INTRODUÇÃO À MICROECONOMIA

Cassia Helena Marchon

1ª Edição

INTRODUÇÃO À MICROECONOMIA

1ª edição

Cassia Helena Marchon

INTRODUÇÃO À MICROECONOMIA

1ª edição

PoD editora

Rio de Janeiro
2022

Introdução à microeconomia

Impressão e Acabamento:
Pod Editora
Rua Imperatriz Leopoldina, 8 – sala 1110 – Pça Tiradentes
Centro – 20060-030 – Rio de Janeiro
Tel. 21 2236-0844 • atendimento@podeditora.com.br
www.podeditora.com.br

PoD editora

Projeto gráfico:
Cassia Helena Marchon

Revisão:
Pod Editora

Imagem de capa:
Pod Editora

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

M265i

Marchon, Cassia Helena
Introdução à microeconomia / Cassia Helena Marchon. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Pod, 2022.
308 p. ; 24 cm.

ISBN 978-65-5947-102-7

1. Microeconomia. I. Título.

22-76172 CDD: 338.5
CDU: 330.101.542

Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439 21/02/2022 23/02/2022

Ao meu filho, Rafael

AOS LEITORES

Este livro busca servir como uma referência introdutória ao material de microeconomia.

Ele foi escrito para pessoas familiarizadas com conceitos e resultados relacionados à álgebra linear, diferenciação, otimização e análise.

Ao longo do livro, menciona-se diversas reportagens de jornais e revistas, entrevistas e apresentações como forma de motivar a discussão de alguns temas. Um segundo recurso didático frequente é a introdução de conceitos e definições no contexto de exemplos numéricos simples. Além disso, como exemplos de aplicação do material básico, o livro apresenta alguns resultados de artigos acadêmicos que envolveram a participação da autora.

Ao final de cada capítulo, se encontram alguns exercícios e respostas. Em muitos casos, estes se propõem a oferecer um novo aprendizado em formato alternativo.

Os termos que compõem o jargão da microeconomia tendem a ser escritos em negrito em sua primeira aparição no texto tanto para dar ênfase quanto para facilitar possíveis buscas.

Vale mencionar que boa parte do conteúdo básico deste livro foi apresentado nas vídeo aulas disponibilizadas no endereço: https://www.youtube.com/channel/UCO1z4sL4m5lGqI2QeXI2M0A

Ademais, muitas das tabelas e gráfico apresentados aqui se encontram disponíveis em formato Excel no endereço: https://sites.google.com/site/ecomarchon/arquivos-do-livro-edi%C3%A7%C3%A3o-1 . O livro em seu formato Adobe Pdf também se encontra disponível no mesmo endereço.

Note que alguns jornais e revistas permitem acesso gratuito a uma seleção de artigos, ou a um número limitado de artigos periodicamente, condicionada a realização de um cadastro no site. Este é o caso da revista The Economist, muito citada neste livro. Para mais informações, veja o endereço: https://www.economist.com/help/manageaccount#register

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus discentes, mestres e colegas

pelas trocas e aprendizado.

Sumário

Capítulo 1
Demanda e Oferta

Nós iniciaremos nosso estudo de microeconomia com uma abordagem intuitiva da demanda e oferta de mercado. Nós veremos que do encontro entre demanda e oferta emergirá o preço de mercado. Em seguida, tentaremos mensurar o benefício final dos participantes do mercado. Também analisaremos alguns fatores que podem alterar a demanda ou oferta de mercado e, ainda, as consequências de tentativas de controles de preços por parte do governo.

1.1. Curva de demanda, curva de oferta e equilíbrio de mercado

Vamos começar com um exemplo simples que facilitará bastante a compreensão dos conceitos que serão introduzidos. Imagine que uma pessoa registrada na disciplina de Cálculo I em uma dada universidade está considerando comprar o livro de referência da disciplina. Uma opção seria comprar um livro novo por 150 reais; outra opção seria comprar um livro usado. Considerando todas as alternativas de estudo do material, a sua restrição financeira e as demais opções de gasto do seu dinheiro, ela conclui que o valor máximo que ela está disposta a pagar pelo livro usado, em boas condições, é 55 reais. Este é o valor do livro usado para ela. (Por simplificação, vamos ignorar os custos de correios nesta análise.) Já uma outra pessoa na mesma turma pagaria até 90 reais pelo livro. Uma outra compraria por até 36 reais. Suponha que os valores máximos que cada pessoa nesta turma se dispõe a pagar pelo livro são os seguintes:

55, 90, 36, 78, 27, 20, 66, 45, 120, 10, 105 e 14.

Organizando esses valores do maior para o menor, temos:

120, 105, 90, 78, 66, 55, 45, 36, 27, 20, 14 e 10.

O maior valor que alguém na turma se dispõe a pagar pelo livro usado é 120 reais. Se o livro usado custar 120 reais, apenas uma pessoa nesta turma comprará o livro. Se o preço do livro usado for maior do que 120 reais, ninguém nesta turma comprará o livro. Se o preço for 110 reais, ainda, apenas uma pessoa comprará o livro. Se o preço for 105 reais, neste caso, duas pessoas comprarão o livro: a pessoa disposta a pagar até 120 reais e a pessoa disposta a pagar até 105 reais. Se o preço for 90, neste caso, três pessoas comprarão o livro, e assim por diante. A tabela na Figura 1.1 mostra a quantidade que será comprada ou demandada do livro para diferentes preços – a chamada **escala de demanda** desta turma. Representando os pontos da tabela em um gráfico e aproximando para uma curva, temos a **curva de demanda** por livros usados nesta turma, representada no lado direito da figura. Esta indica a quantidade demandada de um bem para cada preço. Perceba que quando o preço cai, a quantidade demandada aumenta, ou seja, a curva é negativamente inclinada.

Se soubéssemos o valor máximo que cada pessoa em um dado mercado está disposta a pagar pelo livro, nós poderíamos construir, de forma análoga, a curva de demanda pelo livro neste mercado.

Escala de Demanda

preços reservas dos compradores	Quantidade Demandada
120	1
105	2
90	3
78	4
66	5
55	6
45	7
36	8
27	9
20	10
14	11
10	12

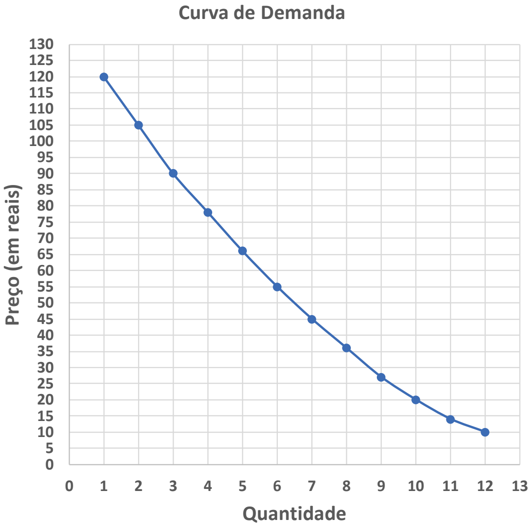


Figura 1.1. Demanda de uma dada turma por livros usados de Cálculo I

Imagine agora que alguns discentes da turma de Cálculo I do ano passado compraram o livro e agora estão considerando vendê-lo. Digamos que há uma pessoa nesta turma disposta a se desprender do livro desde que ela receba pelo menos 40 reais por ele. O livro vale 40 reais para essa pessoa e, por menos do que isso, ela prefere continuar com o livro. Enquanto uma outra pessoa na turma aceitaria vender seu livro por no mínimo 30 reais. Um terceiro, ofertaria o livro pelo preço de 70. Dentre as pessoas da turma anterior que tem o livro, digamos que o valor mínimo que cada uma aceitaria em troca do seu livro, i.e., o preço que cada uma aceitaria para vendê-lo ou ofertá-lo se encontra abaixo:

40, 30, 70, 90, 20, 45, 130, 51, 15, 35, 25 e 58.

Organizando esses valores do menor para o maior, temos:

15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 51, 58, 70, 90 e 130.

Se, por exemplo, o preço do livro usado for 10 reais, ninguém venderá o livro. Se o preço for 15 reais, apenas uma pessoa venderá o livro. Se o preço for 18 reais, ainda, apenas uma pessoa venderá. Se o preço for 20, duas pessoas venderão o livro: aquela disposta a vender por pelo menos 15 reais e aquela disposta a vender por pelo menos 20. Se o preço for 25, 3 pessoas venderão o livro, e assim por diante. A tabela na Figura 1.2 mostra a quantidade que será vendida/ofertada do livro para cada preço. Representando graficamente esses pontos e aproximando para uma curva, temos a **curva de oferta** de livros usados da turma anterior, representada no lado direito da figura. Esta indica a quantidade ofertada de um bem para cada preço. Note que quando o preço sobe, a quantidade ofertada aumenta, ou seja, a curva é positivamente inclinada.

Se nós soubéssemos para cada pessoa detentora de um livro usado de Cálculo I, em dado mercado, qual o valor mínimo que ela aceitaria em troca do seu livro, nós poderíamos construir a curva de oferta do livro neste mercado.

Ao desenhar as curvas de oferta e demanda, nós utilizamos os preços máximos que cada comprador se dispõe a pagar pelo bem e os preços mínimos que cada vendedor aceita em troca do bem, os chamados **preços reservas** das pessoas. Note, contudo, que cada participante do mercado conhece apenas o seu preço reserva. Quando, por exemplo, uma pessoa se dispõe a comprar algo, ela sabe até quanto ela está disposta a pagar, mas desconhece os preços reservas dos demais compradores e dos vendedores no mercado.

Escala de Oferta	
preços reservas dos vendedores	Quantidade Ofertada
15	1
20	2
25	3
30	4
35	5
40	6
45	7
51	8
58	9
70	10
90	11
130	12

Figura 1.2. Oferta de uma dada turma de livros usados de Cálculo I

A fim de manter a simplicidade do nosso exemplo, suponha que todos os livros usados são iguais, e não há mercados de livros usados fora deste ambiente restrito. Agora, imagine que os potenciais compradores e vendedores da Tabela 1.1 e 1.2 vão negociar. Aqui, adotaremos procedimentos e regras simples. Em uma dada hora, será compartilhada uma planilha com as duas turmas: deste ano e do ano passado. Nela, cada vendedor poderá postar um preço para seu livro, que poderá ser alterado enquanto perdurarem as negociações. O comprador, por sua vez, pode expressar interesse em um livro propondo um preço igual ou superior ao preço postado pelo vendedor, e essa proposta pode ser retirada enquanto perdurarem as negociações. No entanto, um comprador não pode ter propostas em dois ou mais livros ao mesmo tempo. Aqui, teremos um leilão simultâneo no qual a maior oferta em cada livro ganha. Por fim, as negociações só serão concretizadas quando se passarem alguns minutos sem que haja qualquer alteração na planilha. Suponha, ainda, que o descumprimento das regras implica em exclusão do leilão.

Perceba que não há razão para um ofertante postar um preço inferior ao seu preço reserva. Por definição, por menos do que isso, ele prefere não vender o livro. Enquanto que para qualquer preço acima do seu preço reserva, ele tem algo a ganhar com a venda. Da mesma forma, um comprador correria um risco desnecessário propondo um preço superior ao seu preço reserva. Não seria racional pagar um valor superior ao valor que ele atribui ao livro usado. Já para qualquer preço abaixo do seu preço reserva, o comprador tem algo a ganhar com o negócio. E, quanto menor o preço, maior o ganho para o comprador.

O leilão inicia com cada ofertante postando um preço igual ou superior ao seu preço reserva. (Eles podem ajustar seus preços depois, se desejarem, conforme o leilão avança.) É natural que um comprador faça um lance para o vendedor que postou o menor preço – assumindo que o preço é menor do que seu preço reserva. Havendo mais interessados, os compradores competirão pelo melhor negócio disponível elevando seus lances. Eventualmente, o lance ganhador será tão alto que passa a ser interessante fazer um lance para o vendedor de segundo menor preço postado. Havendo mais interessados, espera-se que os lances para esses dois vendedores subam quase que juntos até que passa a ser interessante fazer um lance para o vendedor de terceiro menor preço, e assim por diante. A todo momento, este processo pressionará para igualar os lances vencedores entre os diferentes vendedores. Evidentemente, para cada comprador, estamos assumindo que seus lances se situam abaixo do seu preço reserva. Simultaneamente a este processo, um vendedor que não conseguiu atrair interessados tem um incentivo a reduzir seu preço, desde que este não se situe abaixo de seu preço reserva.

Digamos que em um momento inicial, os lances vencedores no leilão se aproximam de 20 reais. Conforme pode ser visto na figura 1.3, a este preço, há 10 pessoas interessadas em comprar e apenas 2 pessoas dispostas a vender. Esses compradores irão competir entre si aumentando seus lances. Sempre que as pessoas estiverem negociando a um preço em que o número de pessoas interessadas em comprar supera o número de pessoas interessadas em vender, a competição entre os compradores pelos poucos vendedores interessados pressionará o preço para cima. Conforme o preço sobe, alguns compradores desistem do bem e alguns vendedores se dispõem a vendê-lo. Contudo, a pressão por aumento do preço só deixa de existir quando o preço for tal que todo comprador que deseja o bem a aquele preço está conseguindo, i.e., ele está pareado com um vendedor por meio de um lance vencedor. Nesta situação, ninguém tem motivo para aumentar seu lance, os preços param de subir. Alcançamos uma situação estável, estática, em que nada muda – chamada de **equilíbrio de mercado**.

O preço em que a quantidade ofertada de livros se iguala a quantidade demandada de livros é chamado de **preço de equilíbrio** – 45 reais no nosso exemplo. Neste preço, 7 livros são transacionados, esta é a **quantidade de equilíbrio** no nosso exemplo.

Demanda e Oferta

Quantidade	preço na curva de demanda	preço na curva de oferta
1	120	15
2	105	20
3	90	25
4	78	30
5	66	35
6	55	40
7	45	45
8	36	51
9	27	58
10	20	70
11	14	90
12	10	130

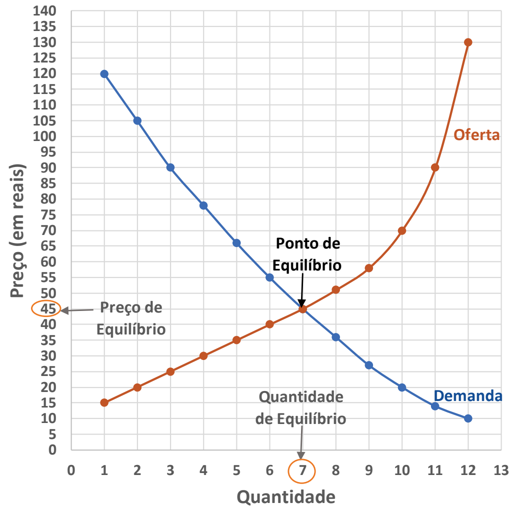


Figura 1.3. Demanda, Oferta e Equilíbrio de Mercado

Uma análise análoga pode ser feita para o caso em que os lances iniciais se situem acima do preço de equilíbrio. Com mais vendedores do que compradores interessados, haverá uma pressão para o preço cair.

Este exemplo serve para ilustrar as forças que pressionam o mercado sempre que o preço não iguala a quantidade demandada à ofertada. Em qualquer mercado com vários compradores e vendedores, essa força estarão presentes, e uma situação estável, de equilíbrio, só pode ser alcançada quando o preço é tal que a quantidade demandada se iguala à quantidade ofertada.

Note que, no ponto de equilíbrio, apenas aqueles cujos preços reservas superam o preço de equilíbrio compram o livro. Todos aqueles com preços reservas inferiores ao preço de equilíbrio não o compram. Não seria racional uma pessoa que atribui um valor de 10 reais para livro comprá-lo por 45 reais, por exemplo. O mesmo se aplica aos vendedores.

Se uma pessoa atribui um valor de 90 reais para o seu livro, não faria sentido ela vendê-lo por 45 reais.

1.2. Excedente do consumidor e produtor

Vamos agora focar naqueles que de fato compraram ou venderam o livro neste mercado. No ponto A da figura 1.4, nós temos o preço reserva de uma pessoa que estava disposta a pagar até 120 reais pelo livro. Como ela comprou o livro por 45 reais – o preço de equilíbrio de mercado – ela obteve um benefício líquido com esta compra. Ela conseguiu algo que ela atribui um valor de 120 reais por apenas 45 reais. A diferença de 75 reais é chamada de excedente do consumidor, e pode ser representada pela área do retângulo de contorno rosa. No ponto B, temos o preço reserva de um segundo comprador que obteve um excedente de 60 reais (105 – 45) com a compra do bem. Prosseguindo desta forma até a última pessoa que comprou o livro, encontramos os excedentes individuais, representados na figura pelas áreas dos retângulos em azul. Somando as áreas de todos os retângulos, temos o **excedente dos consumidores** neste mercado. Este total é aproximadamente igual a área abaixo da curva de demanda e acima do preço de equilíbrio no mercado.

Similarmente, no ponto W da figura, temos o preço reserva de uma pessoa que estava disposta a vender seu livro por 15 reais, mas vendeu por 45 reais – o preço de equilíbrio. A diferença é um excedente para o vendedor – comumente chamado de excedente do produtor. A área de cada retângulo em rosa representa o excedente de uma pessoa que vendeu seu livro neste mercado. Somando os excedentes de todos os vendedores, temos o **excedente dos produtores** neste mercado, que é aproximadamente a área acima da curva de oferta e abaixo do preço de equilíbrio no mercado.

1.3. Controles de Preços

Como vimos, no preço de equilíbrio de mercado, a quantidade demandada de um bem precisa ser igual a sua quantidade ofertada. No exemplo representado no lado esquerdo da Figura 1.5, o preço de equilíbrio é 8 reais. Agora imagine que o governo intervém neste mercado estabelecendo um **preço máximo** ao qual o bem pode ser transacionado.

De fato, em 1986, numa tentativa de controlar a inflação, o governo estabeleceu **tetos** para os principais itens de consumo dos brasileiros. Os estabelecimentos comerciais foram proibidos de cobrar preços acima dos especificados pela **tabela** do governo.

