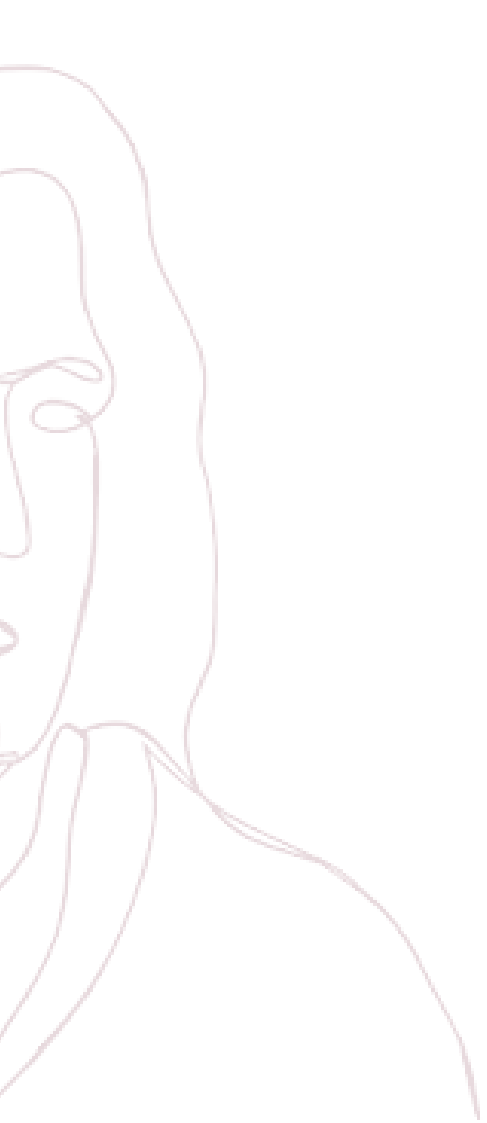




Microeconomia

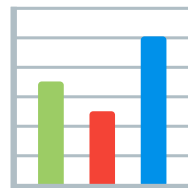
Procura e Elasticidade



Tópicos de Hoje

- Da procura individual à **curva de procura**
- Propriedades: lei da procura, deslocações, procura inversa
- Preço de reserva e o modelo **linear**
- Da procura individual à **procura de mercado** (soma horizontal)
- **Excedente do consumidor**
- **Elasticidade** preço da procura
- Elasticidade e **despesa/receita**

Parte 1: Da Procura Individual à Procura de Mercado





Onde Ficámos

Na aula passada resolvemos o problema do consumidor e obtivemos a **procura Marshalliana**: a quantidade ótima em função dos preços e do rendimento.

Para a Cobb-Douglas:

$$x_1^*(p_1, p_2, W) = \frac{\alpha W}{p_1}$$

Hoje deixamos de olhar para x_1^* como um número e passamos a olhar para ela como uma **curva**. 

De Uma Fórmula a Uma Curva

Fixemos o rendimento W e o preço do outro bem p_2 , e deixemos variar só o preço do bem, $p_1 \equiv P$.

O que sobra é uma relação entre **preço** e **quantidade procurada**:

$$Q^D = Q^D(P)$$

A isto chamamos a **curva de procura**: para cada preço, a quantidade que o consumidor escolhe comprar, **mantendo tudo o resto constante** (rendimento, outros preços, preferências).



A Lei da Procura

Vimos que, para a Cobb-Douglas:

$$\frac{\partial x_1^*}{\partial p_1} = -\frac{\alpha W}{p_1^2} < 0$$

Lei da Procura

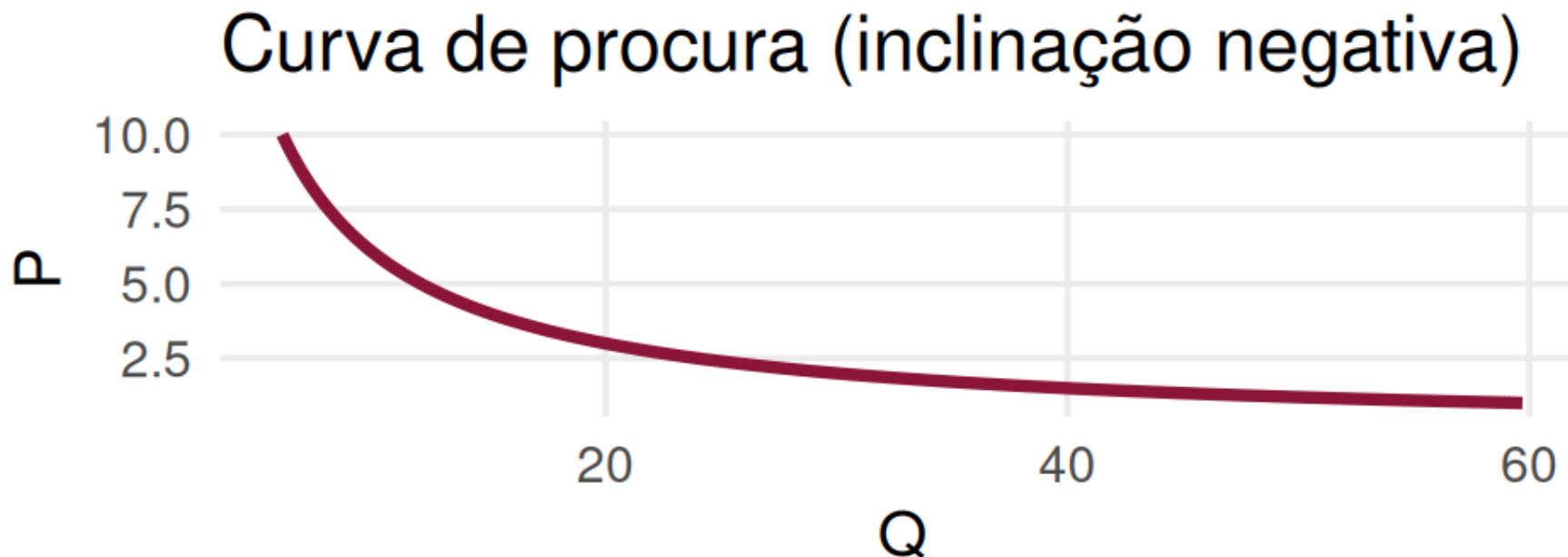
Quando o preço de um bem sobe, a quantidade procurada desce, mantendo tudo o resto constante.

