

Economia do Setor Público

Aula 3 — Externalidades

Marcio Gold Firmo

UERJ

2026.1

O que veremos hoje

Abertura

Nas aulas anteriores, o mercado competitivo entregava, sozinho, um resultado eficiente. Hoje estudamos um caso em que isso **falha**: as externalidades.

Três perguntas organizam a aula:

- O que é uma externalidade, e por que ela causa uma **falha de mercado**?
- Em que condições o mercado **privado** pode resolver o problema sozinho?
- Quais são as soluções do **setor público**, e quais as vantagens e desvantagens de cada uma?

O que é uma externalidade

O que é uma externalidade

Definição

Há uma **externalidade** quando a ação de um agente econômico afeta o bem-estar de outro agente **sem que esse efeito passe pelos preços de mercado**.

Em outras palavras: uma pessoa ou firma gera custos ou benefícios para terceiros sem pagar integralmente por esses custos, nem receber integralmente por esses benefícios.

Decisões privadas de produção ou consumo impõem efeitos sobre indivíduos que não participam da transação.

Por que a externalidade é uma falha de mercado

O que é uma externalidade

Externalidades são um caso clássico de falha de mercado. A razão é simples:

- na presença de externalidades, cada agente decide olhando apenas para seus custos e benefícios **privados**;
- mas o que importa para a sociedade são os custos e benefícios **sociais**;
- quando os dois divergem, o equilíbrio competitivo leva a uma quantidade **ineficiente** do ponto de vista social.

É um dos casos em que surge uma justificativa econômica para a intervenção do governo.

Um exemplo que acompanha a aula: poluição

O que é uma externalidade

O caso mais estudado é a **poluição**. A firma que polui um rio, ou o veículo que emite gases, impõe um custo a terceiros que não aparece no preço do bem.

Vamos usar dois fios ao longo da aula:

- um exemplo **abstrato** — uma siderúrgica que polui um rio e prejudica pescadores (o exemplo do livro-texto);
- um exemplo **brasileiro** — o desmatamento na Amazônia, que veremos a seguir.

Gancho: o desmatamento na Amazônia

O que é uma externalidade

O desmatamento é uma externalidade negativa de larga escala. Quem desmata obtém o ganho privado (madeira, pasto, soja); os custos — perda de biodiversidade, emissão de carbono, alteração do regime de chuvas — recaem sobre terceiros, dentro e fora do Brasil.

- Em 2024 (ago/2023 a jul/2024), a taxa medida pelo PRODES/INPE foi de **6.288 km²**, queda de 30,6% ante o ano anterior.¹

Ainda que o número caia, cada km² desmatado gera um custo social que o preço da terra não captura. Voltaremos a ele ao discutir soluções.

¹INPE/PRODES, 2024.

Custos marginais: privado versus social

Custos e benefícios sociais

Para tratar o problema com cuidado, precisamos separar dois custos.

Custo marginal privado (CMP)

O custo direto para a firma de produzir **uma unidade adicional** do bem.

Custo marginal social (CMS)

O custo marginal privado **mais** os custos externos que essa produção impõe a terceiros.

A cunha do dano

Custos e benefícios sociais

Quando há **externalidade negativa de produção**, o custo relevante para a sociedade é maior que o custo percebido pela firma:

$$\text{CMS} = \text{CMP} + \underbrace{\text{custo externo marginal}}_{\text{o dano a terceiros}}$$

A diferença entre as duas curvas —o custo externo marginal— é a **cunha** que separa o que a firma vê do que a sociedade paga.

No exemplo da siderúrgica, essa cunha é o prejuízo aos pescadores por unidade de aço produzida.

A oferta reflete o custo privado

Custos e benefícios sociais

Em mercados competitivos, a curva de **oferta** reflete o custo marginal privado das firmas.

- Cada ponto da curva de oferta mostra quanto custa à firma produzir uma unidade adicional.
- Logo, a oferta é a curva de **CMP**.
- Se a produção gera custos a terceiros, a oferta **não** capta todo o custo social: o CMS fica **acima** dela.

Guardamos, então: oferta = CMP; e, com externalidade negativa, $CMS > CMP$.

Lembrete de Micro I: eficiência do mercado

Custos e benefícios sociais

Por que o equilíbrio de mercado costuma ser eficiente? Porque ele maximiza o **excedente total** — o ganho de consumidores e produtores juntos.

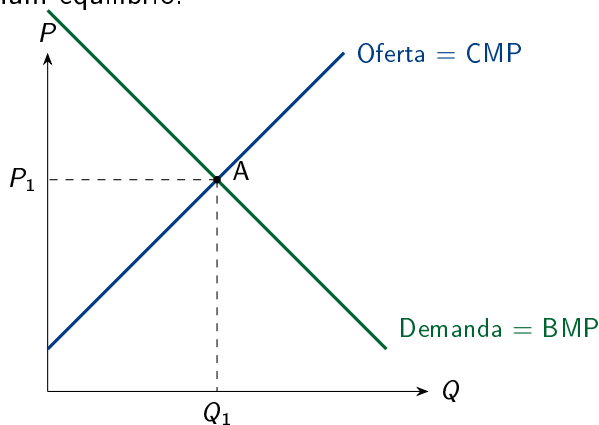
- Cada unidade em que a **disposição a pagar** (demanda) supera o **custo** (oferta) gera ganho de troca.
- O mercado produz até onde demanda = oferta: esgota todos esses ganhos.
- Produzir a mais ou a menos que isso **reduz** o excedente total — gera **peso morto**.

A externalidade quebra justamente esse raciocínio: a curva que o mercado usa (privada) deixa de ser a curva que importa (social).

Reconstruindo o mercado no gráfico

Custos e benefícios sociais

Antes da externalidade, o mercado é o de sempre: oferta e demanda se cruzam num equilíbrio.

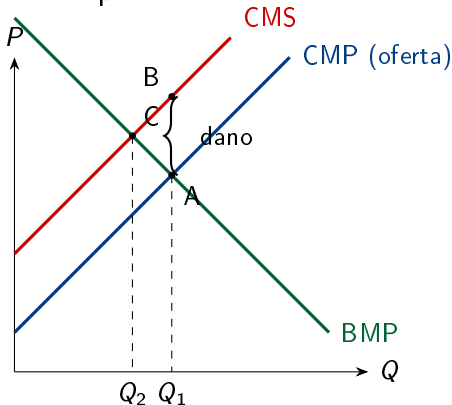


No ponto A , **BMP** = **CMP**: é o equilíbrio de mercado, quantidade Q_1 .

Onde entra a externalidade

Custos e benefícios sociais

Agora acrescentamos o custo externo: a curva de **CMS** sobe acima da oferta, separada dela pela cunha do dano.



A quantidade eficiente é Q_2 (ponto C, onde **BMS** = **CMS**); o mercado produz $Q_1 > Q_2$.

Excesso de produção

Custos e benefícios sociais

Comparando os dois pontos:

- o mercado escolhe Q_1 , onde $BMP = CMP$ (ponto A);
- o ótimo social é Q_2 , onde $BMS = CMS$ (ponto C);
- como $Q_1 > Q_2$, há **superprodução**: o mercado produz demais em relação ao socialmente desejável.

A intuição: como a firma não paga pelo dano, ela produz como se ele não existisse.

Se o dano por unidade dobrasse, o que aconteceria com a distância entre Q_1 e Q_2 ?

⇒ A cunha dobra e a distância $Q_1 - Q_2$ dobra junto. E como o peso morto (já veremos) é $\frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{altura}$ — e as duas dobram —, ele **quadruplica**: cresce com o quadrado do dano. Vamos conferir isso em números no exemplo do aço.

Externalidade positiva de produção

Custos e benefícios sociais

Nem toda externalidade é negativa. Às vezes produzir uma unidade adicional gera **benefícios** para terceiros.

- Nesse caso, o custo relevante para a sociedade é **menor** que o custo percebido pela firma:

$$CMS < CMP$$

- A curva de CMS fica **abaixo** da oferta.

Exemplo: uma firma que treina trabalhadores; parte do benefício vai para a economia toda quando eles trocam de emprego.

Outro exemplo: pesquisa e inovação

Custos e benefícios sociais

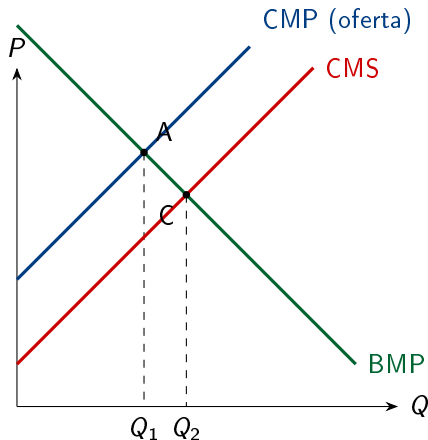
A pesquisa de uma empresa gera conhecimento que **transborda** para outras — um benefício externo de produção.

- Quem inventa não captura todo o valor do que descobre: parte vaza para concorrentes, fornecedores e consumidores.
- Como não recebe por esse benefício externo, a firma investe **menos** do que seria socialmente desejável.
- É a justificativa econômica para o Estado **subsidiar** pesquisa e desenvolvimento (bolsas, incentivos fiscais).

Guardaremos esse caso: ele volta quando discutirmos o **subsídio corretivo**.

Positiva de produção: subprodução

Custos e benefícios sociais



Agora o mercado produz $Q_1 < Q_2$: com externalidade positiva de produção, o mercado produz **de menos**.