Demanda e Oferta

Quantidade	preço na curva de demanda	preço na curva de oferta
1	120	15
2	105	20
3	90	25
4	78	30
5	66	35
6	55	40
7	45	45
8	36	51
9	27	58
10	20	70
11	14	90
12	10	130

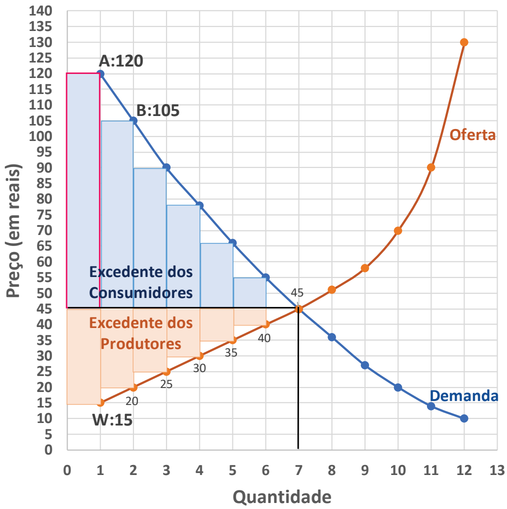


Figura 1.4. Excedente do Consumidor e Produtor

Qual o impacto da fixação de um preço máximo no mercado de um produto? Há duas possibilidades. No exemplo da Figura 1.5, suponha que o governo proíbe a comercialização do produto por mais de 10 reais. Como todas as unidades do bem já são vendidas a um preço menor do que 10 reais – são vendidas a 8 reais – o teto não afeta em nada este mercado. Entretanto, se o governo estabelece um preço máximo abaixo do preço de equilíbrio – por exemplo, 5 reais – neste caso, a quantidade demandada do bem excede a quantidade ofertada do bem. No exemplo ilustrado no lado direito da figura, o teto provocou um **excesso de demanda** igual a 1.500 unidades do bem.

Exatamente como previsto pela teoria, o tabelamento de preços de 1986 causou escassez de produtos nas prateleiras dos supermercados. A Figura 1.6 mostra algumas fotos ilustrativas daquele período.

No livro *Saga Brasileira: a longa luta de um povo por sua moeda* lançando em 2011, a jornalista Miriam Leitão conta um pouco sobre nossas duras experiências durante o período de alta inflação. Ainda sobre o tema, o especial *20 Anos do Plano Real* da Revista Época[1] apresenta uma compilação de depoimentos de diferentes personagens daquele período que antecedeu o Plano Real – o plano que conseguiu controlar o dragão da inflação, após vários planos econômicos fracassados e traumatizantes.

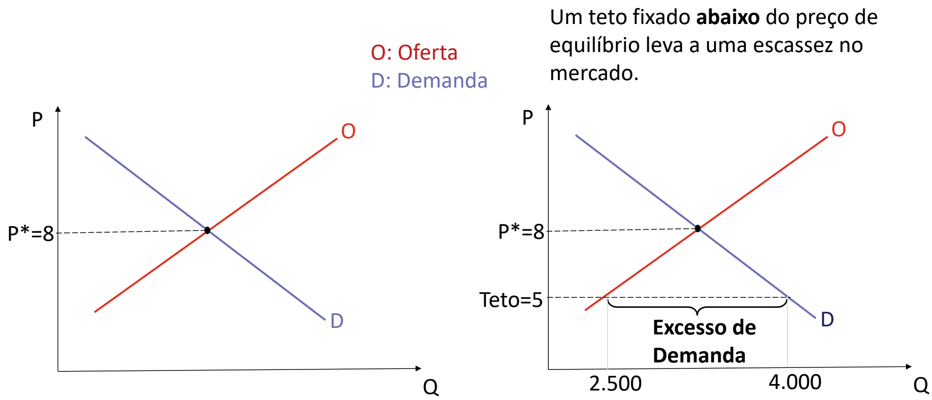


Figura 1.5. Efeito de uma fixação de um preço máximo

Fonte: 20 anos do Plano Real, Especial da Revista Época

Figura 1.6. Tabela de preços do governo publicada nos jornais e a consequente crise de abastecimento.

[1] Veja o endereço http://20anosdoreal.epocanegocios.globo.com/

Há, também, as situações em que o governo estabelece um **preço mínimo**. Este é o caso do **salário-mínimo**. Suponha que a Figura 1.7 apresenta a oferta (O) e demanda (D) por um tipo de trabalho em uma determinada localidade em um determinado intervalo de tempo. Na figura, W representa o salário e L a quantidade de trabalho (do inglês *wage* e *labor*). No nosso exemplo, o salário de equilíbrio é de 5 reais a hora. No entanto, o governo determina que ninguém pode trabalhar por menos de 7 reais a hora. No exemplo da figura, ao salário de 7, apenas o trabalho de 400 trabalhadores é demandado, mas há 650 dispostos a trabalhar a este salário. Há um **excesso de oferta** igual a 250 trabalhadores. O **piso** salarial acabou gerando desemprego por duas razões: (i) algumas pessoas, antes empregadas, perdem seus empregos e (ii) há mais pessoas dispostas a trabalhar por um salário maior. Por fim, resta mencionar que o piso é inofensivo se fixado abaixo do salário de equilíbrio.

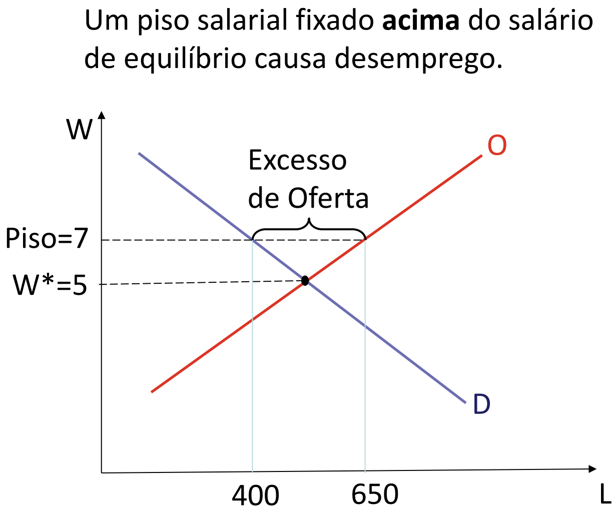


Figura 1.7. Efeito do estabelecimento de um preço mínimo

1.4. Variação na Demanda versus Variação na Quantidade Demandada

Até aqui nós destacamos a importância do preço do bem para determinar a sua quantidade demandada. Vimos que quando o preço do bem cai, a sua quantidade demandada aumenta. O lado esquerdo da Figura 1.7 ilustra este movimento.

Evidentemente, há outros fatores que também podem afetar a demanda por um bem. Por exemplo, imagine que o preço do livro de Cálculo *novo* aumentou de 150 reais para 300 reais. Provavelmente, isso aumenta a demanda por livros usados. Para qualquer dado preço do livro usado, agora mais pessoas querem em comprá-lo. Sendo assim, a curva de demanda se desloca para a direita, conforme ilustrado no lado direito da Figura 1.8.

Perceba que as únicas variáveis representadas nos eixos do gráfico são: a quantidade demandada e o preço do bem em questão. Sendo assim, qualquer alteração na demanda pelo bem que não seja causada por mudanças no seu preço, só pode ser representada neste gráfico por meio de um deslocamento da curva.

A distinção entre deslocamento da curva e movimento ao longo da curva é tão essencial no contexto desse material que foi necessário adotar uma convenção. Quando a curva de demanda se desloca, diz-se que há uma variação na demanda. Quando se trata de um movimento ao longo da curva de demanda, diz-se que há uma variação na *quantidade* demandada. O mesmo se aplica à oferta.

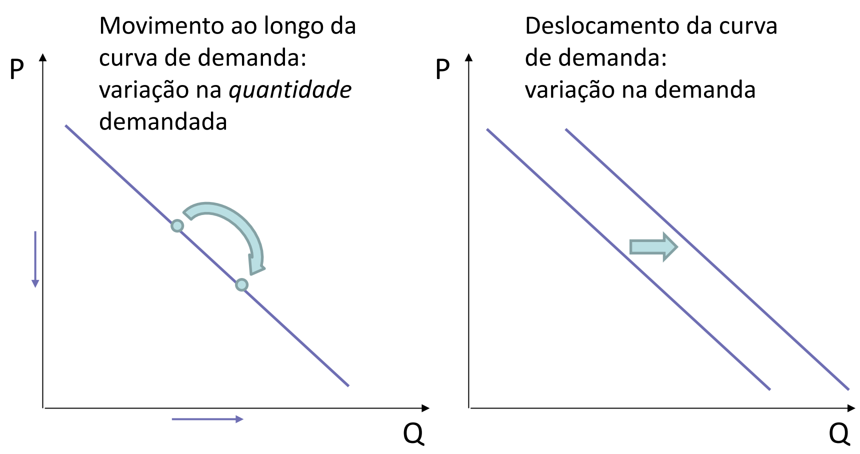


Figura 1.8. Variação na Demanda versus Variação na Quantidade Demandada

Nos próximos capítulos, aprofundaremos nosso estudo sobre os determinantes da demanda e oferta.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que as curvas de oferta e demanda por arroz em uma certa localidade em um determinado intervalo de tempo podem ser representadas pelas seguintes equações: $Q_d=5,6-0,2P$ e $Q_s= -1+2P$, onde P representa o preço do quilo do arroz em reais, Q representa a quantidade em toneladas, os subscritos d e s representam demanda e oferta, respectivamente. (Note que preços e quantidades não podem assumir valores negativos.)

(i) Qual o preço de equilíbrio neste mercado?

(i) Qual a quantidade de equilíbrio neste mercado?

(iii) No equilíbrio de mercado, qual o excedente do consumidor?

(iv) No equilíbrio de mercado, qual o excedente do produtor?

Questão 2. O artigo publicado pela BBC no dia 10 de setembro de 2020, intitulado *"Não é só o arroz: os preços de alimentos vão continuar subindo nos próximos meses?"* (disponível no endereço https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54097305), apresenta algumas possíveis razões para o aumento do preço do arroz. Considere apenas uma das razões apresentadas pela mídia e explique claramente qual o impacto deste fator sobre o mercado doméstico de arroz. *Orientações importantes: (a) explicite claramente qual o fator que você irá analisar (por exemplo: aumento do preço do dólar) e indique o link da notícia caso utilize uma fonte diferente; (b) apenas o fator escolhido deve ser analisado, nenhuma outra alteração nas condições do mercado deve ser considerada; (c) represente graficamente a curva de demanda e oferta neste mercado. Nos gráficos, todos os eixos e curvas precisam ser nomeados; (d) explique brevemente se o fator escolhido desloca a curva de demanda ou oferta, e represente graficamente; (e) nos seus gráficos, utilize números (ou letras) para representar as situações iniciais e finais, e setas para indicar a direção de* *deslocamentos e (f) explicite claramente o que acontece com o preço de equilíbrio e quantidade de equilíbrio neste mercado.*

Questão 3. Qual o impacto imediato de uma súbita valorização do dólar sobre o mercado interno de carne bovina?

(a) A curva de oferta se deslocará para a direita e o a quantidade de equilíbrio cairá.

(b) A curva de oferta se deslocará para a esquerda e o preço de equilíbrio subirá.
(c) A curva de demanda se deslocará para a direita e o preço de equilíbrio subirá.
(d) A curva de demanda se deslocará para a esquerda e a quantidade de equilíbrio subirá.

Questão 4. Suponha que as curvas de demanda e oferta de um tipo de trabalho em uma localidade em um determinado intervalo de tempo podem ser representadas pelas equações: L_D=1000−50w e L_O= 200+50w, onde w representa o salário por hora, L_D a quantidade demandada de trabalhadores e L_O a quantidade ofertada de trabalhadores. Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: "Se o governo estabelece um salário-mínimo igual a 10 reais por hora, haverá um excesso de demanda de 200 trabalhadores."

Resposta da Questão 1:

(i) No preço de equilíbrio (P*), a quantidade demandada dever ser igual à quantidade ofertada. Igualando as equações de demanda e oferta, e resolvendo para o preço, temos:

Q_d= Q_s $\Rightarrow$ 5,6−0,2P* = −1+2P* $\Rightarrow$ 6,6=2,2P* $\Rightarrow$ P*=3 reais/kg

O preço de equilíbrio neste mercado é 3 reais.

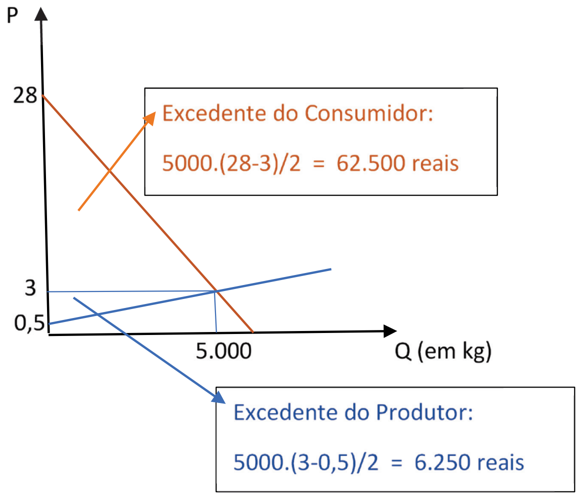
(ii) Ao preço de equilíbrio, a quantidade ofertada é:

Q_s(3) = −1+2.3 = 5 toneladas de arroz ou 5.000kg de arroz

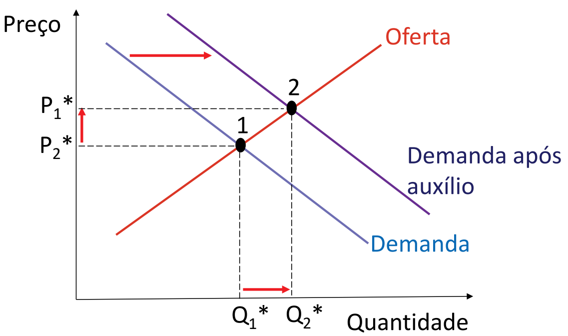
A quantidade de equilíbrio neste mercado é 5.000kg de arroz.

Alternativamente, poderíamos calcular a quantidade demandada ao preço de equilíbrio. Como 3 reais é o preço que iguala a quantidade demandada à ofertada, ao preço de 3 reais, a quantidade demandada também é 5 mil quilos de arroz [$Q_d(3)=5{,}6-0{,}2(3)=5$].

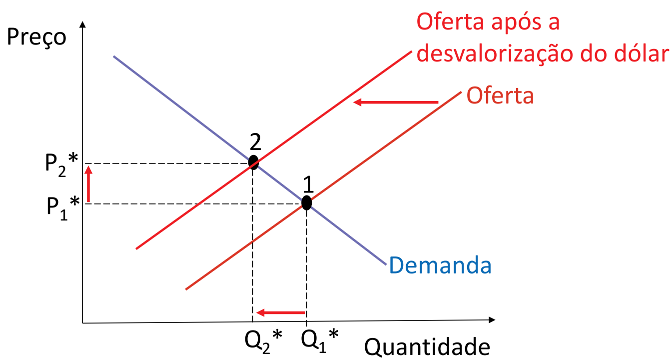
(iii) e **(iv)**



Resposta da Questão 2: Aqui analisaremos o impacto do auxílio emergencial. Inicialmente, o mercado se encontra no seu equilíbrio no ponto A na figura abaixo. Com o auxílio emergencial, as famílias mais pobres passam a ter uma renda maior para gastar com alimentos, entre eles o arroz. Para qualquer dado preço do arroz, agora a demanda por arroz será maior. A curva de demanda por arroz se desloca para a direita. O novo ponto de equilíbrio ocorre no ponto B. O preço de equilíbrio e a quantidade de equilíbrio são maiores após o auxílio emergencial.



Resposta da Questão 3: (b). A valorização do dólar aumenta o custo (em reais) de alguns insumos importados utilizados na pecuária. Ademais, a valorização do dólar torna a venda no mercado externo mais atrativa para os produtores domésticos, uma vez que um dado preço em dólar no mercado externo se converte em mais reais. Por ambas as razões, a oferta interna cai. Para cada preço, a oferta interna será menor, ou seja, a curva de oferta se desloca para a esquerda. A figura abaixo representa esta situação. O mercado encontra-se no seu equilíbrio inicial no ponto 1. O novo equilíbrio se dá no ponto 2. Houve uma redução na quantidade de equilíbrio e aumento no preço de equilíbrio.



Resposta da Questão 4: Falsa.

No salário de equilíbrio (w*), a quantidade demandada se iguala à quantidade ofertada ($L_D = L_O$). Igualando as equações de oferta e demanda, e resolvendo para o salário, temos:

$$L_D = L_O \Rightarrow 1000-50w^* = 200+50w^* \Rightarrow 800=100w^* \Rightarrow w^*=8$$

Como o mínimo é maior do que 8, a política representa uma restrição real.

Se w=10, temos:

$L_D(10) = 1000-50.10 = 500$

$L_O(10) = 200+50.10 = 700$

Logo, há um excesso de oferta de 200 trabalhadores (=700−500).

Um preço mínimo só poder gerar excesso de oferta, nunca excesso de demanda.

Capítulo 2

Escolha do Consumidor

O modelo apresentado neste capítulo pode contribuir na análise de diversas propostas políticas como o programa de renda mínima e a desoneração da folha de pagamentos. Aqui examinaremos o que está por trás da curva de demanda. Para isso, nós vamos tentar identificar os principais fatores que determinam a demanda de uma pessoa por um bem, i.e., quais os principais fatores que influenciam as escolhas dos consumidores.

2.1. Restrição orçamentária

Ao realizar escolhas de consumo, uma pessoa está limitada às combinações de bens que cabem no seu orçamento. Seja R a renda que ela dispõe para o consumo de bens e serviços. Suponha que há L bens que esta pessoa pode comprar. Seja x_i a quantidade de um bem **i** e p_i o preço do bem **i**. O gasto da pessoa com o bem **i** é igual a quantas unidades do bem **i** ela compra vezes o preço por unidade do bem **i**: $x_i . p_i$. Somando o gasto da pessoa com cada bem disponível, L bens ao todo, temos o gasto total da pessoa com a compra de bens:

$$\sum_{i=1}^{L} x_i p_i$$

Esse gasto não pode ultrapassar a renda disponível para consumo (R):

$$\sum_{i=1}^{L} x_i p_i \leq R$$

Todas as combinações de quantidades de bens que satisfazem a condição acima se encaixam no orçamento da pessoa, e dizemos que pertencem ao **conjunto orçamentário** da pessoa.

Para simplificar e facilitar a representação gráfica, assumiremos que há somente 2 bens de consumo: o bem 1 e 2. Não é difícil estender as análises para o caso de L bens uma vez que se entende o caso mais simples. No caso de 2 bens, o gasto da pessoa com o bem 1 mais o gasto com o bem 2 não pode ultrapassar sua renda R:

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 \leq R$$

Vamos focar agora nas combinações de quantidades de bens em que a pessoa gasta toda a sua renda disponível para consumo, i.e., a fronteira do conjunto orçamentário:

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R$$

Nós podemos representar graficamente todas as combinações de quantidades dos bens 1 e 2 que a pessoa pode comprar com sua renda R. Para isso, representaremos a quantidade do bem 1 no eixo horizontal e a quantidade do bem 2 no eixo vertical. Tomando a equação da reta orçamentária e resolvendo para x_2, temos:

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R \quad \Longrightarrow \quad x_2 \cdot p_2 = R - x_1 \cdot p_1 \quad \Longrightarrow \quad x_2 = \frac{R}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} \cdot x_1$$

Trata-se de uma reta de intercepto vertical R/p_2 e inclinação $-p_1/p_2$. A representação gráfica da reta orçamentária se encontra na Figura 2.1. Para encontrar o intercepto horizontal, suponha que a pessoa gasta toda sua renda R na compra do bem 1. Como cada unidade do bem 1 custa p_1, ela conseguirá comprar R/p_1 unidades do bem 1. Qualquer combinação de bens na reta orçamentária ou abaixo desta está dentro do orçamento da pessoa – pertencem ao seu conjunto orçamentário.