A curva de procura tem **inclinação negativa**. É a regularidade mais robusta de toda a microeconomia. 💪



A Convenção de Marshall

Desenhamos sempre a procura no plano (Q, P) , com o **preço no eixo vertical**, mesmo escrevendo Q como função de P .



É uma convenção histórica (Marshall, 1890), mas está tão enraizada que a seguimos sempre.

↔ Mover-se ao Longo vs Deslocar

Duas coisas muito diferentes:

Mover-se ao longo da curva: só o **próprio preço** muda. É a resposta que a curva já descreve.

Deslocar a curva inteira: muda algo que estava “constante”, logo a curva muda de posição.

↔ O Que Desloca a Procura

A curva desloca-se para **fora** (mais procura a cada preço) quando:

- o **rendimento** sobe (bem normal)
- sobe o preço de um **substituto**
- desce o preço de um **complemento**
- as preferências mudam a favor do bem

E para **dentro** nas situações simétricas. Um bem **inferior** desloca-se para dentro quando o rendimento sobe.



A Procura Inversa

Muitas vezes é útil perguntar o contrário: para uma dada quantidade, **qual é o preço?**

Basta resolver $Q^D(P)$ em ordem a P . Obtemos a **procura inversa** $P(Q)$.

Graficamente é a **mesma curva**: só trocamos a pergunta de “quanto se compra a este preço?” para “que preço sustenta esta quantidade?”.



Preço de Reserva



Preço de reserva

O preço de reserva de uma unidade é o **máximo** que o consumidor está disposto a pagar por ela. **É**, por definição, o valor que essa unidade tem para ele.

O **preço de reserva** não é um conceito novo: é exatamente a **DAP** da aula 1, o valor máximo que estás disposto a pagar. Já lá lhe tínhamos chamado preço de reserva; daqui em diante é o nome que vamos usar. 💡



O Preço de Reserva Desce

Da utilidade marginal decrescente (1ª lei de Gossen): cada unidade extra vale menos que a anterior, logo o preço de reserva **desce** à medida que a quantidade sobe.

Por isso a curva de procura inversa **é** a curva dos preços de reserva. Ler a procura de cima para baixo é ler “quanto valor dou eu à próxima unidade”. 💡



Um Modelo Simples: Procura Linear

Na prática usamos muito a forma **linear**, uma boa aproximação local:

$$Q^D = a - bP \quad (a > 0, b > 0)$$

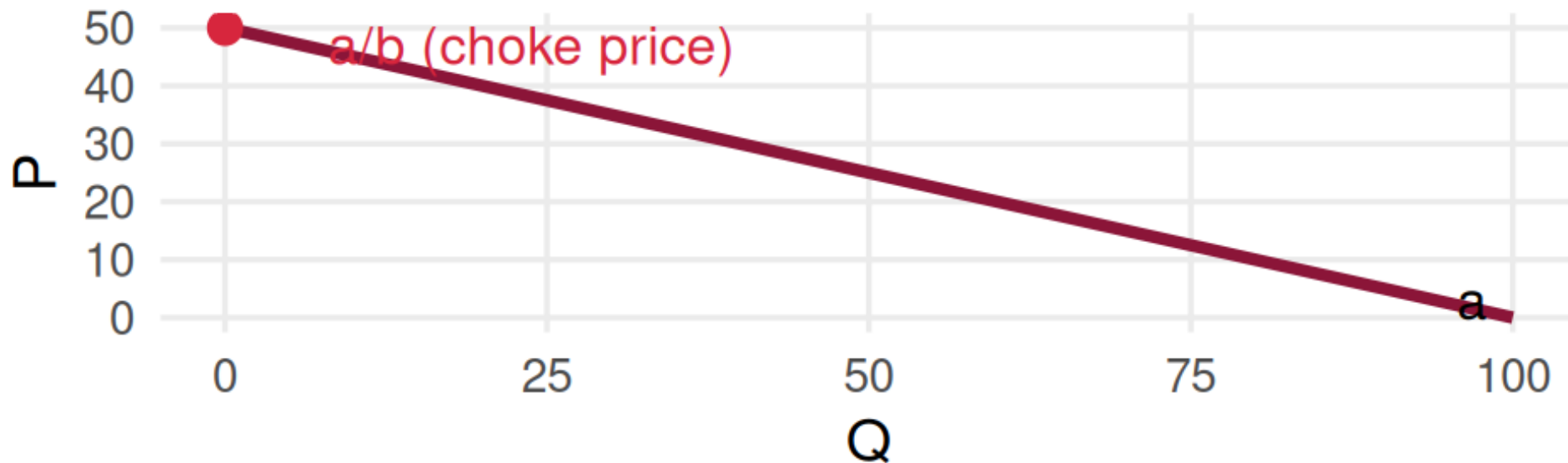
- a : quantidade procurada a preço zero (interceção horizontal)
- b : sensibilidade ao preço (cada euro a mais reduz Q^D em b unidades)



Forma Direta e Forma Inversa

Resolvendo $Q = a - bP$ em ordem a P :

$$P = \frac{a}{b} - \frac{1}{b} Q$$



$\frac{a}{b}$ é o **preço de reserva máximo** (choke price): acima dele, o consumidor não compra.



