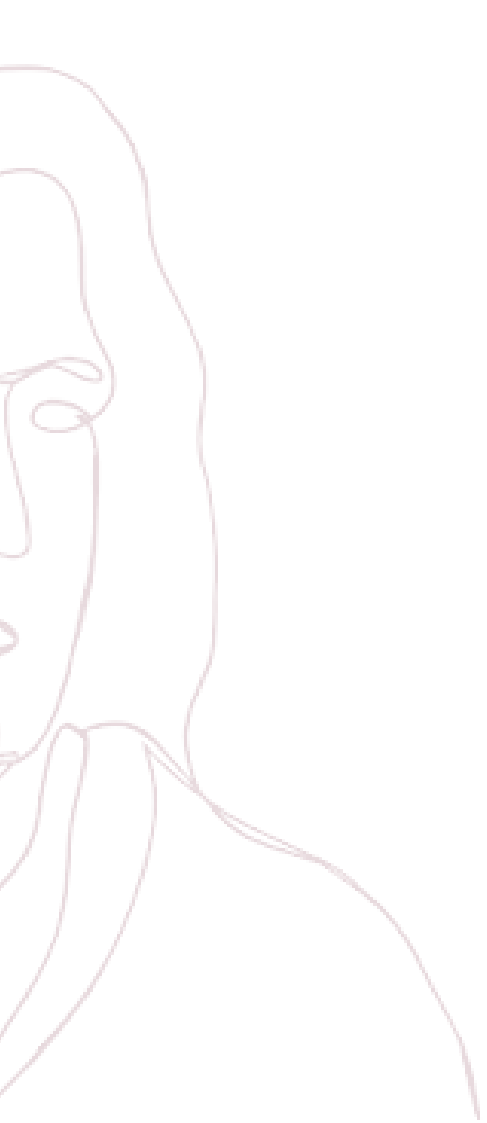




Microeconomia

Custos de Produção



Tópicos de Hoje

- Da procura à oferta: passamos para o lado do **produtor**
- Lucro, receita e custo; custos fixos e variáveis
- Custo médio e custo marginal, e a relação entre eles
- Curto prazo vs longo prazo e economias de escala

Parte 1: Custo, Receita e Lucro



Onde Ficámos

Toda a primeira parte foi sobre o **consumidor**: quem compra, e como se comporta a procura.

Agora viramos para o **produtor**: quem vende. É o outro lado do mercado. 🏭

O objetivo da empresa é escolher a quantidade que **maximiza o lucro**. Hoje montamos o primeiro ingrediente: os **custos**. Na próxima aula juntamos a receita e resolvemos o problema.

Lucro = Receita – Custo

O **lucro económico** é a diferença entre o que entra e o que sai:

$$\pi(Q) = R(Q) - C(Q), \quad R(Q) = P \cdot Q$$

A empresa controla a **quantidade** Q que produz. Hoje concentramo-nos em $C(Q)$, a estrutura de custos. O preço e a receita entram na aula seguinte. 

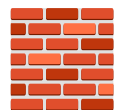


Lucro Económico vs. Contabilístico

O lucro **económico** inclui o **custo de oportunidade** de todos os recursos, incluindo o capital e o tempo do próprio dono. O lucro **contabilístico** só conta os custos com fatura.

Exemplo: deixas um emprego de 30.000 euros/ano para abrir uma empresa. Esses 30.000 são um custo económico real, mesmo sem fatura. 💡

Uma empresa com lucro contabilístico positivo pode ter lucro **económico negativo**, se o dono pudesse ganhar mais noutro sítio.



Custos Fixos e Variáveis

$$C(Q) = \underbrace{CF}_{\text{fixos}} + \underbrace{CV(Q)}_{\text{variáveis}}$$

- **Custos fixos (CF):** não variam com Q . Existem mesmo com $Q = 0$. Renda, seguros, amortização de equipamento.
- **Custos variáveis (CV(Q)):** crescem com a produção. Matérias-primas, energia, trabalhadores temporários.

A curva de C é a de CV deslocada para cima em CF : a distância vertical entre elas é sempre CF .



