



**Universidade Estadual do Rio de Janeiro**



**Faculdade de Ciências Econômicas**

**Disciplina: Economia do Setor Público I – Parte 04**

***Prof.: Antonio Carlos Assumpção  
Doutor em Economia – UFF  
Site: [acjassumpcao.com](http://acjassumpcao.com)***

# Externalidades

- **As externalidades** ocorrem quando as ações de um agente econômico impactam outro(s) agente(s) econômico(s) de forma não refletida nas transações de mercado (não há qualquer compensação financeira).
- **A externalidade** é considerada uma falha de mercado (portanto o excedente total não é maximizado).
  - Impacto das ações de um agente sobre o bem-estar de outro(s) agente(s), que não toma(m) parte da ação. Inexiste pagamento ou recebimento de compensação pelo impacto sofrido.

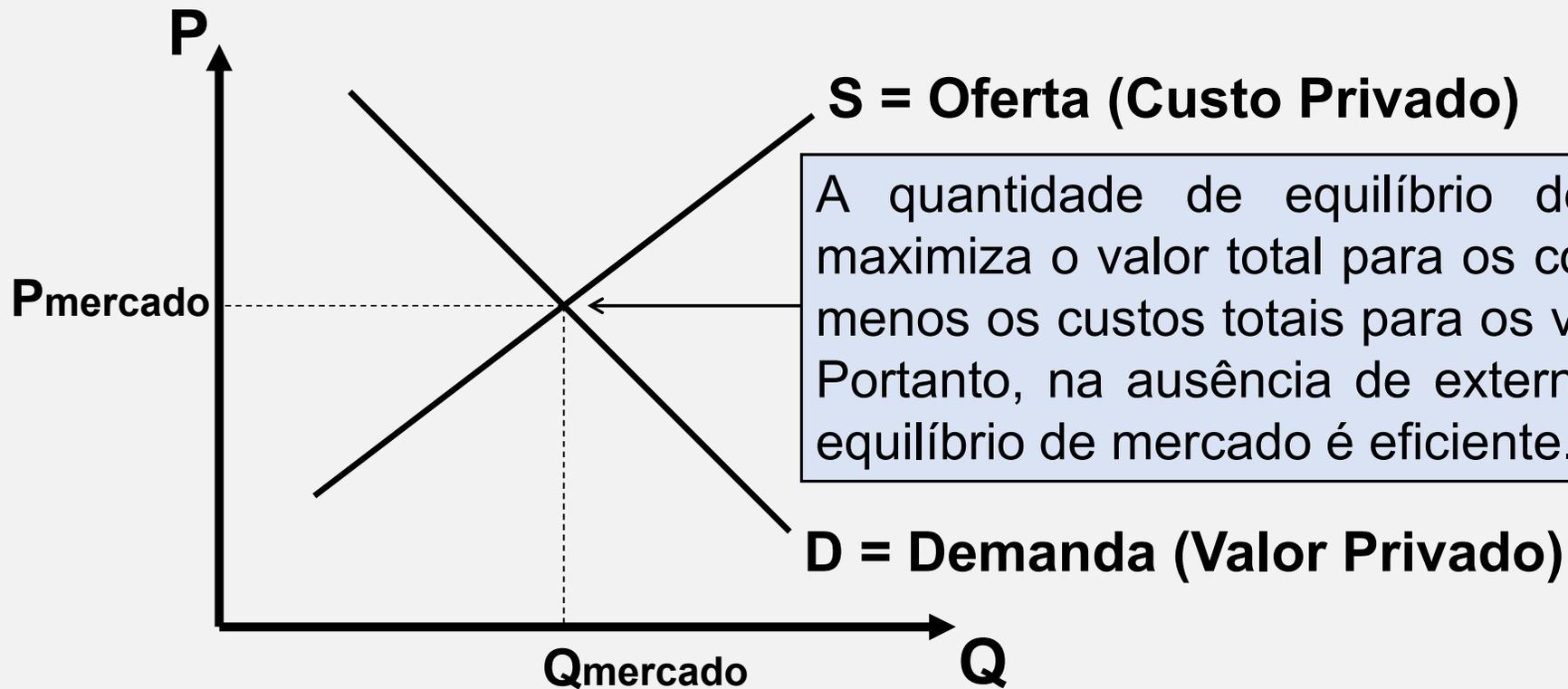
# Externalidades

- As externalidades podem ser classificadas como positivas ou negativas.
  - **Produção**
    - Negativa (poluição)
    - Positiva (transbordamento tecnológico)
  - **Consumo**
    - Negativa (álcool, cigarro, drogas)
    - Positiva (educação, vacina)

# Externalidades

- Quando há uma externalidade, a alocação de recursos proporcionada pelo mercado não será eficiente pois:
  - se a produção de um bem gera externalidades negativas, ocorrerá excesso de oferta desse bem na ausência de intervenção governamental.
  - se a produção de um bem gera externalidades positivas, ocorrerá insuficiência de oferta desse bem na ausência de intervenção governamental.

# O Mercado de Alumínio

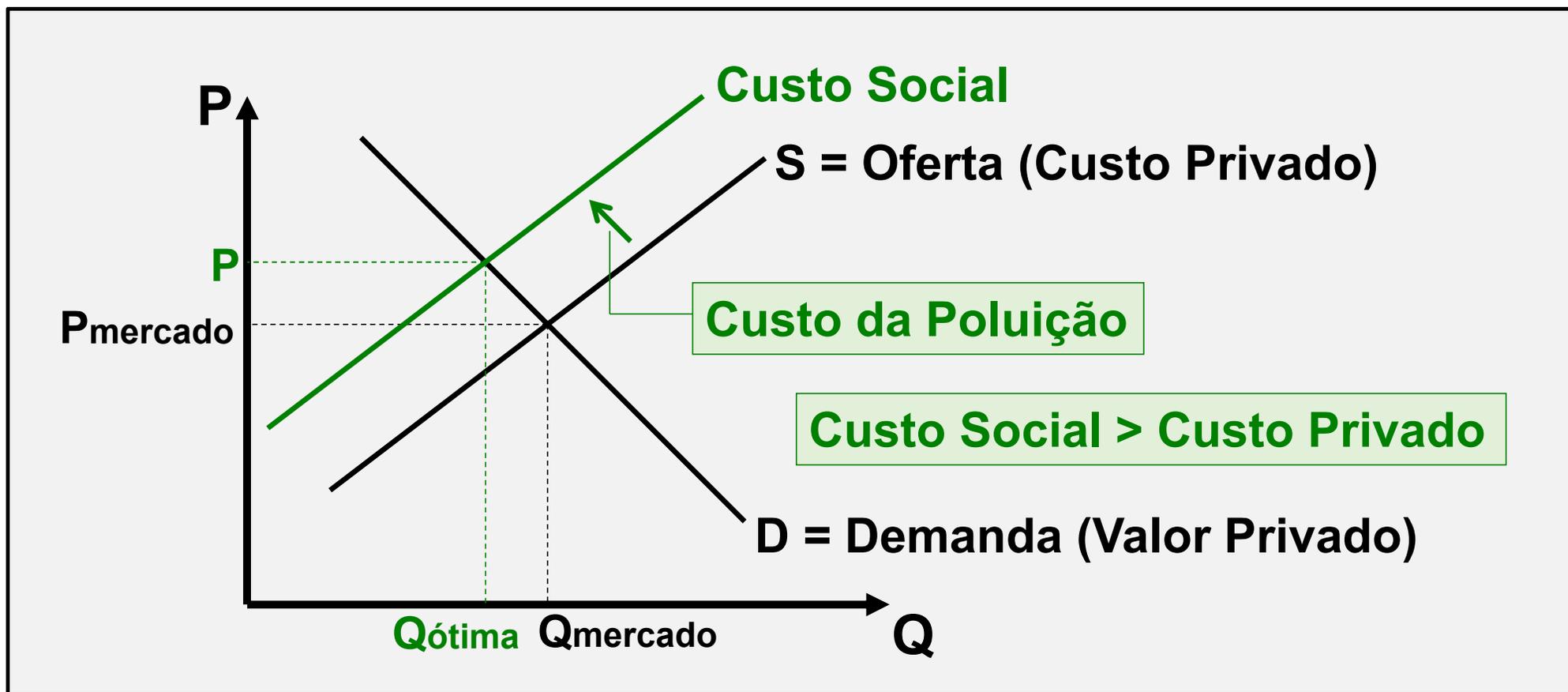


A quantidade de equilíbrio de mercado maximiza o valor total para os compradores menos os custos totais para os vendedores. Portanto, na ausência de externalidades, o equilíbrio de mercado é eficiente.

