{w} caso

$$G(0) \geq 0 \Rightarrow y^e(0) \geq \bar{w}$$

Contrato oferecido pelo principal.

O principal deverá

- Oferecer a remuneração variável (\hat{W}, \hat{w}) caso

$$G(1) \geq 0 \Rightarrow y^e(1) \geq \bar{w} + c + p(W, w, 1)$$

e

$$G(1) \geq G(0) \Rightarrow y^e(1) - y^e(0) \geq c + p(W, w, 1).$$

- Oferecer remuneração fixa igual a \bar{w} caso

$$G(0) \geq 0 \Rightarrow y^e(0) \geq \bar{w}$$

e

$$G(0) > G(1) \Rightarrow y^e(1) - y^e(0) < c + p(W, w, 1).$$

Ineficiência do contrato com ação oculta.

No arranjo ótimo, o agente deverá se esforçar caso

$$y^e(1) \geq \bar{w} + c \quad \text{e} \quad y^e(1) - y^e(0) \geq c.$$

Porém, havendo ação oculta, o agente só será contratado para se esforçar caso

$$y^e(1) \geq \bar{w} + c + p(\hat{W}, \hat{w}, 1) \quad \text{e} \quad y^e(1) - y^e(0) \geq c + p(\hat{W}, \hat{w}, 1).$$

Portanto, pode haver situações em que seja ótimo que o agente se esforce, mas o principal não queira induzi-lo a tal.

Adicionalmente, mesmo que seja ótimo que o agente se esforce e o principal induza tal esforço, isso se dará com transferência de risco do principal (risco neutro) para o agente (averso a risco), o que implicará um custo de eficiência.

ANPEC 2012 — Questão 10

Um trabalhador pode realizar dois níveis de esforço quando contratado por uma fábrica, alto ou baixo. A probabilidade de ocorrerem erros de produção é condicional ao nível de esforço do trabalhador. Se o trabalhador realiza o esforço alto a probabilidade de erro é 0,25 e se o trabalhador realiza o esforço baixo a probabilidade de erro se eleva para 0,75. A função de utilidade do trabalhador é dada por:

$U(w,e) = 100 - \frac{10}{w} - e$, em que w é o salário do trabalhador e e o nível de esforço, que assume o valor $e = 2$, no caso do trabalhador realizar o esforço alto, e $e = 0$ no caso do trabalhador realizar esforço baixo.

A única oportunidade de trabalho existente no mercado é dada por este posto na fábrica. O valor do produto depende de seu estado, ou seja, se o produto estiver perfeito o fabricante consegue vendê-lo a R\$20,00 a unidade e se o produto apresentar algum defeito devido aos erros de produção, o produto não é vendido e, portanto, seu valor é zero. Sabendo que o fabricante é neutro ao risco e maximiza o lucro esperado conhecendo as restrições do trabalhador, assinale falso ou verdadeiro:¹

¹Obs.: para responder essa questão é preciso pressupor uma utilidade de reserva igual a zero.

Contratação sem incentivo ao esforço.

Caso não queira induzir o esforço, o fabricante deverá pagar um salário w_0 que seja suficiente para cobrir a utilidade de reserva do trabalhador:

$$U(w_0, 0) = 100 - \frac{10}{w_0} = 0$$

Contratação sem incentivo ao esforço.

Caso não queira induzir o esforço, o fabricante deverá pagar um salário w_0 que seja suficiente para cobrir a utilidade de reserva do trabalhador:

$$U(w_0, 0) = 100 - \frac{10}{w_0} = 0 \Rightarrow w_0 = \frac{1}{10}.$$

ANPEC 2012 — Questão 10: Solução

Contratação sem incentivo ao esforço.

Caso não queira induzir o esforço, o fabricante deverá pagar um salário w_0 que seja suficiente para cobrir a utilidade de reserva do trabalhador:

$$U(w_0, 0) = 100 - \frac{10}{w_0} = 0 \Rightarrow w_0 = \frac{1}{10}.$$

O ganho esperado do fabricante será:

$$G(0) = \frac{1}{4}20 - \frac{1}{10} = \frac{49}{10}.$$

ANPEC 2012 — Questão 10: Solução

Contratação com incentivo: restrição de participação.

Sejam w_1 o salário pago quando não há falha e w_2 o valor pago quando há falha. Então a restrição de participação é:

$$\frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} - 2 \right) + \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} - 2 \right) \geq 0,$$

ANPEC 2012 — Questão 10: Solução

Contratação com incentivo: restrição de participação.

Sejam w_1 o salário pago quando não há falha e w_2 o valor pago quando há falha. Então a restrição de participação é:

$$\frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} - 2 \right) + \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} - 2 \right) \geq 0,$$

o que pode ser rescrito como

$$98 - \frac{10}{w_2} + \frac{3}{4} \left(\frac{10}{w_2} - \frac{10}{w_1} \right) \geq 0. \quad (1)$$

Restrição de incentivo

$$\frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} - 2 \right) + \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} - 2 \right) \geq \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} \right) + \frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} \right).$$

ANPEC 2012 — Questão 10: Solução

Restrição de incentivo

$$\frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} - 2 \right) + \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} - 2 \right) \geq \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} \right) + \frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} \right).$$

Ou, simplificando,

$$\frac{10}{w_2} - \frac{10}{w_1} \geq 4.$$

ANPEC 2012 — Questão 10: Solução

Restrição de incentivo

$$\frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} - 2 \right) + \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} - 2 \right) \geq \frac{1}{4} \left(100 - \frac{10}{w_1} \right) + \frac{3}{4} \left(100 - \frac{10}{w_2} \right).$$

Ou, simplificando,

$$\frac{10}{w_2} - \frac{10}{w_1} \geq 4.$$

Como o fabricante quer pagar o menor prêmio do risco possível, deverá escolher a menor diferença entre w_1 e w_2 que ainda satisfaça a inequação acima, isto é, deverá fazer com que

$$\frac{10}{w_2} - \frac{10}{w_1} = 4. \quad (2)$$

Remuneração e lucro esperado com incentivo

Substituindo (2) em (1), e considerando o menor w_2 que atenda à desigualdade, chegamos ao resultado

$$w_1 = \frac{10}{97} \quad \text{e} \quad w_2 = \frac{10}{101}.$$

Remuneração e lucro esperado com incentivo

Substituindo (2) em (1), e considerando o menor w_2 que atenda à desigualdade, chegamos ao resultado

$$w_1 = \frac{10}{97} \quad \text{e} \quad w_2 = \frac{10}{101}.$$

O ganho esperado do fabricante será

$$GE_1 = \frac{3}{4}20 - \left[\frac{3}{4} \frac{10}{97} + \frac{1}{4} \frac{10}{101} \right] = \frac{146440}{9797} \approx 14,95.$$

Como o ganho esperado com incentivo é maior do que o ganho esperado sem incentivo ($GE_0 = 4,9$), o fabricante deverá optar pelo esquema com incentivo.

- 0 O trabalhador irá sempre preferir realizar o nível de esforço baixo.

- 0 O trabalhador irá sempre preferir realizar o nível de esforço baixo.

F

- 0 O trabalhador irá sempre preferir realizar o nível de esforço baixo. F
- 1 O fabricante irá sempre preferir que o trabalhador realize o esforço baixo, pois o contrato que induz o trabalhador a realiza o esforço alto é muito desfavorável.