Do lado do consumo: benefícios marginais

Custos e benefícios sociais

O mesmo raciocínio vale para o consumo, agora com **benefícios**.

Benefício marginal privado (BMP)

O benefício direto que o consumidor obtém ao consumir uma unidade adicional do bem.

Benefício marginal social (BMS)

O benefício marginal privado **mais ou menos** os efeitos externos gerados sobre terceiros.

A demanda reflete o benefício privado

Custos e benefícios sociais

Em mercados competitivos, a curva de **demanda** reflete o benefício marginal privado do consumo.

- Cada ponto da demanda mostra a disposição a pagar do consumidor por uma unidade adicional.
- Logo, a demanda é a curva de **BMP**.
- Se o consumo afeta terceiros, a demanda não coincide com o BMS:
 - consumo com benefício externo (positivo): BMS **acima** da demanda;
 - consumo com custo externo (negativo): BMS **abaixo** da demanda.

Consumo: para que lado erra o mercado?

Custos e benefícios sociais

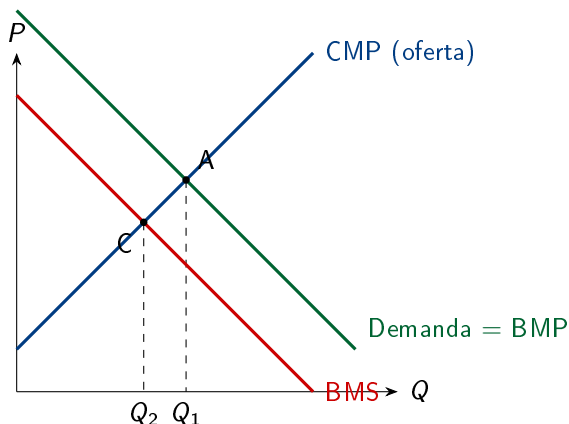
- Com externalidade **positiva** de consumo (ex.: vacina), o mercado consome **de menos** — quantidade menor que a eficiente.
- Com externalidade **negativa** de consumo (ex.: cigarro), o mercado consome **demais** — quantidade maior que a eficiente.

A regra geral vale para os quatro casos:

- externalidade **negativa** $\Rightarrow$ mercado faz **demais**;
- externalidade **positiva** $\Rightarrow$ mercado faz **de menos**.

Negativa de consumo: excesso

Custos e benefícios sociais

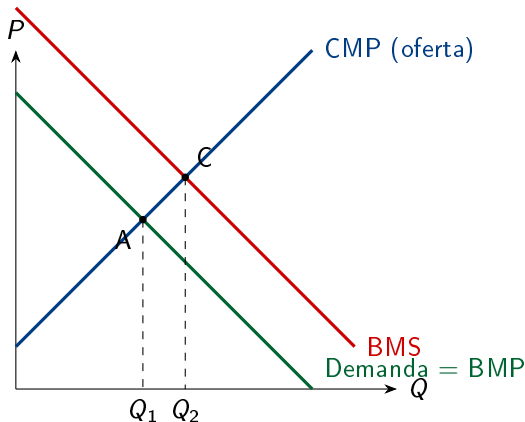


O consumidor valoriza o bem em BMP, mas para a sociedade vale BMS (menor). O mercado consome $Q_1 > Q_2$.

Positiva de consumo: subconsumo

Custos e benefícios sociais

Um caso comum: a **vacina**. Quem se vacina protege também quem está à sua volta — um benefício externo que o preço não captura.



Aqui a BMS fica **acima** da demanda: o mercado consome $Q_1 < Q_2$
— **de menos**

As quatro variantes numa tabela

Custos e benefícios sociais

Sempre a mesma regra: o mercado erra na direção oposta ao sinal da externalidade.

	Externalidade negativa	Externalidade positiva
Produção	$CMS > CMP$ (produz demais)	$CMS < CMP$ (produz de menos)
Consumo	$BMS < BMP$ (consome demais)	$BMS > BMP$ (consome de menos)

- **Negativa** $\Rightarrow$ o mercado faz **demais**.
- **Positiva** $\Rightarrow$ o mercado faz **de menos**.

Voltando ao dano: quanto se perde?

O peso morto e o exemplo do aço

Já sabemos *que* o mercado produz demais. Falta medir **quanto** de bem-estar se perde. Essa perda tem nome: **peso morto**.

Vamos construí-la passo a passo, primeiro na intuição e depois num exemplo numérico fechado.

Onde surge o peso morto

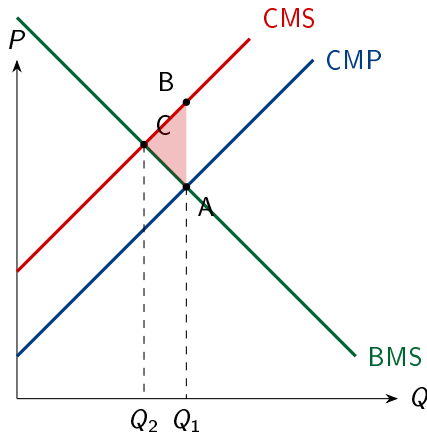
O peso morto e o exemplo do aço

Pense nas unidades produzidas **entre** Q_2 e Q_1 — as unidades “a mais”.

- Para cada uma delas, o custo marginal social é **maior** que o benefício marginal social ($CMS > BMS$).
- Ou seja, cada unidade nesse intervalo gera uma **perda líquida** de bem-estar.
- A soma dessas perdas, unidade a unidade, é o **peso morto**.

O peso morto como área no gráfico

O peso morto e o exemplo do aço



O peso morto é a área do **triângulo ABC**, entre as curvas de CMS e BMS, no intervalo de Q_2 a Q_1 .

A fórmula do triângulo

O peso morto e o exemplo do aço

Como a região de perda é um triângulo:

$$\text{Peso morto} = \frac{1}{2} \times \text{base} \times \text{altura}$$

- A **base** é o excesso de quantidade: $Q_1 - Q_2$.
- A **altura** é a distância vertical entre A e B.

Falta entender por que essa altura é justamente o **dano marginal**.

Por que a altura é o dano marginal

O peso morto e o exemplo do aço

No gráfico, em qualquer quantidade,

$$\text{CMS} = \text{CMP} + \text{dano marginal}.$$

Na quantidade Q_1 :

- o ponto A está sobre a curva de **CMP**;
- o ponto B está sobre a curva de **CMS**.

Logo, a distância vertical entre A e B é

$$\text{CMS} - \text{CMP} = \text{dano marginal}.$$

Se o dano marginal é constante, a altura do triângulo é esse valor.

Exemplo numérico: o mercado de aço

O peso morto e o exemplo do aço

Dados

$$Q_D = 100 - P, \quad Q_S = P - 20$$

A produção gera externalidade negativa, com dano marginal externo constante de **10** por unidade.

Queremos responder:

- Qual é o equilíbrio competitivo?
- Qual é a quantidade socialmente eficiente?
- Qual é o peso morto?

Passo 1 — equilíbrio competitivo

O peso morto e o exemplo do aço

No equilíbrio de mercado, $Q_D = Q_S$:

$$100 - P = P - 20$$

$$120 = 2P$$

$$P = 60$$

Substituindo na demanda:

$$Q = 100 - 60 = 40.$$

Equilíbrio de mercado: $P_m = 60$, $Q_m = 40$.

Passo 2 — as curvas em função de Q

O peso morto e o exemplo do aço

Precisamos de CMP, CMS e BMS como funções de Q .

Da oferta:

$$Q = P - 20 \Rightarrow P = Q + 20 \Rightarrow \text{CMP} = Q + 20.$$

Somando o dano marginal de 10:

$$\text{CMS} = \text{CMP} + 10 = Q + 30.$$

Da demanda (demanda inversa), que é o benefício social:

$$\text{BMS} = 100 - Q.$$

Passo 3 — quantidade eficiente

O peso morto e o exemplo do aço

No ótimo social, $BMS = CMS$:

$$100 - Q = Q + 30$$

$$70 = 2Q$$

$$Q^* = 35$$

Quantidade eficiente: $Q^* = 35$ (contra $Q_m = 40$ do mercado).

Como $Q_m = 40 > 35 = Q^*$, confirma-se a **superprodução**.

Passo 4 — o peso morto

O peso morto e o exemplo do aço

O excesso de produção é

$$Q_m - Q^* = 40 - 35 = 5.$$

A altura é o dano marginal, constante e igual a 10. Aplicando a fórmula:

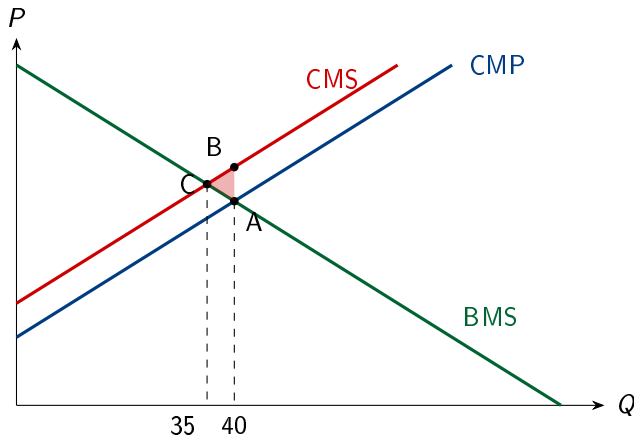
$$PM = \frac{1}{2} \times \underbrace{(40 - 35)}_{\text{base}} \times \underbrace{10}_{\text{altura}}$$

$$PM = \frac{1}{2} \times 5 \times 10 = \boxed{25}$$

Essa é a perda de bem-estar que a externalidade impõe à sociedade, em unidades monetárias.