Do Indivíduo ao Mercado

Duas pessoas querem o mesmo bem. Ao preço $P = 2$:

- Ana quer 4 unidades
- Bruno quer 4 unidades



Quanto quer **o mercado** a $P = 2$?

A resposta natural é **8**: simplesmente somamos as quantidades de cada um. E está correto!

+ Soma Horizontal

A cada preço, a procura de mercado é a **soma das quantidades** que cada consumidor procura a esse preço:

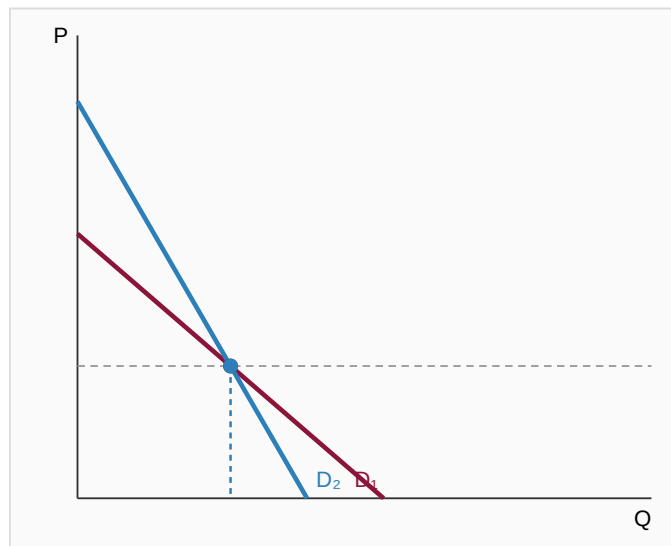
$$Q^M(P) = \sum_{i=1}^n Q_i^D(P)$$

Somamos **quantidades** (na horizontal), não preços (na vertical).
Por isso se chama **soma horizontal**.

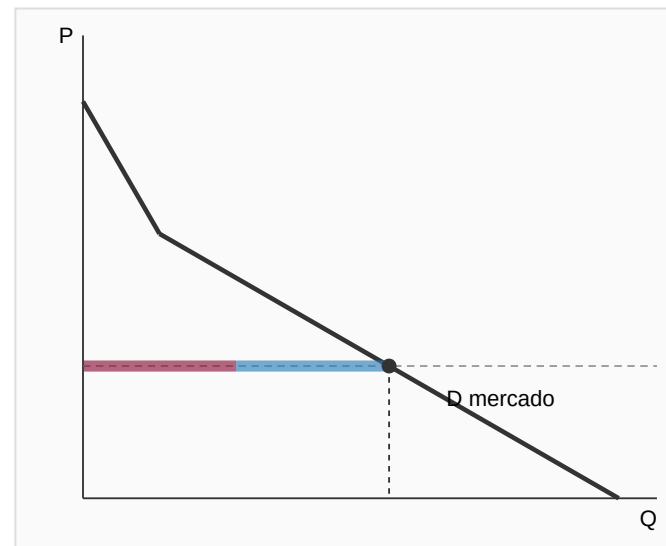
A procura de mercado herda a inclinação negativa e todas as propriedades das procuras individuais.

Experimenta: Construir a Procura de Mercado

Duas procuras: $Q_1 = 8 - 2P$ e $Q_2 = 6 - P$. Arrasta o preço e vê a soma horizontal. 



Procuras individuais



Mercado = soma horizontal

Preço P: 2.0



$Q_1 = 4.0$ $Q_2 = 4.0$ $Q_{\text{mercado}} = Q_1 + Q_2 = 8.0$

 Repor

Microeconomia — ISCAL

A Procura de Mercado é “Quebrada”

No exemplo, $Q_1 = 8 - 2P$ (só compra abaixo de $P = 4$) e $Q_2 = 6 - P$ (abaixo de $P = 6$).

- Para $4 < P \leq 6$: só o consumidor 2 compra, $Q^M = 6 - P$
- Para $P \leq 4$: ambos compram, $Q^M = 14 - 3P$

No preço em que um consumidor **entra** (aqui $P = 4$), a curva ganha um **cotovelo** e fica mais deitada: mais um consumidor a reagir ao preço. 

Exemplo: Somar Duas Procuras

$Q_1 = 8 - 2P$ e $Q_2 = 6 - P$. A procura de mercado, para $P \leq 4$:

$$Q^M = (8 - 2P) + (6 - P) = 14 - 3P$$

A $P = 2$: $Q_1 = 4$, $Q_2 = 4$, $Q^M = 8$. ✓

A $P = 5$ (só o consumidor 2): $Q_1 = 0$, $Q_2 = 1$, $Q^M = 1$.

Quanto Vale Ter Comprado?

Pagas o **preço de mercado** por cada unidade. Mas as primeiras unidades valem para ti **muito mais** do que isso (preço de reserva alto).

Compraste algo que vale 8€ para ti, e pagaste 5€. Ganhaste 3€ de “valor líquido”.

Somando esse ganho sobre todas as unidades compradas, obtemos o **excedente do consumidor**. 



