

Funções custo

Vinicius Santos

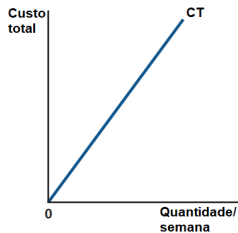
Economia - ENG1 07067

22 de Maio de 2025

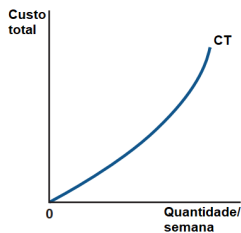
Curvas de custo

- O caminho de expansão da firma mostra como o uso de insumos de custo mínimo aumenta à medida que o nível de produção se expande.
- Esse caminho permite desenvolver a relação entre os níveis de produção e os custos totais dos insumos.
- As curvas de custo que refletem essa relação são fundamentais para a teoria da oferta.
- A Figura 3 ilustra quatro formatos possíveis para essa relação de custo.
- O painel a reflete uma situação de retornos constantes à escala.
- Nesse caso, produção e uso de insumos são proporcionais: dobrar a produção exige dobrar os insumos.
- Como os preços dos insumos não variam, o custo total também é proporcional à produção, gerando uma curva linear que passa pela origem.
- Os painéis b e c representam, respectivamente, os casos de retornos decrescentes e crescentes à escala.
- Com retornos decrescentes à escala, são necessários insumos adicionais em ritmo crescente, e os custos aumentam mais que proporcionalmente à produção (curva convexa no painel b).
- Com retornos crescentes à escala, os insumos adicionais necessários diminuem com o aumento da produção, gerando economias de escala (curva côncava no painel c).

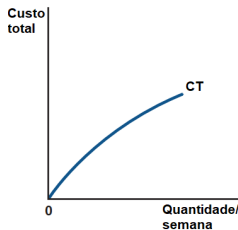
Figura 3. Possíveis formatos da curva de custo total



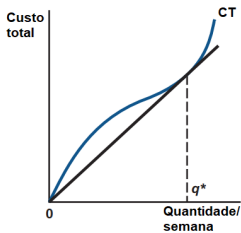
(a) Retornos constantes de escala



(b) Retornos decrescentes de escala



(c) Retornos crescentes de escala



(d) Escala eficiente

Curvas de custo

- O painel d da Figura 3 mostra uma situação em que a firma experimenta retornos crescentes e decrescentes à escala em diferentes faixas de produção.
- Inicialmente, a estrutura de coordenação e controle da firma é subutilizada, permitindo aumentos de produção com custos relativamente baixos (curva côncava).
- À medida que a produção cresce, torna-se necessário expandir instalações, contratar mais trabalhadores e adquirir novos equipamentos, dificultando a coordenação e aumentando os custos marginais (curva convexa).
- Essa combinação de retornos crescentes e decrescentes reflete a existência de um nível “eficiente” de operação.
- As quatro formas mostradas na Figura 3 representam os relacionamentos mais comuns entre produção e custos de insumos.
- Essas informações de custo também podem ser expressas em termos unitários (por unidade de produto).
- Apesar de não trazerem novos dados além dos contidos nas curvas de custo total, as curvas por unidade serão úteis na análise da decisão de oferta no próximo capítulo.

Custo médio e marginal

- Dois conceitos de custo por unidade de produto são o custo médio (CM) e o custo marginal (CMg).
- O custo médio (CM) é calculado como o custo total dividido pela quantidade produzida:

$$CM = \frac{CT}{q}. \quad (1)$$

- Esse é o conceito de custo por unidade mais familiar, refletindo um processo simples de média.
- O custo marginal (CMg) representa o acréscimo no custo total associado à produção de uma unidade adicional:

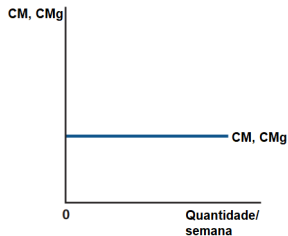
$$CMg = \frac{\Delta CT}{\Delta q}. \quad (2)$$

- O custo marginal reflete o custo da última unidade produzida, i.e., à medida que a produção se expande, o custo total aumenta, e o custo marginal mede esse aumento apenas na margem.
- Um exemplo mostra que, ao passar de 24 para 25 unidades, o custo total aumenta de \$98 para \$100, e o custo marginal da 25ª unidade é \$2.
- Nesse caso, o custo marginal (\$2) é inferior ao custo médio (\$4), ilustrando que esses dois conceitos podem divergir significativamente.
- Essa diferença entre custo médio e marginal tem implicações importantes para decisões de preços e alocação de recursos.