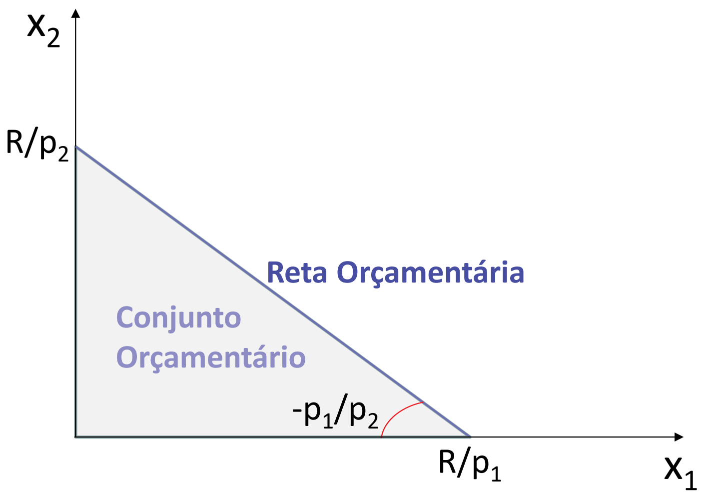
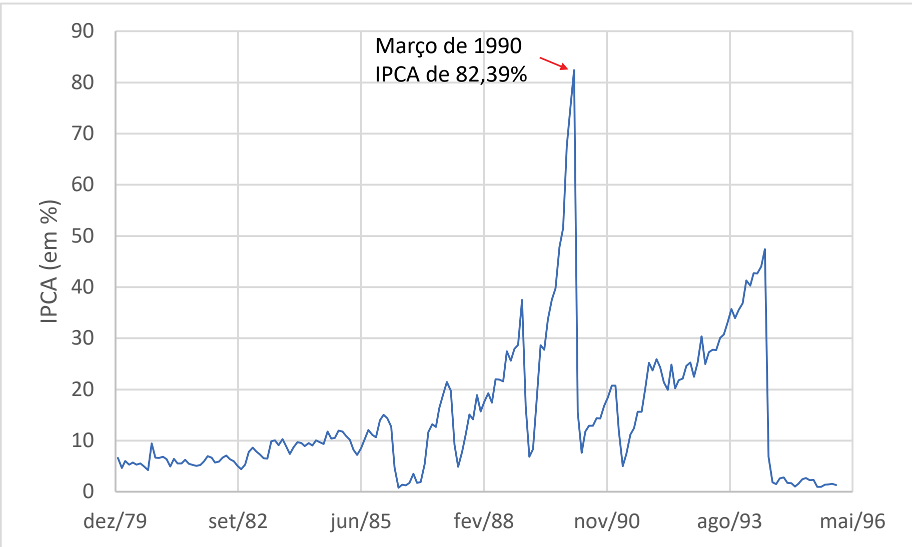


Figura 2.1. Reta Orçamentária

O que aconteceria com a reta orçamentária se a renda da pessoa dobrasse? Neste caso, os interceptos vertical e horizontal dobram ($2R/p_2$ e $2R/p_1$). A inclinação ($-p_1/p_2$) não depende da renda, então permanece a mesma. O deslocamento paralelo da reta orçamentária expande o conjunto de possibilidades de consumo da pessoa.

O que aconteceria se a renda e todos os preços na economia duplicassem simultaneamente? A inclinação da reta orçamentária não se altera ($-2p_1/2p_2 = -p_1/p_2$). O intercepto vertical também permanece igual ($2R/2p_2=R/p_2$). O mesmo para o intercepto horizontal. Generalizando, o conjunto orçamentário não se altera quando multiplicamos todos os preços e renda pelo mesmo fator. Este é o caso de uma economia perfeitamente indexada, i.e., em que todos os preços se reajustam simultaneamente pelo mesmo fator. No mundo real, o reajuste nunca é perfeitamente sincronizado, mas nós nos aproximamos disso durante o período de hiperinflação. Com uma inflação que chegou a alcançar o patamar de 82% em um único mês, como foi o caso em março de 1990, não teria sido possível manter a economia minimamente operacional de outra forma. A Figura 2.2 mostra a inflação mensal medida antes do lançamento do Plano Real em junho de 1994.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Figura 2.2. Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)

Durante o período de inflação alta, os preços nos supermercados eram reajustados constantemente. Como não se usava código de barras naquela época, os supermercados contratavam pessoas para reetiquetar cada item no supermercado com o auxílio das máquinas de remarcar preços (veja Figura 2.3). Da mesma forma, os salários e outros pagamentos eram reajustados com frequência. Comumente neste período, as pessoas compravam tudo que se podia estocar no dia do pagamento, pois, a cada dia, o poder aquisitivo do salário se esvaia como um sorvete derretendo.

Fonte: Acervo do Jornal o Estadão

Figura 2.3. Máquina de remarcar preços

Por último, considere uma alteração no preço de um bem somente. Em particular, um aumento no preço do bem 1. Se a pessoa gasta toda sua renda na compra do bem 1, com a mesma renda, mas um preço mais alto, ela comprará uma quantidade menor do bem 1. Logo o intercepto horizontal é menor. Como nem a renda nem preço do bem 2 mudaram, se ela gasta toda sua renda na compra do bem 2, ela permanece com a mesma quantidade. O intercepto vertical permanece o mesmo. A Figura 2.4 ilustra este caso.

Uma pessoa pode comprar qualquer combinação de quantidades do bem 1 e 2 que custa exatamente sua renda ou menos do que isso, i.e., qualquer combinação que pertence ao seu conjunto orçamentário. Qual combinação ela escolherá? Isso depende das suas preferências. Vamos agora considerar diferentes tipos de preferências e formas de descrevê-las.

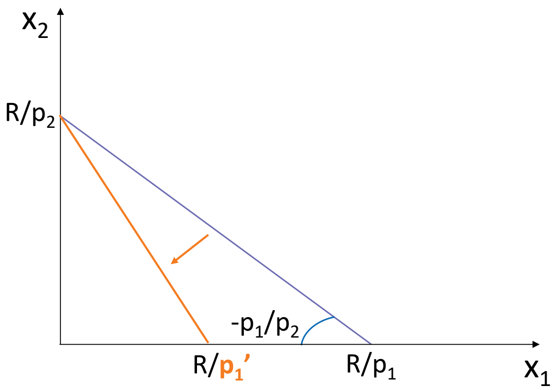


Figura 2.4. Reta Orçamentária após um aumento no preço do bem 1 de p_1 para p_1'

2.2. Representando preferências

Suponha que nós gostaríamos de representar as preferências de uma pessoa entre dois bens: roupas e refeições em restaurantes. No eixo horizontal representaremos o número de idas a restaurantes em um mês e no eixo vertical o número de peças de roupa que a pessoa consome em um mês. Considere um ponto qualquer neste gráfico, por exemplo, a combinação (5,5), representada na Figura 2.5, lado esquerdo. Compare esta combinação com uma combinação em que ela tem mais roupas e mais refeições, digamos (10,10). Ela provavelmente prefere a combinação (10,10) à combinação (5,5). Todas as combinações em que ela consome mais dos dois bens devem ser melhores. Já as combinações em que ela consume menos roupas e menos refeições devem ser piores. Entre o conjunto de combinações piores e o conjunto de combinações melhores, devem existir combinações que ela considera tão boas quanto a combinação (5,5). Por exemplo, digamos que ela gosta da combinação com 3 refeições fora de casa e 8 peças de roupa tanto quanto da combinação (5,5). Para ela, tanto faz uma ou outra. Se tomarmos todas as combinações de refeições e peças de roupa em que ela é indiferente a combinação (5,5), teremos um conjunto de combinações exatamente indiferentes entre si, que chamamos de **curva de indiferença**. A Figura 2.5, lado direito, apresenta uma possível curva de indiferença para este caso. As combinações melhores se encontram acima da curva e as combinações piores, abaixo. Se repetíssemos o mesmo procedimento para todos os pontos neste gráfico, teríamos a curva de indiferença associada a cada ponto neste gráfico, i.e., o mapa de indiferença da pessoa.

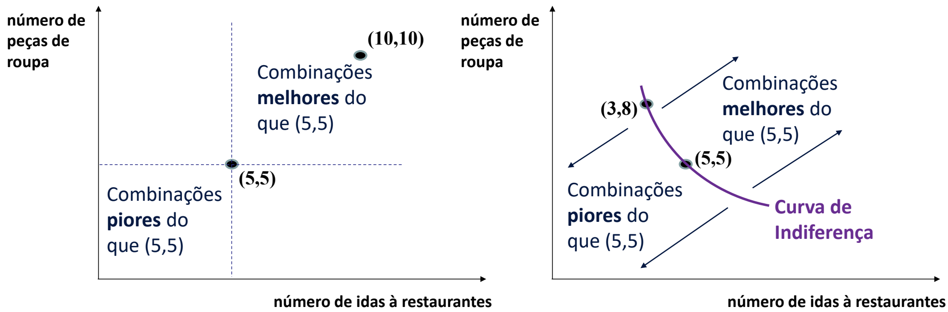


Figura 2.5. Curva de Indiferença, combinações melhores e piores

Ao representar preferências graficamente, precisamos estar atentos para não desenhar curvas de indiferença se cruzando. Para preferências coerentes, isso não pode ocorrer. Vamos supor, por absurdo, que duas curvas de indiferença distintas se cruzam, conforme ilustra a Figura 2.6. Na figura, A e B pertencem a mesma curva de indiferença, logo A é indiferente à B. Similarmente, A e C pertencem a mesma curva de indiferença, logo A também é indiferente à C. Se as preferências são coerentes, isso implica que B é indiferente à C. Porém, B e C pertencem a curvas de indiferença distintas, e não podem ser indiferentes. Assumindo que seria possível curvas de indiferença se cruzarem, chegamos em uma contradição.

Para a maioria das situações relevantes, é razoável supor que uma quantidade maior do bem é preferida a uma quantidade menor: *mais é melhor*. Sendo assim, se a pessoa consome uma quantidade maior dos dois bens, ela estará melhor, ela não pode ser indiferente. Isso implica que a curva de indiferença não pode ter trechos de inclinação positiva.

Em muitos casos, é razoável supor que a pessoa aprecia uma certa diversificação no seu consumo de bens. Aqui, esta noção pode ser expressa da seguinte forma: quanto menor o consumo do bem 1, reduções adicionais no consumo deste bem precisam ser compensadas com quantidades cada vez maiores do bem 2 para que a pessoa permaneça na mesma curva de indiferença. Conforme ilustra a Figura 2.7, esta característica das preferências gera curvas de indiferença convexas.

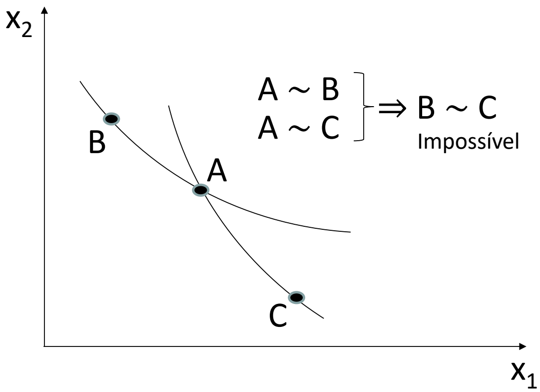


Figura 2.6. Curvas de indiferença não se cruzam

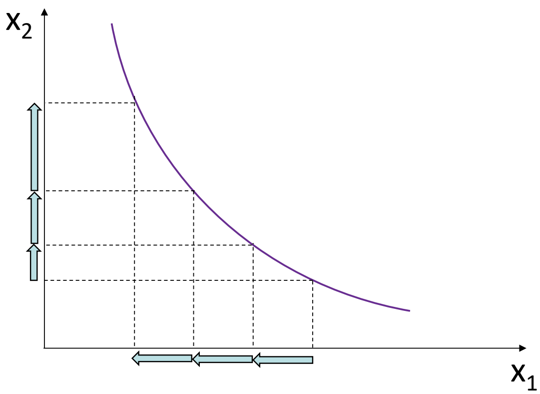


Figura 2.7. Curva de indiferença convexa

Até aqui desenhamos curvas para representar preferências. Uma outra possibilidade seria representá-las por meio de uma função. Com esta finalidade, atribuiremos um número para cada curva de indiferença, sendo que este número será maior para curvas de indiferença mais distantes da origem. Por exemplo, na Figura 2.8, podemos atribuir o número 2 para todas as combinações de bens na curva de indiferença apresentada mais baixa. Podemos atribuir o número 4 para combinações na segunda curva apresentada, e 10 para a terceira. Não faria diferença se atribuíssemos os números 5, 20 e 100, ou quaisquer outros, desde que associemos números maiores para combinações de bens melhores. Esses números servem apenas para ordenar as combinações de bens.

A função que associa números maiores para combinações melhores chama-se **função utilidade**. Formalmente, $u(x_1,x_2)$ é uma função de utilidade que descreve uma preferência se sempre que uma combinação (a_1,a_2) é preferida a uma outra combinação (b_1,b_2), temos que $u(a_1,a_2)$ é maior do que $u(b_1,b_2)$:

$$(a_1,a_2) \text{ é preferida à } (b_1,b_2) \quad \Longrightarrow \quad u(a_1,a_2) > u(b_1,b_2)$$

Note que a função utilidade que descreve uma preferência não é única. De fato, se $v(x_1,x_2)$ é uma função utilidade que descreve uma preferência, qualquer função crescente de $v(x_1,x_2)$ também é uma função utilidade que descreve as mesmas preferências. Isso ocorre porque funções crescentes preservam a ordenação das combinações.

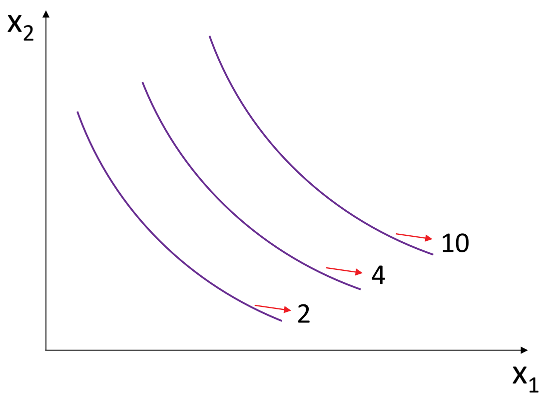


Figura 2.8. Atribuição de números a cada curva de indiferença

A partir da função utilidade obtém-se uma medida bastante útil: a chamada **utilidade marginal** de um bem. Considere o bem 1, por exemplo. A utilidade marginal do bem 1 (UM_1) é a variação na utilidade por unidade de variação na quantidade de um bem 1:

$$UM_1 = \frac{\Delta u(x_1,x_2)}{\Delta x_1}$$

Para variações suficientemente pequenas na quantidade do bem 1, tendendo a zero, essa taxa de variação se torna uma derivada:

$$UM_1 = \frac{\partial u(x_1,x_2)}{\partial x_1}$$

Similarmente, para o bem 2, temos:

$$UM_2 = \frac{\partial u(x_1,x_2)}{\partial x_2}$$

2.3. Utilizando uma ferramenta da matemática para encontrar a escolha ótima

Afinal, qual a combinação de bens que a pessoa escolherá dentre aquelas que cabem no seu orçamento? Ela escolherá sua combinação preferida dentre aquelas que ela pode comprar, ou seja, a combinação de maior utilidade no seu conjunto orçamentário. Nosso trabalho é maximizar a utilidade da pessoa respeitando o seu orçamento. Assim, temos o seguinte problema de otimização com restrição:

$$\max_{x_1,x_2} u(x_1,x_2)$$

$$\text{sujeita a } x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R$$

Para resolver esse problema, nós podemos utilizar um resultado conhecido como **Teorema de Lagrange**. O primeiro passo consiste em construir uma função auxiliar, chamada de função lagrangiana. O primeiro termo aditivo desta função é a função que queremos maximizar – a chamada função objetivo. O segundo termo aditivo é composto por dois termos multiplicativos: o chamado multiplicador de Lagrange (λ) e o lado esquerdo da restrição do problema de otimização – sendo que, se houver uma constante positiva do lado direito da restrição, esta deve ser rearranjada para o lado esquerdo, de modo que a equação resultante esteja igualada a zero. Para o nosso caso, temos:

$$\text{Função Lagrangiana} = u(x_1,x_2) + \lambda \cdot \left(x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 - R\right)$$

Segundo o Teorema de Lagrange, na solução do problema de otimização com restrição, a derivada da função lagrangiana em relação a cada variável do problema, incluindo o multiplicador de Lagrange, precisa ser zero. Derivando a função acima em relação a x_1, x_2 e λ, temos:

$$\frac{\partial u(x_1,x_2)}{\partial x_1} + \lambda\, p_1 = 0$$

$$\frac{\partial u(x_1,x_2)}{\partial x_2} + \lambda\, p_2 = 0$$

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 - R = 0$$

Conforme vimos na seção anterior, a derivada da função utilidade em relação a um bem é chamada de utilidade marginal do bem. Utilizando esta definição e reorganizando os termos, temos:

$$UM_1 = -\lambda\, p_1$$

$$UM_2 = -\lambda\, p_2$$

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R$$

Dividindo a primeira condição pela segunda, temos:

$$\frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R$$

Na **escolha ótima**, as duas condições acima precisam ser satisfeitas.

2.4. Encontrando a escolha ótima com o auxílio de gráficos

A escolha ótima de bens também pode ser identificada com o auxílio de gráficos. Para este fim, convém, primeiramente, um breve estudo sobre a inclinação da curva de indiferença.

2.4.1. Inclinação da curva de indiferença

Considere uma curva de indiferença para uma dada preferência e uma combinação de bens qualquer nesta curva, que chamaremos de A. A Figura 2.9, lado esquerdo, ilustra esta situação. Considere agora a redução Δx_1 na quantidade do bem 1. Qual a compensação necessária em termos do bem 2 para deixar a pessoa indiferente em relação à combinação original A? Conforme ilustrado na figura, seria preciso Δx_2 unidades adicionais do bem 2 para deixá-la em uma combinação B tão boa quanto A. A taxa a qual ela troca o bem 1 pelo bem 2, permanecendo na mesma curva de indiferença, é $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$. Essa taxa pode ser representada graficamente pela inclinação da reta que une os pontos A e B.