O peso morto do aço no gráfico

O peso morto e o exemplo do aço



O triângulo ABC tem base 5 e altura 10: área = 25, o peso morto calculado.

Fim da Parte 1

O peso morto e o exemplo do aço

Parte 1 concluída

Diagnosticamos a falha: com externalidade, o mercado produz na quantidade errada e gera peso morto.

A seguir: **será que o próprio mercado consegue se corrigir?**
(Teorema de Coase)

Uma ideia: e se criássemos um mercado para o dano?

O Teorema de Coase

Externalidade é, no fundo, um problema de **mercado que falta**: não existe um preço para o dano. Se conseguíssemos criar esse preço, o problema poderia se resolver sozinho.

Teorema de Coase (intuição)

Se os **direitos de propriedade** forem bem definidos e não houver **custos de transação**, as partes podem negociar entre si e chegar à quantidade eficiente — sem o governo produzir ou regular diretamente.

Essa negociação é a **barganha de Coase**.

Barganha no caso do aço

O Teorema de Coase

Retomemos a siderúrgica que polui e prejudica os pescadores.

- Suponha que os **pescadores** tenham direito de propriedade sobre o rio.
- Então eles podem exigir que a firma pare de poluir, ou que os **compense** pelo dano.
- Suponha, por simplicidade, que não exista tecnologia de controle: a única forma de reduzir o dano é reduzir a produção de aço.

Internalizando a externalidade

O Teorema de Coase

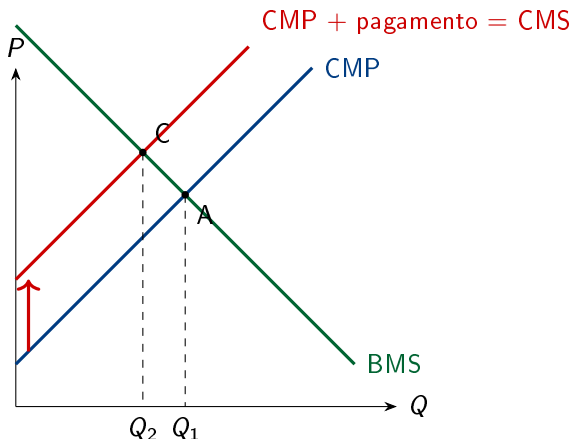
A firma propõe pagar aos pescadores o valor do dano por unidade produzida. O que muda?

- Esse pagamento passa a entrar no **cálculo privado** da firma.
- Aquilo que antes era um custo imposto a terceiros vira um **custo da própria produção**.
- Dizemos que a externalidade foi **internalizada**.

Do ponto de vista da firma, o pagamento funciona como um custo adicional por unidade: sua curva de CMP **sobe**.

A barganha desloca o CMP até o CMS

O Teorema de Coase



Se o pagamento por unidade for exatamente o dano marginal, a nova curva coincide com o **CMS**. A produção cai de Q_1 para Q_2 : a quantidade **eficiente**.

Resultado da barganha

O Teorema de Coase

A negociação privada fez a firma levar em conta o custo externo que antes ignorava.

- A externalidade é internalizada;
- a ineficiência (o peso morto) desaparece;
- o mercado, sozinho, chega à quantidade socialmente ótima.

O papel do governo nessa visão

Não é produzir nem regular a quantidade, e sim **definir e garantir os direitos de propriedade**. Com eles bem estabelecidos, a negociação privada faz o resto.

E se o direito fosse da firma?

O Teorema de Coase

A **segunda parte** do teorema faz uma afirmação mais forte: a quantidade eficiente independe de **quem** recebe o direito.

Vamos inverter o caso anterior:

- agora a **usina siderúrgica** é dona do rio;
- os pescadores não podem simplesmente exigir compensação;
- à primeira vista, parece impossível chegar ao eficiente.

A barganha muda de direção

O Teorema de Coase

Mas os pescadores ainda podem negociar:

- eles têm interesse em que a usina produza **menos**;
- então podem **oferecer um pagamento** à firma para que ela reduza a produção;
- o fluxo de pagamento se **inverte** — agora são os pescadores que pagam.

Custo de oportunidade

O Teorema de Coase

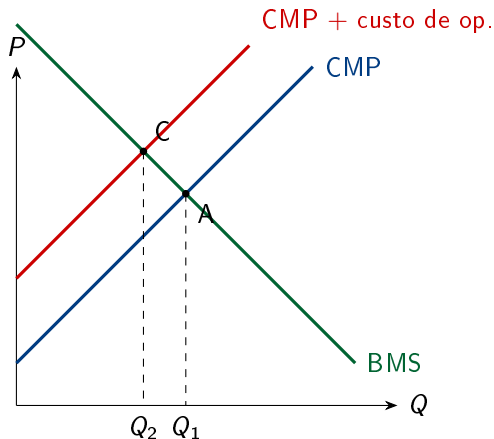
Suponha que os pescadores ofereçam à firma um valor por **unidade não produzida**.

- Para a firma, deixar de produzir passa a **render** esse valor.
- Então produzir uma unidade a mais tem um **custo de oportunidade**: o pagamento que ela deixa de receber.
- Custos de oportunidade entram no cálculo econômico como qualquer outro custo.

Resultado: a firma age **como se** seu custo marginal tivesse aumentado — de novo o CMP sobe.

Mesmo gráfico, mesma quantidade

O Teorema de Coase



Se o valor negociado reflete o dano marginal, a produção cai de Q_1 para Q_2 — a **mesma** quantidade eficiente do caso anterior.

O que muda e o que não muda

O Teorema de Coase

Invariância (2ª parte de Coase)

A **quantidade eficiente** é a mesma, qualquer que seja a distribuição inicial dos direitos.

O que **muda** é **quem paga a quem** — e, portanto, a **distribuição de riqueza**:

- se o direito é dos pescadores, a firma paga para produzir;
- se o direito é da usina, os pescadores pagam para ela produzir menos.

A eficiência não depende da atribuição; a **equidade**, sim.

Se Coase resolve, por que precisamos do governo?

Os limites de Coase

O teorema é elegante, mas sua aplicação prática esbarra em vários obstáculos. Os principais:

- o problema de **atribuição**;
- o comportamento oportunista (**holdout**);
- o problema do carona (**free rider**);
- os **custos de transação**.

Vejamos cada um.

Problema de atribuição

Os limites de Coase

Para negociar, é preciso saber **quem** causou o dano e **quanto** vale.

- Muitas vezes há várias fontes possíveis — difícil apontar o responsável.
- Mesmo sabendo quem é, medir o valor do dano é controverso.
- A parte prejudicada tem incentivo a **exagerar** o dano para receber mais compensação.

Por isso, Coase funciona melhor em externalidades **localizadas, pequenas e com poucos agentes**.

Música alta versus mudança climática

Os limites de Coase

Um contraste ajuda a fixar:

- Se minha **música alta** atrapalha seu estudo, a atribuição é clara: duas pessoas, um dano bem definido. Coase é plausível.
- Na **mudança climática** (ou no desmatamento da Amazônia): inúmeras fontes emissoras, danos dispersos, pessoas afetadas de formas diferentes. A barganha privada é inviável.

O desmatamento é o caso difuso por excelência — e é exatamente por isso que ele exige política pública, não barganha entre vizinhos.

Holdout: o oportunista

Os limites de Coase

Suponha que **100 pescadores** tenham direito sobre o rio, e a usina só possa produzir se **todos** aceitarem.

- Cada pescador percebe que sua autorização é **indispensável**.
- Então cada um tenta exigir mais do que a compensação justa.
- Quando todos fazem isso, a negociação pode **fracassar** — mesmo sendo eficiente em tese.

Quanto **mais participantes**, maior o problema.

Free rider: o carona

Os limites de Coase

Agora o caso oposto: a usina tem o direito, e os pescadores teriam de **pagar** para ela reduzir a produção.

- Se um pescador paga, o benefício (rio mais limpo) é **compartilhado por todos**.
- Mas o custo do pagamento recai **só sobre quem paga**.
- Então cada um prefere **não pagar** e esperar que os outros paguem.

Quando o benefício é coletivo e o custo é individual, tende a haver **subinvestimento**: a barganha necessária não acontece.

Custos de transação

Os limites de Coase

Por fim, as soluções coasianas supõem que negociar é simples. Na prática, negociar pode ser caro, demorado e institucionalmente difícil:

- identificar as partes relevantes;
- medir danos e compensações;
- coordenar interesses divergentes.

Tudo isso gera **custos de transação**. Mesmo entre dois vizinhos, a conversa sobre a música alta pode ser constrangedora — e, portanto, não acontecer.

Aplicação: a economia do spam

Os limites de Coase

Um exemplo de externalidade difusa e barata de gerar. Um estudo acompanhou **347 milhões** de envios de spam — e mediu o funil inteiro:

	quantos	do total
e-mails de spam enviados	347 milhões	100%
não barrados pela lista negra de IPs	83 milhões	23%
escapam da caixa de spam	4,2 milhões	1,2%
cliques no anúncio	10.500	0,003%
compras	28	1 a cada 375 cliques

De 347 milhões de envios, **28 vendas** — e ainda assim compensa, porque enviar custa quase nada. O ganho é do spammer; o custo, como veremos, é dos outros.