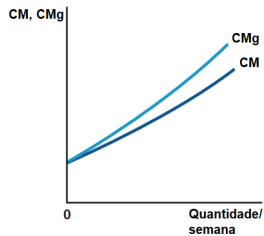
Curvas de custo marginal

- A Figura 4 compara os custos médios e marginais para as quatro relações de custo total mostradas na Figura 3.
- O custo marginal corresponde à inclinação da curva de custo total, ou seja, $CMg(q) = \frac{dCT}{dq}$.
- Em termos gráficos, a inclinação de uma curva mostra como a variável no eixo vertical (custo total) muda com uma variação na variável do eixo horizontal (quantidade).
- No painel a da Figura 3, a curva de custo total é uma linha reta com inclinação constante.
- Nesse caso, o custo marginal também é constante: o custo de produzir uma unidade adicional é sempre o mesmo.
- O painel a da Figura 4 mostra uma curva de CMg horizontal, refletindo essa constância.
- No caso de retornos decrescentes de escala (painel b da Figura 3), os custos marginais aumentam com a produção.
- A curva de custo total torna-se mais íngreme à medida que a produção aumenta.
- Assim, o custo de produzir uma unidade adicional é cada vez maior.
- O painel b da Figura 4 mostra uma curva de CMg com inclinação positiva, refletindo esses custos marginais crescentes.

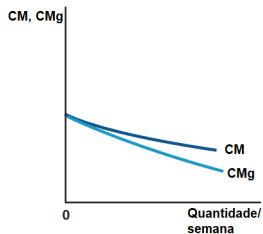
Figura 4. Curvas de custo médio e marginal



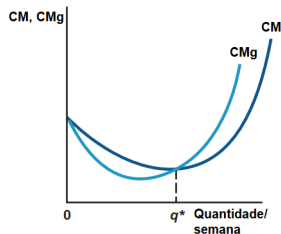
(a) Retornos constantes de escala



(b) Retornos decrescentes de escala



(c) Retornos crescentes de escala



(d) Escala eficiente

Curvas de custo marginal

- No caso de retornos crescentes de escala (painel c da Figura 3), a situação se inverte: a curva de custo total torna-se menos íngreme com o aumento da produção.
- Isso implica que os custos marginais diminuem à medida que a produção se expande.
- A curva de custo marginal no painel c da Figura 4 tem inclinação negativa, refletindo essa queda nos custos marginais.
- No caso em que a curva de custo total é inicialmente côncava e depois convexa (painel d da Figura 3), a curva de custo marginal assume formato em U.
- Inicialmente, os custos marginais caem porque o mecanismo de coordenação e controle da firma é utilizado de forma mais eficiente.
- Com a expansão contínua da produção, surgem retornos decrescentes e os custos marginais aumentam.
- A curva de CMg no painel d da Figura 4 reflete a ideia geral de que existe um nível ótimo de operação para a firma.
- Produções muito elevadas resultam em custos marginais muito altos.
- Podemos tornar essa ideia de escala ótima mais precisa ao analisarmos os custos médios.

Curvas de custo médio

- Desenvolver as curvas de custo médio (CM) para cada caso da Figura 4 é relativamente simples.
- Os conceitos de custo médio e marginal são idênticos para a primeira unidade produzida.
- Ao produzir apenas uma unidade, tanto o custo médio quanto o marginal correspondem ao custo dessa unidade.
- No painel a da Figura 4, o custo marginal é constante e igual ao custo médio.
- Ambos, CM e CMg, são representados pela mesma linha horizontal.
- No caso de retornos decrescentes de escala, os custos marginais crescentes também implicam custos médios crescentes.
- À medida que a produção aumenta, o custo da última unidade cresce, elevando a média.
- Como as primeiras unidades são produzidas a custos marginais baixos, o custo médio permanece abaixo do custo marginal.
- No painel b da Figura 4, a curva de CM é crescente, mas está sempre abaixo da curva de CMg.

Curvas de custo médio

- No caso de retornos crescentes de escala, custos marginais decrescentes fazem com que os custos médios também diminuam à medida que a produção se expande.
- Os altos custos marginais iniciais ainda afetam a média, de modo que a curva de CM no painel c da Figura 4 é decrescente e sempre está acima da curva de CMg.
- A queda dos custos médios nesse caso é uma das forças que levam à formação de poder de monopólio.
- O caso de uma curva de custo marginal em formato de U combina as situações anteriores.
- Inicialmente, a queda dos custos marginais reduz também os custos médios, como ocorre no painel c.
- Quando os custos marginais começam a subir, mas ainda estão abaixo dos custos médios ($CMg < CM$), os custos médios continuam a cair.
- Quando a curva de CMg corta a curva de CM por baixo, os custos médios atingem seu ponto mínimo.
- A partir desse ponto q^* , $CMg > CM$, e os custos médios começam a aumentar, como no painel b.
- O ponto q^* representa o “nível eficiente” de produção, pois minimiza o custo médio.