ANPEC 2012 — Questão 10 — continuação.

- 0 O trabalhador irá sempre preferir realizar o nível de esforço baixo. F
- 1 O fabricante irá sempre preferir que o trabalhador realize o esforço baixo, pois o contrato que induz o trabalhador a realiza o esforço alto é muito desfavorável. F

ANPEC 2012 — Questão 10 — continuação.

- 0 O trabalhador irá sempre preferir realizar o nível de esforço baixo. F
- 1 O fabricante irá sempre preferir que o trabalhador realize o esforço baixo, pois o contrato que induz o trabalhador a realiza o esforço alto é muito desfavorável. F
- 2 Caso o fabricante queira que o trabalhador realize o esforço baixo deverá pagar salários distintos para cada estado da natureza, mas inferiores ao contrato proposto no caso de induzir o esforço alto.

ANPEC 2012 — Questão 10 — continuação.

- 0 O trabalhador irá sempre preferir realizar o nível de esforço baixo. F
- 1 O fabricante irá sempre preferir que o trabalhador realize o esforço baixo, pois o contrato que induz o trabalhador a realiza o esforço alto é muito desfavorável. F
- 2 Caso o fabricante queira que o trabalhador realize o esforço baixo deverá pagar salários distintos para cada estado da natureza, mas inferiores ao contrato proposto no caso de induzir o esforço alto. F

- 3 O salário pago para que o trabalhador realize o esforço baixo é dado por $w = \frac{10}{100}$.

- ③ O salário pago para que o trabalhador realize o esforço baixo é dado por $w = \frac{10}{100}$.

V

ANPEC 2012 — Questão 10 — continuação.

- ③ O salário pago para que o trabalhador realize o esforço baixo é dado por $w = \frac{10}{100}$. V
- ④ O vetor de salários ofertado ao trabalhador para que este realize o esforço alto é dado por: $w_1 = \frac{10}{97}$, $w_2 = \frac{10}{101}$ em que w_1 é o salário no estado da natureza em que não ocorrem erros de produção e w_2 é o salário no estado da natureza em que ocorrem erros de produção.

ANPEC 2012 — Questão 10 — continuação.

- ③ O salário pago para que o trabalhador realize o esforço baixo é dado por $w = \frac{10}{100}$. V
- ④ O vetor de salários ofertado ao trabalhador para que este realize o esforço alto é dado por: $w_1 = \frac{10}{97}$, $w_2 = \frac{10}{101}$ em que w_1 é o salário no estado da natureza em que não ocorrem erros de produção e w_2 é o salário no estado da natureza em que ocorrem erros de produção. V

Tipo oculto

Ação oculta

Mecanismos de incentivo com informação perfeita.

Mecanismos de incentivo com ação oculta.

Tipo oculto

Seleção adversa

Sinalização

Mecanismos de revelação

Market for Lemons

- Dois tipos de automóveis: *lemons* (em mau estado) e *plums* (em bom estado).

Market for Lemons

- Dois tipos de automóveis: *lemons* (em mau estado) e *plums* (em bom estado).
- Os vendedores conhecem o estado do automóvel, os compradores, não.

Market for Lemons

- Dois tipos de automóveis: *lemons* (em mau estado) e *plums* (em bom estado).
- Os vendedores conhecem o estado do automóvel, os compradores, não.
- Preços de reserva:

| | <i>lemon</i> | <i>plum</i> |
|-----------|--------------|-------------|
| comprador | p | P |
| vendedor | q | Q |

Market for Lemons

- Dois tipos de automóveis: *lemons* (em mau estado) e *plums* (em bom estado).
- Os vendedores conhecem o estado do automóvel, os compradores, não.
- Preços de reserva:

| | <i>lemon</i> | <i>plum</i> |
|-----------|--------------|-------------|
| comprador | p | P |
| vendedor | q | Q |

- Os compradores conhecem a fração π dos *lemons* no total de carros.

Market for Lemons

- Dois tipos de automóveis: *lemons* (em mau estado) e *plums* (em bom estado).
- Os vendedores conhecem o estado do automóvel, os compradores, não.
- Preços de reserva:

| | <i>lemon</i> | <i>plum</i> |
|-----------|--------------|-------------|
| comprador | p | P |
| vendedor | q | Q |

- Os compradores conhecem a fração π dos *lemons* no total de carros.
- Assumiremos que os compradores são risco-neutros e que há tantos compradores quanto vendedores.

Market for Lemons: três possibilidades

1. Se $\pi p + (1 - \pi)P \geq Q$, todos os automóveis serão vendidos.

Market for Lemons: três possibilidades

1. Se $\pi p + (1 - \pi)P \geq Q$, todos os automóveis serão vendidos.
2. Se $\pi p + (1 - \pi)P < Q$ e $p \geq q$, não há equilíbrio, o mercado colapsa para um equilíbrio em que $\pi = 1$ e apenas os *lemons* serão vendidos a um preço entre q e p .

Market for Lemons: três possibilidades

1. Se $\pi p + (1 - \pi)P \geq Q$, todos os automóveis serão vendidos.
2. Se $\pi p + (1 - \pi)P < Q$ e $p \geq q$, não há equilíbrio, o mercado colapsa para um equilíbrio em que $\pi = 1$ e apenas os *lemons* serão vendidos a um preço entre q e p .
3. Se $p + (1 - \pi)P < Q$ e $p < q$, não há equilíbrio, o mercado colapsa para um equilíbrio em que nenhum automóvel será vendido.

Market for Lemons: três possibilidades

1. Se $\pi p + (1 - \pi)P \geq Q$, todos os automóveis serão vendidos.
2. Se $\pi p + (1 - \pi)P < Q$ e $p \geq q$, não há equilíbrio, o mercado colapsa para um equilíbrio em que $\pi = 1$ e apenas os *lemons* serão vendidos a um preço entre q e p .
3. Se $p + (1 - \pi)P < Q$ e $p < q$, não há equilíbrio, o mercado colapsa para um equilíbrio em que nenhum automóvel será vendido.

Nos casos 2 e 3, dizemos que houve **seleção adversa**, pois o bom produto foi expulso do mercado pela presença do mau produto.

Exemplos

1. Se $p = 12$, $P = 24$, $q = 10$, $Q = 20$ e $\pi = 1/4$, então $\pi p + (1 - \pi)P = 21$ e todos os automóveis serão vendidos por um preço entre 20 e 21.

Exemplos

1. Se $p = 12$, $P = 24$, $q = 10$, $Q = 20$ e $\pi = 1/4$, então $\pi p + (1 - \pi)P = 21$ e todos os automóveis serão vendidos por um preço entre 20 e 21.
2. Se $p = 12$, $P = 24$, $q = 10$, $Q = 20$ e $\pi = 1/2$, então $\pi p + (1 - \pi)P = 18$ e apenas os *lemons* serão vendidos ao um preço entre 10 e 12.