Excedente do Consumidor

Excedente do consumidor (EC)

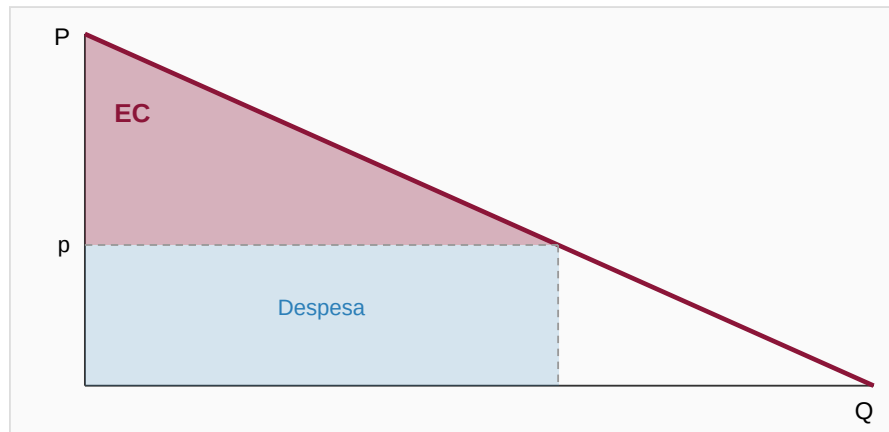
Por unidade, é a diferença entre o **preço de reserva** (o que vale para o consumidor) e o **preço** efetivamente pago.

O EC total é a **área abaixo da curva de procura e acima do preço de mercado**.

É a medida monetária do **benefício líquido** que o consumidor retira de participar no mercado.

▲ O Triângulo do Excedente

Arrasta o preço e repara como o triângulo muda de forma. 

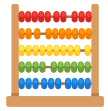


Preço p: 4.0



$Q^* = 6.00$ $EC = 18.00$ [Repor](#)

Baixa o preço: o triângulo fica mais **alto** (cada unidade vale mais em excedente) e mais **largo** (compensa comprar mais unidades).
As duas coisas ampliam o excedente ao mesmo tempo. 



Calcular o Excedente

Para a procura inversa $P = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}Q$, ao preço de mercado p :

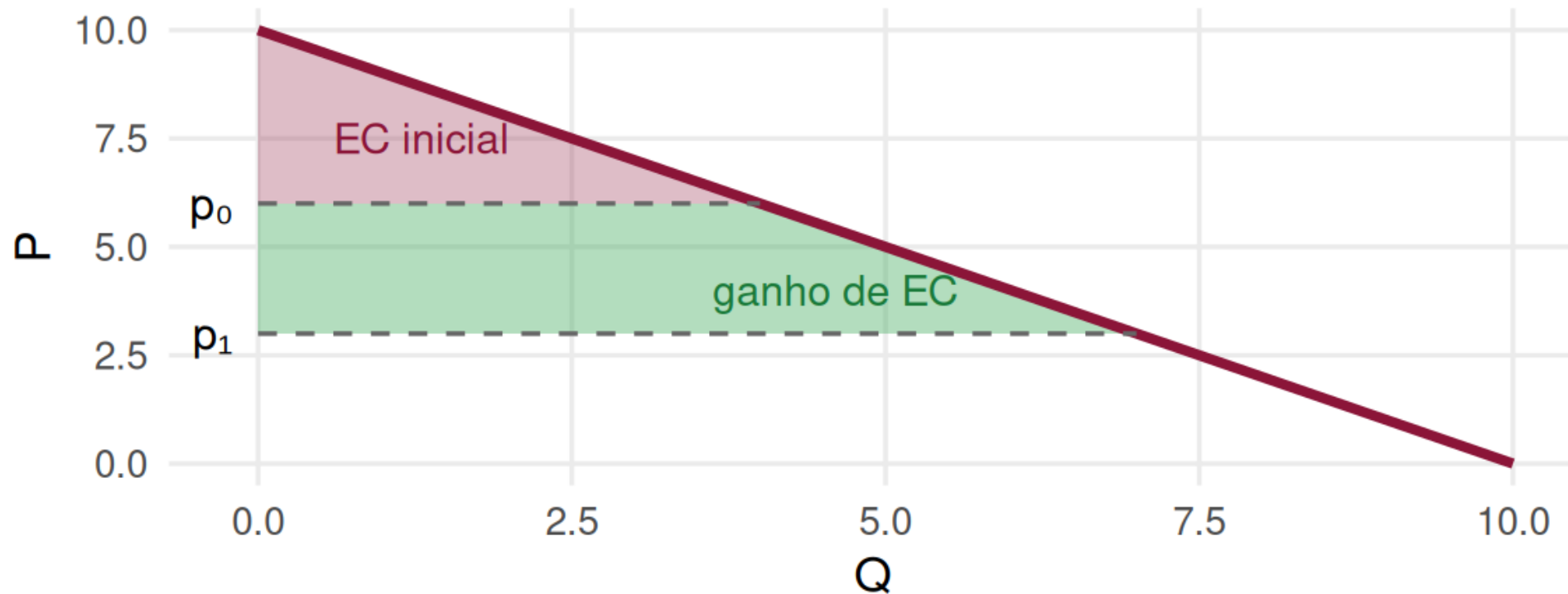
$$EC = \frac{1}{2} \times Q^* \times \left(\frac{a}{b} - p \right)$$

Exemplo: $P = 10 - 2Q$, preço de mercado $p = 4$.

$$Q^* = \frac{10 - 4}{2} = 3 \quad EC = \frac{1}{2} \times 3 \times (10 - 4) = 9$$



Quando o Preço Desce



Quando o preço desce de p_0 para p_1 , o excedente **aumenta**: ganhamos nas unidades que já comprávamos e nas novas. ✓



Questões de Revisão (Parte 1)

Pergunta 1

A procura de mercado é $Q^D = 80 - 4P$. O preço de reserva máximo (choke price) é:

- a. 20
- b. 4
- c. 80
- d. 40

Resposta: a) O choke price é $a/b = 80/4 = 20$.