Nós poderíamos considerar uma redução menor na quantidade do bem 1, conforme ilustra o gráfico da direita. Neste caso, a taxa $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$ se aproximaria mais da inclinação da reta tangente à curva no ponto A. No limite, para Δx_1 tendendo a zero, $\frac{\Delta x_2}{\Delta x_1}$ será a inclinação da curva de indiferença no ponto A. Esta inclinação é chamada de **taxa marginal de substituição (TMS)**. Note que a TMS representa a taxa à qual o consumidor está disposto a substituir um bem pelo outro, na margem, mantendo seu nível de utilidade constante.

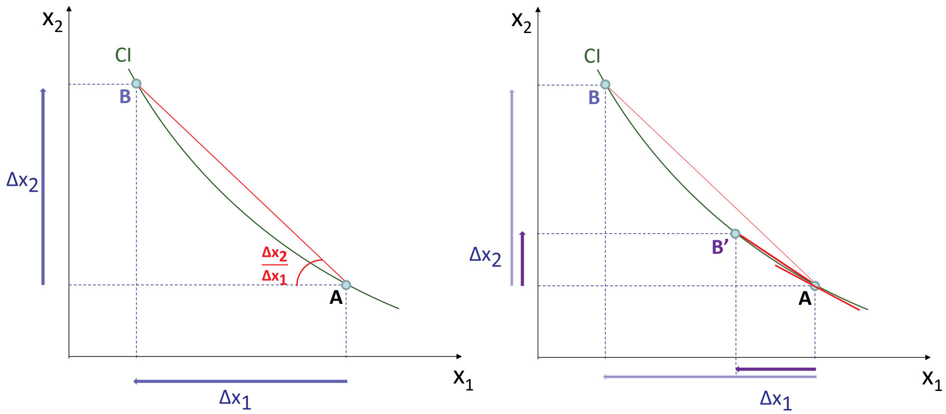


Figura 2.9. A inclinação da curva de indiferença

Considere agora duas combinações de bens suficientemente próximas definidas como (a_1,a_2) e (b_1,b_2), onde $a_1 \neq b_1$ e $a_2 \neq b_2$. Se uma pessoa deixa de consumir a combinação de bens (a_1,a_2) e passa a consumir a combinação (b_1,b_2), sua utilidade se altera por dois motivos: (i) porque há uma variação na quantidade consumida do bem 1 e (ii) porque há uma variação na quantidade consumida do bem 2. Qual a variação na utilidade devida somente à variação na quantidade do bem 1? Isso pode ser expresso como: a variação na utilidade por unidade de variação na quantidade do bem 1 – i.e. a utilidade marginal do bem 1 – vezes a variação total na quantidade do bem 1. Isso pode ser expresso com: $UM_1 \cdot \Delta x_1$. Idem para o bem 2. Assim, a variação total na utilidade quando a pessoa passa da combinação (a_1,a_2) para (b_1,b_2), pode ser obtida da seguinte forma:

$$\Delta U = UM_1 \cdot \Delta x_1 + UM_2 \cdot \Delta x_2$$

Suponha agora que (a_1,a_2) e (b_1,b_2) pertencem à mesma curva de indiferença. Neste caso, a variação total na utilidade é zero. Substituindo $\Delta U=0$ acima, temos:

$$0 = UM_1 \cdot \Delta x_1 + UM_2 \cdot \Delta x_2$$

Reorganizando os termos da equação acima, encontramos:

$$UM_1 \cdot \Delta x_2 = - \; UM_2 \cdot \Delta x_1 \quad \Longrightarrow \quad \frac{\Delta x_2}{\Delta x_1} = - \frac{UM_1}{UM_2}$$

Para (a_1,a_2) e (b_1,b_2) na mesma curva de indiferença e suficientemente próximas, o termo em vermelho é a inclinação da curva de indiferença no ponto (a_1,a_2) – ou taxa marginal de substituição (TMS) no ponto em questão. Logo, a TMS pode ser calculada pela fórmula:

$$TMS = - \frac{UM_1}{UM_2}$$

Esta fórmula será bastante útil quando nós resolvermos o problema de maximização de utilidade do consumidor com o auxílio de gráficos. Passemos a isso agora.

2.4.2. Escolha ótima

O nosso objetivo é encontrar a combinação de bens no conjunto orçamentário que esteja associada à maior utilidade possível. A Figura 2.10 ilustra nosso problema. Lembre-se que as curva de indiferença mais distante da origem estão associadas a níveis de utilidade maiores. Assim, precisamos identificar a curva de indiferença mais distante da origem que tenha pelo menos um ponto no conjunto orçamentário. Primeiramente, considere a curva de indiferença em laranja. A curva contém combinações de bens que respeitam o orçamento. Porém, há combinações acima desta curva de indiferença – e, portanto, melhores – dentro do orçamento. Um exemplo é a combinação W. A curva de indiferença rosa é mais alta, mas enquanto a curva de indiferença cruzar a reta orçamentária, haverá combinações melhores dentro do orçamento. Apenas quando a curva de indiferença tangencia a reta orçamentária, não é mais possível alcançar uma curva de indiferença mais alta respeitando o orçamento. Este é o caso da curva de indiferença verde. Z é a melhor combinação de bens que esta pessoa pode comprar, ou seja, é a sua escolha ótima.

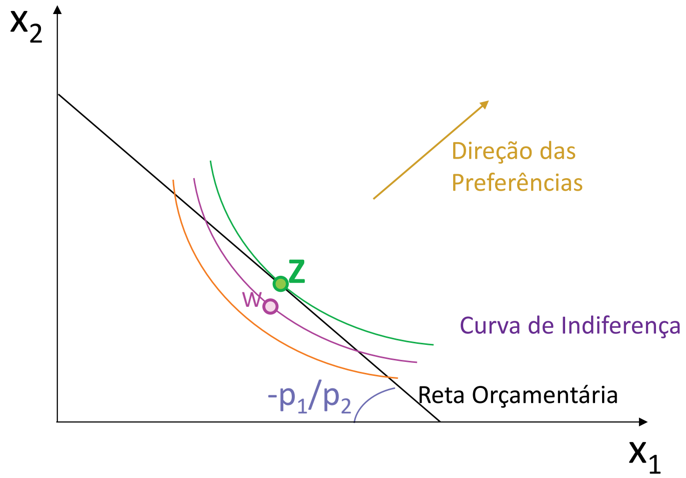


Figura 2.10. Escolha ótima

Para curvas de indiferença convexas e arredondadas, em um ótimo interior, a condição de tangência precisa ser satisfeita, ou seja, a inclinação da curva de indiferença (TMS) deve ser igual a inclinação da reta orçamentária ($-p_1/p_2$):

$$TMS = -\frac{p_1}{p_2} \Longrightarrow -\frac{UM_1}{UM_2} = -\frac{p_1}{p_2} \Longrightarrow \frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

Além de satisfazer a condição de tangência, a escolha ótima precisa ser uma combinação na restrição orçamentária:

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R$$

Note que obtemos exatamente as mesmas duas condições quando aplicamos o Teorema de Lagrange.

2.5. Exemplo com uma função específica

Vamos considerar um exemplo. Imagine que as preferências de uma pessoa podem ser representadas pela função utilidade $u(x_1,x_2)=x_1^2\,x_2^3$. Qual a escolha ótima de bens desta pessoa?

Na escolha ótima duas condições que precisam ser satisfeitas:

$$\frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2} \quad \text{e} \quad x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R$$

Conforme vimos anteriormente, a utilidade marginal do bem 1 (UM_1) é a derivada da função utilidade em relação ao bem 1. Note que ao derivar função em relação ao bem 1, a quantidade do bem 2 é mantida constante, é um número fixo. Calculando as utilidades marginais, substituindo na primeira condição e reorganizando os termos, temos:

$$\frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2} \implies \frac{2x_1\,x_2^3}{3x_1^2\,x_2^2} = \frac{p_1}{p_2} \implies \frac{2\,x_2}{3\,x_1} = \frac{p_1}{p_2} \implies x_2 \cdot p_2 = \frac{3}{2} x_1 \cdot p_1 \qquad (*)$$

Substituindo a equação acima na restrição orçamentária e resolvendo para x_1, temos:

$$x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 = R \implies x_1 \cdot p_1 + \frac{3}{2} x_1 \cdot p_1 = R \implies \mathbf{x_1 = \frac{2}{5}\frac{R}{p_1}}.$$

Substituindo a equação acima na última equação em (*) e resolvendo para x_2, temos:

$$x_2 \cdot p_2 = \frac{3}{2} x_1 \cdot p_1 \implies x_2 \cdot p_2 = \frac{3}{2}\frac{2}{5}\frac{R}{p_1} \cdot p_1 \implies \mathbf{x_2 = \frac{3}{5}\frac{R}{p_2}}.$$

Conclusão, as quantidades dos bens 1 e 2 que maximizam a utilidade desta pessoa, dada a sua renda R e os preços p_1 e p_2, são:

$$\mathbf{x_1 = \frac{2}{5}\frac{R}{p_1}} \quad \text{e} \quad \mathbf{x_2 = \frac{3}{5}\frac{R}{p_2}}$$

Assumindo que a pessoa busca maximizar sua utilidade, estas são as quantidades que a pessoa compra – ou demanda de cada bem – em função dos preços e da sua renda. Elas são chamadas de funções de demanda.

2.6. Demandas individuais e de mercado

A **função de demanda** pelo bem i de um indivíduo nos informa a quantidade que ele compra do bem i em função do preço do bem i e outros fatores relevantes fora de seu controle. No contexto simplificado da nossa discussão, esta pode ser representada como:

$x_i(p_i,p_j,R)$ onde i e j podem assumir os valores 1 e 2

A partir das funções de demanda pelo bem i de cada pessoa na economia podemos construir a função de **demanda de mercado** pelo bem i. Para cada preço, basta somarmos as quantidades demandadas de cada pessoa a esse preço. Cabe ressaltar aqui que a função de demanda de cada pessoa só está definida para quantidades demandadas positivas, por isso, precisamos ter o cuidado de não as incluir na soma quando elas assumem valores negativos.

2.7. Estática comparativa

Nesta seção, examinaremos como a quantidade demandada de um bem varia conforme variamos preços e renda. Sempre que pertinente, consideraremos a função demanda definida na seção anterior $x_i(p_i,p_j,R)$.

Considere, primeiramente, uma alteração na renda. Para muitos bens, um aumento na renda causa um aumento na demanda do bem. Esses bens são chamados de bens normais. Formalmente, o bem i é um **bem normal** se:

$$\frac{\partial x_i(p_i,p_j,R)}{\partial R} \geq 0$$

Após um aumento na renda, para cada nível de preço do bem, a quantidade demandada do bem será maior. Assim, a curva de demanda se desloca para a direita, conforme ilustrado na Figura 2.11. Este é o caso dos bens normais.

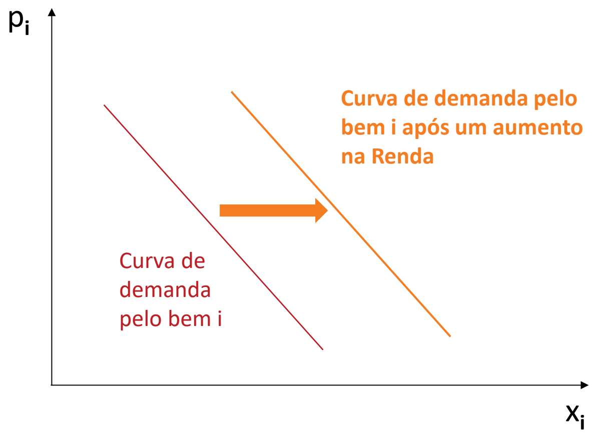


Figura 2.11. Um bem normal

Há também os bens que um aumento na renda leva a uma queda na sua demanda. Por exemplo, um aumento na renda pode levar uma pessoa a viajar mais de avião e menos de ônibus. Neste caso, a passagem de ônibus é um bem inferior para esta pessoa. Geralmente, trata-se e bens percebidos como de qualidade relativamente inferior. Formalmente, o bem i é um **bem inferior** se:

$$\frac{\partial x_i(p_i,p_j,R)}{\partial R} < 0$$

Considere agora variações no preço do bem. Quando um bem fica mais caro, as pessoas consomem menos dele. Esta relação negativa entre preço e quantidade demandada é tão comum que a chamamos de **lei da demanda**. Os bens que respeitam esta lei são chamados de **bens comuns**.

Em princípio, há bens que não respeitam esta lei, eles são chamados de **bens de Giffen**. No entanto, algo assim só ocorre em contextos bem específicos. A fim de ilustrar isso, vamos considerar um exemplo. Imagine que uma empresa reembolsa as despesas com almoço de um funcionário em até R$250 por semana. Imagine ainda que há somente dois tipos de refeições disponíveis: a simples e a requintada. Inicialmente, a refeição simples custa R$50 e a requintada, R$90. Assumindo que o funcionário não está disposto a desembolsar dinheiro do seu próprio bolso, só lhe resta comprar a refeição simples os 5 dias da semana. Agora suponha que o preço da refeição simples caiu de R$50 para R$40. Neste caso, com R$250, o funcionário consegue comprar a refeição simples 4 dias na semana e a requintada 1 dia. Conclusão: após a queda no preço da refeição simples, ele reduziu a sua quantidade demandada de refeições simples.

Como um último exercício de estática comparativa, considere uma variação no preço de um bem relacionado. Retomemos o exemplo das viagens de avião e de ônibus. Se uma queda no preço das passagens aéreas leva a uma queda na demanda por passagens de ônibus, diz-se que esses dois serviços são substitutos. Essa relação é ilustrada na Figura 2.12. Após a queda no preço das passagens aéreas, para cada nível de preço da passagem de ônibus, a demanda por passagens de ônibus cai. A curva de demanda se desloca para a esquerda. No caso geral, o **bem** j é um **substituto** do bem i se:

$$\frac{\partial x_i(p_i,p_j,R)}{\partial p_j} \geq 0$$

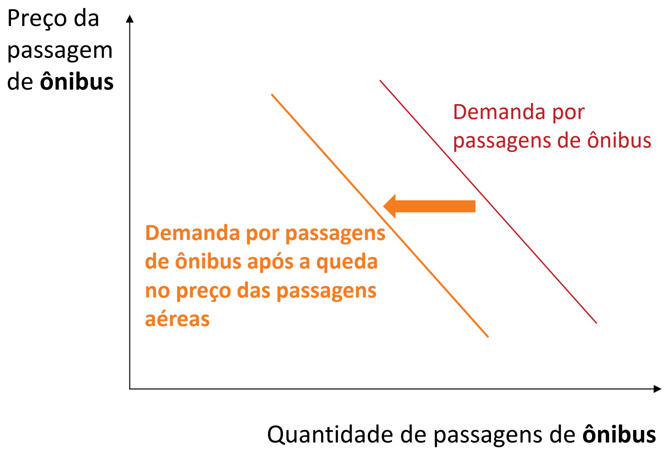


Figura 2.12. Queda no preço de um bem substituto

Já as viagens aéreas e o despacho de bagagens são serviços que tendem a ser consumidos juntos – que se complementam. Quando o preço da passagem aérea sobe, a demanda por despacho de bagagens cai. Generalizando, diz-se que o **bem** i é **complementar** ao bem j se:

$$\frac{\partial x_i(p_i,p_j,R)}{\partial p_j} < 0$$

2.8. Escolha entre consumo e lazer

O arcabouço teórico desenvolvido neste capítulo pode ser aplicado a diversas situações envolvendo escolhas. Nesta seção, examinaremos um caso em particular: a escolha entre consumo e lazer de um trabalhador.

Suponha que as preferências de uma pessoa entre consumo e lazer podem ser representadas por curvas de indiferença convexas e arredondadas, como as ilustradas na Figura 2.13. Na figura, o consumo de bens e serviços, mais precisamente, o valor gasto com consumo (x_B) é representado no eixo vertical. E, no eixo horizontal, temos o tempo dedicado a atividades de lazer por semana, mais precisamente, o número de horas gastas fora do trabalho.

Suponha que esta pessoa, dispõe de uma renda semanal que não advém do seu trabalho igual a Z reais. Assim, se ela não trabalha, ela dispõe de Z reais para gastar com o consumo de bens, e o total de horas em uma semana para gastar com atividades de lazer, i.e., 168 horas. A combinação (168,Z) é representada pelo ponto rosa na figura. Alternativamente, esta pessoa pode trabalhar e aumentar o seu consumo de bens. Suponha que ela recebe um salário de w reais por cada hora dedicada ao trabalho. Assim, para cada redução de 1 hora dedicada ao lazer, ela pode aumentar o seu consumo de bens em w reais. Similarmente, se a pessoa dedica x_L horas ao lazer, e as demais $168 - x_L$ horas ao trabalho, ela poderá gastar o seguinte valor com o consumo de bens (x_B):

$$x_B = Z + w.(168 - x_L)$$

Essa reta representa todas as combinações de consumo e lazer factíveis para essa pessoa. Reorganizando os termos, obtemos uma disposição mais familiar:

$$x_B + w.x_L = Z + 168w$$

Nosso objetivo é encontrar a curva de indiferença mais distante da origem que tem pelo menos um ponto no conjunto de combinações factíveis. Conforme vimos na subseção 2.4.2, na escolha ótima, a condição de tangência deve ser satisfeita. Isto ocorre na combinação (a_L, a_B). Nesta combinação, a pessoa oferta $168 - a_L$ horas de trabalho.