Exemplos

1. Se $p = 12$, $P = 24$, $q = 10$, $Q = 20$ e $\pi = 1/4$, então $\pi p + (1 - \pi)P = 21$ e todos os automóveis serão vendidos por um preço entre 20 e 21.
2. Se $p = 12$, $P = 24$, $q = 10$, $Q = 20$ e $\pi = 1/2$, então $\pi p + (1 - \pi)P = 18$ e apenas os *lemons* serão vendidos ao um preço entre 10 e 12.
3. Se $p = 12$, $P = 24$, $q = 14$, $Q = 20$ e $\pi = 1/2$, então $\pi p + (1 - \pi)P = 18$ e nenhum automóvel será vendido.

Exemplo: Questão 08, ANPEC 2002

Considere uma economia com dois períodos na qual existem dois tipos de empresas de tecnologia: 50% são empresas do tipo *A* e 50% do tipo *B*, ambas necessitando de financiamento de \$50. Empresas que não obtêm financiamento encerram suas atividades tendo valor zero. As empresas do tipo *A* no segundo período poderão valer \$50 ou \$80 (ambos com a mesma probabilidade), enquanto as empresas do tipo *B* poderão valer zero ou \$120 (ambos com a mesma probabilidade).

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

Nesta economia existe apenas um banco que capta recursos a uma taxa de 10%. O banco pode emprestar recursos às empresas, cobrando juros que serão pagos apenas no segundo período, caso o valor realizado da empresa seja suficientemente elevado. No caso de uma empresa do tipo *A*, por exemplo, ela somente pagará \$50 se esse for seu valor realizado, independentemente da taxa de juros acordada. Já no caso de uma empresa do tipo *B*, não haverá pagamento algum se o valor realizado for zero. Finalmente, assuma que uma empresa não tomará um empréstimo que não possa pagar nem mesmo quando seu valor realizado for elevado.

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

A maior taxa de juros r_A^* à qual empresa A solicita empréstimo ao banco é tal que

$$50(1 + r_A^*) = 80$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

A maior taxa de juros r_A^* à qual empresa A solicita empréstimo ao banco é tal que

$$50(1 + r_A^*) = 80 \Rightarrow r_A^* = 60\%.$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

A maior taxa de juros r_A^* à qual empresa A solicita empréstimo ao banco é tal que

$$50(1 + r_A^*) = 80 \Rightarrow r_A^* = 60\%.$$

A maior taxa de juros r_B^* à qual a empresa B solicita empréstimo ao banco é aquela que faz

$$50(1 + r_B^*) = 120$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

A maior taxa de juros r_A^* à qual empresa A solicita empréstimo ao banco é tal que

$$50(1 + r_A^*) = 80 \Rightarrow r_A^* = 60\%.$$

A maior taxa de juros r_B^* à qual a empresa B solicita empréstimo ao banco é aquela que faz

$$50(1 + r_B^*) = 120 \Rightarrow r_B^* = 140\%.$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

A maior taxa de juros r_A^* à qual empresa A solicita empréstimo ao banco é tal que

$$50(1 + r_A^*) = 80 \Rightarrow r_A^* = 60\%.$$

A maior taxa de juros r_B^* à qual a empresa B solicita empréstimo ao banco é aquela que faz

$$50(1 + r_B^*) = 120 \Rightarrow r_B^* = 140\%.$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

Se o banco cobrar taxas de juros $r_A \leq 0,6$ da empresa A e $r_B \leq 1,4$ da empresa B , então, lembrando que ele deve devolver aos seus financiadores $50 + 10\% \times 50 = \$55$ por \$50 emprestados,

- Seu ganho esperado com a empresa A será

$$G_A(r_A) = \frac{1}{2}50(1 + r_A) + \frac{1}{2}50 - 55$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

Se o banco cobrar taxas de juros $r_A \leq 0,6$ da empresa A e $r_B \leq 1,4$ da empresa B , então, lembrando que ele deve devolver aos seus financiadores $50 + 10\% \times 50 = \$55$ por $\$50$ empresatados,

- Seu ganho esperado com a empresa A será

$$G_A(r_A) = \frac{1}{2}50(1 + r_A) + \frac{1}{2}50 - 55 = 25r_A - 5.$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

Se o banco cobrar taxas de juros $r_A \leq 0,6$ da empresa A e $r_B \leq 1,4$ da empresa B , então, lembrando que ele deve devolver aos seus financiadores $50 + 10\% \times 50 = \$55$ por $\$50$ empresatados,

- Seu ganho esperado com a empresa A será

$$G_A(r_A) = \frac{1}{2}50(1 + r_A) + \frac{1}{2}50 - 55 = 25r_A - 5.$$

- Seu ganho esperado com a empresa B será

$$G_B(r_B) = \frac{1}{2}50(1 + r_B) + \frac{1}{2}0 - 55$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Solução

Se o banco cobrar taxas de juros $r_A \leq 0,6$ da empresa A e $r_B \leq 1,4$ da empresa B , então, lembrando que ele deve devolver aos seus financiadores $50 + 10\% \times 50 = \$55$ por \$50 emprestados,

- Seu ganho esperado com a empresa A será

$$G_A(r_A) = \frac{1}{2}50(1 + r_A) + \frac{1}{2}50 - 55 = 25r_A - 5.$$

- Seu ganho esperado com a empresa B será

$$G_B(r_B) = \frac{1}{2}50(1 + r_B) + \frac{1}{2}0 - 55 = 25r_B - 30.$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Informação completa

Com informação completa, o banco deverá cobrar da empresa A a taxa de juros $r_A^* = 0,6$ e, da empresa, B a taxa de juros $r_B^* = 1,4$ obtendo um ganho esperado de

$G_A(0,6) = 25 \times 0,6 - 5 = \10 com a empresa do tipo A ; e

$G_B(1,4) = 25 \times 1,4 - 30 = \5 com a empresa do tipo B .

Questão 08, ANPEC 2002 — Informação incompleta

Se o banco não for capaz de diferenciar entre as duas empresas, deverá escolher entre cobrar de qualquer empresa

1. $r = 60\%$, obtendo ganho esperado por empresa igual a

$$GE_1 = \frac{1}{2}G_A(0,6) + \frac{1}{2}G_B(0,6)$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Informação incompleta

Se o banco não for capaz de diferenciar entre as duas empresas, deverá escolher entre cobrar de qualquer empresa

1. $r = 60\%$, obtendo ganho esperado por empresa igual a

$$\begin{aligned} GE_1 &= \frac{1}{2}G_A(0,6) + \frac{1}{2}G_B(0,6) \\ &= \frac{1}{2}(25 \times 0,6 - 5 + 25 \times 0,6 - 30) = -5; \end{aligned}$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Informação incompleta

Se o banco não for capaz de diferenciar entre as duas empresas, deverá escolher entre cobrar de qualquer empresa

1. $r = 60\%$, obtendo ganho esperado por empresa igual a

$$\begin{aligned} GE_1 &= \frac{1}{2}G_A(0,6) + \frac{1}{2}G_B(0,6) \\ &= \frac{1}{2}(25 \times 0,6 - 5 + 25 \times 0,6 - 30) = -5; \end{aligned}$$

2. $r = 140\%$, sabendo que a empresa A não tomará emprestado, obendo um ganho esperado por empresa

$$GE_2 = G_B(1,4)$$

Questão 08, ANPEC 2002 — Informação incompleta

Se o banco não for capaz de diferenciar entre as duas empresas, deverá escolher entre cobrar de qualquer empresa

1. $r = 60\%$, obtendo ganho esperado por empresa igual a

$$\begin{aligned} GE_1 &= \frac{1}{2}G_A(0,6) + \frac{1}{2}G_B(0,6) \\ &= \frac{1}{2}(25 \times 0,6 - 5 + 25 \times 0,6 - 30) = -5; \end{aligned}$$

2. $r = 140\%$, sabendo que a empresa A não tomará emprestado, obendo um ganho esperado por empresa

$$GE_2 = G_B(1,4) = 25 \times 1,4 - 30 = 5.$$

A melhor escolha, portanto, é fazer $r = 140\%$.