A conta social do spam

Os limites de Coase

Do lado das vítimas, a conta fecha em outra escala:

envios de spam por dia (2010)	90 bilhões
chegam à caixa de entrada (1,2%)	≈ 1,1 bilhão/dia
tempo para lidar com cada um	5 segundos
valor do tempo	US\$ 25/hora
custo do tempo perdido	≈ US\$ 14 bi/ano
+ tecnologia anti-spam	≈ US\$ 6 bi/ano
custo social	mais de US\$ 20 bi/ano
lucro dos spammers	US\$ 180–360 mi/ano
razão dano/ganho	≈ 100 para 1

O dano é cerca de **duas ordens de grandeza** maior que o ganho privado; e são bilhões de vítimas dispersas — impossível resolver por barganha. *O preço do tempo (US\$ 25/h) é uma escolha metodológica — voltaremos a ela na aula de **Custo-Benefício** (valor do tempo e valor da vida estatística).*

Externalidades globais e difusas

Os limites de Coase

Os casos mais importantes de política pública são justamente os que Coase **não** resolve:

- **Mudança climática:** bilhões de emissores, vítimas no mundo todo e nas gerações futuras.
- **Desmatamento da Amazônia:** milhares de agentes, dano difuso (chuva, carbono, biodiversidade), fronteira extensa e difícil de fiscalizar.

Não há dois vizinhos para negociar. O custo de transação é proibitivo e o problema do carona é a regra. Aqui, **a intervenção do Estado não é opção, é necessidade.**

Quem seriam as “partes” de uma barganha coasiana sobre o desmatamento? É plausível reuni-las?

⇒ Ninguém identificável: vítimas aos milhões, contribuição minúscula — a barganha nem se forma. É onde Coase falha e o setor público entra.

Fim da Parte 2

Os limites de Coase

Parte 2 concluída

O mercado às vezes se corrige (Coase), mas só em externalidades pequenas, localizadas e com poucos agentes.

Para as grandes e difusas — poluição, desmatamento, clima — entra o **setor público**.

As ferramentas do setor público

Soluções do setor público

Quando a barganha privada não dá conta, o governo pode agir de duas maneiras:

- **via preço:** taxaçoão corretiva (imposto de Pigou) ou subsídios;
- **via quantidade:** regulação direta (cotas).

Vamos reconstruir a primeira delas passo a passo no gráfico — justamente a que faltava.

O imposto de Pigou: a ideia

Soluções do setor público

Imposto de Pigou

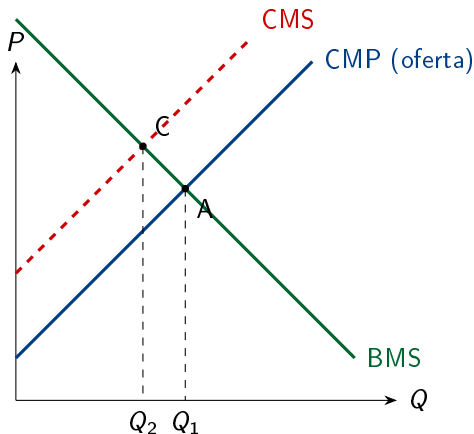
Um imposto por unidade produzida, de valor igual ao **dano marginal**, que faz a firma **pagar** pelo custo externo.

A lógica é a mesma da barganha de Coase, só que agora quem cobra é o **governo**, e o pagamento vira **imposto**:

- o imposto entra no custo privado da firma;
- a curva de oferta (CMP) sobe exatamente pelo dano;
- o novo equilíbrio cai na quantidade eficiente.

Pigou no gráfico — ponto de partida

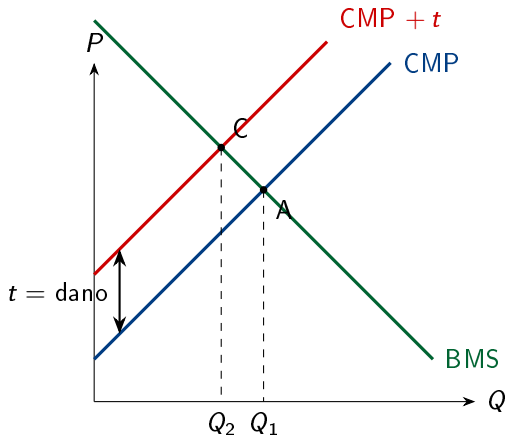
Soluções do setor público



O mercado está em A (Q_1). O alvo é C (Q_2), a quantidade eficiente. O CMS (tracejado) mostra o custo social que a firma ainda ignora.

Pigou no gráfico — impondo o imposto

Soluções do setor público



O imposto t igual ao dano desloca a oferta **para cima**. O novo equilíbrio é o ponto C: a produção cai para Q_2 , a quantidade eficiente. O peso morto **desaparece**.

Por que exatamente o dano marginal?

Soluções do setor público

Se o imposto fosse **menor** que o dano, a oferta subiria pouco e ainda haveria superprodução.

Se fosse **maior**, a oferta subiria demais e passaríamos a produzir **de menos**.

Só quando $t = \text{dano marginal}$ a curva $\text{CMP} + t$ coincide com o **CMS**, e o mercado escolhe Q_2 .

No exemplo do aço, o imposto de Pigou seria de **10** por unidade — o próprio dano marginal.

Do aço ao mundo real: o cigarro

Tabagismo e internalidades

Nenhuma aplicação do imposto de Pigou foi tão estudada quanto a tributação do **cigarro** — o caso clássico de externalidade negativa de consumo.

- O tabagismo causa cerca de **162 mil mortes por ano** no Brasil, e custos de saúde da ordem de R\$ 150 bilhões anuais.²
- Parte do dano recai sobre **terceiros** (fumo passivo, gasto público) — externalidade; parte recai sobre o **próprio fumante**.
- Um imposto elevado aproxima o preço pago do custo social e **reduz o consumo** — exatamente a lógica de Pigou.

Duas perguntas organizam esta seção: **quanto** do dano é mesmo externalidade? E o dano do fumante **sobre si próprio** — é assunto do governo?

²INCA, 2025 (161.853 mortes/ano).

Cada efeito do fumo é uma externalidade?

Tabagismo e externalidades

■ ■ ■ TABLE 6-1		
The Effects of Smoking: Externalities or Not?		
Effect	Not an externality if . . .	An externality if . . .
Increased health care costs	Insurance companies actuarially raise premiums for smokers.	Many individuals are insured by entities that spread the health costs of smokers among all of the insured; also, the health costs of the uninsured are passed on to others.
Less-productive workers	Employers adjust individuals' wages according to productivity.	Employers do not adjust wages according to individual productivity, so that they must lower wages for all workers to offset productivity loss.
Increased number of fires	Smokers set fire only to their own property, requiring no help from the fire department, and insurance companies adjust premiums according to smoking status.	The fires damage nonsmokers' property, raise the cost of the local fire department, or raise fire insurance premiums for all.
Earlier deaths	Smokers do not pay Social Security taxes or would not incur medical costs later in life.	Nonsmokers save money because smokers die too early to collect full Social Security benefits and because their deaths reduce the high health costs near the end of life (a positive externality).
Secondhand smoke effects	The effects are minimal or smokers account for their families' utility when deciding to smoke.	The effects are serious and smokers do not account for their families' utility when deciding to smoke.

... e é externalidade quando o custo se espalha por terceiros. A resposta depende de **quem paga**.

Fonte: Gruber, *Public Finance and Public Policy*, Table 6-1 (cap. 6).

A lição da tabela: depende de quem paga

Tabagismo e externalidades

O mesmo efeito pode ser ou não externalidade — depende das **instituições** que repartem o custo.

- Prêmio de seguro **atuarial** (mais caro para quem fuma): o custo médico fica com o fumante — *não* é externalidade.
- **Salário** ajustado à produtividade de cada um: a perda fica com o fumante — *não* é externalidade.
- Custos **repartidos** (prêmio igual, salário médio, gasto público): quem não fuma paga parte da conta — *é* externalidade.

Camada Brasil: o SUS coletiviza

O tratamento do tabagismo corre em grande parte pelo **SUS**, pago pelos impostos de todos: os custos são **coletivizados**. No Brasil há *mais* “externalidade” no cigarro do que nos EUA do livro-texto.

A linha mais estranha da tabela

Tabagismo e internalidades

Volte à linha *earlier deaths* (mortes precoces). A tabela sugere algo desconfortável.

Mortes precoces de fumantes são uma externalidade negativa para o resto da sociedade?

⇒ Fiscalmente, o sinal pode ser o **oposto**: o fumante contribui a vida inteira para a previdência e morre antes de receber os benefícios — e ainda evita os altos custos médicos do fim da vida (Gruber, cap. 6).

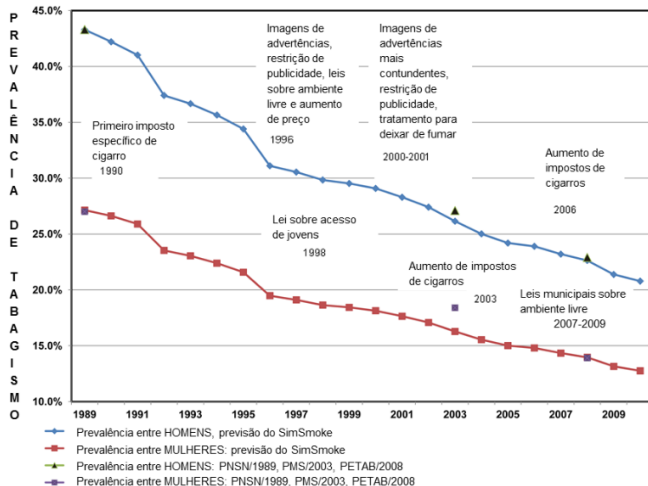
⇒ No Brasil, a **pensão por morte** paga aos dependentes devolve parte desse “ganho” fiscal — contrabalança o efeito.