## Externalidades Negativas

- Se levarmos em conta a poluição produzida por uma fábrica de alumínio (externalidade negativa), **o custo de produção para a sociedade** será mais alto do que o custo para os produtores de alumínio.
- O **custo social de produção** do bem, para cada unidade produzida, inclui o custo privado dos produtores mais o custo sofrido pelos agentes atingidos pela poluição.

# Externalidades Negativas



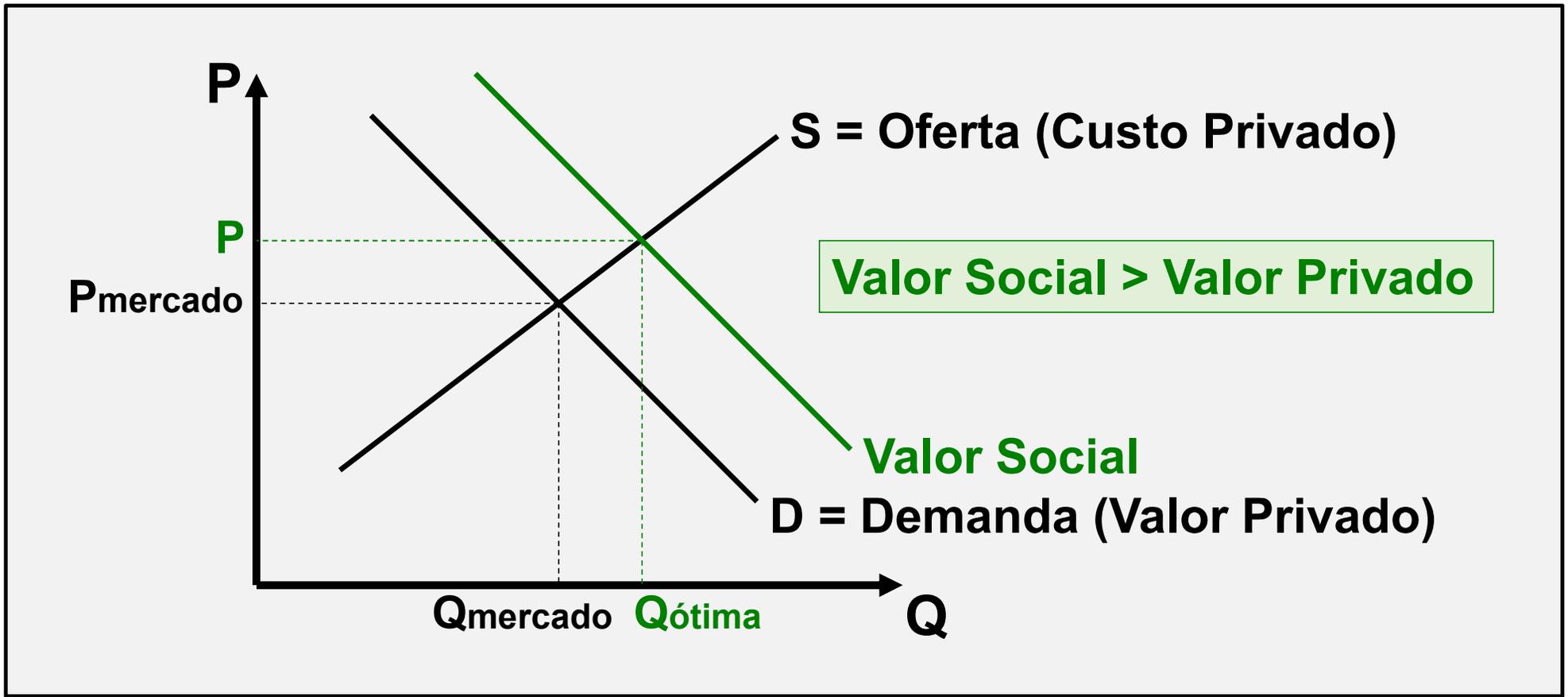
# Externalidade Negativa: Poluição e Ótimo Social

- A quantidade de equilíbrio de mercado é maior do que a quantidade socialmente ótima.
  - A razão para essa ineficiência é que o equilíbrio de mercado reflete apenas os custos privados de produção.
- “Internalizar uma externalidade” significa alterar os incentivos de forma que os agentes levem em consideração os efeitos externos de suas ações.
- No caso da externalidade negativa, para atingir a quantidade ótima o governo poderá tributar os produtores.

## Externalidades Positivas

- A curva de demanda não reflete o valor do bem para a sociedade.
- O valor social do bem excede o seu valor privado.
- Como o valor social é maior do que o valor privado, a curva de valor social fica acima da curva de demanda (valor privado).
- A quantidade socialmente ótima é maior do que a quantidade de equilíbrio, que é determinada pelo mercado privado.
- No caso da externalidade positiva, o governo poderá internalizá-la ao lançar mão de um subsídio.

# Externalidade Positiva: Educação e o Ótimo social



## Externalidades Positivas

- A quantidade socialmente ótima é maior do que a quantidade de equilíbrio, que é determinada pelo mercado privado.
- No caso da externalidade positiva, o governo poderá internalizá-la ao lançar mão de um subsídio.

# Soluções Privadas Para as Externalidades

- **O Teorema de Coase:**
  - Se os custos de transação são desprezíveis, a atribuição de **direitos de propriedade bem definidos** aos agentes econômicos poderá eliminar a ineficiência gerada pelas externalidades.

**Segundo Coase, resultado eficiente poderá ser obtido independentemente de como os direitos de propriedade são inicialmente distribuídos, caso  $BMg > CMg$ .**

# Soluções Privadas Para as Externalidades

- **Aplicação do Teorema de Coase**

- Uma estação de veraneio na praia e uma indústria química dividem um lago. A planta industrial tem um lucro de US\$ 20. Um dispositivo de filtragem para reduzir a poluição que custa US\$ 5 faria com que o lucro caísse para US\$ 15. O lucro do dono da estação de veraneio seria de US\$ 25 caso a poluição fosse reduzida mas somente de US\$ 10 quando a planta industrial opera sem o dispositivo. Assumindo que o lago é de propriedade da indústria química:

# Soluções Privadas Para as Externalidades

- Note que o custo do dispositivo de filtragem é de \$5 e a externalidade gerada por ele reduz o lucro da estação de veraneio em \$15.
- Portanto, o benefício marginal da instalação do dispositivo de filtragem é maior que seu custo marginal. Desta forma, ele será instalado.

# Soluções Privadas Para as Externalidades

- Se os direitos de propriedade forem concedidos ao dono da estação de veraneio, ele poderá processar o dono da indústria pelo lucro perdido; logo, o dono da indústria instalará o dispositivo de filtragem.
- Se os direitos de propriedade forem concedidos ao dono da indústria, o dono da estação de veraneio instalará o dispositivo de filtragem, pois  $\$5 < \$15$ .

# Soluções Privadas Para as Externalidades

- Observe a importância dos custos de transação:
  - a) Pode ser caro (\$) “exercer o direito de propriedade”.
  - b) Pode ser custosa a negociação, quando ela envolve múltiplos agentes.
- Pense na externalidade gerada aos moradores da área do Aeroporto de Congonhas. Livre negociação com milhares de pessoas...

# Políticas Públicas Para as Externalidades

- Quando a negociação privada (solução privada) não funcionar, o governo poderá agir através de:
  - **Políticas de comando e controle:** regulam diretamente o comportamento dos agentes.
  - **Políticas baseadas no mercado:** oferecem incentivos de maneira que os agentes privados optem por resolver o problema entre si.

# Políticas Públicas Para as Externalidades

- **Políticas de Comando e Controle: a Regulamentação**
  - Neste caso o governo, para solucionar uma externalidade, torna obrigatórios ou proibidos certos tipos de comportamento.
- **Políticas Baseadas no Mercado: os Impostos e Subsídios de Pigou**
  - Neste caso o governo usa os impostos e os subsídios para alinhar os incentivos privados com a eficiência social.

# Políticas Públicas Para as Externalidades

- Suponha que a Secretaria de Meio Ambiente decida reduzir o nível de poluição.
- Assuma que existam duas fábricas: uma de papel e outra de aço, e que cada uma atualmente despeje 500 toneladas de lixo em um rio. A Secretaria poderá:
  - Regulamentar que cada fábrica reduza seu nível de poluição para 300 toneladas por ano.
  - Implementar um imposto de Pigou. Neste caso cada fábrica seria tributada, por exemplo, em \$ 50 mil por tonelada de poluição emitida.

# Políticas Públicas Para as Externalidades

- **Políticas Baseadas no Mercado:** as licenças negociáveis para poluição
  - Vantagem: desde que haja um mercado livre de direitos de poluição, a alocação final será eficiente, qualquer que seja a alocação inicial.