Uma Tabela de Custos

Com $CF = 20$ e $CV(Q) = 5Q$:

Q	CF	CV	$C = CF + CV$	CMg	$CTMe = C/Q$
1	20	5	25	5	25
2	20	10	30	5	15
4	20	20	40	5	10
10	20	50	70	5	7

Repara: o custo **por unidade** (CTMe) cai à medida que Q cresce, porque os 20 de custo fixo se **diluem** por mais unidades.





Custos por Unidade

$$CTMe = \frac{C(Q)}{Q} = \frac{CF}{Q} + \frac{CV(Q)}{Q}$$

- **Custo total médio:** $CTMe = C/Q$
- **Custo variável médio:** $CVMe = CV/Q$
- **Custo fixo médio:** CF/Q , sempre decrescente

A distância entre $CTMe$ e $CVMe$ é CF/Q , que **diminui** com Q :
as duas curvas aproximam-se.

Custo Marginal

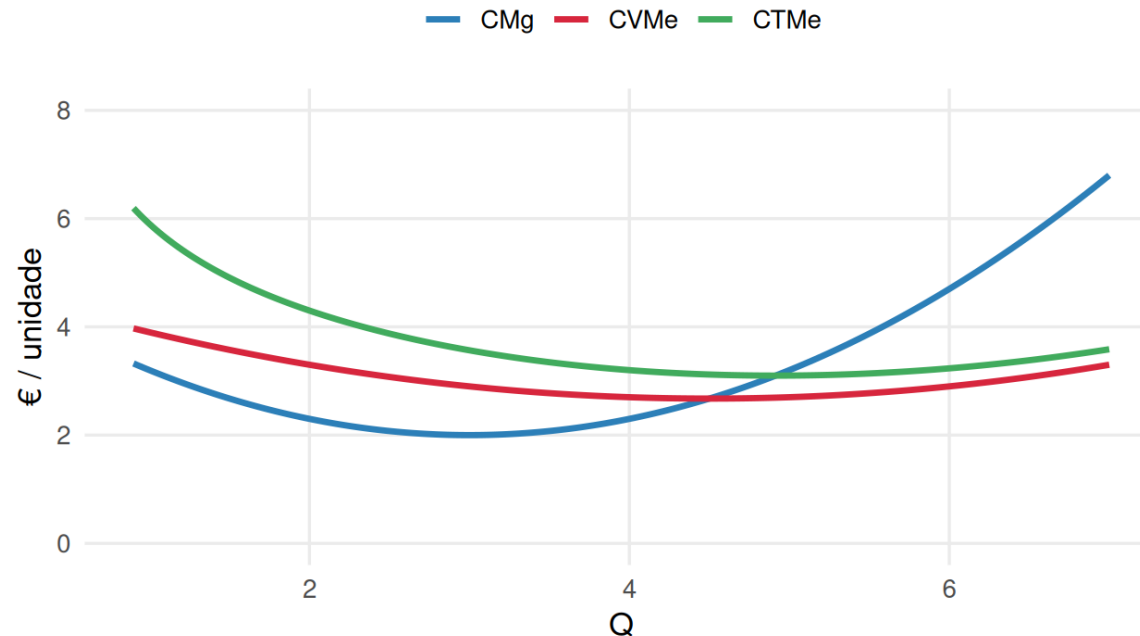
O **custo marginal** é o custo de produzir **mais uma** unidade:

$$CMg = \frac{dC}{dQ} = \frac{dCV}{dQ}$$

Repara: o CMg depende **só** do custo variável. O custo fixo não muda quando se produz mais uma unidade, por isso não entra no CMg. 