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ① Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%.

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ① Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%.

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ① Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%.

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0 \Rightarrow r_A = 0,2$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ① Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%.

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0 \Rightarrow r_A = 0,2$$

$$G_B(r_B) = 0 \Rightarrow 25r_B - 30 = 0$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ① Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%.

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0 \Rightarrow r_A = 0,2$$

$$G_B(r_B) = 0 \Rightarrow 25r_B - 30 = 0 \Rightarrow r_B = 1,2$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ① Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%.

V

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0 \Rightarrow r_A = 0,2$$

$$G_B(r_B) = 0 \Rightarrow 25r_B - 30 = 0 \Rightarrow r_B = 1,2$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- 0 Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%. V

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0 \Rightarrow r_A = 0,2$$

$$G_B(r_B) = 0 \Rightarrow 25r_B - 30 = 0 \Rightarrow r_B = 1,2$$

- 1 A taxa de juros máxima que uma empresa do tipo A pode aceitar pagar é 80%, enquanto que para empresas do tipo B esse máximo é 120%.

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- 0 Supondo que o banco pode distinguir os dois tipos de empresas, as taxas de juros mínimas que poderia cobrar das empresas do tipo A e B são respectivamente 20% e 120%. V

$$G_A(r_A) = 0 \Rightarrow 25r_A - 5 = 0 \Rightarrow r_A = 0,2$$

$$G_B(r_B) = 0 \Rightarrow 25r_B - 30 = 0 \Rightarrow r_B = 1,2$$

- 1 A taxa de juros máxima que uma empresa do tipo A pode aceitar pagar é 80%, enquanto que para empresas do tipo B esse máximo é 120%. F

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma:
“Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”.
Então cobrará juros de 100%.

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma:
“Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”.
Então cobrará juros de 100%.

$$\frac{0,6+1,4}{2} = 1$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma:
“Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”.
Então cobrará juros de 100%.

$$\frac{0,6+1,4}{2} = 1$$

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma:
“Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”.
Então cobrará juros de 100%.

$$\frac{0,6+1,4}{2} = 1$$

V

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma: “Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”. Então cobrará juros de 100%.

$$\frac{0,6+1,4}{2} = 1$$

V

- ③ Se o banco não pode distinguir entre os tipos de empresas, uma estratégia ótima para o banco seria cobrar 140% de qualquer empresa de tecnologia que quisesse financiamento.

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma:
“Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”.
Então cobrará juros de 100%. $\frac{0,6+1,4}{2} = 1$ V
- ③ Se o banco não pode distinguir entre os tipos de empresas, uma estratégia ótima para o banco seria cobrar 140% de qualquer empresa de tecnologia que quisesse financiamento. V

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma:
“Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”.
Então cobrará juros de 100%. $\frac{0,6+1,4}{2} = 1$ V
- ③ Se o banco não pode distinguir entre os tipos de empresas, uma estratégia ótima para o banco seria cobrar 140% de qualquer empresa de tecnologia que quisesse financiamento. V
- ④ Em equilíbrio, firmas de ambos os tipos A e B tomam empréstimos do banco.

Questão 08, ANPEC 2002(cont.)

- ② Suponha que o banco não possa distinguir entre os dois tipos de empresa e que raciocine da seguinte forma: “Como metade das firmas são do tipo A e metade são do tipo B, vou cobrar, da firma que solicitar empréstimo, uma taxa de juros correspondendo à média das taxas que cobraria de cada empresa se pudesse distinguí-las”. Então cobrará juros de 100%. $\frac{0,6+1,4}{2} = 1$ V
- ③ Se o banco não pode distinguir entre os tipos de empresas, uma estratégia ótima para o banco seria cobrar 140% de qualquer empresa de tecnologia que quisesse financiamento. V
- ④ Em equilíbrio, firmas de ambos os tipos A e B tomam empréstimos do banco. F

Ação oculta

Mecanismos de incentivo com informação perfeita.

Mecanismos de incentivo com ação oculta.

Tipo oculto

Seleção adversa

Sinalização

Mecanismos de revelação

Sinalização

Um **sinal** é um bem ou compromisso contratual visível para os compradores, sem valor implícito para os vendedores, que custe para o vendedor do carro bom estado menos do que $P - \max\{p, Q\}$, mas que, para o vendedor do carro em mau estado, custe mais do que $P - \max\{q, p\}$.

O vendedores do automóvel em bom estado podem incorrer no custo associado ao sinal como forma de mostrar aos compradores que efetivamente possuem automóveis de valor mais elevado.

Sinalização: exemplos

- Garantias.

Sinalização: exemplos

- Garantias.
- Certificados emitidos por terceiros.

Sinalização: exemplos

- Garantias.
- Certificados emitidos por terceiros.
- Oferecimento de contrapartidas.

O modelo de sinalização Spence

- Dois tipos de trabalhadores: trabalhadores do tipo 1 e trabalhadores do tipo 2.

O modelo de sinalização Spence

- Dois tipos de trabalhadores: trabalhadores do tipo 1 e trabalhadores do tipo 2.
- α é a parcela dos trabalhadores do tipo 1 no total de trabalhadores.

O modelo de sinalização Spence

- Dois tipos de trabalhadores: trabalhadores do tipo 1 e trabalhadores do tipo 2.
- α é a parcela dos trabalhadores do tipo 1 no total de trabalhadores.
- A produtividade do trabalhador do tipo 1 é s_1 , a do trabalhador do tipo 2 é s_2 e $s_1 < s_2$.

O modelo de sinalização Spence

- Dois tipos de trabalhadores: trabalhadores do tipo 1 e trabalhadores do tipo 2.
- α é a parcela dos trabalhadores do tipo 1 no total de trabalhadores.
- A produtividade do trabalhador do tipo 1 é s_1 , a do trabalhador do tipo 2 é s_2 e $s_1 < s_2$.
- Os trabalhadores 1 e 2 têm remuneração de reserva iguais a, respectivamente, $\bar{w}_1 = 0$ e $\bar{w}_2 \geq 0$.

O modelo de sinalização Spence

- Dois tipos de trabalhadores: trabalhadores do tipo 1 e trabalhadores do tipo 2.
- α é a parcela dos trabalhadores do tipo 1 no total de trabalhadores.
- A produtividade do trabalhador do tipo 1 é s_1 , a do trabalhador do tipo 2 é s_2 e $s_1 < s_2$.
- Os trabalhadores 1 e 2 têm remuneração de reserva iguais a, respectivamente, $\bar{w}_1 = 0$ e $\bar{w}_2 \geq 0$.
- $s_1 > \bar{w}_1$ e $s_2 > \bar{w}_2$

O modelo de sinalização Spence

- Há um curso que custa, por nível obtido, c_1 para o trabalhador do tipo 1 e c_2 para o trabalhador do tipo 2.