# A Equivalência Entre os Impostos de Pigou e as Licenças de Poluição

Preço da Poluição

(A) Imposto de Pigou

P

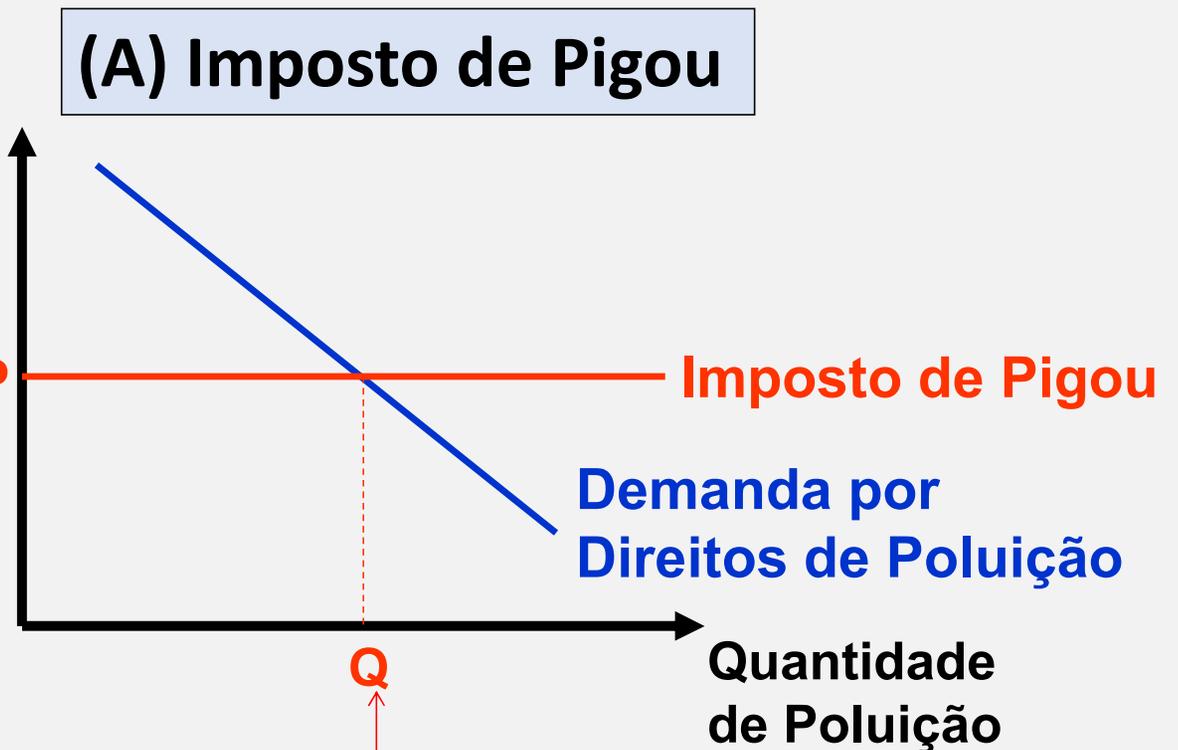
Imposto de Pigou

Demanda por Direitos de Poluição

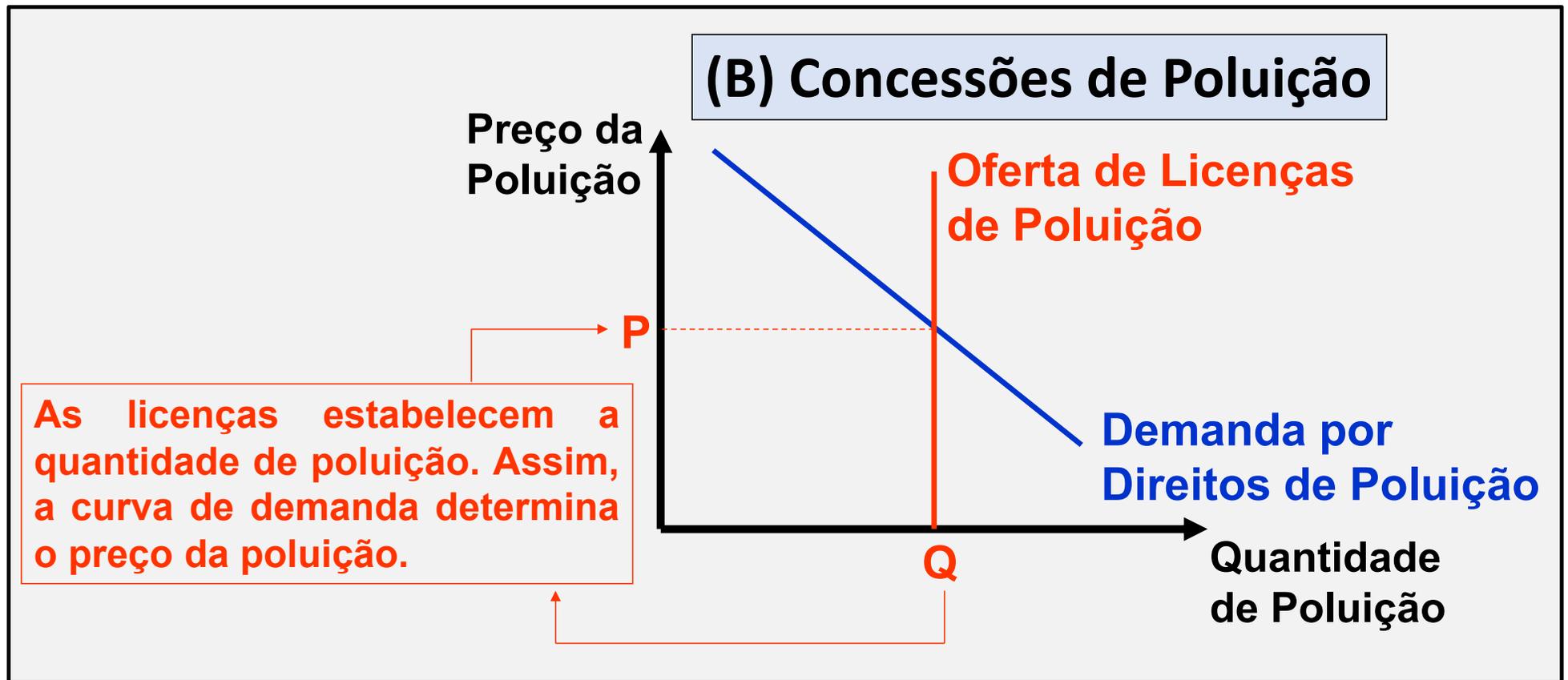
Q

Quantidade de Poluição

Um imposto de Pigou fixa o preço da poluição. Assim, a curva de demanda determina a quantidade de poluição.



# A Equivalência Entre os Impostos de Pigou e as Licenças de Poluição



# Por que a Gasolina é Tributada Tão Pesadamente ?

- Na maioria dos países os impostos cobrados sobre a gasolina são bastante elevados.
- Porque esse imposto é tão comum ?
  - Uma resposta possível é que o imposto sobre a gasolina seja um imposto de Pigou, objetivando corrigir três externalidades negativas associadas ao uso de automóveis.

# Por que a Gasolina é Tributada Tão Pesadamente ?

- **Congestionamentos:** o imposto incentiva as pessoas a usar transporte público, fazer rodízio de carros com amigos e morar mais perto do trabalho.
- **Poluição:** a queima de combustíveis fósseis é poluente.
- **Acidentes:** sempre que alguém compra um carro grande (utilitário esportivo), fica mais seguro, mas coloca outras pessoas em risco. O imposto sobre a gasolina é uma maneira indireta de fazer com que as pessoas paguem pelo risco que seus carros grandes e de elevado consumo impõem aos outros.

# Por que a Gasolina é Tributada Tão Pesadamente ?

- Assim, o imposto sobre a gasolina, em vez de criar peso morto como a maioria dos impostos, faz com que a economia funcione melhor. Ele representa menos congestionamentos, estradas mais seguras e um meio ambiente mais limpo.

- **Um Exemplo Formal de Externalidade**

- Suponha uma economia com duas firmas competitivas, representadas por 1 e 2, que produzem o mesmo bem e possuem as seguintes funções custo:

$$c_1(x_1) = \frac{1}{2}x_1^2 \quad e \quad c_2(x_2) = \frac{1}{2}x_2^2$$

- A firma 1 exerce uma externalidade negativa sobre a firma 2 de modo que a função lucro da firma 2 é dada por:

$$\pi_2 = p_2x_2 - c_2(x_2) - e(x_1)$$

- Suponha que  $e(x_1) = \frac{1}{2}x_1^2$  e que o preço do produto produzido é igual a 1.