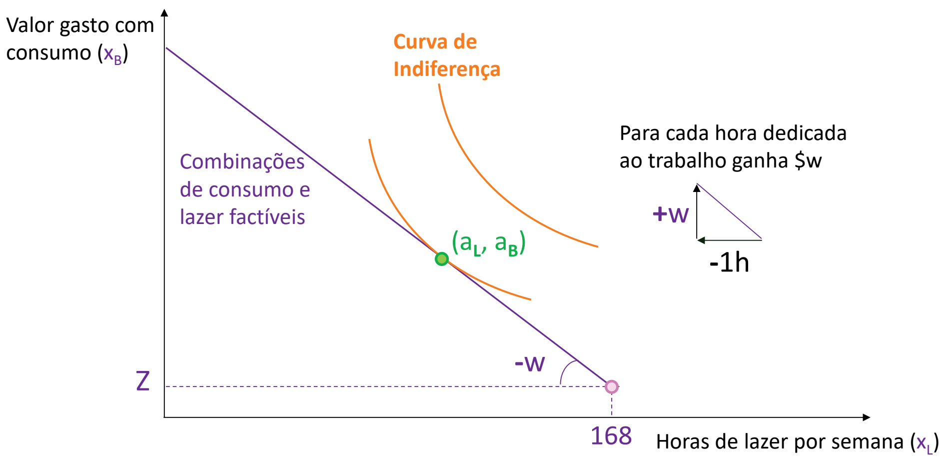


Figura 2.13. Escolha entre consumo e lazer

O Auxílio Emergencial

Considere agora um trabalhador autônomo durante a pandemia. Imagine que, inicialmente, este trabalhador se encontra na combinação (a_L, a_B) da Figura 2.14. Suponha agora que o governo libera um auxílio emergencial de R$600 para este trabalhador. O auxílio aumenta sua renda não advinda do trabalho em R$600. Assumindo que o auxílio não altera o salário de equilíbrio de mercado, a reta das combinações factíveis de lazer e consumo para este trabalhador se desloca para cima paralelamente. Assumindo ainda que lazer é um bem normal, o aumento na renda aumenta o seu consumo. Ele gasta mais tempo com lazer, o que significa que ele dedica menos tempo ao trabalho. Entre outros atributos, o auxílio emergencial tende a reduzir a oferta de trabalho, possibilitando um maior isolamento durante uma pandemia.

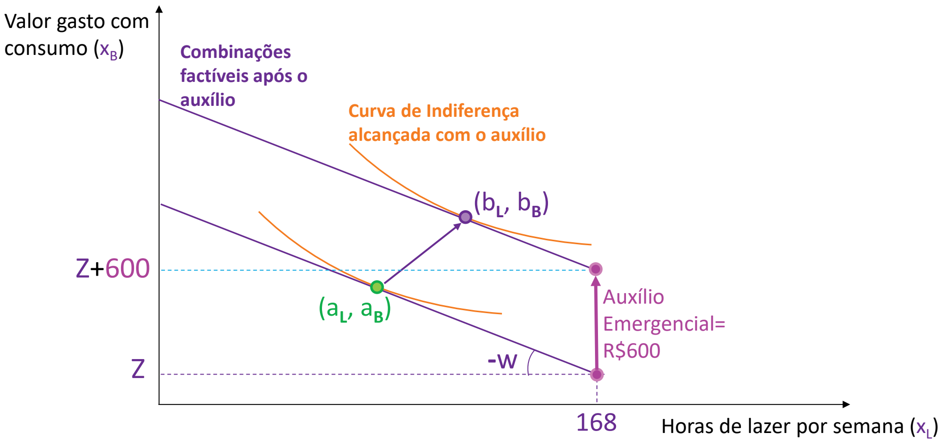


Figura 2.14. Auxílio emergencial e a escolha entre consumo e lazer

Em algumas situações, auxílios do governo podem gerar economias maiores no futuro. Por exemplo, considere a escolha de horas dedicadas ao trabalho dos membros de uma família em situação de pobreza extrema. Talvez, para suprir necessidades imediatas, seja preciso que as crianças da família trabalhem. Entretanto, do ponto de vista da sociedade como um todo, garantir o estudo dessas crianças pode ser uma das formas mais baratas de lidar com uma série de problemas no futuro.

Desoneração da Folha de Pagamentos

Considere agora uma desoneração da folha de pagamentos – conforme defende o Ministro Paulo Guedes[2]. A redução nos impostos sobre o trabalho estimularia as contratações por parte das empresas, deslocaria a curva de demanda por trabalho para a direita e aumentaria o salário de equilíbrio. Assim, para cada hora dedicada ao trabalho, o trabalhador receberia um salário maior. Conforme ilustra a Figura 2.15, a reta das combinações factíveis de lazer e consumo se torna mais inclinada. Quando o custo de oportunidade do lazer aumenta, as pessoas consomem menos lazer e dedicam mais tempo ao trabalho.[3]

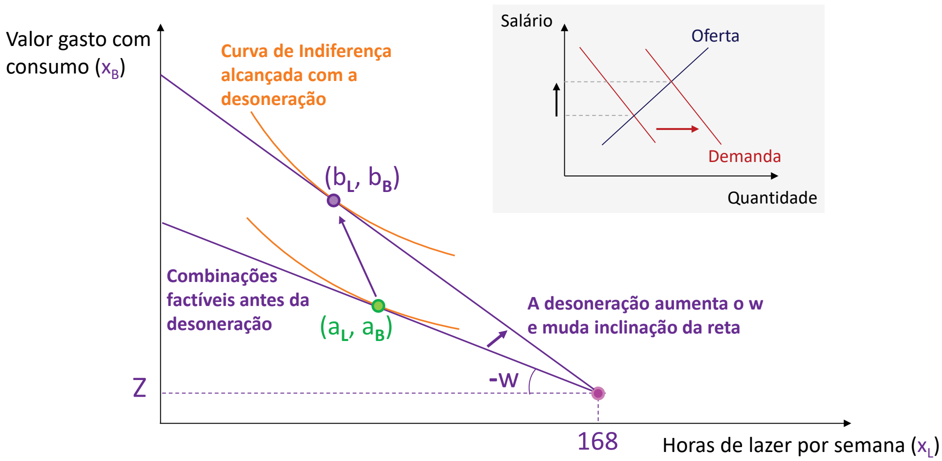


Figura 2.15. Desoneração da folha de pagamentos e a escolha entre consumo e lazer

2.9. Um exemplo de aplicação em um trabalho acadêmico

Funções de utilidade são amplamente utilizadas em trabalhos científicos na área de economia. A fim de ilustrar isso, mencionarei brevemente um estudo de minha autoria sobre mobilidade social entre gerações no Brasil.[4]

---

[2] https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,guedes-volta-a-falar-na-criacao-de-uma-contribuicao-sobre-transacoes-digitais,70003511761

[3] Isso também explica a inclinação positiva da curva de oferta de trabalho.

[4] O estudo foi orientado por Manuelita Ureta e Adalbert Mayer e publicado na revista *Journal of Economic* em 2014 sob o título: "A multigenerational mobility study: empirical evidence from Brazil".

Perceba que uma certa desigualdade de renda é esperada em uma sociedade em que as pessoas têm diferentes preferências e são livres para fazer suas escolhas. Não obstante, uma estrutura social não pode ser chamada de meritocrática se a mobilidade social não é algo possível. Este é um dos elementos motivadores de estudos sobre o tema.

O modelo teórico considerado assume que a utilidade de um pai depende de seu consumo atual (c_0) e do consumo do seu filho no futuro (c_1). Especificamente, utilizou-se uma função utilidade do tipo Cobb-Douglas no seu formato logarítmico:

$$U(c_0,c_1) = a.\ln(c_0) + (1-a).\ln(c_1)$$

O pai pode escolher quanto de sua renda será gasta com consumo no presente e quanto será investido em seu filho. Quanto mais investir, maior a renda e o consumo do seu filho no futuro. Assim, temos um problema de maximização de utilidade sujeita a restrição orçamentária do pai e as possibilidades de investimento no filho. Contudo, há uma particularidade aqui. A utilidade do pai depende do consumo do seu filho que, por sua vez, dependerá do consumo do seu neto e assim por diante. Trata-se, então, de um problema de maximização intertemporal infinito. Utilizando resultados matemáticos próprios para este tipo de problema, encontrou-se algumas relações entre a renda e a educação de diferentes gerações. Estas relações foram, posteriormente, estimadas utilizando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE e técnicas de regressão. A partir disso, foi possível estimar que as diferenças em investimento em educação formal explicam no máximo 21,1% das variações na renda dos indivíduos. Enquanto, outras diferenças relacionadas às origens de um indivíduo (e.g.: conexões familiares, cultura familiar e características herdadas – relacionadas ou não à produtividade do indivíduo) explicam pelo menos 26% das variações na renda. Essas estimativas podem ressaltar a importância de nos preocuparmos com o contexto geral da criança, não apenas sua educação formal.

Nós retornaremos a esta discussão mais adiante. Aqui o objetivo é apenas ilustrar a aplicação do arcabouço teórico desenvolvido neste capítulo.

Parte dos dados utilizados no estudo referem-se ao ano de 1996. Endereço para a revista: https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JES-03-2012-0032/full/html

Por fim, cabe ressaltar que a teoria econômica tradicional assume, por simplificação, que os agentes econômicos são racionais e cada um escolhe o que é melhor para si. As inconsistências, as irracionalidades, o senso de justiça, a empatia pelos demais etc. são temas de estudos da área de economia comportamental.[5]

EXERCÍCIOS

Questão 1. Preferências que podem ser representadas pela função utilidade $u(x_1,x_2) = x_1^a \cdot x_2^b$, ou qualquer função crescente desta, são chamadas de preferências do tipo Cobb-Douglas. Para este tipo de preferências, a proporção da renda que a pessoa gasta com o bem 2 é

(a) a

(b) b

(c) b/(a+b)

(d) (1-a)

Nota sobre a Questão 1: No caso de preferências do tipo Cobb-Douglas, a pessoa gasta uma parcela fixa de sua renda com a compra de cada bem. Esta questão chama a atenção para este atributo ao nos convidar a resolver o problema de maximização de utilidade da pessoa para um caso bem geral de função do tipo Cobb-Douglas. Na escolha ótima, encontraremos que a proporção da renda gasta com cada bem depende dos expoentes da função de utilidade. Especificamente, para a função do enunciado, temos:

$$\frac{x_1\, p_1}{R} = \frac{a}{a+b} \quad \text{e} \quad \frac{x_2\, p_2}{R} = \frac{b}{a+b}$$

Resolvendo as equações acima para x_1 e x_2, temos as escolhas ótimas dos bens 1 e 2 para este tipo de preferências:

$$x_1 = \frac{a}{a+b}\frac{R}{p_1} \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{b}{a+b}\frac{R}{p_2}$$

[5] Há inúmeros experimentos interessantes nesta área. Um exemplo ilustrativo é o famoso ultimatum game. Veja uma variante deste jogo no endereço: https://www.youtube.com/watch?v=1wxprBuXKXE

Questão 2. Suponha que as preferências de um indivíduo representativo na economia podem ser representadas pela função utilidade $u(x_1,x_2) = x_1^{0,5} \cdot x_2^{0,5}$, onde x_1 representa o número de refeições fora de casa e x_2 o gasto com os demais bens na economia. Assuma que a renda do consumidor representativo no intervalo de tempo considerado seja 500 reais. Para simplificar, imagine que p_2=1. Por cada unidade consumida do bem 1, o consumidor paga 15 reais ao vendedor mais 10 reais ao governo, totalizando um custo de 25 reais por refeição.

(i) Ao preço efetivo de 25 reais por unidade do bem 1, quantas unidades do bem 1 o consumidor compra?

(ii) Qual a arrecadação do governo com um consumidor representativo?

(iii) Suponha que ao invés de cobrar um imposto sobre o consumo, o governo cobrasse um imposto sobre a renda de igual arrecadação. O consumidor representativo estaria melhor ou pior?

(iv) Represente em um único gráfico as duas situações: (1) o consumidor paga o imposto sobre o consumo e (2) o consumidor paga um imposto sobre a renda que gera a mesma arrecadação que o imposto sobre o consumo. No seu gráfico, desenhe as retas orçamentárias e as curvas de indiferença associadas às escolhas ótimas nas duas situações. No seu gráfico, deixe claro o ponto em que as duas retas orçamentárias se interceptam. Represente a quantidade dos demais bens no eixo vertical e a quantidade de refeições no eixo horizontal.

<u>Nota sobre a Questão 2</u>: Esta questão ilustra por meio de um exemplo numérico que um imposto sobre o consumo de um bem é pior para um consumidor representativo do que um imposto sobre a renda de mesmo montante.

Questão 3. Suponha que as preferências de um caminhoneiro representativo na economia em relação à lazer e consumo podem ser representadas pela função utilidade $u(x_L,x_C) = x_L^{0,25} \cdot x_C^{0,75}$, onde x_L representa o número de horas dedicadas ao lazer por semana e x_C representa o gasto com bens de consumo por semana. Assuma que cada caminhoneiro tem um caminhão e que toda a renda do caminhoneiro advém do seu trabalho como caminhoneiro. Assuma que por cada hora de trabalho dedicada ao seu negócio, o caminhoneiro recebe R$20. Neste

caso, a restrição orçamentária do caminhoneiro em uma semana pode ser representada pela equação abaixo, onde 168 é o número de horas em uma semana.

$$x_C = 20.(168 - x_L) \implies 20x_L + x_C = 3.360$$

Seja a_L e a_C as quantidades ótimas de horas de lazer e gasto com consumo por semana. Seja u_1 a utilidade associada à escolha ótima (a_L,a_C).

(i) Para um nível de precisão de 2 casas decimais, é correta a afirmação:

(a) a_L =126,00
(b) a_C =1.680,00
(c) u_1=253,47
(d) Na escolha ótima, o caminhoneiro trabalha 52,36 horas por semana.

(ii) Suponha agora que o preço do diesel aumenta e isso faz com que o caminhoneiro passe a receber apenas R$12 por cada hora de trabalho dedicada ao seu negócio. A fim de evitar uma insatisfação do setor, suponha que o governo dá um subsídio para o diesel que reduz o preço do diesel para seu nível anterior ao aumento. Dessa forma, a restrição orçamentária retorna para sua posição original e tudo permanece exatamente como antes do aumento: o caminhoneiro escolhe a cesta (a_L,a_C) e obtém o nível de utilidade u_1. Contudo, o subsídio gera um gasto para o governo equivalente a $(168 - a_L).(20-12) = (168 - a_L).8$ reais por caminhoneiro.

Imagine que ao invés de dar um subsídio para o diesel, o governo simplesmente desse $(168-a_L).8$ reais para cada caminhoneiro. Neste caso, restrição orçamentária do caminhoneiro seria representada pela equação:

$$x_C = 12.(168 - x_L) + (168 - a_L).8 \implies 12x_L + x_C = 3.360 - 8a_L$$

Seja z_L e z_C as quantidades ótimas de horas de lazer e gasto com consumo neste caso. Seja u_2 a utilidade associada à escolha ótima (z_L,z_C). Para um nível de precisão de 2 casas decimais, é correta a afirmação:

(a) z_L=136,25
(b) z_C=588,00
(c) u_2 =265,78
(d) Na escolha ótima, o caminhoneiro trabalha 42,22 horas por semana.

(iii) Comparando as duas políticas (subsídio para o diesel versus transferência em dinheiro para os caminhoneiros), é correto afirmar:

(a) $u_2 = u_1$

(b) $u_2 > u_1$ sendo $u_2 - u_1 = 12{,}31$
(c) Apesar de o gasto do governo ser o mesmo com ambas as políticas, o caminhoneiro obtém uma utilidade maior com o subsídio para o diesel do que com a transferência em dinheiro.
(d) A fim de manter a utilidade do caminhoneiro constante no seu nível original u_1, o governo só precisar transferir para o caminhoneiro pouco mais de 274 reais, enquanto a política de subsídio custa 336 reais.

Nota sobre a Questão 3: Esta questão ilustra por meio de um exemplo numérico que uma transferência de renda para um caminhoneiro representativo custaria menos para o governo do que um subsídio para o diesel.

Questão 4. Suponha que as preferências de um típico trabalhador entre lazer e consumo podem ser representadas pela função utilidade $u(x_L,x_C) = x_L x_C$, onde x_L representa o número de horas dedicadas ao lazer por semana e x_C representa o gasto com bens de consumo por semana. Assuma que por cada hora dedicada ao trabalho, o trabalhador recebe R$10. Além da renda advinda do trabalho, o trabalhador possui uma outra fonte de renda que lhe proporciona 480 reais por semana. Neste caso, a restrição orçamentária do trabalhador pode ser representada pela equação abaixo, onde 168 é o número total de horas em uma semana.

$$x_C = 480 + 10.(168 - x_L) \quad \Longrightarrow \quad 10x_L + x_C = 2.160$$

(i) Suponha agora que o governo institui um imposto de 20% sobre a renda advinda do trabalho (independentemente do nível de renda, e apenas sobre a renda advinda do trabalho). Qual o efeito do imposto sobre o número de horas dedicadas ao trabalho deste trabalhador?

(a) Causa um aumento no número de horas dedicadas ao trabalho de 30 horas.

(b) Causa uma redução no número de horas dedicadas ao trabalho de 6 horas.
(c) Causa uma redução no número de horas dedicadas ao trabalho de 14 horas.
(d) O imposto não afeta o número de horas dedicadas ao trabalho.

(ii) Se todos os trabalhadores respondem de forma similar à instituição do imposto sobre a renda do trabalho, qual o efeito imediato do imposto no mercado de trabalho?

(a) A curva de demanda por trabalho se desloca para a esquerda.

(b) A curva de oferta de trabalho se desloca para a esquerda.

(c) A curva de demanda por trabalho se desloca para a direita.

(d) A curva de oferta de trabalho se desloca para a direita.

Questão 5. Suponha que a demanda do indivíduo pelo bem 1 pode ser presentada pela função: $x_1=\frac{M}{p_1+p_2}$. Neste caso, o bem 1 é

(a) um bem inferior.

(b) um bem de Giffen.

(c) um bem substituto ao bem 2.

(d) um bem complementar ao bem 2.

Questão 6. Suponha que as preferências de uma pessoa em relação à lazer e consumo podem ser representadas pela seguinte função utilidade:

$$u(x_L, x_C) = 5000.\ln(x_L) + x_C$$

onde x_L representa o número de horas dedicadas ao lazer por mês e x_C representa o gasto com bens de consumo por mês. Assuma que toda a renda da pessoa advém do seu trabalho. Assuma que por cada hora dedicada ao trabalho, a pessoa recebe R$10. Inicialmente, suponha que esta pessoa não paga imposto de renda. Neste caso, a restrição orçamentária desta pessoa em um mês pode ser representada pela seguinte equação:

$$x_C = 10.(720 - x_L) \implies 10x_L + x_C = 7200$$

onde 720 é o número médio de horas em um mês.

(i) Quantas horas por mês esta pessoa dedica ao lazer?

(a) 500

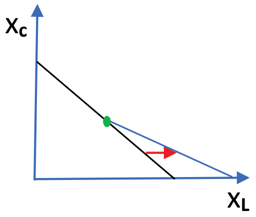
(b) 220

(c) 600

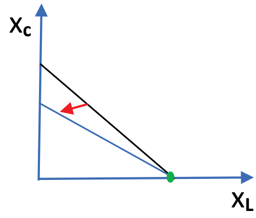
(d) 360

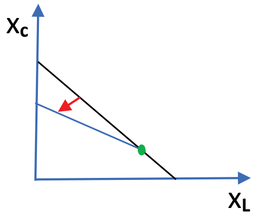
(ii) Agora imagine que o governo reduz a faixa de renda isenta do imposto de renda, de modo que esta pessoa não é mais isenta. Suponha que apenas a faixa de renda abaixo de R$1.000 é isenta do imposto de renda. Para faixas de renda acima de R$1.000 e abaixo de R$7.500, a alíquota do imposto de renda é 10%. Qual das alternativas abaixo melhor ilustra o tipo de alteração na reta orçamentária desta pessoa?