O modelo de sinalização Spence

- Há um curso que custa, por nível obtido, c_1 para o trabalhador do tipo 1 e c_2 para o trabalhador do tipo 2.
- Esse curso não aumenta a produtividade dos trabalhadores e não tem utilidade para eles.

O modelo de sinalização Spence

- Há um curso que custa, por nível obtido, c_1 para o trabalhador do tipo 1 e c_2 para o trabalhador do tipo 2.
- Esse curso não aumenta a produtividade dos trabalhadores e não tem utilidade para eles.
- $c_1 > c_2$

O modelo de sinalização Spence

- Há um curso que custa, por nível obtido, c_1 para o trabalhador do tipo 1 e c_2 para o trabalhador do tipo 2.
- Esse curso não aumenta a produtividade dos trabalhadores e não tem utilidade para eles.
- $c_1 > c_2$
- O mercado de trabalho é perfeitamente competitivo.

O modelo de Spence: Equilíbrio com informação completa

- Os salários do trabalhadores dos tipos 1 e 2 serão, respectivamente, s_1 e s_2 .

O modelo de Spence: Equilíbrio com informação completa

- Os salários do trabalhadores dos tipos 1 e 2 serão, respectivamente, s_1 e s_2 .
- Ninguém fará o curso.

O modelo de Spence: Equilíbrio com seleção adversa

Se

$$s_e = \alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 < \bar{w}_2$$

e não houver associação entre nível educacional e salário dos trabalhadores, então apenas os trabalhadores do tipo 1 se oferecerão para os empregos e serão contratados ao salário s_1 .

Equilíbrio agregador

Se

$$s_e = \alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 \geq \bar{w}_2$$

e a remuneração dos trabalhadores não for associada ao nível de educação, todos os trabalhadores serão contratados ao salário s_e . Dizemos que trata-se de um equilíbrio agregador por não haver sinal que separe os trabalhadores do tipo 1 dos trabalhadores do tipo 2.

O modelo de Spence: Equilíbrio separador

- Os empregadores acreditam que trabalhadores com um nível de educação igual ou superior a \tilde{e} têm produtividade s_2 e que os outros trabalhadores têm produtividade s_1 . Assim oferecem remuneração s_2 para trabalhadores com nível de educação igual ou superior a \tilde{e} e s_1 para os outros.

O modelo de Spence: Equilíbrio separador

- Os empregadores acreditam que trabalhadores com um nível de educação igual ou superior a \tilde{e} têm produtividade s_2 e que os outros trabalhadores têm produtividade s_1 . Assim oferecem remuneração s_2 para trabalhadores com nível de educação igual ou superior a \tilde{e} e s_1 para os outros.
- A remuneração incentiva os trabalhadores do tipo 2 a obter o nível de educação \tilde{e} : $s_2 - \max\{s_1, \bar{w}_2\} > c_2 \tilde{e}$.

O modelo de Spence: Equilíbrio separador

- Os empregadores acreditam que trabalhadores com um nível de educação igual ou superior a \tilde{e} têm produtividade s_2 e que os outros trabalhadores têm produtividade s_1 . Assim oferecem remuneração s_2 para trabalhadores com nível de educação igual ou superior a \tilde{e} e s_1 para os outros.
- A remuneração incentiva os trabalhadores do tipo 2 a obter o nível de educação \tilde{e} : $s_2 - \max\{s_1, \bar{w}_2\} > c_2 \tilde{e}$.
- O mesmo não acontece com os trabalhadores do tipo 1: $s_2 - s_1 < c_1 \tilde{e}$

O modelo de Spence: Equilíbrio separador

- Os empregadores acreditam que trabalhadores com um nível de educação igual ou superior a \tilde{e} têm produtividade s_2 e que os outros trabalhadores têm produtividade s_1 . Assim oferecem remuneração s_2 para trabalhadores com nível de educação igual ou superior a \tilde{e} e s_1 para os outros.
- A remuneração incentiva os trabalhadores do tipo 2 a obter o nível de educação \tilde{e} : $s_2 - \max\{s_1, \bar{w}_2\} > c_2 \tilde{e}$.
- O mesmo não acontece com os trabalhadores do tipo 1:

$$s_2 - s_1 < c_1 \tilde{e}$$

- $\frac{s_2 - s_1}{c_1} < \tilde{e} < \frac{s_2 - \max\{s_1, \bar{w}_2\}}{c_2}$

O modelo de Spence: Efeitos da sinalização.

- Caso

$$\bar{w}_2 > s_e,$$

a sinalização gerará ganho de eficiência ao possibilitar a contratação do trabalhador do tipo 2.

O modelo de Spence: Efeitos da sinalização.

- Caso

$$\bar{w}_2 > s_e,$$

a sinalização gerará ganho de eficiência ao possibilitar a contratação do trabalhador do tipo 2.

- Caso $\bar{w}_2 < s_e$ e

$$s_2 - s_e > c_2 \tilde{e},$$

a sinalização gerará perda de excedente social, em virtude de seu custo, mas o trabalhador do tipo 2 preferirá o equilíbrio separador ao equilíbrio agregador.

O modelo de Spence: Efeitos da sinalização.

- Caso

$$\bar{w}_2 > s_e,$$

a sinalização gerará ganho de eficiência ao possibilitar a contratação do trabalhador do tipo 2.

- Caso $\bar{w}_2 < s_e$ e

$$s_2 - s_e > c_2 \tilde{e},$$

a sinalização gerará perda de excedente social, em virtude de seu custo, mas o trabalhador do tipo 2 preferirá o equilíbrio separador ao equilíbrio agregador.

- Caso $\bar{w}_2 < s_e$ e

$$s_2 - s_e < c_2 \tilde{e},$$

a sinalização gerará perda de excedente social, em virtude de seu custo, e os dois trabalhadores preferirão o equilíbrio separador ao equilíbrio agregador.

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio com seleção adversa

- $s_e = \alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 = \frac{4}{5}400 + \frac{1}{5}600 = 440 < w_2.$

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio com seleção adversa

- $s_e = \alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 = \frac{4}{5}400 + \frac{1}{5}600 = 440 < w_2.$
- O salário oferecido será $w = 400$;

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio com seleção adversa

- $s_e = \alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 = \frac{4}{5}400 + \frac{1}{5}600 = 440 < w_2$.
- O salário oferecido será $w = 400$;
- Apenas o trabalhador do tipo 1 aceita o emprego e seu excedente será igual a 400;

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio com seleção adversa

- $s_e = \alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 = \frac{4}{5}400 + \frac{1}{5}600 = 440 < w_2$.
- O salário oferecido será $w = 400$;
- Apenas o trabalhador do tipo 1 aceita o emprego e seu excedente será igual a 400;
- O excedente do trabalhador do tipo 2 é 0.

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 450}{12} = \frac{25}{2}.$$

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 450}{12} = \frac{25}{2}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 450}{12} = \frac{25}{2}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.
- O excedente do trabalhador do tipo 1 é 400, igual ao do equilíbrio com seleção adversa.