- A solução privada, quando a firma 1 não considera a externalidade que produz sobre a firma 2 é dada por:

$$\max_{x_1} \pi_1 = p_1 x_1 - \frac{1}{2} (x_1)^2$$

$$C.P.O. \rightarrow \frac{\partial \pi_1}{\partial x_1} = 0 \rightarrow p_1 - x_1 = 0 \rightarrow x_1 = p_1. \text{ Como } p_1 = 1 \rightarrow \boxed{x_1^P = 1.}$$

- Portanto, caso a firma 1 não seja obrigada a internalizar a externalidade, ela produzirá 1 unidade do bem.

- Podemos calcular a quantidade socialmente ótima, supondo uma **fusão entre as firmas**. Nesse caso, haverá a internalização da externalidade, pois a externalidade gerada pela firma 1 afeta o resultado conjunto das firmas que se fundiram.
- Portanto, nesse caso, devemos calcular o lucro conjunto em função da produção da firma 1.

$$\max_{x_1} (\pi_1 + \pi_2) = p_1 x_1 - \frac{1}{2} (x_1)^2 + p_2 x_2 - \frac{1}{2} (x_2)^2 - \frac{1}{2} (x_1)^2$$

$$C.P.O. \rightarrow \frac{\partial (\pi_1 + \pi_2)}{\partial x_1} = 0 \rightarrow p_1 - x_1 - x_1 = 0 \rightarrow 2x_1 = p_1 : p_1 = 1 \rightarrow x_1^{SO} = \frac{1}{2}$$

- Caso não exista a fusão entre as firmas, qual deve ser o imposto pigouviano que faria com que a quantidade produzida fosse a quantidade socialmente ótima ?

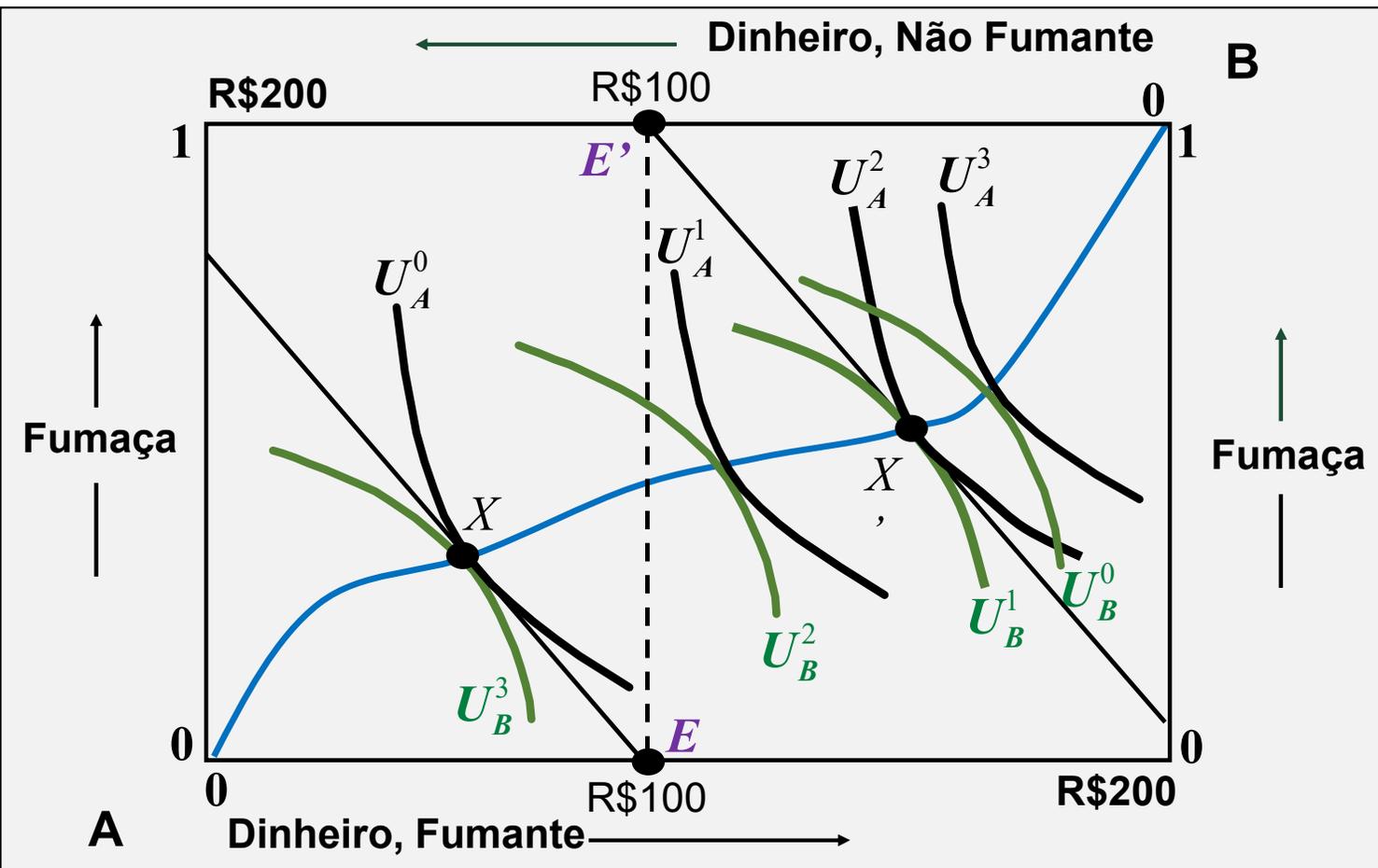
$$\max x_1 = p_1 x_1 - \frac{1}{2} (x_1)^2 - t x_1$$

$$\text{Com } p_1 = 1 : \frac{\partial \pi}{\partial x_1} = 0 \rightarrow 1 - x_1 - t = 0 \rightarrow t = 1 - x_1$$

$$\text{Como } x_1^S = 0,5 \rightarrow \boxed{t = \$0,5}$$

## Formalizando o Conceito: Fumantes e Não Fumantes

- Suponha dois indivíduos, os **agentes A e B**. Eles dividem um espaço.
- Existem preferências sobre **dinheiro (\$)** e **cigarro (fumaça)**.
  - **A**: Fumante, preferência por fumaça (menos ar puro) e \$.
  - **B**: Não Fumante, preferência por ar puro (menos fumaça) e \$.
- Ambos têm que consumir a mesma quantidade de fumaça (ar puro).
  - Se A fuma, B fuma passivamente.
- O dinheiro (\$) pode ser trocado pelo outro bem (mal).
- Ambos possuem \$100 de dotação.
- A intensidade da fumaça é medida em uma escala de 0 (sem fumaça) a 1 (concentração máxima).



**Ponto E:**  
dotação na área de não fumantes.

**Ponto E':**  
dotação na área de fumantes.

Enquanto o dinheiro está dividido entre os dois consumidores, há apenas uma quantidade de fumaça a ser consumida conjuntamente. Se estiverem na sala de não-fumantes, na dotação inicial, ambos (A e B) possuem  $(\text{dinheiro}, \text{fumaça}) = (100, 0)$ . Isto significa que B possui o direito de propriedade ao ar puro. A situação na dotação não é eficiente de Pareto porque as *TMS* diferentes.

## Fumantes e Não Fumantes

- **Ponto  $E$ :**  $A$  possui  $(\$100,0)$ ;  $B$  possui  $(\$100,0)$ , não há fumaça (ar puro).
- **O ponto  $E$**  não é eficiente de Pareto:  $B$  pode trocar ar puro por mais \$ e ir para  $X$  ( $A$  paga para fumar).
- **Ponto  $E'$ :**  $A$  tem o direito de fumar.  $B$  pode pagar por ar puro, ponto eficiente em  $X'$ .
- Os direitos de propriedade sobre o ar puro determinam a dotação ( **$E$  ou  $E'$** ).
- **Pontos  $X$  e  $X'$ :** igualmente eficientes, com consequências distributivas diferentes (mais ar puro ou menos ar puro).