⇒ Chocante, mas é o que a contabilidade mostra; desconforto moral $\neq$ erro econômico. O conceito de externalidade mede *quem paga* — e o custo da morte precoce recai sobretudo no **próprio fumante**. Guardem isso: é a porta das *internalidades*, adiante.

Brasil: a prevalência despencou

Tabagismo e internalidades

Queda da prevalência de fumantes adultos e as Ações de Controle do Tabagismo



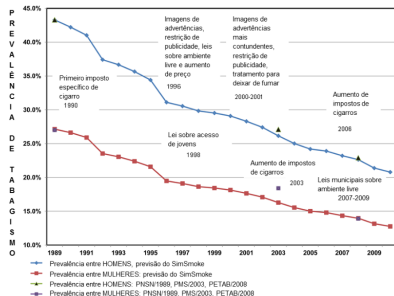
Fonte: projeções do modelo SimSmoke; observados: PNSN/1989, PMS/2003, PETAB/2008.

Lendo a figura: uma política por ano

Tabagismo e internalidades

Em 1989, **43%** dos homens e **27%** das mulheres fumavam; em 2010, **21%** e **13%** — caiu pela metade. E a queda não veio sozinha: cada degrau da curva tem uma política anotada.

Queda da prevalência de fumantes adultos e as Ações de Controle do Tabagismo



Políticas anotadas: imposto específico (1990), advertências nos maços (1996), restrição de acesso de jovens (1998), impostos (2003, 2006), ambientes livres de fumo (2007–09). Fonte: SimSmoke.

Quantificando: uma conta de padeiro

Tabagismo e externalidades

Qual seria o imposto de Pigou do cigarro no Brasil? Uma conta grosseira, mas honesta:

- Custos: **R\$ 70 bi** em tratamentos + **R\$ 42 bi** em anos de vida perdidos = R\$ 112 bi/ano.
- Suponha que só **metade** seja externalidade (o resto é dano a si mesmo): $\approx$ R\$ 56 bi.
- Consumo: **106 bilhões de cigarros** em 2018 (IBOPE) = 5,3 bilhões de maços.

$$\frac{\text{R\$ 56 bi}}{5,3 \text{ bi de maços}} \approx \text{R\$ 10 por maço}$$

E hoje? Cerca de **80% do preço** do maço já é imposto (ICMS + IPI + parcela fixa) — e ainda assim parece *menos* que a externalidade acima. Estimativas anteriores à do INCA (2025), de R\$ 153 bi/ano — mesma ordem de grandeza.

Estimativas cuidadosas: os EUA

Tabagismo e internalidades

Para os EUA há estimativas cuidadosas — e surpreendentes:

- Gruber (2001) estima a externalidade em **52¢ por maço** — cerca de *metade* do imposto americano.
- Manning et al. (1989) abrem a conta, item a item (valores por maço, descontados a 5% a.a.):

Custos sobre terceiros (externalidade negativa):

custos médicos coletivizados	26¢
licença por doença	3¢
seguro de vida em grupo	5¢
incêndios	2¢

*“Ganhos” das mortes prematuras (externalidade **positiva**):*

casas de repouso que deixam de ser usadas	3¢
aposentadorias que deixam de ser pagas	24¢

externalidade positiva das mortes precoces	27¢
---	------------

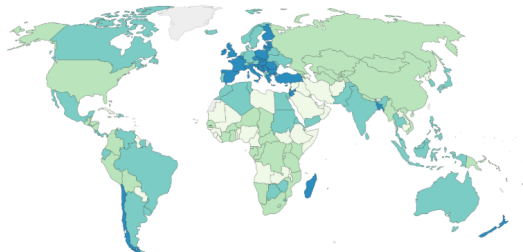
A socrática de há pouco, agora em número: as mortes prematuras entram como externalidade **positiva** de 27¢ por maço. Gruber (2001, *JEP*); Manning et al. (1989, *JAMA*); ver também Chaloupka & Warner (2000).

O imposto no preço do cigarro pelo mundo

Tabagismo e internalidades

Share of tobacco retail price that is tax, 2014

Our World
in Data



Source: World Health Organization Global Health Observatory (GHO)

CC BY

Em quase todo o mundo o imposto é parte relevante do preço do cigarro: no **Brasil**, mais da **metade**; na maior parte da **Europa**, mais de **3/4**.

Fonte: Our World in Data, a partir de WHO Global Health Observatory (2014); licença CC BY.

O limite da tributação: o contrabando

Tabagismo e internalidades

Pigou tem um teto prático. Se o imposto sobe demais, surge um mercado paralelo que escapa dele.

- No Brasil, cerca de **36% dos cigarros consumidos são ilegais** (IPEC, 2023), a maior parte contrabandeada do Paraguai.³
- O cigarro ilegal não paga imposto e custa menos: parte do consumo apenas **migra** em vez de cair.
- Lição geral: o imposto de Pigou corrige a externalidade, mas sua eficácia depende da capacidade do Estado de **fiscalizar**.

Por trás disso, elasticidades: a demanda por cigarro é **inelástica** ($\approx -0,4$), mas a demanda por cigarro *legal* pode ser bem elástica — o ilegal é substituto próximo. Taxar mais nem sempre reduz o fumo: às vezes só ~~troca o fornecedor~~.

³**INCA — magnitude do comércio ilícito.**

E se o dano for no próprio fumante?

Tabagismo e externalidades

Voltemos à parte do custo que *não* é externalidade: o dano do fumante **a si mesmo**. O governo tem algo a dizer sobre ele?

- Se o consumidor é **racional e bem informado**, não: as 162 mil mortes por ano, por si sós, *não* são argumento econômico para intervir — quem fuma escolheu, sabendo.
- Nem o **vício** muda isso, para um agente otimizador: ele decidiu começar numa otimização intertemporal, *sabendo que cigarro vicia* — o chamado **vício racional**.
- Nessa visão, o Estado prevenir “más decisões” era chamado, pejorativamente, de **paternalismo**.

Internalidade

Custo que o consumidor impõe **a si mesmo** por **erro sistemático de decisão** — e que por isso não entra no seu cálculo. Hoje é mais aceita a visão de que o Estado tem um papel em corrigir esses erros.

O agente racional sobrevive à evidência?

Tabagismo e internalidades

O teste é empírico: fumantes decidem como o agente racional do modelo? Três fatos (EUA; Gruber, cap. 6):

- **75%** dos adultos fumantes começaram **antes dos 19 anos** — a idade mais vulnerável a marketing e pressão dos colegas.
- Uma pesquisa perguntou a adolescentes fumantes se estariam fumando dali a 5 anos — e depois checkou. Dos que disseram que **não**, **74% continuaram** fumando.
- **8 em cada 10** fumantes querem parar — e o fumante médio tenta, sem sucesso, cerca de uma vez a cada 8 meses.

Escolha feita na adolescência, previsão sobre si mesmo que falha, vontade de parar que não vira ação: é um padrão de **falha de autocontrole** — não de otimização.

Desconto hiperbólico: preferências que se invertem

Tabagismo e internalidades

De onde vem essa falha? De como descontamos o futuro. Responda rápido:

Escolha 1 — perto do presente

US\$ 100 **hoje** ou US\$ 200 **em 2 anos**? A maioria fica com os **US\$ 100 hoje**.

Escolha 2 — a mesma, empurrada 6 anos

US\$ 100 **em 6 anos** ou US\$ 200 **em 8**? A maioria fica com os **US\$ 200 em 8 anos**.

Mesmas quantias, mesmo intervalo de 2 anos; só mudou a distância do presente — e a preferência **se inverte**. Quem se conhece demanda **instrumentos de comprometimento** (anuidade de academia, poupança compulsória). Se o jovem *erra* ao começar e o adulto *não consegue* parar, o fumo gera **internalidade negativa**.

Política para internalidades: o preço, de novo

Tabagismo e internalidades

A correção funciona **como a de uma externalidade**:

- o governo taxa o bem de modo a igualar o custo marginal que o fumante *presume* ao custo marginal *real*;
- é a lógica de Pigou — só que a “cunha” agora está entre o consumidor e **ele mesmo**, não entre ele e terceiros.
- E a magnitude pode ser enorme. Outra conta de padeiro: se fumar custa em média **6 anos de vida**, e um ano de vida vale US\$ 200 mil, o custo pessoal chega a **US\$ 35 por maço**. Mesmo que o fumante subestime esse custo em só 10%, o imposto corretivo já seria **3,5×** o cobrado hoje.

Mas, se o erro de decisão é grave, o governo pode ir **além do preço** — a seguir.

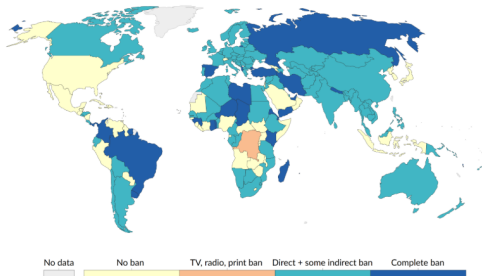
Além do preço: o banimento da propaganda

Tabagismo e internalidades

Enforcement of bans on tobacco advertising, 2014

Enforcement of bans on tobacco advertising are differentiated as follows: complete absence of ban, or ban that does not cover national television (TV), radio and print media; ban on national TV, radio and print media only; ban on national TV, radio and print media as well as on some but not all other forms of direct and/or indirect advertising; ban on all forms of advertising.