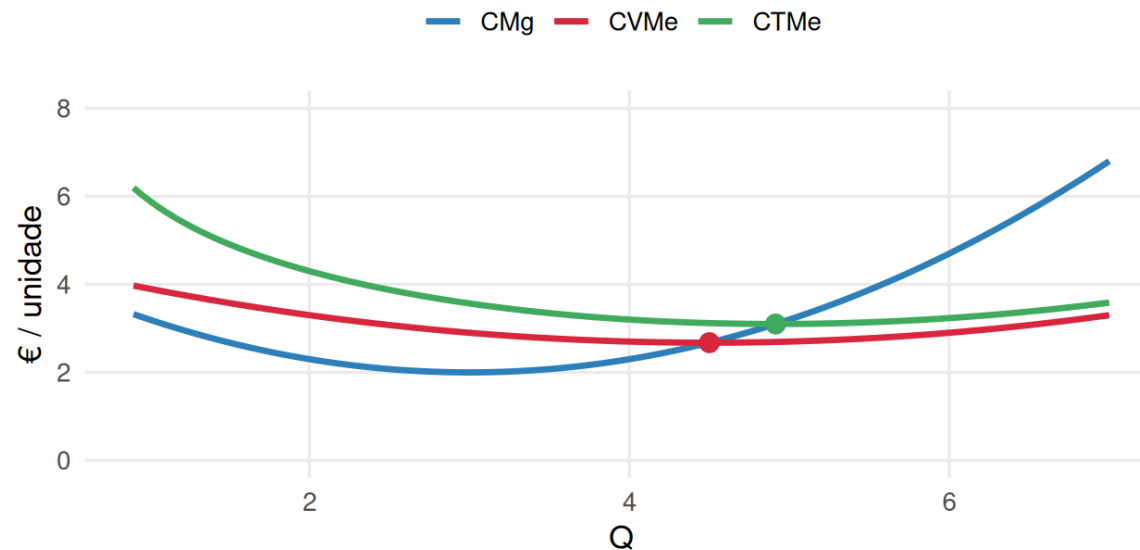


As Curvas de Custo



Forma típica em **U**: os custos médios primeiro descem (diluição dos fixos, produtividade) e depois sobem. O CMg tem a sua própria curva. 

🎯 O CMg Cruza as Médias no Mínimo



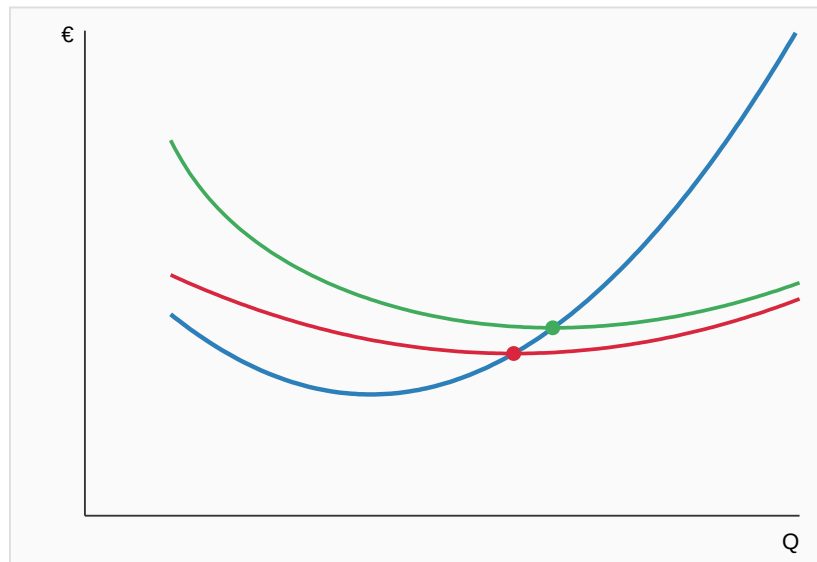
Analogia com notas: se a **nota da próxima cadeira** (marginal) for menor que a tua **média**, a média desce; se for maior, sobe. O CMg puxa as médias.

Por isso o CMg cruza o CVMe e o CTMe **exatamente nos seus mínimos**: é aí que a média deixa de descer e começa a subir. 🎯



Gráfico Interativo: As Curvas de Custo

Arrasta o custo fixo. O CMg e o CVMe não mudam; o CTMe sobe e o seu mínimo desloca-se. 