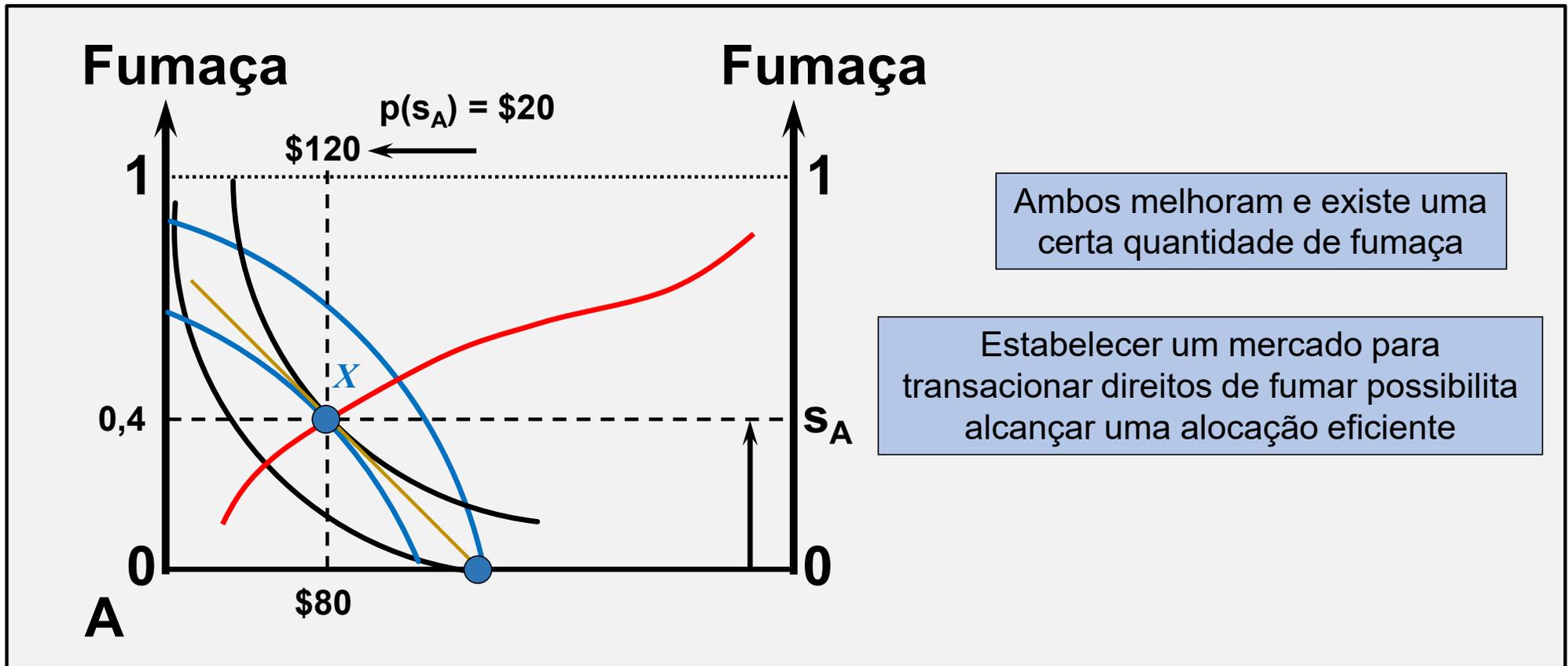
## Fumantes e Não Fumantes

- E se A acredita que pode fumar e B acredita que tem direito ao ar puro?
- Direitos de propriedade mal definidos: dificuldade para alcançar alocações eficientes.
- Produção ineficiente de externalidades: ambos poderiam melhorar com uma alocação diferente.

## Externalidades e Direitos de Propriedade

- B possui o direito sobre o ar do espaço.
- B pode vender “direitos de fumar”.
- Existirá alguma fumaça ?
- Se existir, quanto de fumaça e qual o preço por essa poluição ?
- Seja  $p(s_A)$  o preço pago pelo Agente A ao Agente B para poder fumar o montante de  $s_A$ .

# Externalidades e Direitos de Propriedade

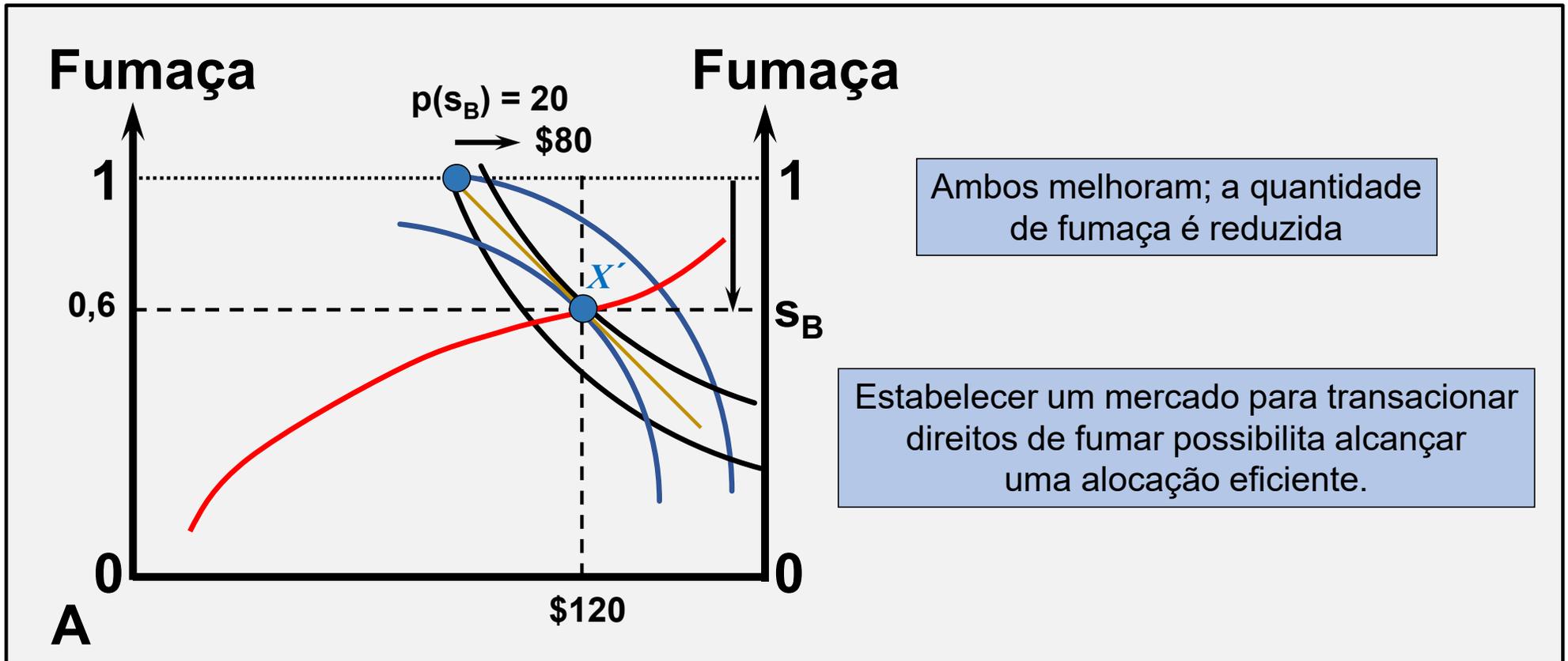


Digamos que  $p(s_A) = 20$  (o preço pago pelo Agente A ao Agente B para poder fumar o montante de  $s_A = 0,4$ ). Isso levaria a um equilíbrio Pareto-eficiente.

## Externalidades e Direitos de Propriedade

- Mude o direito: agora A possui o direito sobre o ar do espaço.
- B pode pagar A para ele reduzir a intensidade de fumaça.
- Quanto existirá de fumaça ?
- Quanto B pagará ao fumante (A) ?

# Externalidades e Direitos de Propriedade



Nesse caso, o Agente B pararia ao agente A para ele fumar menos. Isso também levaria a um equilíbrio Pareto-eficiente.