Our World
in Data



Source: World Health Organization Global Health Observatory (GHO)

OurWorldInData.org/smoking • CC BY

Se o problema é *erro de decisão*, ataca-se o erro na origem. O **Brasil** foi longe: banimento **amplo** da propaganda de tabaco (azul-escuro no mapa) — somado às advertências nos maços e aos ambientes livres de fumo da figura da prevalência.

Fonte: Our World in Data e notícia da WHO Global Health Observatory (2014). Licença CC BY

Outra aplicação: álcool

Tabagismo e internalidades

O mesmo princípio vale para o álcool, cujo consumo gera custos a terceiros: acidentes de trânsito e violência.

- A externalidade não está em *beber*, e sim em **dirigir alcoolizado** ou agredir.
- O ideal seria taxar **precisamente** a atividade que gera o dano — difícil na prática.
- Por isso combinam-se instrumentos: imposto sobre a bebida, **mais** regulação direta (lei seca, fiscalização).

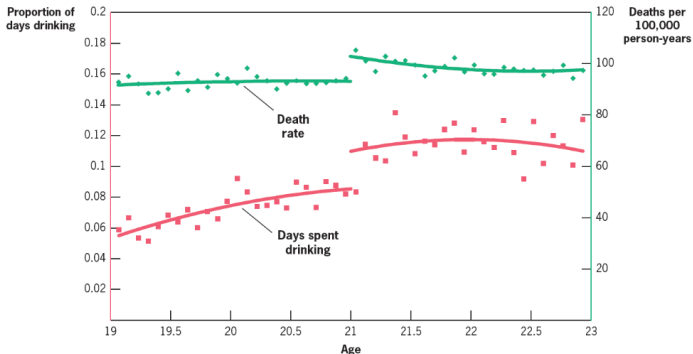
Se pudéssemos taxar só quem dirige embriagado, e não a cerveja, o imposto sobre a bebida ainda faria sentido?

⇒ Não — aquele seria o imposto perfeito: taxa exatamente a margem que gera o dano. Sem observá-la, o imposto na bebida é **second best**: atinge também quem não gera dano. Regra: mirar o mais perto possível da atividade danosa.

Proibições funcionam? O teste dos 21 anos

Tabagismo e internalidades

Nos EUA, beber é proibido antes dos **21 anos** — e o aniversário cria um quase-experimento: compare jovens *semanas antes* e *semanas depois* de completar 21.

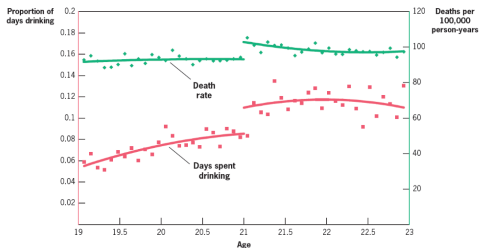


Fonte: Carpenter & Dobkin, reproduzida de Gruber (cap. 6).

Lendo a figura: o salto no aniversário

Tabagismo e internalidades

Exatamente no 21^º aniversário, os dias bebendo saltam $\approx 30\%$ — e a mortalidade, $\approx 9\%$. Como nada mais muda de uma semana para a outra, o salto é **efeito da lei**: restrições legais reduzem externalidades e internalidades.



Fonte: Carpenter & Dobkin, reproduzida de Gruber (cap. 6).

Fecho da seção: um terreno delicado

Tabagismo e externalidades

Internalidade é o terreno mais delicado desta aula: o Estado corrigindo o agente **contra ele mesmo**.

- De um lado, o risco de **paternalismo**: quem garante que o regulador sabe o que é melhor para cada um?
- De outro, a **evidência**: ignorar erro sistemático também tem custo — medido em anos de vida.
- O critério honesto: intervir exige **evidência de erro sistemático** — como os 75%/74% e a inversão de preferências —, não **desconforto moral** com a escolha alheia.

E quem decide o que conta como “erro”?

⇒ O processo político — com as falhas dele. É a mesma régua do fecho da aula: comparar falha de mercado e **falha de governo** em *arranjos reais*, caso a caso.

A seguir, de volta à caixa de ferramentas: o espelho do imposto — o **subsídio** para externalidades positivas.

Subsídio corretivo: o espelho

Soluções do setor público

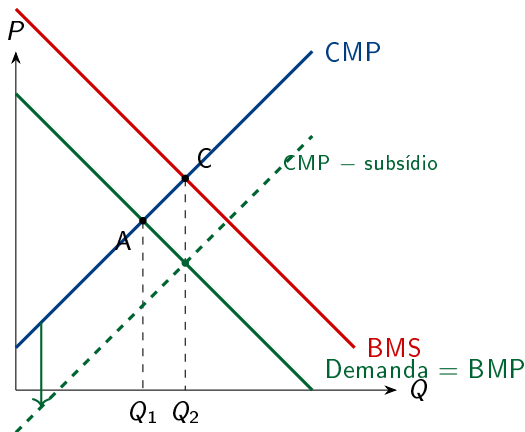
Para externalidades **positivas**, o instrumento se inverte: em vez de taxar, o governo **subsídia**.

- Um subsídio por unidade reduz o custo privado da firma (ou o preço para o consumidor);
- a oferta desce (ou a demanda sobe) até o nível social;
- a produção/consumo aumenta até a quantidade eficiente.

Exemplos: subsídio a vacinas, a pesquisa e desenvolvimento, à educação — casos de benefício externo.

Subsídio no gráfico (externalidade positiva)

Soluções do setor público



O subsídio por unidade desloca a CMP **para baixo, em paralelo**, até cruzar a demanda na quantidade eficiente Q_2 (ponto verde). C é o ótimo social — mesma quantidade, avaliada na BMS.

Camada Brasil: o ICMS Ecológico

Soluções do setor público

Um instrumento genuinamente brasileiro que funciona como **transferência corretiva** para conservação:

- Criado no **Paraná em 1991** (Lei Complementar estadual 59/1991), pioneiro no país.⁴
- Destina parte da cota de ICMS que volta aos municípios a quem mantém **unidades de conservação** e **mananciais** de água.
- Premia o município que **preserva** — internalizando um benefício externo que o mercado ignoraria.

É um caso de federalismo ambiental (liga-se a Giambiagi & Além): a repartição de receita tributária vira instrumento de política ambiental.

⁴Instituto Água e Terra (IAT/PR).

Regulação por quantidade: cotas

Soluções do setor público

A alternativa via **quantidade** é o governo fixar diretamente quanto se pode produzir ou poluir — uma **cota**.

- Costuma parecer mais intuitivo e mais “justo” ao público;
- por isso é muito usado na prática.
- Economistas, porém, tendem a preferir os instrumentos de **preço**, por serem uma interferência mais leve no mercado.

Por quê? A resposta aparece quando as firmas são **diferentes**.

Imposto ou cota? A informação necessária

Soluções do setor público

Ambos podem atingir o ponto eficiente — mas exigem informações diferentes do governo.

- Para o **imposto** de Pigou, basta saber o **dano** que cada unidade causa à sociedade.
- Para a **cota** atingir o mesmo ponto, o governo precisa saber o dano e a curva de **custo de redução** de cada firma.

Ou seja: a cota exige **mais informação**. E, quando ela falta, a cota erra de um jeito específico — a seguir.

Firmas heterogêneas: o furo da cota fixa

Soluções do setor público

Suponha duas firmas com **custos de redução diferentes**.

- Uma cota **fixa e igual** obriga as duas a reduzir o mesmo tanto.
- Mas o eficiente seria a firma de **menor custo** reduzir **mais**, e a de maior custo reduzir menos.
- A cota fixa **ignora** essa diferença — atinge a meta a um custo total maior que o necessário.

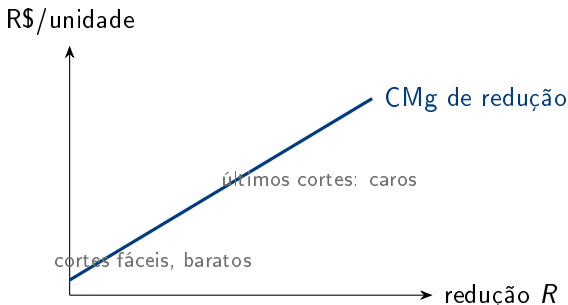
Cotas comercializáveis

Fixa-se o total de poluição, mas permite-se **comprar e vender** permissões. Firmas de alto custo compram das de baixo custo; a meta é atingida ao **menor custo total**.

Um gráfico novo: o custo de reduzir poluição

Soluções do setor público

Para enxergar o furo, mudamos de gráfico: no eixo horizontal agora está a **redução** de poluição — quantas unidades a firma corta.



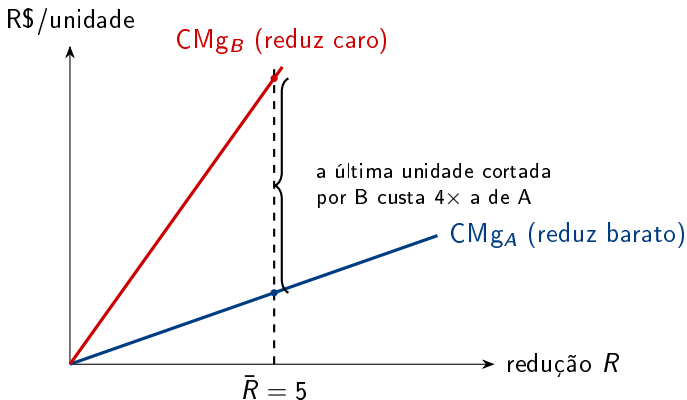
Cada ponto: quanto custa cortar **mais uma** unidade — o **custo marginal de redução**, crescente: primeiro os cortes baratos, depois os caros.