CF: 2,0



■ CMg ■ CVMe ■ CTMe

mín. CVMe em $Q \approx 4,5$

mín. CTMe em $Q = 4,9 (= 3,10)$

Questões de Revisão (Parte 1)

Pergunta 1

Se $C(Q) = 200 + 10Q + Q^2$, qual é o custo marginal?

- a. $CMg = 200 + 10Q$
- b. $CMg = 10 + Q$
- c. $CMg = 10 + 2Q$
- d. $CMg = 200/Q + 10 + Q$

Resposta: c) $CMg = dC/dQ = 10 + 2Q$. O custo fixo (200) desaparece na derivada.

Pergunta 2

Quando o custo marginal está **abaixo** do custo total médio, o CTMe está a:

- a. Diminuir
- b. Aumentar
- c. Manter-se constante
- d. Nada se pode dizer

Resposta: a) Se a unidade adicional custa menos do que a média, puxa a média para baixo. O CTMe só começa a subir quando $CM_g > CTMe$.

Pergunta 3 (Exercício)

Uma empresa tem $C(Q) = 50 + 8Q + 2Q^2$.

- a) Identifique CF, CV(Q), CTMe, CVMe e CMg.
- b) Determine o Q que minimiza o CTMe e o seu valor.

Solução

a) $CF = 50$; $CV = 8Q + 2Q^2$; $CTMe = 50/Q + 8 + 2Q$; $CVMe = 8 + 2Q$;
 $CMg = 8 + 4Q$.

b) $\frac{d CTMe}{dQ} = -\frac{50}{Q^2} + 2 = 0 \Rightarrow Q^2 = 25 \Rightarrow Q = 5$. $CTMe(5) = 10 + 8 + 10 = 28$.

Confirmação: $CMg(5) = 8 + 20 = 28 \checkmark$.

Parte 2: Curto e Longo Prazo



Curto vs. Longo Prazo

A distinção **não é o calendário**, mas sim quais os fatores que a empresa consegue ajustar.

- **Curto prazo:** pelo menos um fator é **fixo** (tipicamente o capital: máquinas, instalações). Ajusta a produção contratando mais ou menos trabalho, mas não muda a dimensão da fábrica.
- **Longo prazo:** **todos** os fatores são variáveis. A empresa escolhe a escala de operação.

As curvas de custo que desenhámos são de **curto prazo**: têm um custo fixo. 



A Curva de Custos de Longo Prazo

No longo prazo a empresa escolhe a escala. A forma do CTMe de longo prazo depende de como o custo unitário evolui com a **dimensão**:

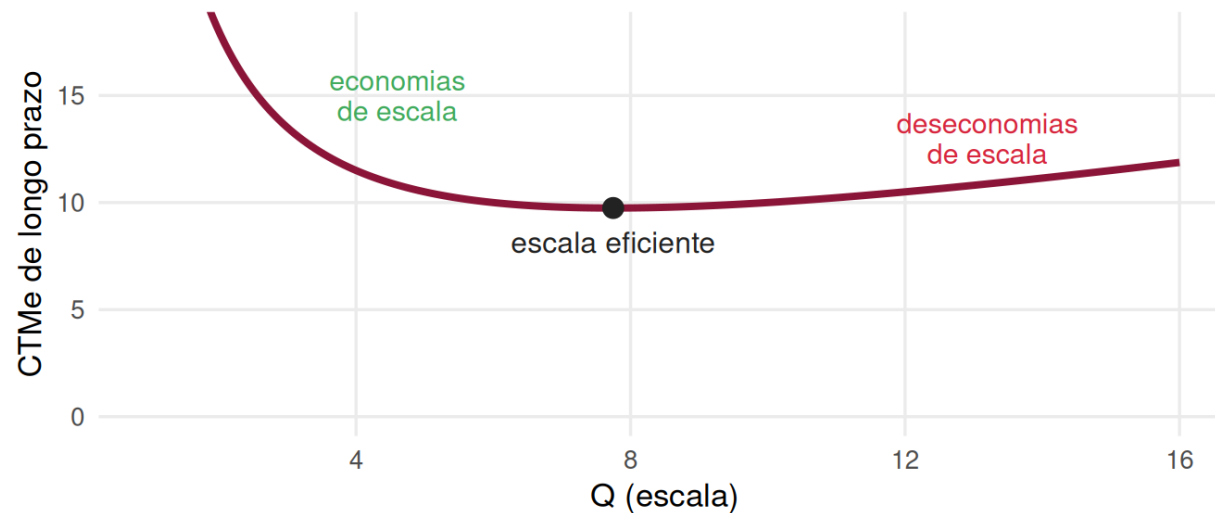
- **Economias de escala: CTMe decrescente**
- **Deseconomias de escala: CTMe crescente**
- **Rendimentos constantes: CTMe constante**