Pergunta 2

Dois consumidores: $Q_1 = 8 - 2P$ e $Q_2 = 6 - P$. Para $P \leq 4$, a procura de mercado é:

- a. $Q^M = 14 - 2P$
- b. $Q^M = 14 - 3P$
- c. $Q^M = 14 - P$
- d. $Q^M = 2 - 3P$

Resposta: b) Soma horizontal: $(8 - 2P) + (6 - P) = 14 - 3P$.

Pergunta 3 (Exercício)

A procura de mercado de um bem é $Q^D = 200 - 5P$.

- a) Escreva a procura inversa.
- b) Para $P = 20$, calcule a quantidade e o excedente do consumidor.
- c) O preço desce para $P = 10$. Qual o novo EC e o ganho para os consumidores?

✓ Pergunta 3 (Solução)

💡 Solução

a) $P = 40 - \frac{1}{5}Q$; choke price = 40.

b) $Q = 200 - 100 = 100$; $EC = \frac{1}{2} \times 100 \times (40 - 20) = 1000$.

c) $Q = 200 - 50 = 150$; $EC = \frac{1}{2} \times 150 \times (40 - 10) = 2250$.

Ganho: $2250 - 1000 = \mathbf{1250}$.

Parte 2: Elasticidade da Procura



Quão Sensível é a Procura?

Sabemos que a procura desce quando o preço sobe. Mas **quanto?**

Primeira ideia: usar o declive $\frac{dQ}{dP}$. Se é -2 , cada euro tira 2 unidades.

 Será que o declive é uma boa medida de sensibilidade?



Um Problema Mais Fundo: A Base Importa

A procura de sal sobe de 1 para 2 kg (+1 kg). A procura de arroz sobe de 100 para 101 kg (também +1 kg).

Em unidades absolutas, as duas variações são “iguais”: +1 kg. Mas sentimos que a primeira é uma mudança enorme, e a segunda quase não se nota.

Duplicar a procura de sal (+100%) não é a mesma coisa que aumentar a procura de arroz em 1% (101/100). O declive, em unidades absolutas, não distingue isto. 🙅



E Ainda Há o Problema das Unidades

A mesma procura, medida em litros: $\frac{dQ}{dP} = -2$.

Agora medida em **decilitros** (a mesma coisa, $\times 10$): $\frac{dQ}{dP} = -20$.

O comportamento é idêntico, mas o declive ficou 10 vezes maior.
O declive **depende das unidades**: não serve como medida universal de sensibilidade. 👎



A Ideia: Trabalhar em Percentagens

Se em vez de “quantas unidades por euro” perguntarmos “**quantos % de quantidade por % de preço**”, resolvemos os dois problemas de uma vez.

$$\frac{\% \Delta Q}{\% \Delta P} = \frac{\Delta Q / Q}{\Delta P / P}$$

As unidades cancelam-se (litros ou decilitros dão a mesma percentagem), e a percentagem já divide pela base, captando a importância relativa da mudança: +1 kg pesa muito mais em 1 kg do que em 100 kg. Medida **adimensional**: comparável entre bens e entre países. 



Elasticidade Preço da Procura

 Elasticidade preço da procura

$$\varepsilon_D = \frac{\% \Delta Q_D}{\% \Delta P} = \frac{dQ_D}{dP} \cdot \frac{P}{Q_D}$$

Lê-se: se o preço sobe 1%, a quantidade procurada varia ε_D por cento.

— Porque é Negativa

Pela lei da procura, $\frac{dQ_D}{dP} < 0$, logo $\varepsilon_D < 0$ (quase sempre).

Por comodidade, classificamos usando o **valor absoluto** $|\varepsilon_D|$:
quanto maior, mais sensível a procura.