E note: reduzir não traz benefício *privado* — sem imposto, cota ou barganha, a firma escolhe redução **zero**.

A cota fixa no gráfico: cortes caros demais

Soluções do setor público

Duas firmas, custos diferentes. A cota fixa manda cada uma cortar $\bar{R} = 5$.

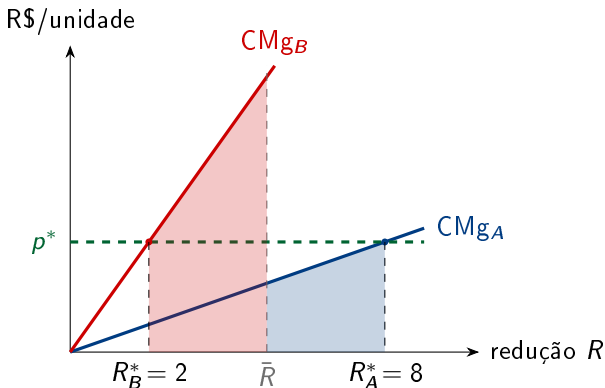


Trocar um corte de B por um corte de A manteria a redução total — gastando menos. A cota fixa **proíbe** a troca.

A cota comercializável no gráfico: o preço realoca

Soluções do setor público

Mesmo total de redução (10) — mas agora as permissões têm **preço**.



Cada firma corta até seu $CMg = p^*$: B corta 2 (e compra 3 permissões); A corta 8 (e vende 3). Total: $2 + 8 = 10$ — o mesmo.

A área vermelha é o custo que B **deixa de pagar**; a azul, o custo extra de A.

Vermelha > azul: mesma poluição, custo total **menor**.

Cota comercializável: duas firmas

Soluções do setor público

Duas firmas devem cortar 10 unidades de poluição no total. A firma A reduz **barato**; a firma B, **caro**.

	Cota fixa (5 e 5)	Cota comercializável
Firma A (custo baixo)	corta 5	corta 8
Firma B (custo alto)	corta 5	corta 2, compra 3 de A
Total cortado	10	10
Custo total	maior	menor

O total de poluição é o mesmo, mas o **corte se concentra em quem reduz mais barato**. O preço da permissão revela essa informação que a cota fixa jogava fora.

Imposto ou cota? Agora sob incerteza

Soluções do setor público

Com **informação completa**, vimos, imposto e cota chegam ao mesmo ponto. Mas essa informação é justamente o que o governo **não tem**:

- ele não observa os **custos de redução** das firmas;
- e mede o próprio **dano** com erro.

Qualquer instrumento sairá calibrado com **erro** — e cada um erra de um jeito:

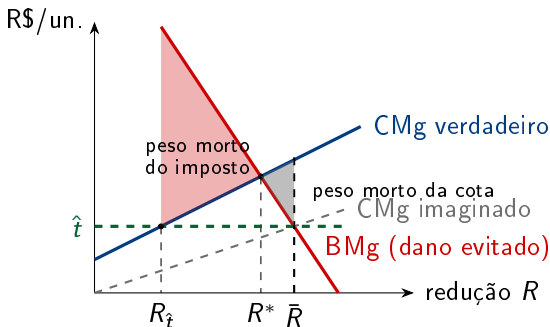
- o **imposto** acerta o *preço*; a *quantidade* fica por conta das firmas;
- a **cota** acerta a *quantidade*; o *custo* de chegar lá fica solto.

A pergunta certa vira: **qual erro custa menos?** A resposta está na **inclinação do dano marginal**.

Dano marginal íngreme: o vazamento nuclear

Soluções do setor público

O exemplo do Gruber: **vazamento nuclear**. Perto do limiar, cada unidade a mais é quase catastrófica — o BMg da redução é bem **inclinado**.



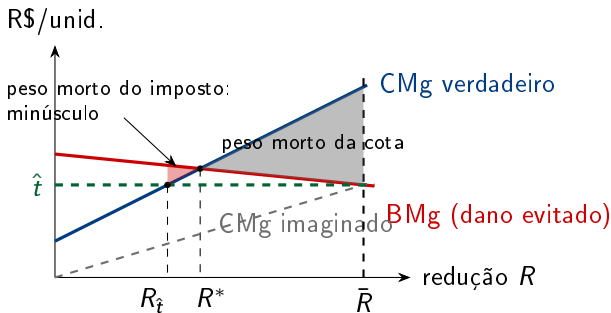
Custos **subestimados** (cinza): o imposto sai baixo e as firmas param em $R_{\hat{t}}$ — erro de *quantidade* na zona onde o dano explode.

Com o *mesmo* erro, a cota trava a quantidade perto de R^* : peso morto pequeno.
Dano íngreme $\Rightarrow$ **cota**.

Dano marginal plano: a poluição difusa comum

Soluções do setor público

Agora o caso típico da poluição difusa: o dano marginal é quase **plano** — errar a quantidade quase não muda o dano por unidade.



O *mesmo* erro de custos quase não desloca o imposto: com dano plano, $\hat{t} \approx$ nível do dano — as firmas ajustam na margem e o peso morto é minúsculo.

Já a cota calibrada com esse erro força cortes que custam mais do que o dano que evitam. Dano plano $\Rightarrow$ **imposto**.

Regra de bolso: a inclinação do dano decide

Soluções do setor público

Dano marginal	Instrumento	Por quê
íngreme (limiar, catástrofe)	cota	errar quantidade é o desastre; a cota trava a quantidade
plano (difusa comum)	imposto	preço certo $\approx$ nível do dano; firmas ajustam na margem

Quanto mais íngreme o dano marginal, mais atraente a quantidade (cota); quanto mais plano, mais atraente o preço (imposto).

Weitzman, M. (1974), "Prices vs. Quantities", *Review of Economic Studies*; tratamento gráfico em Gruber, cap. 5 — leitura recomendada.

É uma regra de ***second best***: não elimina o erro — escolhe o erro mais barato.

Aplicando a regra: o aquecimento global

Soluções do setor público

A regra de bolso vira uma pergunta de política viva:

O dano marginal do aquecimento global, no curto prazo, é íngreme ou plano? Isso pede preço ou quantidade?

⇒ No curto prazo, o CO_2 é poluente de **estoque**: uma tonelada a mais quase não muda o dano do ano — dano marginal *plano*, o que recomenda **preço** (imposto sobre carbono).

⇒ Mas, se há risco de **ponto de virada** (colapsos climáticos), o dano fica íngreme — e um teto de **quantidade** se defende. Foi a escolha do Brasil no SBCE, que veremos adiante.

Preço na prática: o pedágio urbano de Londres

Soluções do setor público

A poluição e o congestionamento do trânsito são externalidades negativas de consumo. Londres atacou o problema pelo **preço**:

- Desde 17/02/2003, cobra-se uma **taxa** para circular no centro em dias úteis — um imposto de Pigou sobre o congestionamento.⁵
- O tráfego na zona caiu cerca de **15%** e os congestionamentos, ainda mais.
- Quem valoriza muito entrar de carro paga e entra; quem valoriza pouco muda de meio de transporte. O preço **seleciona** quem realmente precisa.

⁵London congestion charge (introdução em 2003, taxa inicial de £5).

Quantidade na prática: o rodízio de São Paulo

Soluções do setor público

São Paulo atacou o mesmo problema pela **quantidade**:

- Desde 1997, o **rodízio** proíbe cada carro de circular no centro expandido em um dia da semana, conforme o final da placa.⁶
- É uma **cota** de circulação — restringe a quantidade, não o preço.
- Limitação: por ser uma cota **fixa e uniforme**, não distingue quem precisa muito de quem precisa pouco, nem carro limpo de carro poluente — o mesmo furo da cota fixa que vimos.

Preço (Londres) e quantidade (SP): dois instrumentos para a mesma externalidade urbana.

⁶Prefeitura de São Paulo/CET; medida instituída em 1997.

O rodízio e o valor de circular

Soluções do setor público

O que o rodízio ignora: o **valor de circular** varia enormemente — entre pessoas e entre dias.

- Num dia de trabalho em casa, deixar o carro custa quase nada.
- Numa **emergência de saúde** na família, usar o carro *naquele* dia vale muitíssimo.
- A cota do rodízio é **uniforme e não-comercializável**: barra pela placa, sem perguntar o valor — a emergência e o passeio são proibidos igual.

No vocabulário do minibloco: a heterogeneidade está no **valor de uso** do carro (o “custo de abatimento” de quem deixa de circular), e o dano marginal do congestionamento do dia a dia é relativamente **plano**. Essa combinação favorece o **preço**: o pedágio deixa quem tem valor altíssimo pagar e circular — em vez de proibir às cegas.

Então por que o rodízio sobrevive?