(a)

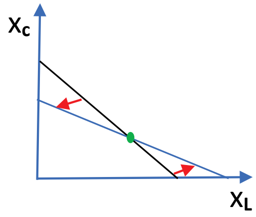


(b)





(c)



(d)

(iii) Para a pessoa considerada nesta questão, qual das afirmativas abaixo NÃO é verdadeira?

(a) A alteração na faixa de isenção causa uma redução de 55,56 horas no número de horas dedicadas ao trabalho por mês.

(b) A alteração na faixa de isenção causa uma redução de aproximadamente 93,197 na utilidade deste indivíduo.

(c) A alteração na faixa de isenção causa uma queda no gasto com consumo mensal deste indivíduo de aproximadamente 720 reais.

(d) A alteração na faixa de isenção deixou esta pessoa em pior situação.

Resposta da Questão 1: (c)

Na escolha ótima, duas condições precisam ser satisfeitas:

$$\frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2} \quad \text{e} \quad x_1\, p_1 + x_2\, p_2 = R$$

Resolvendo a primeira condição para o nosso caso, temos:

$$\frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2} \implies \frac{a\, x_1^{a-1}\, x_2^{b}}{b\, x_1^{a}\, x_2^{b-1}} = \frac{p_1}{p_2} \implies \frac{x_2}{x_1} = \frac{b.p_1}{a.p_2} \implies x_2\, p_2 = \frac{b}{a}\, x_1\, p_1$$
$$(^\dagger)$$

Substituindo a última equação acima na restrição orçamentária e reorganizando os termos, temos:

$$x_1\, p_1 + x_2\, p_2 = R \implies x_1\, p_1 + \frac{b}{a}\, x_1\, p_1 = R \implies \frac{a+b}{a}\, x_1\, p_1 = R \implies \frac{x_1\, p_1}{R} = \frac{a}{a+b}$$

Em palavras, na escolha ótima, a proporção da renda gasta com o bem 1 é a/(a+b). Resolvendo a equação acima para x_1, temos a escolha ótima do bem 1:

$$x_1 = \frac{a}{a+b}\frac{R}{p_1}$$

Substituindo a equação acima em (†), temos:

$$x_2\, p_2 = \frac{b}{a}\, x_1\, p_1 \implies x_2\, p_2 = \frac{b}{a}\, \frac{a}{a+b}\frac{R}{p_1}\, p_1 \implies x_2\, p_2 = \frac{b}{a+b} R \implies \frac{x_2\, p_2}{R} = \frac{b}{a+b}$$

Em palavras, na escolha ótima, a proporção da renda gasta com o bem 2 é b/(a+b). Resolvendo a equação acima para x_2, temos a escolha ótima do bem 2:

$$x_2 = \frac{b}{a+b}\frac{R}{p_2}$$

Resposta da Questão 2.

(i) Conforme demonstrado na questão 1, para funções utilidade do tipo $u(x_1,x_2) = x_1^a \cdot x_2^b$, as quantidades ótimas dos bens são:

$$x_1 = \frac{a}{a+b}\frac{R}{p_1} \quad \text{e} \quad x_2 = \frac{a}{a+b}\frac{R}{p_2}$$

Para a=0,5 ; b=0,5 ; p_1=25 ; p_2=1 e R=500, as quantidades ótimas são: x_1=10 e x_2=250. Substituindo a combinação (10,250) na função utilidade, temos:

$$u_1 = 10^{0,5}\, 250^{0,5} = 50$$

Resposta: O consumidor compra 10 unidade do bem 1.

(ii) O consumidor representativo compra 10 unidade do bem 1 e paga 10 reais de imposto por cada unidade. Logo, a arrecadação do governo com um consumidor representativo é igual a 100 reais (10x10).

(iii) No caso do imposto sobre a renda, teríamos: p_1=15 ; p_2=1 ; R=400 (=500-100).

Neste caso, as quantidades ótimas e utilidade seriam: x_1=13,33 ; x_2=200 e u^2=51,64.

Dado que $u^2>u^1$, o consumidor representativo estaria melhor com o imposto de renda do que com o imposto sobre o consumo do bem 1 de mesmo montante.

(iv) Ao substituir o imposto sobre o consumo do bem 1 por um imposto sobre a renda, o preço efetivo do bem 1 para o consumidor cai de 25 para 15 reais o que altera a inclinação da reta orçamentária ($-p_1/p_2$). O imposto de renda reduz a renda disponível de 500 para 400 reais o que altera o intercepto vertical (R/p_2).

Dado que o imposto sobre a renda deve ser igual a arrecadação do imposto sobre o consumo, a combinação ótima original também deve pertencer a nova restrição orçamentária. Para certificar-se disso, basta substituir a combinação ótima original na nova restrição orçamentária, e verificar se esta é satisfeita.

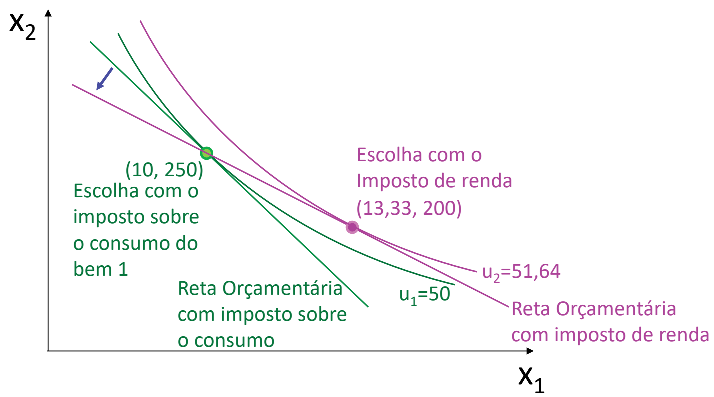
Com o imposto sobre a renda, a restrição orçamentária do indivíduo é

$$15x_1 + x_2 = 400$$

Substituindo a combinação ótima original (10,250) na nova restrição orçamentária, temos:

$$x_1\, p_1 + x_2\, p_2 \;=\; 10x15 + 250x1 \;=\; 400$$

Logo, a restrição orçamentária é satisfeita. Assim, (10,250) continua pertencendo à restrição orçamentária do indivíduo sob a nova forma de tributação. A figura abaixo ilustra as duas situações.



De fato, sob hipóteses bem realísticas, é possível demonstrar que um imposto sobre o consumo de um bem é sempre pior para um consumidor representativo do que um imposto sobre a renda de mesmo montante.

Resposta da Questão 3.

(i) Seja w o custo (de oportunidade) de uma hora de lazer – o valor que se abre mão ao se dedicar uma hora ao lazer. Usando o resultado da questão 1 e adaptando a notação, temos as seguintes quantidades ótimas:

$$x_L = 0{,}75\frac{R}{w} \quad \text{e} \quad x_C = 0{,}25\frac{R}{p_C}$$

Para w=20, p_C=1 e R=3.360, as quantidades ótimas são: a_L=126 e a_C=840.

Se o caminhoneiro gasta 126 horas por semana com atividades de lazer, então ele trabalha 42 (=168-126) horas por semana.

Substituindo a combinação ótima na função utilidade, temos:

$$u_1 = 126^{0,75}\, 840^{0,25} = 202{,}464$$

Resposta: (a)

(ii) Substituindo a_L=126 na nova restrição orçamentária do caminhoneiro, temos:

$$12x_L + x_C = 3.360 - 8a_L \implies 12x_L + x_C = 2.352$$

Para w=12 ; p_C=1 e R=2.352, as quantidades ótimas são:

$$z_L = 0{,}75\frac{2.352}{12} = 147 \quad \text{e} \quad z_C = 0{,}25\frac{2.352}{1} = 588$$

Como o caminhoneiro dedica 147 horas ao lazer, ele trabalha 21 (=168-147) horas por semana.

Substituindo (z_L,z_C) na função utilidade, temos:

$$u_2 = 147^{0,75}\, 588^{0,25} = 207{,}889$$

Resposta: (b)

(iii) Aqui temos que $u_2 > u_1$, sendo $u_2 - u_1 = 5{,}425$.

Permitindo a variação no preço, e transferindo o montante T reais para o caminhoneiro, temos a seguinte restrição orçamentária:

$$x_C = 12.(168 - x_L) + T \implies 12x_L + x_C = 2.016 + T$$

Neste caso, as quantidades ótimas são:

$$x_L = 0{,}75\,\frac{2.016+T}{12} \quad \text{e} \quad x_C = 0{,}25\,\frac{2.016+T}{1}$$

Substituindo as quantidades ótimas na função utilidade, temos:

$$\left(0{,}75\,\frac{2.016+T}{12}\right)^{0{,}75}\left(0{,}25\,\frac{2.016+T}{1}\right)^{0{,}25}$$

Qual a transferência T que mantém a utilidade do caminhoneiro constante no seu nível original u_1= 202,464? Igualando a utilidade acima a u_1 e resolvendo para T, temos:

$$\left(0{,}75\,\frac{2.016+T}{12}\right)^{0{,}75}\left(0{,}25\,\frac{2.016+T}{1}\right)^{0{,}25}=202{,}464 \implies$$

$$\left(\frac{0{,}75}{12}\right)^{0{,}75}(2.016+T)^{0{,}75}(0{,}25)^{0{,}25}(2.016+T)^{0{,}25}=202{,}464 \implies$$

$$(2.016+T)\left(\frac{0{,}75}{12}\right)^{0{,}75}(0{,}25)^{0{,}25}=202{,}464 \implies$$

$$T=274{,}618 \text{ reais.}$$

Este valor é menor do que o valor gasto com o subsídio $(168 - a_L).8$ = (168 – 126).8 = 336 reais.

Resposta: (d)

Resposta da Questão 4.

(i) Seja w o custo (de oportunidade) de uma hora de lazer – o valor que se abre mão ao se dedicar uma hora ao lazer. Usando o resultado da questão 1 e adaptando a notação, encontramos a seguinte quantidade ótima de lazer:

$$x_L=\frac{1}{1+1}\frac{R}{w}=\frac{1}{2}\frac{R}{w}$$

<u>Antes do imposto</u>, tínhamos w=10 e R=2.160. Para este caso, a quantidade ótima de lazer é:

$$x_L = \frac{1}{2}\frac{2.160}{10} = 108$$

Se o trabalhador gasta 108 horas por semana com atividades de lazer, então ele trabalha 60 (=168-108) horas por semana.

<u>Como o imposto</u>, o salário por hora passa de 10 para 8. Neste caso, sua restrição orçamentária será:

$$x_C = 480 + 8.(168 - x_L) \quad \Longrightarrow \quad 8x_L + x_C = 1.824$$

A quantidade ótima de lazer é

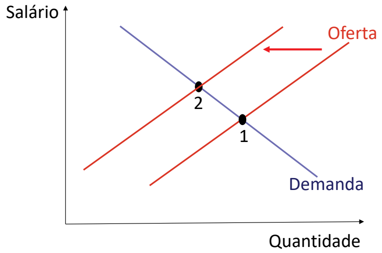
$$x_L = \frac{1}{2}\frac{1.824}{8} = 114$$

O trabalhador trabalha 54 horas por semana. Como antes ele trabalhava 60 horas, houve uma redução de 6 horas.

Resposta: (b)

(ii) Para cada nível de salário, a oferta de trabalho será menor.

Resposta: (b)



Resposta da Questão 5: (d)

$$\frac{\partial x_1}{\partial M} = \frac{1}{p_1+p_2} > 0 \Longrightarrow \text{Bem normal}$$

$$\frac{\partial x_1}{\partial p_1} = -\frac{M}{(p_1+p_2)^2} < 0 \Longrightarrow \text{Bem comum}$$

$$\frac{\partial x_1}{\partial p_2} = -\frac{M}{(p_1+p_2)^2} < 0 \Longrightarrow \text{Bem complementar}$$

Resposta da Questão 6.

(i) Na escolha ótima, duas condições precisam ser satisfeitas:

$\frac{UM_1}{UM_2} = \frac{p_1}{p_2}$ e $x_1 p_1 + x_2 p_2 = R$

Adaptando para o caso do enunciado, temos:

$$\frac{UM_L}{UM_C} = \frac{10}{1} \quad \text{e} \quad 10.x_L + x_C = 7200$$

onde R$10 é o custo (de oportunidade) de uma hora de lazer – o valor que se abre mão ao se dedicar uma hora ao lazer.

Resolvendo a primeira condição, temos:

$$\frac{UM_L}{UM_C} = \frac{10}{1} \implies \frac{5000}{x_L} = \frac{10}{1} \implies x_L = 500$$

Se o trabalhador gasta 500 horas por mês com atividades de lazer, então ele trabalha 220 (=720-500) horas por mês. Dado que ele ganha R$10 por cada hora dedicada ao trabalho, sua renda mensal advinda do trabalho é R$2200, que também é o seu gasto com consumo neste caso simples. Para verificar isso, substitua x_L=500 na restrição orçamentária e reorganize os termos para encontrar x_c:

$$10.x_L + x_C = 7200 \implies 10.(500) + x_C = 7200 \implies x_C = 2200$$

Substituindo as quantidades x_L =500 e x_C =2200 na função de utilidade, temos:

$$u(x_L, x_C) = 5000.\ln(x_L) + x_C = 5000.\ln(500) + 2200 = 33.273,04$$

Resposta: (a)

(ii) Diferentes alíquotas do imposto de renda se aplicam a determinadas faixas de renda de uma pessoa. Veja a seguir um exemplo numérico de como calcular o imposto de renda em 2021 disponibilizado em uma notícia do G1.

Exemplo de cálculo do IR para salário de R$ 4 mil

Faixas do IR	Parcela do salário que cai em cada faixa	Alíquota	Imposto pago sobre a parcela
1	R$ 1903.98	isento	0
2	R$ 922.68	7.5%	R$ 69
3	R$ 924.39	15%	R$ 138.66
4	R$ 248.94	22.5%	R$ 56.01
TOTAL	**Total do salário: R$ 4000**	**Alíquota efetiva: 6.6%**	**Imposto total pago: R$ 263.87**

Fonte: G1, 17 de março de 2021, endereço do artigo: https://g1.globo.com/economia/imposto-de-renda/2021/noticia/2021/03/17/imposto-de-renda-2021-como-funciona-a-tabela-do-ir.ghtml

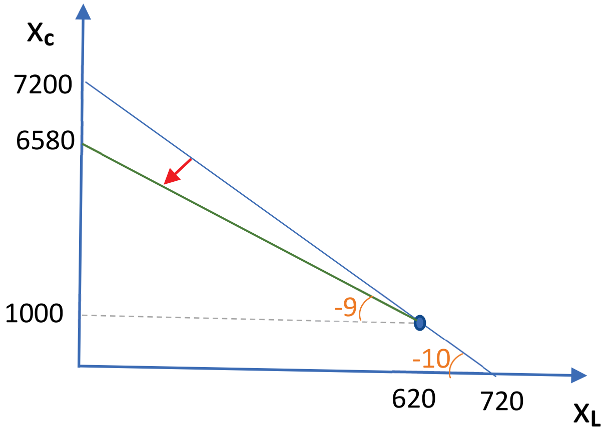
No nosso caso do enunciado, a alíquota de 10% se aplica apenas à faixa de renda da pessoa que excede R$1.000. Equivalentemente, R$1.000 da renda da pessoa é isenta de tributação, o restante é tributado em 10%. O imposto de renda é aplicado à faixas de renda por alguns motivos. Pense como seria injusto taxar 10% de toda a renda de uma pessoa que ganha 1 centavo a mais do que o limite de isenção. Ademais, se a alíquota fosse aplicada a toda a renda da pessoa, ela teria um incentivo a evitar aumentos salariais que a colocaria na posição de receber um valor líquido de imposto menor.

Aqui para as primeiras 100 horas dedicadas ao trabalho, a pessoa continua recebendo R$10 por cada hora que abdica de lazer. Para as restante 620 [=720-100] horas, a pessoa recebe apenas R$9 [=(1-0,1).10] por cada hora que abdica de lazer. Assim, temos a seguinte reta orçamentária:

$$x_C = 10x100 + 9.(620 - x_L) \quad \text{se} \quad x_L \leq 620$$

Reescrevendo no formato usual, temos:

$$9x_L + x_C = 6580 \quad \text{se} \quad x_L \leq 620$$



Resposta: (c)

(iii) Se a condição de tangência ocorre onde $x_L \leq 620$, o custo de uma hora adicional de lazer é R$9. Neste caso, a condição de tangência será:

$$\frac{UM_L}{UM_C} = \frac{9}{1} \implies \frac{5000}{x_L} = \frac{9}{1} \implies x_L = 555{,}56$$

Perceba que x_L é menor do que 620.

Se o trabalhador gasta 555,56 horas por mês com atividades de lazer, então ele trabalha 164,44 (=720-555,56) horas por mês. Dado que ele ganha R$10 pelas primeiras 100 horas e R$9 pelas demais 64,44 horas, sua renda mensal advinda do trabalho é R$1580 [=10x100+9x64,44]. Neste exemplo simples, este também é o seu gasto mensal com consumo: x_C =1580.

Substituindo as quantidades x_L =555,56 e x_C =1580 na função de utilidade, temos:

$$u(x_L, x_C) = 5000.\ln(x_L) + x_C$$
$$= 5000.\ln(555{,}56) + 1580 \quad = 33.179{,}84$$

Antes do imposto tínhamos:

x_L=500 ; x_C=2200 ; trabalho=220 ; u=33.273,04.

Após o imposto temos:

x_L=555,56; x_C=1580 ; trabalho=164,44 ; u=33.179,84.

A variação é:

Δx_L=55,56 ; Δx_C=-620 ; Δtrabalho=-55,56 ; Δu=-93,197

Resposta: (c)

Capítulo 3
Elasticidade

A elasticidade é uma forma de quantificar quão sensível é uma variável a alterações em outra. Esta medida é amplamente utilizada em trabalho empíricos em economia, e suas estimativas podem ajudar a direcionar políticas públicas, inferir seus efeitos etc.

Neste capítulo, os conceitos serão introduzidos no contexto da relação entre duas variáveis: o preço de um bem e sua quantidade demandada. Nos capítulos anteriores, vimos que essas duas variáveis são negativamente relacionadas. Aqui, nos ocuparemos de quantificar esta relação, ou seja, buscaremos medir quão sensível é a quantidade demandada de um bem a variações no seu preço.

3.1. Limitações da derivada

Uma candidata natural para se medir tal sensibilidade seria a derivada da função demanda em relação ao preço. Por exemplo, imagine que a Figura 3.1 representa a curva de demanda por gasolina em uma determinada localidade. Vale mencionar que, por convenção e conveniência, o preço sempre é representado no eixo vertical quando representamos curvas de demanda graficamente.