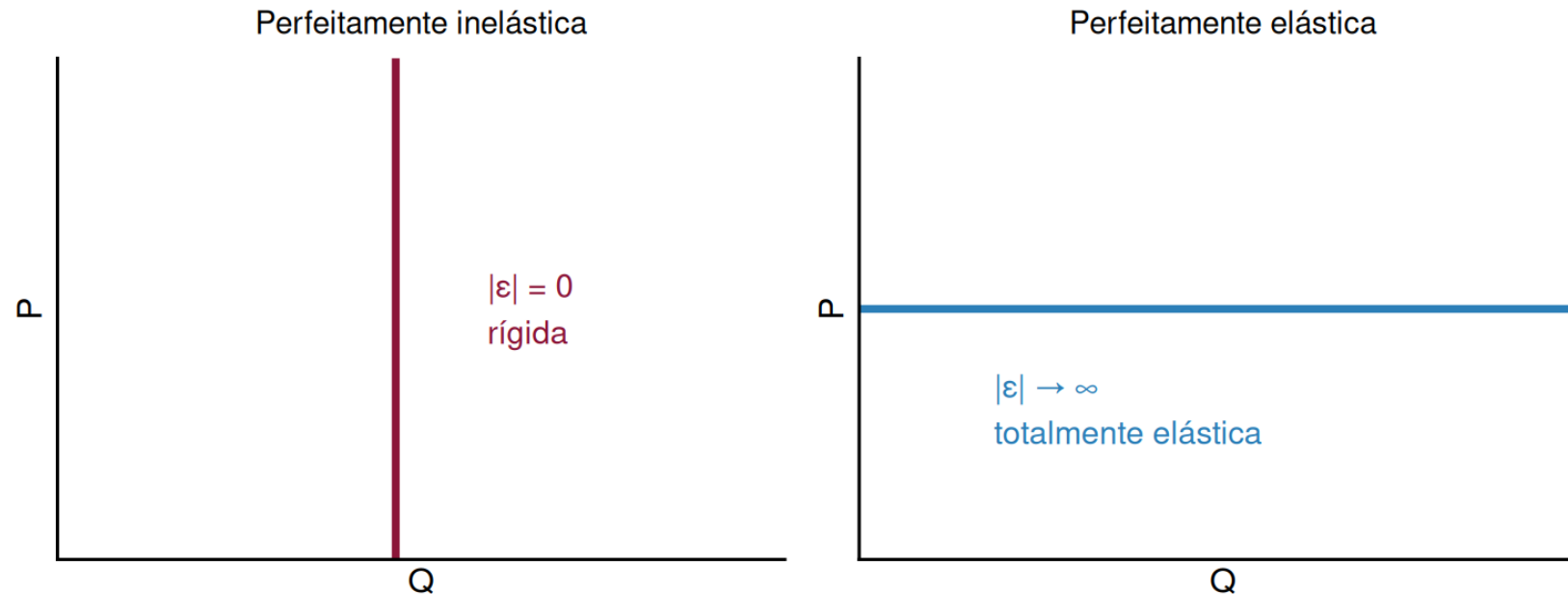
Classificar a Elasticidade

$ \varepsilon_D $	Classificação	Significado
> 1	Elástica	$\% \Delta Q > \% \Delta P$; muito sensível
$= 1$	Unitária	$\% \Delta Q = \% \Delta P$
< 1	Inelástica	$\% \Delta Q < \% \Delta P$; pouco sensível

Bens de luxo com muitos substitutos tendem a ser elásticos; bens essenciais sem substitutos, inelásticos.



Casos Extremos



$|\epsilon| = 0$: a quantidade não reage (ex.: medicamento vital).

$|\epsilon| \rightarrow \infty$: qualquer subida de preço leva a procura a zero (substituto perfeito).



Elasticidade ao Longo da Procura Linear

Para $Q_D = a - bP$, temos $\frac{dQ_D}{dP} = -b$, logo:

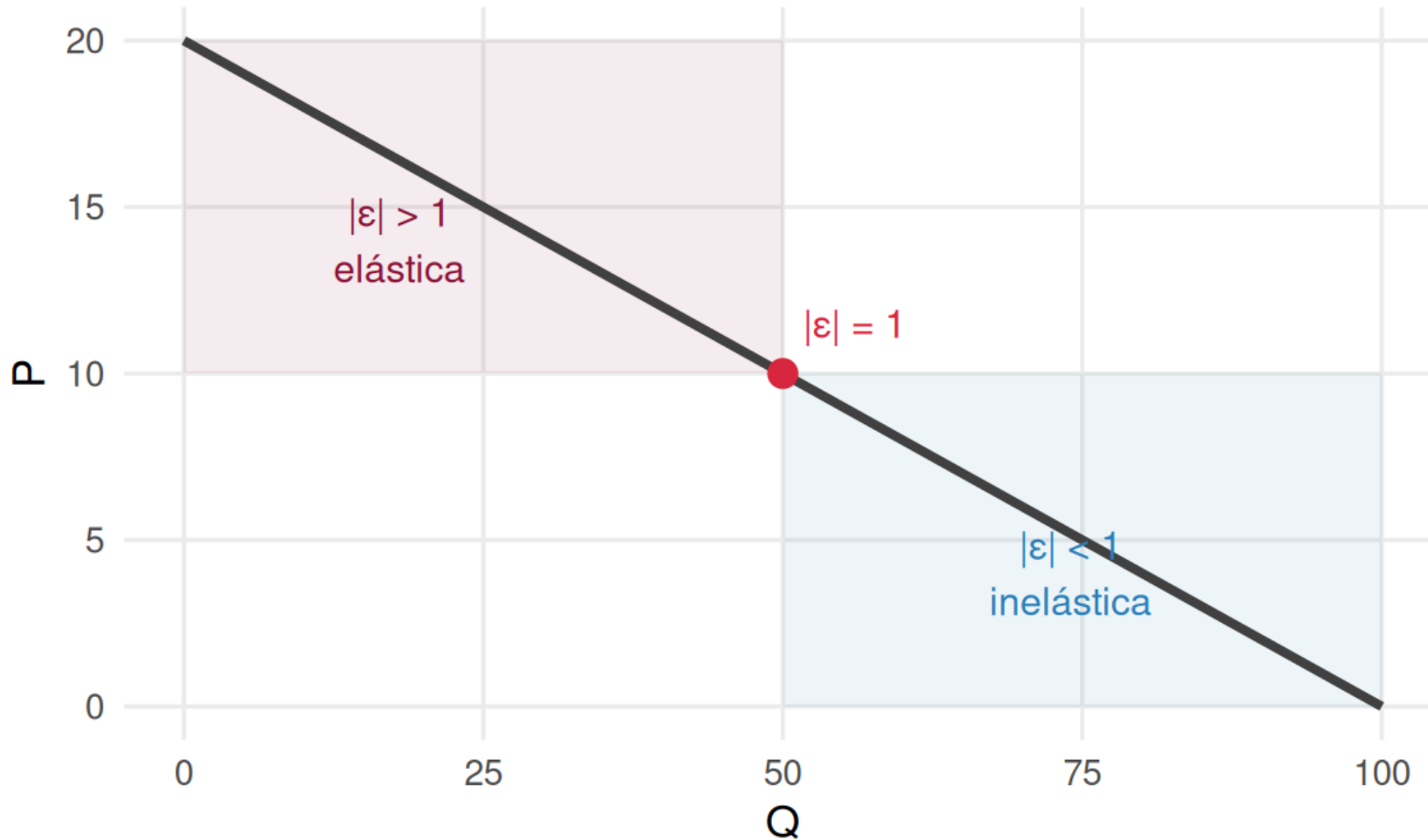
$$\varepsilon_D = -b \cdot \frac{P}{Q_D}$$