Soluções do setor público

O contraponto é honesto — a cota simples tem virtudes práticas:

- **Simplicidade administrativa:** fiscalizar final de placa é barato; um pedágio urbano exige câmeras, cadastro, cobrança, exceções.
- **Aceitação política:** “todo mundo perde um dia” soa igualitário; pedágio soa como “quem pode paga e circula”.
- Os furos conhecidos: o **segundo carro** (em geral mais velho e mais poluidor) e a placa adulterada — jeitos caros e tortos de “comprar” a permissão que a regra não vende.

É o mesmo trade-off do minibloco imposto $\times$ cota, agora numa política que vocês vivem: a eficiência pede preço; informação, fiscalização e política empurram para a cota.

Resumo dos instrumentos

Soluções do setor público

Instrumento	Como age	Quando usar
Barganha (Coase)	partes negociam	poucos agentes, direitos definidos
Imposto de Pigou	preço = dano	sabe-se o dano; Estado fiscaliza
Subsídio	preço para baixo	externalidade positiva
Cota / permissão comercializável	fixa a quantidade e deixa negociar	muitas firmas, custos diferentes

Nota: sob **incerteza** sobre custos e danos, imposto e cota deixam de ser equivalentes — a escolha entre controlar o *preço* ou a *quantidade* passa a importar. É o ponto de Weitzman, que vimos há pouco: dano íngreme pede cota; dano plano, imposto.

Camada Brasil: o mercado de carbono

Soluções do setor público

Os três instrumentos têm faces brasileiras. Já vimos duas — o **ICMS Ecológico** (transferência corretiva) e o **rodízio** de SP (cota de quantidade). Falta a mais recente:

- O **mercado de carbono** brasileiro foi criado pela Lei 15.042/2024, que institui o SBCE.⁷
- Ele fixa um teto de emissões para os grandes emissores e permite **comprar e vender** permissões — exatamente a lógica das cotas comercializáveis aplicada ao clima.
- É a resposta institucional àquela externalidade global e difusa que a barganha privada não alcança.

⁷Lei 15.042/2024, Planalto — modelo *cap-and-trade*.

O que a correção exige do governo

Falhas de mercado e falhas de governo

Diagnosticamos a falha de mercado e listamos os remédios. Falta a pergunta incômoda: **o que cada remédio exige de quem o aplica?**

Instrumento	O que o governo precisa ter
Imposto de Pigou	o dano marginal medido — e fiscalização (lembre o contrabando de cigarro)
Cota fixa	o dano e os custos de redução de cada firma
Cota comercializável	“só” o total certo de poluição

E, para qualquer um deles: desenhar e aplicar a regra **sem ser capturado** pelos interessados.

Informação e processo político funcionando não são detalhes: são **insumos** da política corretiva.

Falha de governo: o processo político também falha

Falhas de mercado e falhas de governo

O governo que corrige falhas de mercado tem as suas próprias:

- **Informação imperfeita** — o regulador não observa custos nem danos; acabamos de ver o preço desse erro.
- **Captura por grupos de interesse** — o setor regulado é pequeno e organizado; as vítimas da externalidade, muitas e dispersas. (O free rider de novo — agora dentro da política.)
- **Horizonte eleitoral** — o custo da medida aparece hoje; o benefício, difuso, muito depois da eleição.

Essas falhas têm teoria própria: é o tema da aula de **Escolha Pública**.

Como comparar? A falácia do nirvana

Falhas de mercado e falhas de governo

Falácia do nirvana (Demsetz)

Comparar um **mercado real**, com suas falhas, a um **governo ideal**, sem nenhuma — ou o contrário. A comparação honesta é entre **arranjos reais**, com as falhas dos dois lados na mesa.^a

^aDemsetz, H. (1969), “Information and Efficiency: Another Viewpoint”, *Journal of Law and Economics*.

Primeiro corolário: **magnitudes decidem**.

- No spam, o dano é $\sim 100\times$ o ganho privado: mesmo um imposto tosco, mal calibrado, ganha de não fazer nada.
- Numa falha pequena, é o contrário: o custo de intervir (burocracia, fiscalização, distorções) pode superar o custo da própria falha.

Segundo corolário: o desenho estica o cobertor

Falhas de mercado e falhas de governo

A informação que a política exige **não é fixa**: depende do **desenho** do instrumento.

O exemplo perfeito é a **cota comercializável**:

- o governo fixa **só o total** — o pedaço em que sua informação (o dano) é menos ruim;
- o mercado de permissões **revela**, no preço p^* , os custos que o governo não tem — cada firma “confessa” o seu ao comprar ou vender;
- foi assim no gráfico das duas firmas; é assim, em escala, no mercado de carbono (SBCE).

Bom desenho institucional **pede menos** do governo — e entrega mais.

O cobertor curto

Falhas de mercado e falhas de governo

Corrigir externalidades exige **informação** (danos, custos) e **política** (aplicar sem captura) que o governo tem só em parte.

Daí a imagem do **cobertor curto** — e ela é justa. O *trade-off* é o dos dois gráficos: sob incerteza, fixa-se **o preço ou a quantidade**, não os dois. O imposto cobre o preço e expõe a quantidade; a cota cobre a quantidade e expõe o custo.

Mas o tamanho do cobertor **não é fixo** — ele depende do instrumento:

- a cota comercializável pede menos que a cota fixa;
- sob dano plano, o imposto quase dispensa conhecer custos;
- sob dano íngreme, a cota protege do pior erro.

Entre um mercado que falha e um governo que falha, como você decidiria caso a caso — e que informação pediria antes?

Uma bússola, não uma resposta pronta

Falhas de mercado e falhas de governo

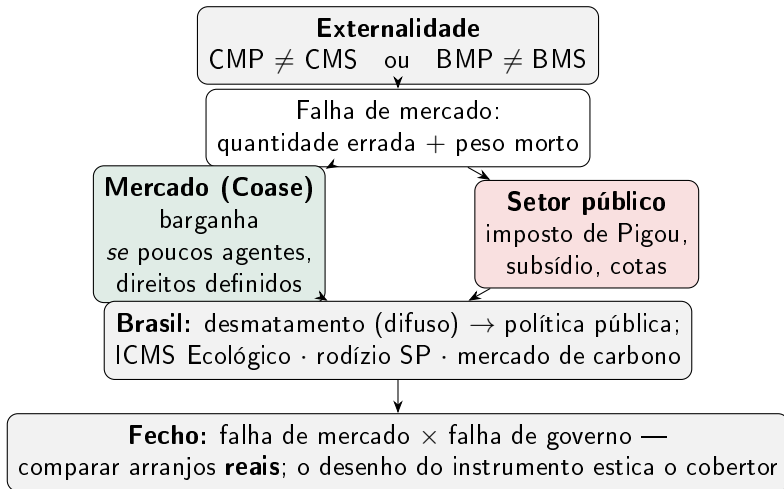
⇒ A resposta da aula é um **checklist**, não uma bandeira:

- ❶ **Qual o tamanho da falha?** Dano contra ganho privado — no spam, 100 para 1, intervir ganha fácil; em falha pequena, talvez não.
- ❷ **Qual a inclinação do dano marginal?** Íngreme pede cota; plano pede imposto.
- ❸ **Onde está a informação — e que instrumento a revela?** A cota comercializável faz o preço confessar os custos.
- ❹ **Como funciona o processo político-administrativo?** Risco de captura, capacidade de fiscalizar.

A escolha entre mercado que falha e governo que falha é **comparativa e caso a caso** — não ideológica.

Síntese: o mapa da aula

Síntese



O que levar desta aula

Síntese

- Externalidade = efeito sobre terceiros **fora do preço**; o mercado faz **demais** (negativa) ou **de menos** (positiva).
- O custo dessa falha é o **peso morto**: o triângulo entre CMS e BMS.
- O mercado às vezes se corrige por **barganha (Coase)** — mas só se poucos agentes e direitos bem definidos.
- Para o resto, o setor público usa **preço** (Pigou, subsídio) ou **quantidade** (cotas); o preço costuma exigir menos informação.

*O desmatamento da Amazônia se resolveria por barganha à la Coase?
Por que sim, ou por que não?*

⇒ Não: direitos mal definidos, bilhões de afetados difusos (inclusive futuros), monitoramento caro — todos os limites de Coase juntos. As soluções reais são públicas; o mercado de carbono é “Coase criado pelo Estado”.

O que levar — o fecho

Síntese

- No **tabagismo**, o conceito se refina: parte do dano é externalidade, parte é **internalidade** — e corrigir o erro do próprio agente exige *evidência*, não moralismo.
- Sob **incerteza**, a inclinação do dano marginal decide o instrumento: íngreme → cota; plano → imposto.
- A política corretiva consome **informação** e **processo político** — insumos que o governo tem só em parte: falha de mercado de um lado, **falha de governo** do outro.
- Nada de nirvana: a comparação honesta é entre **arranjos reais**.
- **Magnitudes decidem** — no spam (100 para 1), intervir ganha fácil; e o **desenho** do instrumento estica o cobertor: a cota comercializável fixa o total e deixa o preço revelar os custos.

É com essa régua — falha contra falha, arranjo real contra arranjo real — que as próximas aulas avaliam o setor público.

Bens públicos

Vimos que externalidades quebram a eficiência do mercado. Na próxima aula, um caso ainda mais extremo: bens que, uma vez providos, servem a todos e de que ninguém pode ser excluído — e o problema do carona reaparece com força.

E a pergunta que hoje ficou aberta — quando a falha de governo supera a falha de mercado? — volta inteira na aula de **Escolha Pública**.

Leitura: Gruber, cap. 5–6 (externalidades, inclusive preço $\times$ quantidade sob incerteza); Giambiagi & Além (arranjo fiscal e federalismo).