Na figura, temos uma reta, e sempre que o preço da gasolina aumenta em 2 reais, a quantidade demandada de gasolina cai 1.000 litros. Equivalentemente, se o preço da gasolina aumenta em 1 real, a quantidade demandada cai 500 litros:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta p} = \frac{1.000 \text{ litros}}{2 \text{ reais}} = \frac{500 \text{ litros}}{1 \text{ real}}$$

Note que a comparação desta medida entre dois ou mais países requer uma conversão de moedas. Por exemplo, considere uma cotação em que 1 real vale 20 centavos de dólar. Aplicando ao nosso exemplo, temos:

$$\frac{\Delta Q}{\Delta p} = \frac{500 \text{ litros}}{1 \text{ real}} = \frac{500 \text{ litros}}{0{,}2 \text{ dólar}} = \frac{2.500 \text{ litros}}{1 \text{ dólar}}$$

Em palavras, se o preço da gasolina aumenta em 1 dólar, a quantidade demandada cai 2.500 litros.

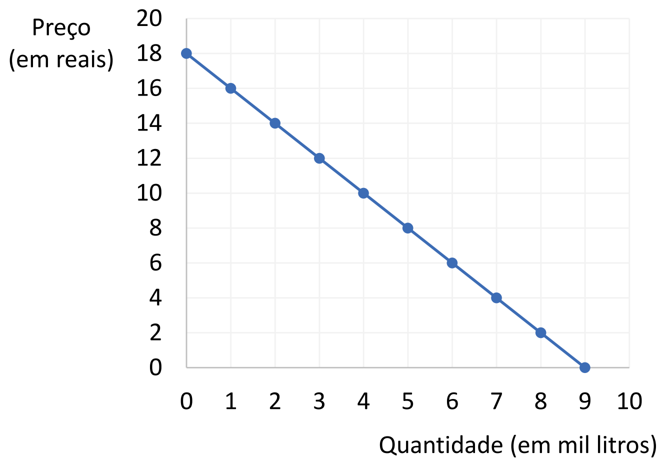


Figura 3.1. Uma curva de demanda por gasolina hipotética

Perceba que $\Delta Q/\Delta p$ assume diferentes valores dependendo se o preço é medido em real ou dólar. Isso ocorre porque a variação no preço (Δp) e a variação na quantidade (ΔQ) dependem das unidades de medida utilizadas, consequentemente, $\Delta Q/\Delta p$ também dependerá. Assim, $\Delta Q/\Delta p$ exige sempre esclarecimentos sobre as unidades de medidas usadas para medir o preço e a quantidade.

Entretanto, podemos contornar esta inconveniência, se ao invés de utilizarmos a variação simples, nós utilizássemos a variação percentual, i.e.:

$$\frac{\Delta \text{ Percentual em Q}}{\Delta \text{ Percentual em p}} = \frac{\frac{\Delta Q}{Q} \times 100\%}{\frac{\Delta p}{p} \times 100\%}$$

A variação percentual não depende da unidade de medida utilizada para medir o preço e a quantidade. A fim de esclarecer isso, vamos considerar um exemplo. Digamos o preço aumentou de 10 reais para 12 reais. Tomando o valor inicial como referência, a variação percentual no preço será:

$$\Delta \text{ Percentual em p} = \frac{\Delta p}{p} \times 100\% =$$

$$\frac{\text{preço final} - \text{preço inicial}}{\text{preço inicial}} \times 100\% = \frac{12 \text{ reais} - 10 \text{ reais}}{10 \text{ reais}} \times 100\% = 20\%$$

Agora, se medirmos o preço em dólar, precisaremos converter os valores. Considerando a cotação R$1 compra US$0,2, temos:

$$\frac{\text{preço final} - \text{preço inicial}}{\text{preço inicial}} \times 100\% =$$

$$\frac{12 \times 0{,}2 \text{ dólar} - 10 \times 0{,}2 \text{ dólar}}{10 \times 0{,}2 \text{ dólar}} \times 100\% = 20\%$$

Medindo o preço em real ou dólar, encontramos um aumento de 20% no preço. Perceba que a unidade de medida no numerador e no denominador se cancelam. Por isso, a variação percentual independe da unidade de medida utilizada.

3.2. Fórmula da elasticidade

Para não nos preocuparmos com as unidades de medidas, podemos usar as variações percentuais. Assim, ao invés de medimos $\Delta Q/\Delta p$, mediremos a razão das variações percentuais – ou $\Delta\%Q/\Delta\%p$ de forma suscinta. Essa medida é chamada de **elasticidade-preço da demanda (ε)**:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \text{ Percentual em } Q_d}{\Delta \text{ Percentual em p}} = \frac{\frac{\Delta Q_d}{Q_d} \times 100\%}{\frac{\Delta p}{p} \times 100\%}$$

onde o subscrito d foi adicionado para deixar claro que se trata de demanda. A medida acima é utilizada para quantificar a sensibilidade da demanda a mudanças no preço do bem.

Cancelando o 100% na fórmula acima, multiplicando o numerador e o denominador por p/Δp, e reorganizando os termos, temos:

$$\varepsilon \;=\; \frac{\frac{\Delta Q_d}{Q_d} \times 100\%}{\frac{\Delta p}{p} \times 100\%} \;=\; \frac{\frac{\Delta Q_d}{Q_d}}{\frac{\Delta p}{p}} \;=\; \frac{\frac{\Delta Q_d}{Q_d} \times \frac{p}{\Delta p}}{\frac{\Delta p}{p} \times \frac{p}{\Delta p}} \;=\; \frac{\Delta Q_d}{Q_d} \times \frac{p}{\Delta p} \;=\; \frac{\Delta Q_d}{\Delta p} \times \frac{p}{Q_d}$$

O termo $\Delta Q_d/\Delta p$, para variações suficientemente pequenas no preço, tendendo a zero, no limite, será uma derivada. Assim, a elasticidade pode ser calculada pela fórmula:

$$\varepsilon \;=\; \frac{dQ_d}{dp} \times \frac{p}{Q_d}$$

3.3. Elasticidade: cálculo e significado

Retornando ao exemplo da gasolina, imagine que em um determinado ponto da curva de demanda, um aumento de 25% no preço leva a uma redução de 20% na quantidade demandada. Aplicando a fórmula da elasticidade, temos:

$$\varepsilon \;=\; \frac{\Delta \text{ Percentual em Q}}{\Delta \text{ Percentual em p}} \;=\; \frac{-20\%}{25\%}$$

Simplificando, temos:

$$\varepsilon \;=\; \frac{\Delta \text{ Percentual em Q}}{\Delta \text{ Percentual em p}} \;=\; \frac{-20\%}{25\%} \;=\; \frac{-0{,}8\%}{1\%}$$

Em palavras, para cada aumento de 1% no preço, houve a uma redução de 0,8% na quantidade demandada.

Cancelando as percentagens, temos o coeficiente da elasticidade:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \text{ Percentual em Q}}{\Delta \text{ Percentual em p}} = \frac{-20\%}{25\%} = \frac{-0{,}8\%}{1\%} = -0{,}8$$

Aqui o coeficiente da elasticidade-preço da demanda é −0,8, o que significa que um aumento de 1% no preço da gasolina leva a uma redução de 0,8% na quantidade demandada de gasolina.

3.4. Elasticidade: exemplos e classificações

A Figura 3.2, reproduzida de um artigo da revista The Economist, apresenta algumas estimativas de elasticidade-preço da demanda para os EUA. Por exemplo, para passagens aéreas internacionais, este coeficiente é 4 em valor absoluto, significando que, ceteris paribus[6], um aumento de 1% no preço das passagens aéreas causa uma queda de 4% na sua quantidade demandada.

Para passagens aéreas internacionais, a elasticidade é maior do que 1 em valor absoluto, significando que um aumento de 1% no preço leva a uma queda maior do que 1% na quantidade demandada. Neste caso, diz-se que a demanda é **elástica**. De maneira mais formal, temos:

$$|\varepsilon| > 1 \iff \left|\frac{\Delta\%Q}{\Delta\%p}\right| > 1 \iff |\Delta\%Q| > |\Delta\%p| \iff \text{Demanda Elástica}$$

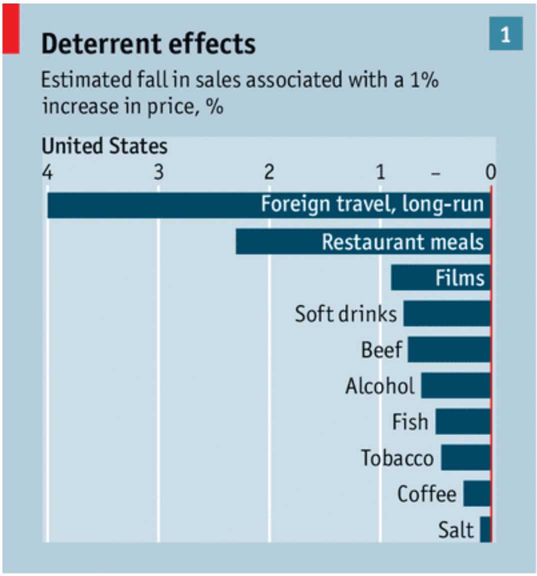
Já para os refrigerantes, esta relação se interverte, de acordo com a figura. A elasticidade-preço da demanda para refrigerantes é menor do que 1 em valor absoluto, significando que um aumento de 1% no preço leva a uma queda menor do que 1% na quantidade demandada. Neste caso, diz-se que a demanda é **inelástica**. Formalizando, temos:

$$|\varepsilon| < 1 \iff \left|\frac{\Delta\%Q}{\Delta\%p}\right| < 1 \iff |\Delta\%Q| < |\Delta\%p| \iff \text{Demanda Inelástica}$$

Há, ainda, os casos extremos. Por exemplo, considere a demanda de um hipertenso por remédios para controlar a pressão. Provavelmente, até certo ponto, a sua demanda não responde a variações no preço do remédio. A Figura 3.3, lado esquerdo, ilustra esta situação. Na figura, quando o preço é 1 real por comprimido, o hipertenso compra o

[6] Expressão do latim que significa "todo o mais é constante".

equivalente a 1 comprimido por dia. Se o preço dobra, o hipertenso continua comprando a mesma quantidade. Quando a quantidade demandada não responde a variações no preço, diz-se que a demanda é **perfeitamente inelástica**.



Fonte: The Economist, “Sin” taxes—eg, on tobacco—are less efficient than they look, 28 de julho de 2018.

Figura 3.2: Algumas estimativas de elasticidade-preço da demanda para os EUA

Agora considere o mercado de batatas. Suponha que o preço em vigor neste mercado é R$2 o quilo. Seja A um pequeno produtor entre um grande número de produtores neste mercado. Se os compradores não identificam nenhuma diferença entre as batatas do produtor A e as batatas dos demais produtores, eles não estarão dispostos a pagar mais pelas batatas de A do que eles pagam pelas demais. Neste contexto, se A tentar cobrar mais do que os demais cobram neste mercado (i.e., R$2), ninguém comprará suas batatas, a quantidade demandada de suas batatas será zero. Note, ainda, que as transações de A não são capazes de alterar o preço de equilíbrio de mercado. Dado o seu tamanho perante o tamanho do mercado, o que A produz, ou deixa de produzir, tem um impacto insignificante no mercado e, consequentemente, no preço de equilíbrio de mercado. Assim, do ponto de vista de A, quando ele cobra o preço em vigor no mercado, os compradores estão dispostos a demandar qualquer quantidade que ele seja capaz de produzir. A Figura 3.3, lado direito, representa esta situação. Neste caso, diz-se que a demanda é **perfeitamente elástica**. Cabe enfatizar, que a figura não mostra a demanda de mercado por batatas, mas sim, a demanda pelas batatas do produtor A.

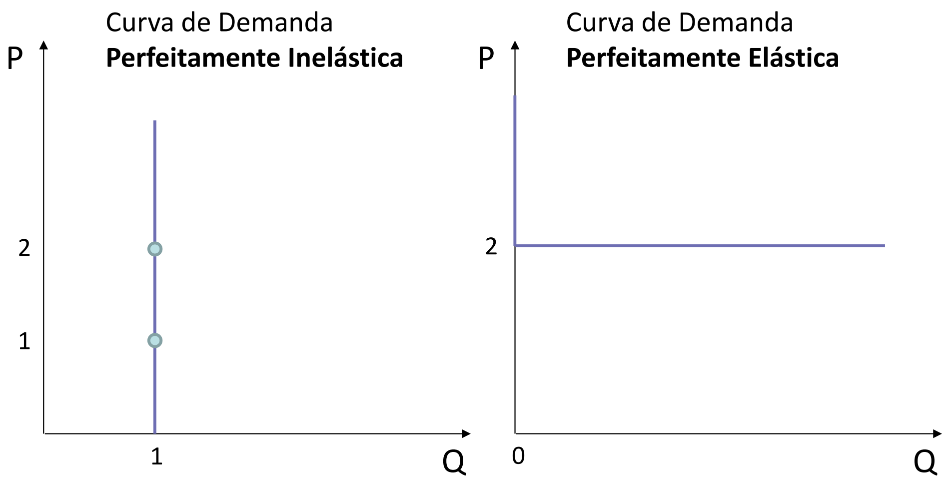


Figura 3.3: Demanda Perfeitamente Inelástica *versus* Perfeitamente Elástica

3.5. Outras elasticidades

O conceito de elasticidade pode ser aplicado para quaisquer duas variáveis relacionadas. Se variações em X causa variações em Y, podemos medir quão sensível é Y a mudanças em X, calculando a elasticidade:

$$\frac{\Delta \text{ Percentual em Y}}{\Delta \text{ Percentual em X}}$$

Por exemplo, o conceito de elasticidade pode ser aplicado para medir a sensibilidade da quantidade ofertada de um bem a variações no seu preço. Esta elasticidade é chamada de **elasticidade-preço da oferta**:

$$\frac{\Delta \text{ Percentual na quantidade ofertada de um bem}}{\Delta \text{ Percentual no seu preço}}$$

No caso de bem substitutos ou complementares, pode-se medir a sensibilidade da demanda por um bem a variações no preço do outro bem. Neste caso, a elasticidade é chamada de **elasticidade-preço cruzada da demanda**:

$$\frac{\Delta \text{ Percentual na demanda do bem W}}{\Delta \text{ Percentual no preço do Bem Z}}$$

Para quantificar a sensibilidade da demanda a variações na renda, pode-se medir o que chamamos de **elasticidade-renda da demanda**:

$$\frac{\Delta \text{ Percentual na demanda}}{\Delta \text{ Percentual na renda}}$$

3.6. Cálculo de elasticidades na prática

Frequentemente, trabalhos empíricos em economia estimam elasticidades. Aqui, ilustraremos como se faz isso na prática considerando um exemplo. Imagine que cada linha na tabela a seguir apresenta a renda de um indivíduo e a renda do seu pai. Plotando esses valores, temos o gráfico ao lado da tabela, no alto.[7]

Suponha que se deseja estimar quão relacionada é a renda de uma pessoa à renda do seu pai. Uma possibilidade seria estimar a reta de tendência que melhor reflete a relação entre as duas variáveis, conforme ilustra o segundo gráfico ao lado da tabela. Isso pode ser feito estimando a seguinte reta de regressão que relaciona a renda de um indivíduo (y) com a renda do seu pai (x):

$$y = a + bx \qquad (1)$$

[7] A tabela se encontra disponível em formato Excel no endereço: https://sites.google.com/site/ecomarchon/arquivos-do-livro-edi%C3%A7%C3%A3o-1

Alternativamente, poderia-se estimar a seguinte relação:

$$ln(y) = \alpha + \beta ln(x) \qquad (2)$$

ou, equivalentemente:

$$Z = \alpha + \beta W \text{ , onde } Z = ln(y) \text{ } e \text{ } W = ln(x)$$

Em termo práticos, aqui aplica-se o logaritmo neperiano nas variáveis antes de estimar a reta de regressão. O terceiro gráfico ao lado da tabela ilustra esta estimação.

A especificação (2) é muito utilizada em trabalhos empíricos porque o coeficiente β representa a elasticidade de y em relação à x. Para demonstrar isso, perceba que a especificação (2) pode ser reescrita como:

$$ln(y) = \alpha + \beta ln(x) \implies e^{ln(y)} = e^{\alpha + \beta ln(x)} \implies y = e^{\alpha + \beta ln(x)}$$

Utilizando a regra da cadeira para derivar y em relação à x, temos:

$$\frac{dy}{dx} = e^{\alpha + \beta ln(x)} . \beta \frac{1}{x}$$

Substituindo $y = e^{\alpha + \beta ln(x)}$ acima, temos:

$$\frac{dy}{dx} = y . \beta \frac{1}{x}$$

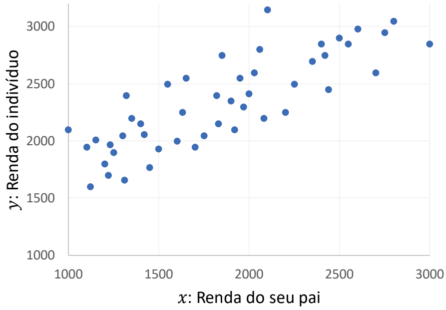
Reorganizando os termos, temos:

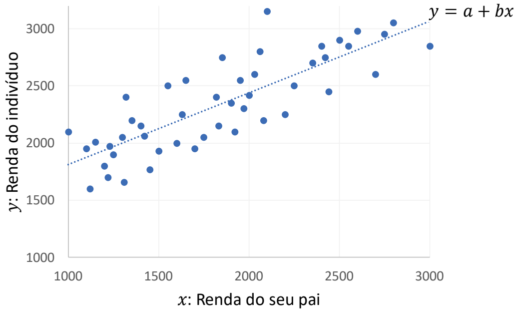
$$\frac{dy}{dx} \times \frac{x}{y} = \beta$$

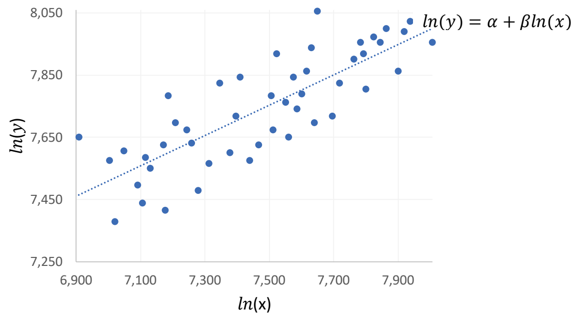
Na seção 3.2, vimos que a elasticidade-preço da demanda pode ser calculada por meio da fórmula $\frac{dQ_d}{dp} \times \frac{p}{Q_d}$. Ajustando a notação para nosso caso, temos exatamente o termo do lado esquerdo da equação acima. Logo, o β representa a elasticidade de y em relação à x, como queríamos demonstrar.