! Important

O declive b é constante, mas a razão P/Q_D **muda** ao longo da curva. Por isso a elasticidade **não é constante** numa procura linear.



Elástica em Cima, Inelástica em Baixo



O Ponto Médio

Elasticidade unitária: $\left| -b \cdot \frac{P}{a-bP} \right| = 1$.

$$bP = a - bP \Rightarrow 2bP = a \Rightarrow P^* = \frac{a}{2b}, \quad Q^* = \frac{a}{2}$$

O ponto de elasticidade unitária está **sempre a meio** da reta de procura. 

1 2 3 4 Exemplo: $Q_D = 100 - 2P$

$\varepsilon_D = -2 \cdot \frac{P}{Q_D}$, em três pontos:

P	Q_D	ε_D	Classificação
40	20	$-2 \cdot \frac{40}{20} = -4$	Elástica
25	50	$-2 \cdot \frac{25}{50} = -1$	Unitária
10	80	$-2 \cdot \frac{10}{80} = -0,25$	Inelástica

O ponto de elasticidade unitária ($P = 25$, $Q = 50$) é exatamente o ponto médio ($a/2b = 100/4 = 25$).



O Que Determina a Elasticidade

- **Substitutos:** mais substitutos, mais elástica (leite vs leite da marca X).
- **Especificidade:** quanto mais específico o bem, mais elástica (“comida” vs “pizza margherita da esquina”).
- **Peso no orçamento:** bens que pesam mais no orçamento tendem a ser mais elásticos.
- **Tempo:** no longo prazo há mais tempo para encontrar alternativas, logo mais elástica.



Elasticidade e Despesa/Receita

A despesa dos consumidores é a **receita** do produtor:

$R = P \cdot Q_D$. Do nosso lado (consumidor), é o **gasto** total.

Pergunta central: se o preço **desce**, o gasto total sobe ou desce?

Depende de qual efeito domina: pagas **menos por cada unidade** (reduz o gasto) mas agora compensa comprar **mais unidades** (aumenta o gasto).



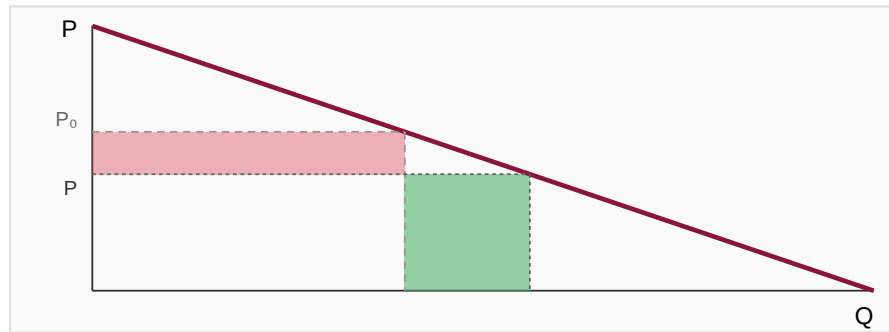
A Regra

$$\Delta R \approx \underbrace{Q_0 \cdot \Delta P}_{\text{efeito preço}} + \underbrace{P_0 \cdot \Delta Q}_{\text{efeito quantidade}}$$

Zona	Se P desce	Gasto (= Receita)
Elástica $ \varepsilon > 1$	Q sobe muito	aumenta
Unitária $ \varepsilon = 1$	efeitos anulam-se	máxima
Inelástica $ \varepsilon < 1$	Q sobe pouco	diminui

🔴 Experimenta: Os Dois Efeitos em Luta

Arrasta o preço e vê os dois efeitos da tabela anterior, em tamanho real. 🖱️



Preço P: 22.0 (referência $P_0 = 30$)