Exemplo 1

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 450$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 450}{12} = \frac{25}{2}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.
- O excedente do trabalhador do tipo 1 é 400, igual ao do equilíbrio com seleção adversa.
- O excedente do trabalhador do tipo 2 é $600 - \tilde{e} \times 10 - 450 = 150 - 10\tilde{e}$ e será positivo para os valores de \tilde{e} de equilíbrio separador.

Exemplo 2

- $\bar{w}_1 = 0, \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400, s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio agregador

- $\alpha s_1 + (1 - \alpha)s_2 = \frac{4}{5}400 + \frac{1}{5}600 = 440.$
- O salário oferecido será $w = 440$;
- Os dois trabalhadores aceitam o salário e obtêm excedente igual a 440;

Exemplo 2

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtém um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

Exemplo 2

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.

Exemplo 2

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.
- O excedente do trabalhador do tipo 1 é 400, igual ao do equilíbrio agregador.

Exemplo 2

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{4}{5}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.
- O excedente do trabalhador do tipo 1 é 400, igual ao do equilíbrio agregador.
- O excedente do trabalhador do tipo 2, $600 - 12\tilde{e}$, será superior ao do equilíbrio agregador desde que $10 < \tilde{e} < \frac{40}{3}$.

Exemplo 3

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{1}{2}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio agregador

$$s_2 = \frac{1}{2}400 + \frac{1}{2}600 = 500 > \bar{w}_2.$$

Os dois trabalhadores aceitam o salário $w = 500$. Esse também é o valor dos excedentes dos dois trabalhadores.

Exemplo 3

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{1}{2}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtém um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

Exemplo 3

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{1}{2}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.

Exemplo 3

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{1}{2}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtém um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.
- O excedente do trabalhador do tipo 1 é 400.

Exemplo 3

- $\bar{w}_1 = \bar{w}_2 = 0$
- $s_1 = 400$ $s_2 = 600$
- $\alpha = \frac{1}{2}$
- $c_1 = 20, c_2 = 12$

Equilíbrio separador

- Os trabalhadores do tipo 2 obtêm um grau de estudo \tilde{e} tal que

$$\frac{600 - 400}{20} = 10 < \tilde{e} < \frac{600 - 400}{12} = \frac{50}{3}.$$

- O salário do trabalhador do tipo 1 é $w_1 = 400$ e o do tipo 2 é 600.
- O excedente do trabalhador do tipo 1 é 400.
- O excedente do trabalhador do tipo 2 é inferior a $600 - 10\tilde{e} < 500$, inferior ao do equilíbrio agregador.

Exemplo 4: ANPEC 2003 — Questão 9

Considere um modelo de sinalização do tipo Spence no qual os trabalhadores escolhem um nível de educação. Há uma grande quantidade de firmas e de trabalhadores. Os trabalhadores hábeis têm a função de utilidade $U_H = w - \frac{3}{8}E^2$ e os trabalhadores pouco hábeis têm a função de utilidade $U_{PH} = w - \frac{1}{2}E^2$, em que w representa o nível salarial e E o nível educacional. Um trabalhador hábil com nível de educação E_H vale $1,5E_H$ para a firma, enquanto um trabalhador pouco hábil com nível de educação E_{PH} vale $1E_{PH}$. Metade dos trabalhadores são hábeis.

Exemplo 4: Solução eficiente

Sejam E_H e E_{PH} os níveis educacionais dos trabalhadores hábeis e inábeis, respectivamente. O excedente gerado com cada tipo de trabalhador é igual ao seu produto menos a remuneração necessária para compensá-lo pelo nível educacional obtido:

Excedente com trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2}E_H - \frac{3}{8}E_H^2$.

Excedente com trabalhadores pouco hábeis: $E_{PH} - \frac{1}{2}E_{PH}^2$.

Exemplo 4: Solução eficiente

Sejam E_H e E_{PH} os níveis educacionais dos trabalhadores hábeis e inábeis, respectivamente. O excedente gerado com cada tipo de trabalhador é igual ao seu produto menos a remuneração necessária para compensá-lo pelo nível educacional obtido:

Excedente com trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2}E_H - \frac{3}{8}E_H^2$.

Excedente com trabalhadores pouco hábeis: $E_{PH} - \frac{1}{2}E_{PH}^2$.

As condições para maximização desses excedentes são:

Trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2} - \frac{3}{4}E_H = 0$

Exemplo 4: Solução eficiente

Sejam E_H e E_{PH} os níveis educacionais dos trabalhadores hábeis e inábeis, respectivamente. O excedente gerado com cada tipo de trabalhador é igual ao seu produto menos a remuneração necessária para compensá-lo pelo nível educacional obtido:

Excedente com trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2}E_H - \frac{3}{8}E_H^2$.

Excedente com trabalhadores pouco hábeis: $E_{PH} - \frac{1}{2}E_{PH}^2$.

As condições para maximização desses excedentes são:

Trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2} - \frac{3}{4}E_H = 0 \Rightarrow E_H = 2$;

Exemplo 4: Solução eficiente

Sejam E_H e E_{PH} os níveis educacionais dos trabalhadores hábeis e inábeis, respectivamente. O excedente gerado com cada tipo de trabalhador é igual ao seu produto menos a remuneração necessária para compensá-lo pelo nível educacional obtido:

Excedente com trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2}E_H - \frac{3}{8}E_H^2$.

Excedente com trabalhadores pouco hábeis: $E_{PH} - \frac{1}{2}E_{PH}^2$.

As condições para maximização desses excedentes são:

Trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2} - \frac{3}{4}E_H = 0 \Rightarrow E_H = 2$; e

Trabalhadores pouco hábeis: $1 - E_{PH} = 0 \Rightarrow$

Exemplo 4: Solução eficiente

Sejam E_H e E_{PH} os níveis educacionais dos trabalhadores hábeis e inábeis, respectivamente. O excedente gerado com cada tipo de trabalhador é igual ao seu produto menos a remuneração necessária para compensá-lo pelo nível educacional obtido:

Excedente com trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2}E_H - \frac{3}{8}E_H^2$.

Excedente com trabalhadores pouco hábeis: $E_{PH} - \frac{1}{2}E_{PH}^2$.

As condições para maximização desses excedentes são:

Trabalhadores hábeis: $\frac{3}{2} - \frac{3}{4}E_H = 0 \Rightarrow E_H = 2$; e

Trabalhadores pouco hábeis: $1 - E_{PH} = 0 \Rightarrow E_{PH} = 1$.