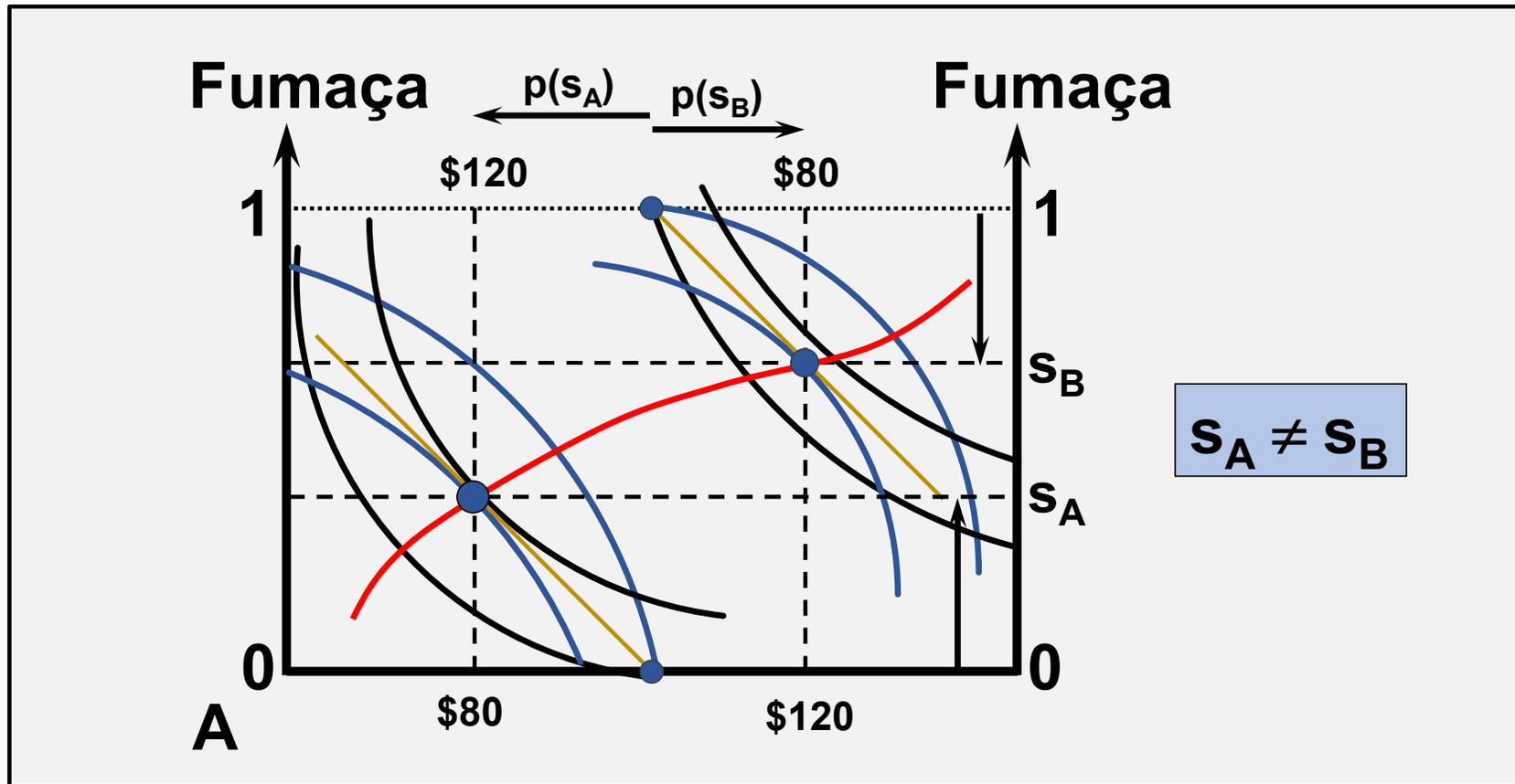
## Externalidades e Direitos de Propriedade

- O consumidor A prefere o equilíbrio em  $X'$  , enquanto o consumidor B prefere o equilíbrio em  $X$ .
  - No equilíbrio em  $X$ , A teve que pagar para fumar a partir da dotação  $(100, 0)$  porque o direito ao ar puro foi alocado para B.
- Observe que, se os consumidores criarem um mercado para a fumaça, chegarão à eficiência, não importando de quem seja o direito ao ar puro.
- Ocorre que, nessa barganha, eles fizeram transações ilegais.

## Fumantes e Não Fumantes

- Caso os direitos de propriedade estivessem bem definidos teríamos mais mecanismos de negociação:
  - Externalidades poderiam ser trocadas e a eficiência seria atingida.
- Mas a quantidade de fumaça vai depender da distribuição da dotação (direitos de propriedade).

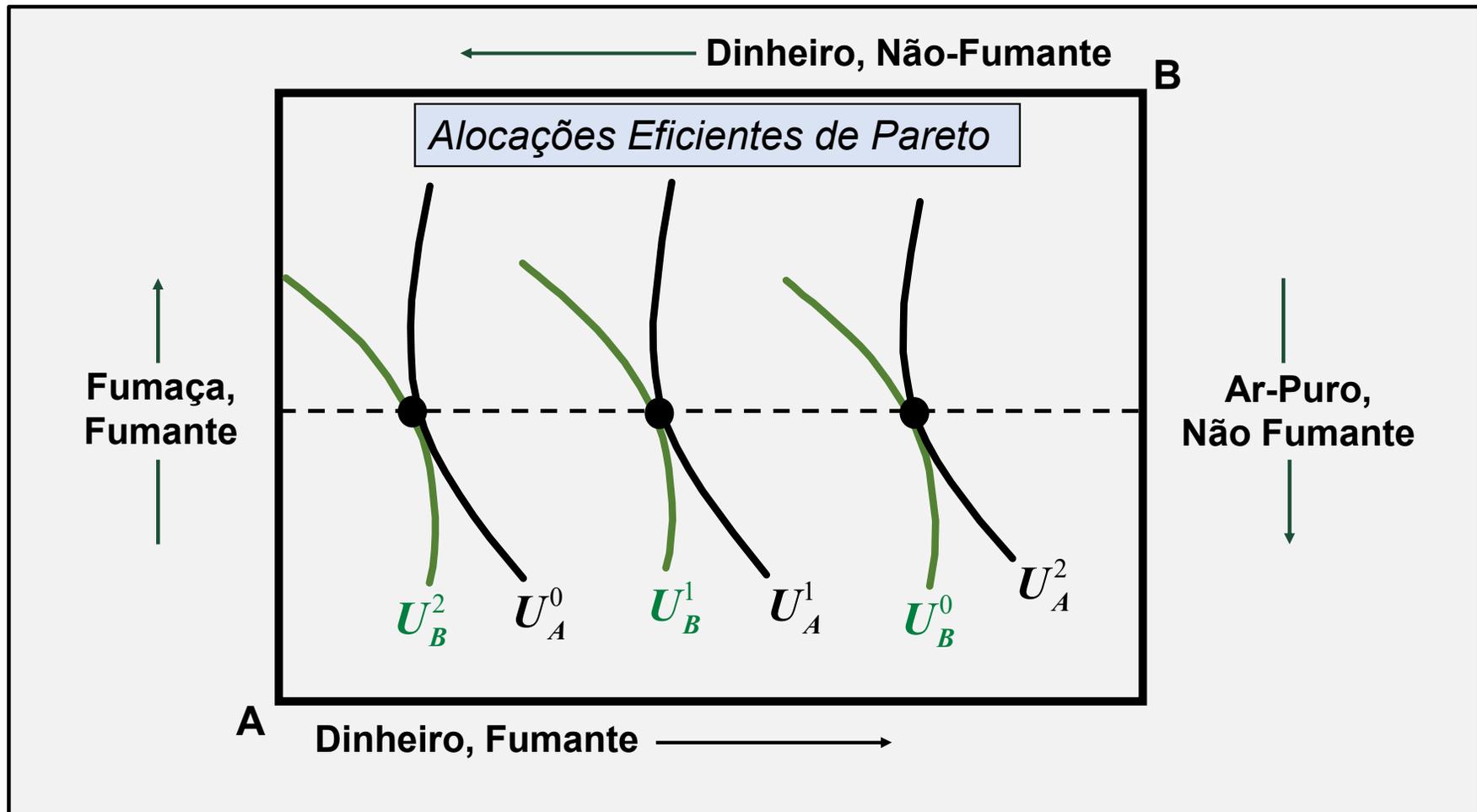
# Externalidades e Direitos de Propriedade



## Externalidades e Direitos de Propriedade

- Existe algum caso em que, no equilíbrio, ocorre o mesmo montante de fumaça, não importando a qual agente é dado o direito de propriedade ?
- Se as preferências forem quase lineares e os direitos de propriedade estiverem bem definidos, toda solução eficiente será a mesma (mesma quantidade de fumaça).
  - Como, no caso de preferências quase lineares na moeda (dinheiro), as curvas de indiferença são todas translações horizontais uma da outra, o *locus* de tangências mútuas (alocações eficientes no sentido de Pareto) será uma linha horizontal.
- A quantidade de fumaça será a mesma em todas as alocações eficientes; apenas as quantias de dinheiro mantidas pelos agentes diferirão entre as alocações eficientes.