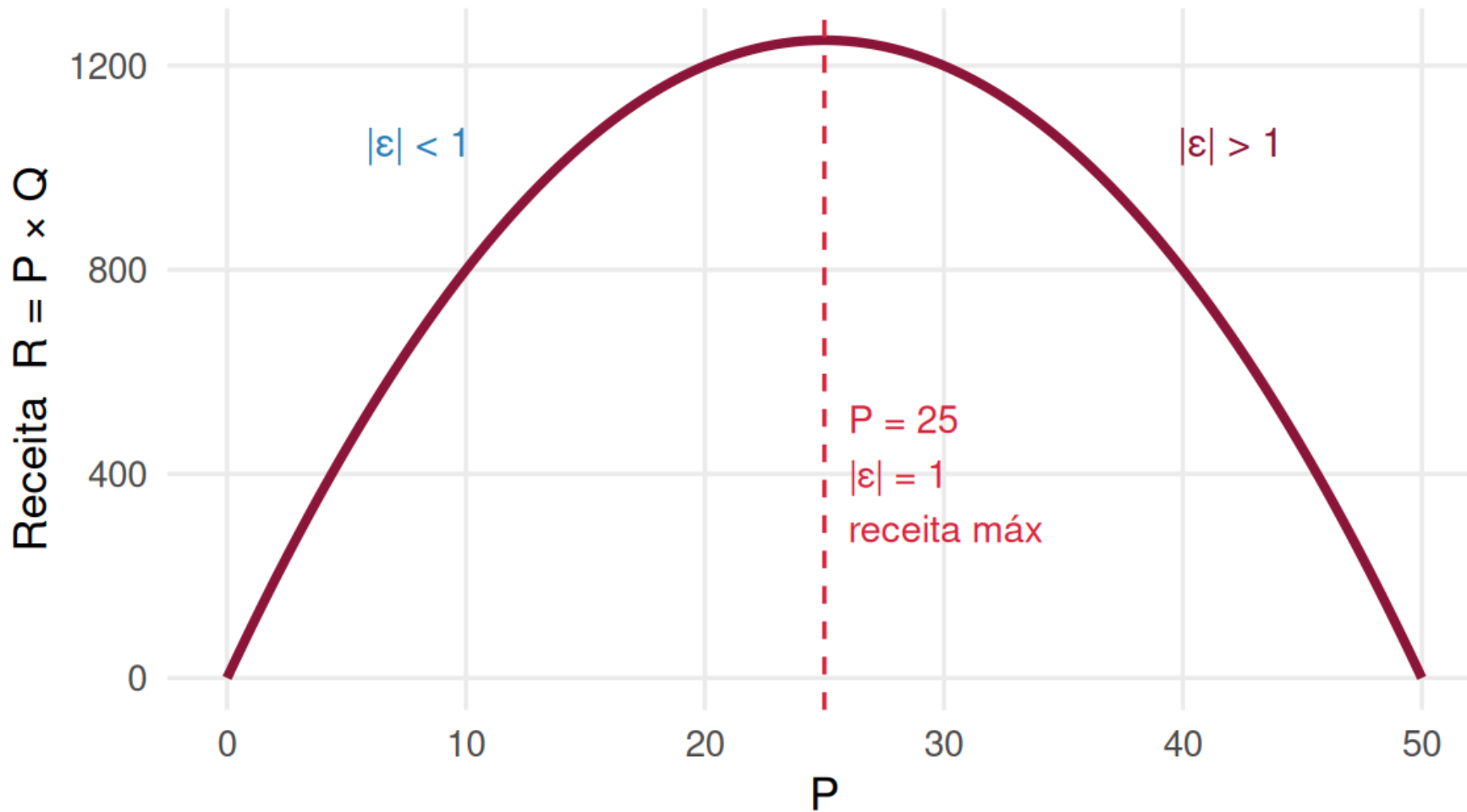
Efeito preço = **-320** Efeito quantidade = **+352**

Δ Gasto = **+32**

Vermelho = efeito preço, verde = efeito quantidade. Quem ganha **troca com a direção do preço**: o gasto só sobe se o verde vencer o vermelho. 🔍



A Receita ao Longo da Procura



Exemplo: Receita com $Q_D = 100 - 2P$

$$R = P(100 - 2P) = 100P - 2P^2$$

$$\frac{dR}{dP} = 100 - 4P = 0 \Rightarrow P^* = 25, \quad R^* = 25 \times 50 = 1250$$

$P^* = 25$ é o ponto de elasticidade unitária. Confirmação:

$P = 20 \Rightarrow R = 1200$; $P = 30 \Rightarrow R = 1200$. Ambos < 1250 . 



Questões de Revisão (Parte 2)

Pergunta 4

A procura é $Q_D = 200 - 5P$. Quando $P = 20$, a elasticidade preço é:

- a. $-0,5$ (inelástica)
- b. -2 (elástica)
- c. -1 (unitária)
- d. -5

Resposta: c) $Q_D = 200 - 100 = 100$; $\varepsilon_D = -5 \cdot \frac{20}{100} = -1$.

Pergunta 5

Se a procura é inelástica ($|\varepsilon_D| < 1$), uma **redução** do preço provoca:

- a. Aumento da receita total
- b. Receita inalterada
- c. Duplicação da quantidade
- d. Diminuição da receita total

Resposta: d) Na zona inelástica, o ganho de quantidade não compensa a perda de preço.

Pergunta 6 (Exercício)

A procura de mercado é $Q_D = 150 - 3P$.

- a) Calcule ε_D em $P = 10$ e em $P = 40$; classifique.
- b) Determine o preço que maximiza a receita.
- c) Calcule a receita máxima.

✓ Pergunta 6 (Solução)

💡 Solução

a) $P = 10$: $Q = 120$, $\varepsilon_D = -3 \cdot \frac{10}{120} = -0,25$ (inelástica). $P = 40$: $Q = 30$, $\varepsilon_D = -3 \cdot \frac{40}{30} = -4$ (elástica).

b) $R = P(150 - 3P) = 150P - 3P^2$; $\frac{dR}{dP} = 150 - 6P = 0 \Rightarrow P^* = 25$.

c) $Q^* = 150 - 75 = 75$; $R^* = 25 \times 75 = 1875$.

? E a Seguir?

Hoje olhámos só para o lado da **procura**: o que os consumidores querem a cada preço.

Falta o outro lado: a **oferta**. De onde vêm os custos das empresas, e como decidem quanto produzir?

Nas próximas aulas: **produção, custos e maximização do lucro**. Juntando procura e oferta, chegamos ao **equilíbrio de mercado**. 