Exemplo 4: Escolha do trabalhador hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador hábil escolherá um nível educacional E_H de modo a maximizar

$$\gamma E_H - \frac{3}{8} E_H^2.$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador hábil escolherá um nível educacional E_H de modo a maximizar

$$\gamma E_H - \frac{3}{8} E_H^2.$$

A condição de primeira ordem é:

$$\gamma - \frac{3}{4} E_H = 0,$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador hábil escolherá um nível educacional E_H de modo a maximizar

$$\gamma E_H - \frac{3}{8} E_H^2.$$

A condição de primeira ordem é:

$$\gamma - \frac{3}{4} E_H = 0,$$

o que significa que ele escolherá o nível de estudo

$$E_H(\gamma) = \frac{4}{3} \gamma,$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador hábil escolherá um nível educacional E_H de modo a maximizar

$$\gamma E_H - \frac{3}{8} E_H^2.$$

A condição de primeira ordem é:

$$\gamma - \frac{3}{4} E_H = 0,$$

o que significa que ele escolherá o nível de estudo

$$E_H(\gamma) = \frac{4}{3} \gamma,$$

obtendo uma utilidade de

$$V_H(\gamma) = \gamma \times \frac{4}{3} \gamma - \frac{3}{8} \left(\frac{4}{3} \gamma \right)^2 = \frac{2}{3} \gamma^2.$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador pouco hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador pouco hábil escolherá um nível educacional E_{PH} de modo a maximizar

$$\gamma E_{PH} - \frac{1}{2} E_{PH}^2.$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador pouco hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador pouco hábil escolherá um nível educacional E_{PH} de modo a maximizar

$$\gamma E_{PH} - \frac{1}{2} E_{PH}^2.$$

A condição de primeira ordem é:

$$\gamma - E_{PH} = 0,$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador pouco hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador pouco hábil escolherá um nível educacional E_{PH} de modo a maximizar

$$\gamma E_{PH} - \frac{1}{2} E_{PH}^2.$$

A condição de primeira ordem é:

$$\gamma - E_{PH} = 0,$$

o que significa que ele escolherá o nível de estudo

$$E_{PH}(\gamma) = \gamma,$$

Exemplo 4: Escolha do trabalhador pouco hábil.

Se a remuneração for $w = \gamma E$ ($\gamma > 0$) então o trabalhador pouco hábil escolherá um nível educacional E_{PH} de modo a maximizar

$$\gamma E_{PH} - \frac{1}{2} E_{PH}^2.$$

A condição de primeira ordem é:

$$\gamma - E_{PH} = 0,$$

o que significa que ele escolherá o nível de estudo

$$E_{PH}(\gamma) = \gamma,$$

obtendo uma utilidade de

$$V_H(\gamma) = \gamma \times \gamma - \frac{1}{2} \gamma^2 = \frac{\gamma^2}{2}.$$

Exemplo 4: Equilíbrio separador — condição 1

A remuneração deve ser $w = E$ caso $E < \tilde{E}$ e $\frac{3}{2}E$ caso contrário.
Os trabalhadores pouco hábeis devem escolher $E_{PH}(1)$, isto é

$$V_{PH}(1) = \frac{1^2}{2} = \frac{1}{2} > \frac{3}{2}\tilde{E} - \frac{1}{2}\tilde{E}^2$$

Exemplo 4: Equilíbrio separador — condição 1

A remuneração deve ser $w = E$ caso $E < \tilde{E}$ e $\frac{3}{2}E$ caso contrário.
Os trabalhadores pouco hábeis devem escolher $E_{PH}(1)$, isto é

$$V_{PH}(1) = \frac{1^2}{2} = \frac{1}{2} > \frac{3}{2}\tilde{E} - \frac{1}{2}\tilde{E}^2$$

Resolvendo essa inequação chegamos à condição

$$\tilde{E} < \frac{1}{2}(3 - \sqrt{5}) \text{ ou } \tilde{E} > \frac{1}{2}(3 + \sqrt{5})$$

Exemplo 4: Equilíbrio separador — condição 2

A remuneração deve ser $w = E$ caso $E < \tilde{E}$ e $\frac{3}{2}E$ caso contrário.
Os trabalhadores hábeis devem escolher $E_{PH} = \tilde{E}$, isto é

$$V_H(1) = \frac{2}{3} \times 1^2 = \frac{2}{3} < \frac{3}{2}\tilde{E} - \frac{3}{8}\tilde{E}^2$$

Exemplo 4: Equilíbrio separador — condição 2

A remuneração deve ser $w = E$ caso $E < \tilde{E}$ e $\frac{3}{2}E$ caso contrário.
Os trabalhadores hábeis devem escolher $E_{PH} = \tilde{E}$, isto é

$$V_H(1) = \frac{2}{3} \times 1^2 = \frac{2}{3} < \frac{3}{2}\tilde{E} - \frac{3}{8}\tilde{E}^2$$

Resolvendo essa inequação chegamos à condição

$$\frac{2}{3}(3 - \sqrt{5}) < \tilde{E} < \frac{2}{3}(3 + \sqrt{5})$$

Exemplo 4: Equilíbrio separador

O nível de estudo exigido no equilíbrio separador deve atender às condições

$$\tilde{E} < \frac{1}{2}(3 - \sqrt{5}) \text{ ou } \tilde{E} > \frac{1}{2}(3 + \sqrt{5})$$

e

$$\frac{2}{3}(3 - \sqrt{5}) < \tilde{E} < \frac{2}{3}(3 + \sqrt{5})$$

Exemplo 4: Equilíbrio separador

O nível de estudo exigido no equilíbrio separador deve atender às condições

$$\tilde{E} < \frac{1}{2}(3 - \sqrt{5}) \text{ ou } \tilde{E} > \frac{1}{2}(3 + \sqrt{5})$$

e

$$\frac{2}{3}(3 - \sqrt{5}) < \tilde{E} < \frac{2}{3}(3 + \sqrt{5})$$

Portanto os valores de \tilde{E} que geram equilíbrio separador são tais que

$$\frac{1}{2}(3 + \sqrt{5}) < \tilde{E} < \frac{2}{3}(3 + \sqrt{5})$$

Julgue

- ❶ A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$.

Julgue

- ❶ A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$.

V

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente.

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V
- 2 Caso haja um equilíbrio separador, este será eficiente.

Exemplo mais complexo: ANPEC 2003 — Questão 9

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V
- 2 Caso haja um equilíbrio separador, este será eficiente. F

Exemplo mais complexo: ANPEC 2003 — Questão 9

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V
- 2 Caso haja um equilíbrio separador, este será eficiente. F
- 3 Em nenhum equilíbrio U_H pode ser menor que $1/2$.

Exemplo mais complexo: ANPEC 2003 — Questão 9

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V
- 2 Caso haja um equilíbrio separador, este será eficiente. F
- 3 Em nenhum equilíbrio U_H pode ser menor que $1/2$. V

Exemplo mais complexo: ANPEC 2003 — Questão 9

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V
- 2 Caso haja um equilíbrio separador, este será eficiente. F
- 3 Em nenhum equilíbrio U_H pode ser menor que $1/2$. V
- 4 Caso haja um equilíbrio separador, nele, ter-se-á $E_H > \frac{3+\sqrt{5}}{2}$ ou $E_H < \frac{3-\sqrt{5}}{2}$.

Exemplo mais complexo: ANPEC 2003 — Questão 9

Julgue

- 0 A solução eficiente (com informação completa) é $(E_{PH} = 1, E_H = 2)$. V
- 1 Caso exista um equilíbrio agregador, este não pode ser eficiente. V
- 2 Caso haja um equilíbrio separador, este será eficiente. F
- 3 Em nenhum equilíbrio U_H pode ser menor que $1/2$. V
- 4 Caso haja um equilíbrio separador, nele, ter-se-á $E_H > \frac{3+\sqrt{5}}{2}$ ou $E_H < \frac{3-\sqrt{5}}{2}$. V

Mecanismos de revelação

Mecanismos de revelação

São mecanismos de incentivo para que os agentes revelem seu tipo.