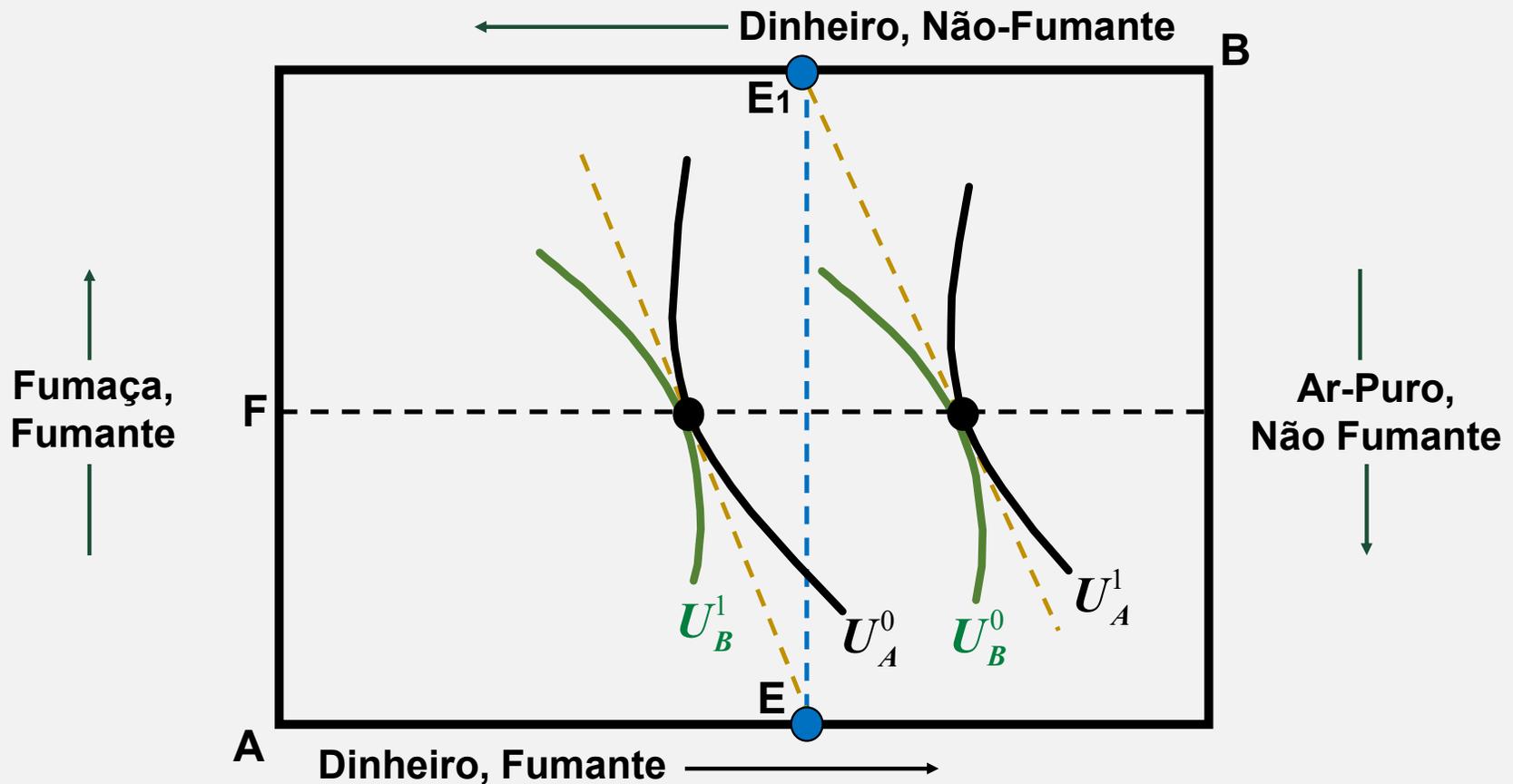
# Preferências Quase Lineares e Teorema de Coase



## Preferências Quase Lineares e Teorema de Coase

- Logo, com direitos de propriedade bem definidos e preferências quase lineares a externalidade independe do direito de propriedade.
- Nesse caso, toda alocação eficiente de Pareto irá gerar a mesma quantidade de externalidade.
- Note que, nesse caso, a quantidade eficiente do bem que gera a externalidade independe da distribuição dos direitos de propriedade:  
**Teorema de Coase.**

# Preferências Quase Lineares e Teorema de Coase



Tanto em  $E$  quanto em  $E'$ , a externalidade, em equilíbrio, é  $F$ .

# Recursos Comuns

- São **não excludentes**, porém são **rivais**.
- A “**Tragédia dos Comuns**” → utilização em excesso.
  - Garrett Hardin (1968).
- **Conclusão:** a importância dos direitos de propriedade.
  - O mercado falha na alocação eficiente dos recursos quando os direitos de propriedade não estão bem definidos.
  - Oportunidade, neste caso, para a intervenção governamental.

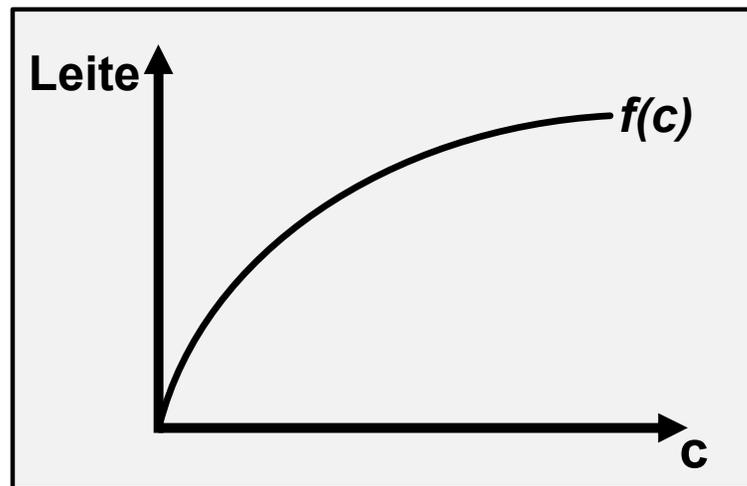
# Recursos de Propriedade Comum (Recursos Comuns)

## ▪ Recursos de Propriedade Comum

- Suponha que todos os agentes tenham livre acesso aos recursos.
  - Os recursos serão, provavelmente, utilizados em excesso.
- Exemplos
  - Ar e água.
  - Peixes e populações animais.
  - Recursos Minerais.

## A Tragédia dos Comuns

- Considere uma área de pastagem “comunal” de todos os membros de uma vila.
- Habitantes criam vacas na área comum.
- Quando  $c$  vacas são criadas, produção total de leite é  $f(c)$ , para  $f' > 0$  e  $f'' < 0$ .



- Como deveria se dar a criação de vacas de forma a maximizar a renda total ?

## A Tragédia dos Comuns

- Seja o preço do leite igual a \$1 e o custo relativo de criar uma vaca igual a \$ $p_c$ . Então o lucro do conjunto da vila é:

$$\pi(c) = f(c) - p_c c$$

- Portanto, o problema da vila é maximizar a seguinte função:

$$\max_{c \geq 0} \pi(c) = f(c) - p_c c$$

## A Tragédia dos Comuns

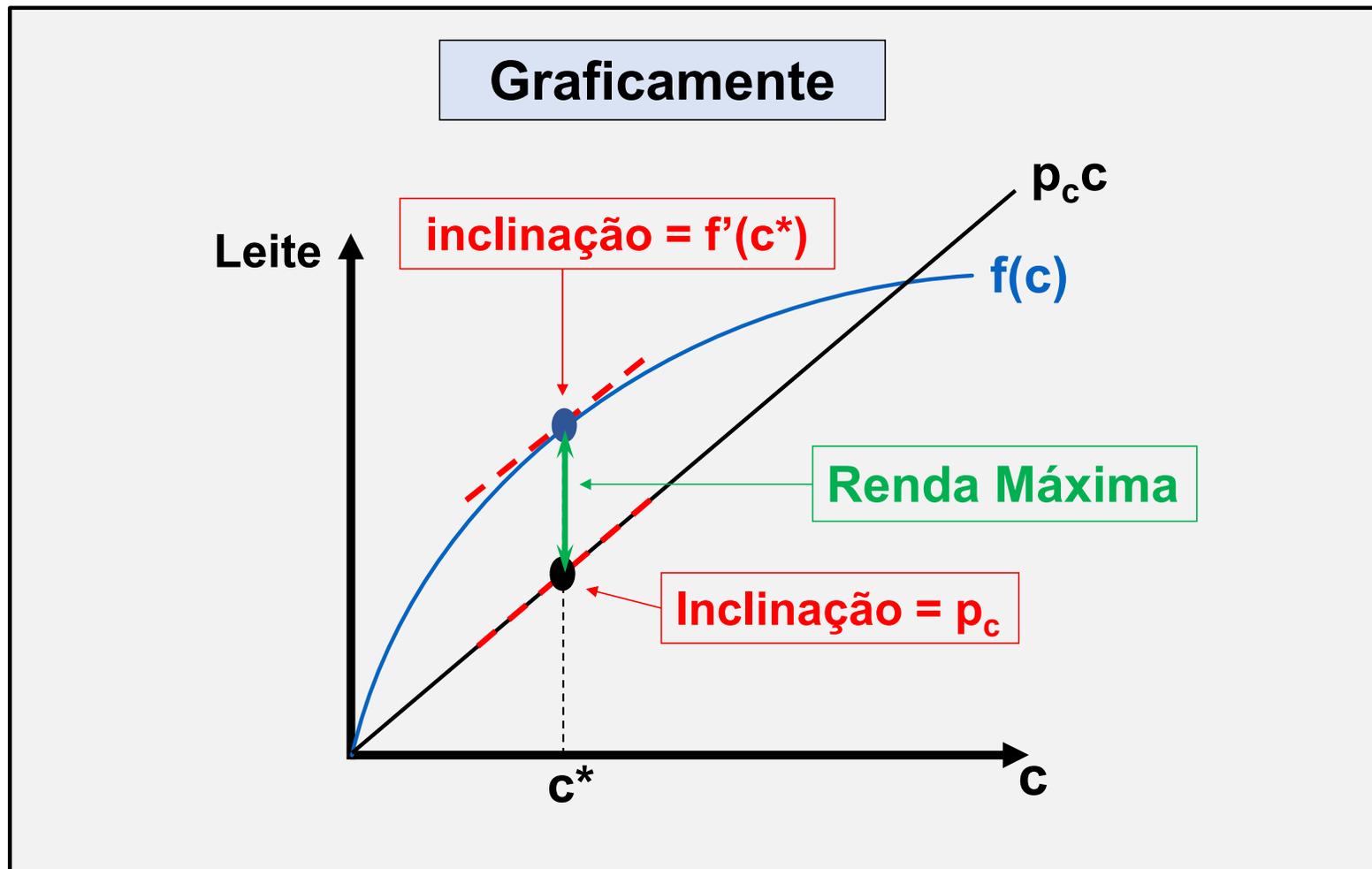
$$\max_{c \geq 0} \pi(c) = f(c) - p_c c$$