Economias de escala

- Para evitar afastar o público leigo com termos como inclinações e médias, os economistas usam termos simples para descrever os padrões das curvas de custo unitário mostradas na Figura 4.
- Uma curva de CM crescente, como no painel b, indica **deseconomias de escala**: aumentar a produção eleva o custo médio.
- O caso oposto – CM decrescente, como no painel c – indica **economias de escala**: aumentar a produção reduz o custo médio.
- O painel d mostra economias de escala até a produção q^* e deseconomias de escala acima desse nível.
- Pode haver confusão inicial entre essas noções e o conceito de retornos de escala apresentado no capítulo anterior.
- Os conceitos se referem a funções diferentes: retornos de escala dizem respeito à função de produção; economias de escala, à função de custo.
- Retornos de escala tratam de como a produção varia quando todos os insumos são aumentados na mesma proporção.
- Economias de escala analisam se o custo médio (CM) sobe ou desce quando se aumenta a produção.
- O aumento de produção pode vir de mudanças proporcionais ou não nos insumos, conforme a minimização de custos envolva diferentes proporções entre capital e trabalho.

Economias de escala

- Felizmente, os conceitos de retornos de escala e economias de escala estão relacionados, o que permitiu rotular a Figura 4 de maneira coerente.
- Se a função de produção tem retornos constantes de escala, CM é constante (painel a), sem economias ou deseconomias de escala.
- Se houver retornos decrescentes de escala, CM cresce (painel b), indicando deseconomias de escala.
- Se houver retornos crescentes de escala, CM decresce (painel c), indicando economias de escala.
- A discussão anterior buscou justificar essas relações de forma informal.
- Funções de produção podem exibir retornos de escala mistos, com trechos crescentes e decrescentes.
- Retornos mistos podem gerar diferentes formas para a curva de CM, compatíveis com qualquer painel da Figura 4.
- Mesmo que os retornos de escala sejam complexos de acompanhar, identificar economias ou deseconomias de escala exige apenas observar a inclinação da curva de CM.

Variações no preço dos insumos

- Alterações no preço de um insumo afetam as linhas de custo total da firma e mudam sua trajetória de expansão.
- Um aumento no salário leva a substituição de trabalho por capital, inclinando a trajetória de expansão em direção ao eixo do capital.
- Essa mudança implica um novo conjunto de curvas de custo para a firma.
- Em geral, o aumento no custo do trabalho eleva todas as curvas de custo, mas o grau depende da importância relativa do trabalho na produção e da facilidade de substituição por outros insumos.
- Se o trabalho for pouco relevante ou facilmente substituível, o impacto será pequeno (ex.: refinarias).
- Se o trabalho for essencial e a substituição difícil, o impacto será alto (ex.: construção civil).

Inovação tecnológica

- Em uma economia dinâmica, a tecnologia está em constante mudança.
- As empresas descobrem métodos de produção melhores, os trabalhadores aprendem a desempenhar melhor suas funções e as ferramentas de controle gerencial podem melhorar.
- Como tais avanços técnicos alteram a função de produção de uma firma, os mapas de isoquantas — bem como a trajetória de expansão da firma — se deslocam quando a tecnologia muda.
- Por exemplo, um avanço no conhecimento pode simplesmente deslocar cada isoquanta em direção à origem, com o resultado de que qualquer nível de produção pode então ser alcançado com um menor uso de insumos e a um custo mais baixo.
- Alternativamente, a mudança técnica pode ser “tendenciosa” no sentido de que pode economizar apenas o uso de um insumo — se os trabalhadores se tornarem mais qualificados, por exemplo, isso economiza apenas o insumo trabalho.
- Novamente, o resultado seria alterar os mapas de isoquantas, deslocar as trajetórias de expansão e, finalmente, afetar a forma e a localização das curvas de custo da firma.
- Nos últimos anos, algumas das mudanças técnicas mais importantes têm sido relacionadas à revolução na microeletrônica.
- Os custos de processamento computacional têm sido reduzidos pela metade a cada dois anos, aproximadamente, nos últimos 25 anos.
- Tais mudanças nos custos tiveram impactos significativos em muitos dos mercados.

Economias de escopo

- Um terceiro fator que pode causar deslocamentos nas curvas de custo surge no caso de firmas que produzem diversos tipos de bens.
- Nessas firmas multiproduto, a expansão na produção de um bem pode melhorar a capacidade de produzir outro bem.
- Por exemplo, a experiência da Apple Corporation na produção de telefones móveis (iPhone) sem dúvida lhe conferiu uma vantagem de custo na produção do tablet iPad, pois os componentes eletrônicos, a tela e o software eram bastante semelhantes entre os dois produtos.
- Ou, hospitais que realizam muitas cirurgias de um tipo podem ter uma vantagem de custo ao realizar outros tipos, devido às semelhanças nos equipamentos e na equipe de operação utilizados.
- Esses efeitos de custo são chamados de economias de escopo porque surgem da ampliação do escopo das operações de firmas multiproduto.
- Economias de escopo ou de escala podem levar à construção de grandes fábricas.
- A Foxconn Technology, que fabrica muitos dos produtos da Apple sob contrato, apresenta ambos os tipos de economia.
- Uma de suas fábricas na China monta diversos produtos diferentes (iPod, iPad etc.) e milhões de unidades de cada um anualmente.
- O complexo se assemelha a uma pequena cidade, empregando quase meio milhão de trabalhadores.