Leilão de Vickrey

Trata-se de um leilão por um objeto no qual os proponentes devem oferecer seus lances simultaneamente (p. ex. em uma carta fechada) e o proponente com maior lance compra o objeto pagando o segundo maior lance. Nesse leilão, declarar a verdadeira disposição a pagar é estratégia fracamente dominante.

Mecanismo de Vickrey-Clarke-Groves

- Um planejador deve escolher a quantidade G a ser provida de um bem público.
- Os n consumidores possuem funções de utilidade na forma

$$U_i(x_i, G) = x_i + v_i(G)$$

na qual x_i é o valor dos gastos com aquisição dos bens privados.

- O custo de provisão do bem público $c(G)$ deverá ser rateado entre os consumidores de acordo com as funções $c_1(G), c_2(G), \dots, c_n(G)$, de tal sorte que

$$\sum_{i=1}^n c_i(G) = c(G)$$

Mecanismo de Vickrey-Clarke-Groves — continuação

- Dada a quantidade provida do bem público e a regra de distribuição de seu custo, cada consumidor obterá um excedente dado por

$$r_i = v_i(G) - c_i(G).$$

- O planejador não conhece as funções $r_i(G)$, de modo que solicita aos consumidores declarem essas funções. Seja $d_i(G)$ a função declarada pelo consumidor i , não necessariamente igual a $r_i(G)$.

Mecanismo de Vickrey-Clarke-Groves — continuação

Sejam

G^* A quantidade do bem público que maximiza
 $\sum_{i=1}^n d_i(G)$.

G'_i um valor definido para cada indivíduo i ,
 $i = 1, 2, \dots, n$, de modo a maximizar $\sum_{j \neq i} d_j(G)$.

Mecanismo de Vickrey-Clarke-Groves — continuação

Sejam

G^* A quantidade do bem público que maximiza
 $\sum_{i=1}^n d_i(G)$.

G'_i um valor definido para cada indivíduo i ,
 $i = 1, 2, \dots, n$, de modo a maximizar $\sum_{j \neq i} d_j(G)$.

O mecanismo de Vickrey-Clarke-Groves consiste em

1. Prover a quantidade G^* do bem público.
2. Impor um imposto a cada consumidor igual a

$$\sum_{j \neq i} [d_j(G'_i) - d_j(G^*)]$$

Melhor estratégia para o Mecanismo de VCG

Cada consumidor i quer que o planejador a escolha G que maximize o seu excedente líquido (inclusive do imposto de VCG):

$$r_i(G) - \sum_{j \neq i} [d_j(G') - d_j(G)],$$

Melhor estratégia para o Mecanismo de VCG

Cada consumidor i quer que o planejador a escolha G que maximize o seu excedente líquido (inclusive do imposto de VCG):

$$r_i(G) - \sum_{j \neq i} [d_j(G') - d_j(G)],$$

O que, tomando G' como um dado, equivale a maximizar

$$r_i(G) + \sum_{j \neq i} d_j(G).$$

Melhor estratégia para o Mecanismo de VCG

Cada consumidor i quer que o planejador a escolha G que maximize o seu excedente líquido (inclusive do imposto de VCG):

$$r_i(G) - \sum_{j \neq i} [d_j(G') - d_j(G)],$$

O que, tomando G' como um dado, equivale a maximizar

$$r_i(G) + \sum_{j \neq i} d_j(G).$$

O planejador irá maximizar

$$\sum_{j=1}^n d_j(G) = d_i(G) + \sum_{j \neq i} d_j(G).$$

Portanto, caso declare $d_i(G) = r_i(G), \forall G$, o consumidor i fará com que a função objetivo do planejador coincida com o seu.

Problemas com o mecanismo de VCG

- Só funciona com preferências quase-lineares.
- Há um custo de eficiência igual ao valor do imposto cobrado, visto que este deve ser esterilizado para não afetar as decisões dos agentes.

Exemplo: ANPEC 2010, Questão 14

Três estudantes de mestrado em economia (ditos, A, B e C), que dividem quarto em uma república perto da escola, precisam decidir se adquirem ou não uma TV que custa \$300, para que possam relaxar assistindo a um filme todo domingo à noite, único horário em que não estão estudando. Eles concordam antecipadamente que, se decidirem adquirir a TV, então cada um irá contribuir com \$100. Os preços de reserva dos estudantes A, B e C são, respectivamente, $v_A = 60$, $v_B = 60$ e $v_C = 240$. Como os preços de reserva são informação privada, eles concordam em usar o mecanismo de Groves-Clarke de revelação de demanda. Para tanto, denote por H_A , H_B e H_C , os impostos de Groves-Clarke dos estudantes A, B e C, respectivamente. Calcule $H_A + H_B + H_C$.

Exemplo: ANPEC 2010, Questão 14

Três estudantes de mestrado em economia (ditos, A, B e C), que dividem quarto em uma república perto da escola, precisam decidir se adquirem ou não uma TV que custa \$300, para que possam relaxar assistindo a um filme todo domingo à noite, único horário em que não estão estudando. Eles concordam antecipadamente que, se decidirem adquirir a TV, então cada um irá contribuir com \$100. Os preços de reserva dos estudantes A, B e C são, respectivamente, $v_A = 60$, $v_B = 60$ e $v_C = 240$. Como os preços de reserva são informação privada, eles concordam em usar o mecanismo de Groves-Clarke de revelação de demanda. Para tanto, denote por H_A , H_B e H_C , os impostos de Groves-Clarke dos estudantes A, B e C, respectivamente. Calcule $H_A + H_B + H_C$.

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| Σ_i | 0 | 60 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq C}$ | 0 | -80 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq C}$ | 0 | -80 |

Escolhas ótimas

| | A | B | C |
|-------|---|---|---|
| G^* | 1 | 1 | 1 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq C}$ | 0 | -80 |

Escolhas ótimas

| | A | B | C |
|--------|---|---|---|
| G^* | 1 | 1 | 1 |
| G'_i | 1 | | |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq C}$ | 0 | -80 |

Escolhas ótimas

| | A | B | C |
|--------|---|---|---|
| G^* | 1 | 1 | 1 |
| G'_i | 1 | 1 | |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq C}$ | 0 | -80 |

Escolhas ótimas

| | A | B | C |
|--------|---|---|---|
| G^* | 1 | 1 | 1 |
| G'_i | 1 | 1 | 0 |

ANPEC 2010, Questão 14 — Solução

Funções $r_i(G)$:

| i | G | |
|-------------------|-----|-----|
| | 0 | 1 |
| A | 0 | -40 |
| B | 0 | -40 |
| C | 0 | 140 |
| \sum_i | 0 | 60 |
| $\sum_{i \neq A}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq B}$ | 0 | 100 |
| $\sum_{i \neq C}$ | 0 | -80 |

Escolhas ótimas

| | A | B | C |
|--------|---|---|---|
| G^* | 1 | 1 | 1 |
| G'_i | 1 | 1 | 0 |

Taxa VCG:

| | A | B | C |
|-----------------------------|-----|-----|-----|
| $\sum_{j \neq i} d_j(G'_i)$ | 100 | 100 | 0 |
| $\sum_{j \neq i} d_j(G^*)$ | 100 | 100 | -80 |
| TVCG | 0 | 0 | 80 |