- O número de vacas que maximiza a renda,  $c^*$ , deve satisfazer:

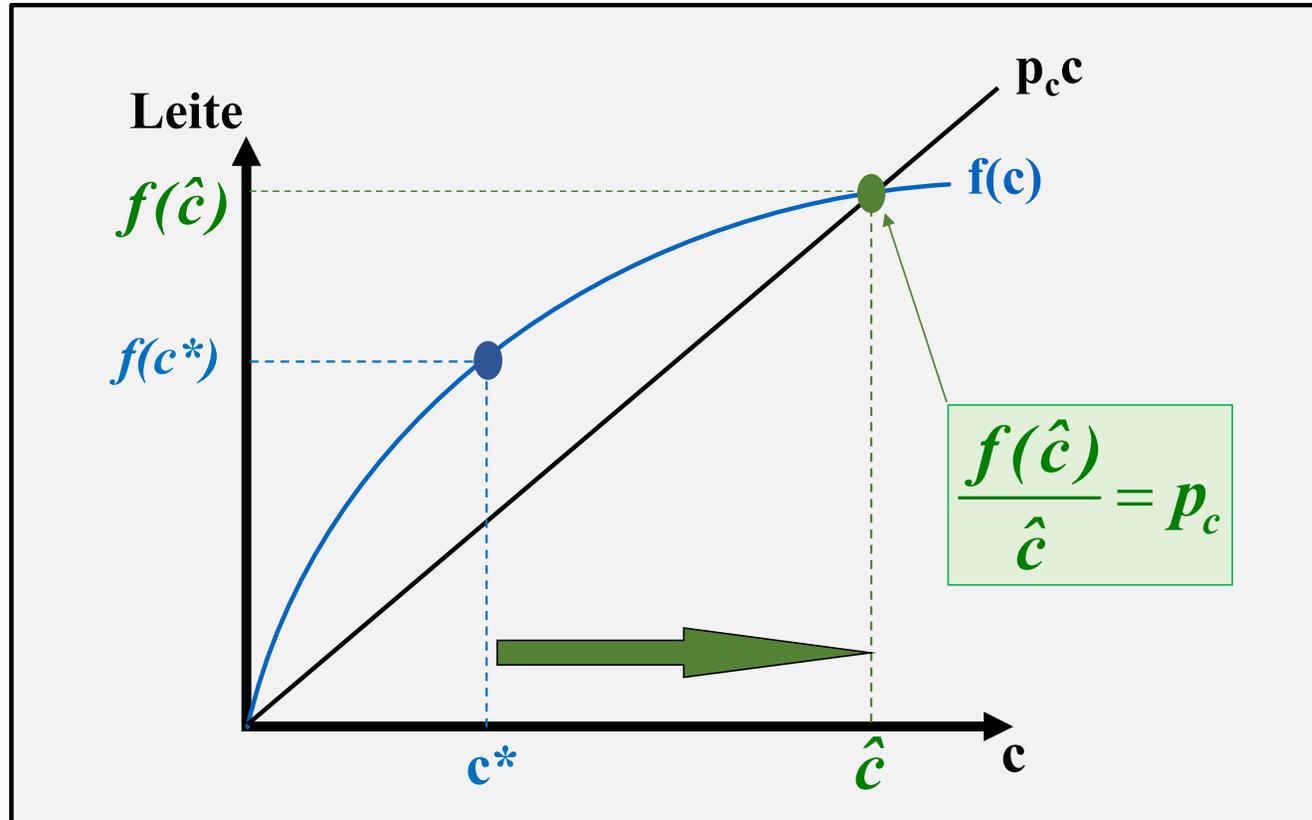
$$f'(c) = p_c$$

- O benefício marginal de renda da última vaca criada se iguala ao custo marginal de sua criação.

# A Tragédia dos Comuns



# A Tragédia dos Comuns



Com isso, a área comum é superutilizada, tragicamente.

## A Tragédia dos Comuns

- A razão para esta tragédia é que, quando um criador adiciona mais uma vaca sua renda sobe (em  $(f(c)/c) - p_c$ ), mas a renda de todos os outros cai.
- O criador que adiciona uma vaca extra não leva em conta o custo que inflige sobre o resto dos criadores.

## A Tragédia dos Comuns

- **“Tragédia dos Comuns” modernas incluem:**
  - Pesca predatória em águas internacionais.
  - Uso excessivo de terras públicas.
  - Uso excessivo de parques públicos.
  - Congestionamento urbano de tráfego.

## Recursos Comuns

- **Exemplo** → Considere uma situação de Tragédia dos Comuns em que há livre acesso a uma zona de pesca. O preço do peixe é de R\$ 1,00. A produção total de peixes é função do número  $n$  de barcos, na forma:  $f(n) = 80n - 2n^2$ . Suponha que o custo do barco é de R\$ 20,00.
- Primeiramente, devemos notar que trata-se de um exercício referente ao uso de um **recurso comum**.
- Como vimos, existindo livre acesso, o recurso comum tende a ser superutilizado.

## Recursos Comuns

- Primeiramente, vamos calcular o **número ótimo** de **barcos**.
- Nesse caso, devemos **pensar** como se o recurso possuísse um proprietário.
- Qual a quantidade produzida (peixes) para a maximização de lucros ? Quantos barcos irão pescar ?

$$\text{Lucro} : \pi = RT - CT \rightarrow \pi = PQ - CT$$

$$\pi = 1 \bullet [80n - 2n^2] - 20n$$

$$\text{Máx. Lucro} \rightarrow \frac{d\pi}{dn} = 0 \rightarrow 80 - 4n - 20 = 0 \rightarrow \boxed{n^* = 15}$$

## Recursos Comuns

- Como não existe um único proprietário da zona de pesca (ou um planejador central), cada agente, olhando da **própria perspectiva** (privada), entrará nesse mercado até que a  $R_{me}$  se iguale ao  $C_{me}$ , ou seja, até que tenhamos  $LT = 0$ .
- Dito de outro modo, enquanto a  $R_{me} > C_{me}$ , não havendo limitação para a entrada de novos barcos, teremos novos barcos entrando nesse mercado.
  - Permite ao novo entrante a obtenção de lucros, mas gera uma **externalidade negativa** sobre os outros; redução do  $LT$ .

## Recursos Comuns

- Calculando o número de barcos efetivos, no caso de não haver direito de propriedade:  $R_{me} = C_{me}$ .

$$RT = 1 \bullet [80n - 2n^2] \rightarrow RMe = 80 - 2n$$

$$CT = 20n \rightarrow CMe = 20$$

$$\text{Logo : } 80 - 2n = 20 \rightarrow \boxed{n^{**} = 30}$$

- Observe que, nesse caso, teremos  $LT=0$ .

$$\text{Lucro : } \pi = RT - CT \rightarrow \pi = PQ - CT$$

$$\pi_{n=30} = 1 \bullet [80(30) - 2(30)^2] - 20(30) = \$0$$

# Mercados Incompletos (Pouco Desenvolvidos)

- Mercados de seguros e de capitais
- Seguros e financiamento de longo prazo
- Crédito agrícola
- Crédito educativo
- Pequena e média empresa
- Financiamento habitacional
- Mercado complementares (infraestrutura)
- **Problemas: i) como mensurar incompletude ? ii) a participação do setor público pode expulsar o setor privado ?**

# Falhas de Informação

- Muitas das atividades do governo dizem respeito ao fato de que o mercado produz pouca informação, o que gera transações que não são eficientes.
  - Obrigação de informar taxas de juros
  - Significado da palavra *diet X light*
  - Composição dos produtos
  - Nome do genérico no caso dos remédios
  - Informes de tempo e marés