U

O Custo Médio de Longo Prazo em

Juntando os dois efeitos: primeiro **economias** (o custo unitário desce), depois **deseconomias** (sobe).



O ponto mais baixo é a **escala eficiente**: a dimensão que produz ao menor custo por unidade. 🎯



Economias de Escala

CTMe decrescente: produzir mais reduz o custo por unidade.

Fontes típicas:

- Custos fixos elevados diluídos por grande volume (telecomunicações, infraestruturas)
- Especialização do trabalho
- Descontos de compra em grande escala

Setores com grandes economias de escala tendem a ter poucas empresas grandes: é a raiz do **monopólio natural**. 



Deseconomias de Escala

CTMe crescente: a partir de certa dimensão, crescer **aumenta** o custo por unidade.

Fontes típicas:

- Complexidade organizacional (coordenação mais difícil)
- Burocracia interna
- Problemas de comunicação e controlo

A empresa fica “grande demais” para funcionar bem. 🐘

Escala Eficiente

A **escala eficiente** é o Q que **minimiza** o CTMe de longo prazo.

- À **esquerda**: economias de escala, vale a pena crescer.
- À **direita**: deseconomias, a empresa está grande demais.

A escala eficiente determina a dimensão “natural” das empresas de um setor. Escala eficiente grande face ao mercado → poucas empresas (setor concentrado). 



Questões de Revisão (Parte 2)

Pergunta 4

A distinção entre curto e longo prazo depende de:

- a. Ser mais ou menos de um ano
- b. O nível de custos fixos
- c. A dimensão da empresa
- d. Quais os fatores de produção que podem ser ajustados

Resposta: d) É funcional, não temporal: no curto prazo há pelo menos um fator fixo; no longo prazo todos são variáveis.

Pergunta 5

Uma indústria com fortes economias de escala tem:

- a. Custos fixos nulos
- b. CTMe de longo prazo decrescente com a produção
- c. Custo marginal constante
- d. Custo variável superior ao fixo

Resposta: b) Economias de escala significam exatamente que o CTMe de longo prazo desce quando a produção aumenta.

Pergunta 6 (Exercício)

Uma empresa tem $C(Q) = 200 + 12Q + 0,5Q^2$.

- a) Determine CF, CV, CTMe, CVMe e CMg.
- b) Encontre a escala eficiente (mínimo do CTMe) e o custo mínimo.
- c) Verifique que aí $CMg = CTMe$.

Solução

a) $CF = 200$; $CV = 12Q + 0,5Q^2$; $CTMe = 200/Q + 12 + 0,5Q$; $CVMe = 12 + 0,5Q$; $CMg = 12 + Q$.

b) $-200/Q^2 + 0,5 = 0 \Rightarrow Q^2 = 400 \Rightarrow Q = 20$. $CTMe(20) = 10 + 12 + 10 = 32$.

c) $CMg(20) = 12 + 20 = 32 = CTMe(20) \checkmark$.

? E a Seguir?

Hoje montámos a estrutura de **custos** da empresa: fixos e variáveis, médios e marginais, no curto e no longo prazo.

Na próxima aula: juntamos a **receita** e o **preço**. A empresa maximiza o lucro onde a receita marginal iguala o custo marginal, e daí saem o monopólio, a concorrência perfeita e a **curva de oferta**. 