Conclusão: quando aplicamos o logaritmo neperiano nas variáveis, antes de estimar a reta de regressão, o coeficiente de inclinação estimado é uma elasticidade.

Renda do indivíduo y	Renda do seu pai x	$ln(y)$	$ln(x)$
2100	1000	7,650	6,908
1950	1100	7,576	7,003
1600	1120	7,378	7,021
2010	1150	7,606	7,048
1800	1200	7,496	7,090
1700	1220	7,438	7,107
1970	1230	7,586	7,115
1900	1250	7,550	7,131
2050	1300	7,626	7,170
1660	1309	7,415	7,177
2400	1320	7,783	7,185
2200	1350	7,696	7,208
2150	1400	7,673	7,244
2060	1420	7,630	7,258
1770	1450	7,479	7,279
1930	1500	7,565	7,313
2500	1550	7,824	7,346
2000	1600	7,601	7,378
2250	1630	7,719	7,396
2550	1650	7,844	7,409
1950	1700	7,576	7,438
2050	1750	7,626	7,467
2400	1820	7,783	7,507
2150	1830	7,673	7,512
2750	1850	7,919	7,523
2350	1900	7,762	7,550
2100	1920	7,650	7,560
2550	1950	7,844	7,576
2300	1970	7,741	7,586
2417	2000	7,790	7,601
2600	2030	7,863	7,616
2800	2060	7,937	7,630
2200	2080	7,696	7,640
3150	2100	8,055	7,650
2250	2200	7,719	7,696
2500	2250	7,824	7,719
2700	2350	7,901	7,762
2850	2400	7,955	7,783
2750	2420	7,919	7,792
2450	2440	7,804	7,800
2900	2500	7,972	7,824
2850	2550	7,955	7,844
2980	2600	8,000	7,863
2600	2700	7,863	7,901
2950	2750	7,990	7,919
3050	2800	8,023	7,937
2850	3000	7,955	8,006







No trabalho sobre mobilidade intergeracional mencionado no capítulo anterior[8], eu estimei exatamente a elasticidade discutida aqui – a chamada elasticidade intergeracional de renda. O coeficiente estimado foi

[8] Marchon, Cassia (2014), "A multigenerational mobility study: empirical evidence from Brazil", *Journal of Economic Studies*, Vol. 41, No. 4, pp. 494-525.

de 0,85 para o Brasil[9]. Assim, se o rendimento do pai do indivíduo A é 100% maior do que o rendimento do pai do indivíduo B, em média, espera-se que o rendimento de A seja 85% maior do que o rendimento de B. Em países desenvolvidos, esta elasticidade tende a ser menor. O artigo referencia, por exemplo, o valor de 0,52 para o EUA e 0,306 para o Reino Unido.

3.7. Relação entre Elasticidade e Receita

Estimativas de elasticidade podem contribuir para direcionar políticas públicas e inferir seus impactos. Aqui consideraremos um exemplo que nos ajudará a entender a relação entre a receita de um setor e a elasticidade-preço da demanda.

Em 2018, a Irlanda, conseguiu aprovação para a introdução de um preço mínimo para bebidas alcoólicas. De acordo com um artigo da revista The Economist, o objetivo da medida era reduzir o consumo de álcool, mas acabou sendo motivo de celebração entre os produtores e distribuidores.[10] Vamos elucidar isso.

Primeiramente, é importante esclarecer que a política de preço mínimo representava uma real restrição na maior parte dos casos. Cerca de 70% das bebidas alcoólicas vendidas em bares e restaurantes eram vendidas abaixo do preço mínimo estipulado, de acordo com o artigo. Sendo assim, a política de preço mínimo levaria a um aumento no preço de bebidas alcoólicas.

Uma segunda informação relevante aqui é que a demanda por bebidas alcoólicas tende a ser inelástica em relação ao preço. Neste caso, um aumento no preço causa um aumento na receita dos ofertantes. A fim de demostrar isso, o primeiro passo é definir a receita. Se um bar vende 10 drinks, cada um ao preço de 20 reais, então sua receita é 200 reais

---

[9] O estudo utiliza dados do complemento de mobilidade da PNAD que foram coletados em 1996. Um interessante podcast sobre o tema, disponível no endereço abaixo, apresenta dados mais recentes.
https://www.idp.edu.br/podcasts/economisto/temporada-1-episodio-9-desigualdade-de-oportunidades-com-daniel-duque/

[10] Endereço do artigo na página da revista:
https://www.economist.com/britain/2018/03/01/scotlands-minimum-price-for-alcohol-may-have-unexpected-effects

(=10×20). Generalizando, a receita é a quantidade vendida vezes o preço cobrado por unidade. Mas, evidentemente, a quantidade demandada depende do preço cobrado. A função que especifica qual a quantidade demandada para cada preço é a função demanda, representa aqui por: $Q_D(p)$. Assim, podemos escrever a receita como[11]:

$$\text{Receita} = Q_D(p) \times p$$

Para saber como a receita se comporta após uma variação no preço, derivaremos a receita em relação ao preço. Utilizando a regra da derivada de um produto (i.e., derivada do primeiro termo do produto vezes o segundo termo, mais a derivada do segundo termo vezes o primeiro), temos:

$$\frac{d\text{Receita}}{dp} = \frac{dQ_D}{dp} \times p + Q_D$$

A equação acima pode ser reescrita como:

$$\frac{d\text{Receita}}{dp} = Q_D\left(\frac{dQ_D}{dp} \times \frac{p}{Q_D} + 1\right)$$

Perceba que o primeiro termo aditivo dentro do parêntesis é a elasticidade-preço da demanda (ε). Dado que esta é um número negativo, podemos reescrever a equação acima como:

$$\frac{d\text{Receita}}{dp} = Q_D(\varepsilon + 1) = Q_D(1 - |\varepsilon|)$$

A quantidade demandada do bem no mercado (Q_D) é um número positivo. Se a demanda for inelástica (i.e., $|\varepsilon|<1$), o termo em parêntesis também é positivo. Logo, a derivada acima é positiva. Conclusão: se a demanda é inelástica, um aumento no preço causa um aumento na receita.

Perceba que um aumento no preço sempre leva a uma queda na quantidade demandada. Contudo, para demandas inelásticas, em termos percentuais, a resposta da demanda é proporcionalmente menor do que o

[11] Por simplificação, assumimos que a empresa vende apenas um tipo de produto, mas é possível estender as análises para o caso de N produtos. Alternativamente, pode-se pensar em p como um preço médio.

aumento no preço. A ideia aqui é que o aumento no preço mais do que compensa a queda na demanda, resultando em um aumento na receita.

Resumindo, a fixação do preço mínimo para bebidas alcoólicas aumenta o seu preço. Dado que demanda por bebidas alcoólicas é inelástica, o aumento de preço causa um aumento na receita do setor. Ademais, o aumento de preço reduz a quantidade demandada. Esta redução na quantidade vendida – e, portanto, produzida – reduz os custos de produção. Em síntese, a fixação do preço mínimo proporcionará um aumento na receita acompanhado de uma redução de custos. Certamente, o setor tem motivos para celebrar.

Se o objetivo era simplesmente reduzir o consumo de bebidas alcoólicas, um imposto sobre bebidas ofereceria a vantagem de aumentar a arrecadação do governo – não o lucro dos produtores e distribuidores de bebidas.

EXERCÍCIOS

Questão 1. A Figura 3.2, reproduzida de um artigo da revista The Economist, apresentou algumas estimativas de elasticidade-preço da demanda. De acordo com a figura, nos Estados Unidos, a elasticidade-preço da demanda por tabaco é aproximadamente −0,5. Como podemos interpretar este coeficiente?

(a) Um aumento de um dólar no preço do tabaco resulta em uma queda de cerca de 0,5 unidades na quantidade demandada de tabaco.

(b) Um aumento de 1% no preço do tabaco é associado a uma queda de cerca de 0,5% na quantidade demandada de tabaco.

(c) Para cada aumento de um dólar no preço do tabaco, a quantidade demandada de tabaco cai em aproximadamente 0,5%.

(d) Para cada redução de 1 unidade na quantidade demandada de tabaco, o preço aumenta em cerca de 0,5%.

Questão 2. Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: "A elasticidade-preço da demanda mede a sensibilidade da demanda em relação ao preço do bem, especificamente, esta medida informa a variação na quantidade demandada por unidade de variação no preço do bem."

Questão 3. Suponha que a curva de demanda por gasolina em uma localidade em um determinado intervalo de tempo pode ser representada pela equação: $Q_D(p) = 9 - 0{,}5p$. (Esta é a mesma função representada na Figura 3.1.)

(i) Calcule a elasticidade-preço da demanda quando o preço aumenta de R$8 para R$10, utilizando os valores iniciais (ou ponto inicial) como base ou referência.

(i) Calcule a elasticidade-preço da demanda quando o preço aumenta de R$8 para R$10, utilizando os valores médios (ou ponto médio) como base ou referência. O valor médio é a média entre o valor inicial e final. Note que, no caso do método do ponto médio, a elasticidade calculada será a mesma se o preço aumenta de R$8 para R$10 ou se o preço cai de R$10 para R$8.

Questão 4. Suponha que as curvas de oferta e demanda inversas por arroz, em uma localidade e em um dado mês, podem ser representadas pelas equações: $p(q_d) = 100 - 0{,}1q_d$ e $p(q_o) = 50 + \frac{3}{20}q_s$, onde p representa o preço em reais de uma saca, q representa a quantidade em mil sacas e os subscritos d e s representam demanda e oferta, respectivamente. Suponha que no mercado de arroz há um total de 1.000 compradores e 1.000 produtores de arroz, todos com participação igual neste mercado. Suponha ainda que se trata de um produto homogêneo, ou seja, todos produzem um produto idêntico. Qual entre as alternativas abaixo melhor representa a demanda pelo arroz de um produtor individual?

(a) $q_d=1-0{,}01p$

(b) $q_d = -\frac{1}{3} + \frac{1}{150}p$

(c) $q_d=200$ para qualquer p

(d) p=80 para qualquer q

Questão 5. No capítulo 4 do videolivro "*Economia da Aviação*", disponível no endereço https://economiadaaviacao.wordpress.com/, o Professor Alessandro Oliveira apresenta algumas estimativas de elasticidade relevantes para o setor de aviação comercial. Para a elasticidade renda da demanda por viagens aéreas, ele referencia o intervalo entre 1 e 2. Qual dentre as alternativas abaixo é uma possível interpretação desta elasticidade?

(a) Um aumento de 1% no preço das passagens de ônibus reduz de 1% a 2% a demanda por viagens aéreas.

(b) Um aumento de 1% na renda (ou PIB) eleva de 1% a 2% a demanda por viagens aéreas.

(c) Um aumento de 1% no número de rotas disponíveis eleva de 1% a 2% a demanda por viagens aéreas.

(d) A demanda por viagens aéreas cai de 1% a 2% após um aumento de 1% no preço das passagens aéreas.

Questão 6. NÃO é correta a afirmação:

(a) A demanda por gasolina tende a ser mais elástica no longo prazo do que no curto prazo. No longo prazo, as pessoas têm mais tempo para se ajustarem. Por exemplo, no longo prazo um aumento no preço da gasolina pode levar os consumidores a comprarem carros menores e mais eficientes.

(b) A demanda por um bem com muitos substitutos próximos tende a ser mais elástica do que a demanda por um bem com poucos substitutos próximos.

(c) A demanda por morangos de um produtor individual tende a ser mais elástica do que a demanda por morangos do mercado como um todo.

(d) Um procedimento comumente utilizado em trabalhos empíricos na área de economia para medir a elasticidade de uma variável Y em reação a uma variável X consiste em estimar a reta de regressão: Y=a+bX. Neste caso, o coeficiente b representa a elasticidade.

Questão 7. Em agosto de 2018, o então presidente Michel Temer sancionou uma lei que instituía preços mínimos para fretes rodoviários no Brasil.[12] Assuma que os preços mínimos superam os preços praticados antes de sua introdução. Assuma ainda que a tabela de preços será cumprida. Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: "A introdução preços mínimos para fretes aumenta a receita do setor de transporte de cargas se as demandas pelos serviços forem inelásticas. Caso as demandas sejam elásticas, a receita do setor diminuirá."

Questão 8. Qual dentre as afirmações abaixo não é correta de acordo com o artigo *"Sin" taxes—eg, on tobacco—are less efficient than they look*, publicado na revista The Economist no dia 28 de julho de 2018 e disponível no endereço da revista:
https://www.economist.com/international/2018/07/28/sin-taxes-eg-on-tobacco-are-less-efficient-than-they-look

(a) O objetivo do imposto sobre o pecado (sin taxes) é tornar bens não saudáveis relativamente mais caros.

(b) O caráter regressivo do imposto sobre bebidas açucaradas é um argumento contrário à sua introdução.

(c) Os indivíduos nem sempre são racionais ao tomarem decisões.

(d) A menor expectativa de vida dos fumantes reduz o gasto público com pensões.

(e) O imposto sobre o açúcar se encontra na mesma categoria que os impostos sobre tabaco e álcool, uma vez que o consumo de açúcar gera um custo para a sociedade.

[12] Veja a reportagem "Temer sanciona lei que institui tabela de fretes no país" publicada pelo jornal Folha de São Paulo no dia 9 de agosto de 2018 disponível no endereço: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2018/08/temer-sanciona-lei-que-institui-tabela-de-fretes-no-pais.shtml

Questão 9. Encontre a elasticidade-preço da demanda para a seguinte função demanda:

$$Q_d = \frac{10}{p^{0,6}}$$

<u>Nota sobre a Questão 1</u>: Para funções demanda do tipo $Q_D = Ap^{\varepsilon}$, onde A é uma constante positiva, é possível demonstrar que a elasticidade-preço da demanda é constante e igual a ε.

Resposta da Questão 1. Considerando a fórmula da elasticidade, podemos escrever:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \text{ Percentual em Q}}{\Delta \text{ Percentual em p}} = \frac{-0{,}5\%}{1\%} = -0{,}5$$

Em palavras, um aumento de 1% no preço do tabaco resulta em uma queda de 0,5% na sua quantidade demandada.

Resposta: (b)

A alternativa (a) provê a interpretação da derivada da função demanda em relação ao preço. As demais alternativa combinam a interpretação da derivada com a da elasticidade.

Resposta da Questão 2. A afirmação se refere ao conceito de derivada. A variação na quantidade demandada por unidade de variação no preço do bem (ΔQ/ΔP), para variações suficientemente pequenas, é a derivada da função demanda em relação ao preço. Porém, a elasticidade NÃO é uma derivada. A elasticidade-preço da demanda mede a variação PERCENTUAL na quantidade demandada dividida pela variação PERCENTUAL no preço do bem (Δ%Q/Δ%P).

A primeira parte deste capítulo ressalta exatamente as vantagens de se usar a elasticidade ao invés da derivada.

Resposta: Falsa

Resposta da Questão 3. Substituindo os preços na função de demanda, encontramos as respectivas quantidades demandadas:

$p=8 \quad \Longrightarrow \quad Q_D(8)= 9 - 0{,}5(8) \quad \Longrightarrow \quad Q_D(8)=5$

$p=10 \quad \Longrightarrow \quad Q_D(10)= 9 - 0{,}5(10) \quad \Longrightarrow \quad Q_D(10)=4$

(i) Tomando a fórmula da elasticidade e utilizando os valores iniciais como referência, temos:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \text{ Percentual em } Q_d}{\Delta \text{ Percentual em p}} = \frac{\frac{\Delta Q_d}{Q_d} \times 100\%}{\frac{\Delta p}{p} \times 100\%} = \frac{\frac{\text{preço final} - \text{preço inicial}}{\text{preço inicial}} \times 100\%}{\frac{\text{quantidade final} - \text{quantidade inicial}}{\text{quantidade inicial}} \times 100\%}$$

Substituindo os valores da questão na fórmula acima e simplificando, temos:

$$\varepsilon = \frac{\frac{4-5}{5} \times 100\%}{\frac{10-8}{8} \times 100\%} = \frac{\frac{-1}{5}}{\frac{2}{8}} = \frac{\frac{-1}{5} \times \frac{8}{2}}{\frac{2}{8} \times \frac{8}{2}} = \frac{-1}{5} \times \frac{8}{2} = -0{,}8$$

(ii) Os valores médios neste caso são:

preço médio = $\frac{8+10}{2} = 9$

quantidade média = $\frac{5+4}{2} = 4{,}5$

Tomando a fórmula da elasticidade e utilizando os valores médios como referência, temos:

$$\varepsilon = \frac{\Delta \text{ Percentual em } Q_d}{\Delta \text{ Percentual em p}} = \frac{\frac{\Delta Q_d}{Q_d} \times 100\%}{\frac{\Delta p}{p} \times 100\%} = \frac{\frac{\text{preço final} - \text{preço inicial}}{\text{preço médio}} \times 100\%}{\frac{\text{quantidade final} - \text{quantidade inicial}}{\text{quantidade média}} \times 100\%}$$

Substituindo os valores da questão na fórmula acima e simplificando, temos:

$$\varepsilon = \frac{\frac{4-5}{4{,}5} \times 100\%}{\frac{10-8}{9} \times 100\%} = \frac{\frac{-1}{4{,}5}}{\frac{2}{9}} = \frac{\frac{-1}{4{,}5} \times \frac{9}{2}}{\frac{2}{9} \times \frac{9}{2}} = \frac{-1}{4{,}5} \times \frac{9}{2} = -1$$

Resposta da Questão 4. Calculando o preço de equilíbrio neste mercado, encontramos o preço de 80 reais por saca. Aqui há vários produtores oferecendo produtos idênticos, se um produtor individual, cobrar mais do que os demais estão cobrando, a quantidade demandada do seu produto será zero.

Perceba, ainda, que produção de um produtor individual representa uma parcela muito pequena do total produzido neste mercado (1/1.000), por isso, é razoável supor que o impacto de um produtor individual sobre o equilíbrio de mercado é insignificante. Do ponto de vista de um produtor individual, ele pode vender qualquer quantidade desde que ao preço de equilíbrio de mercado. Assim, a demanda pelo arroz de um produtor individual será perfeitamente elástica no preço R$80.

Resposta: (d)

Na função da alternativa (a), se o preço aumenta, a quantidade demanda cai, mas não para zero.

Na alternativa (b), a função demanda é positivamente inclinada.

Na alternativa (c), temos o caso oposto do descrito no enunciado, i.e., uma demanda perfeitamente inelástica.

Resposta da Questão 5: (b). A elasticidade renda da demanda mede a sensibilidade da demanda a variações na renda.

Resposta da Questão 6: (d). Comentário: Para estimar a elasticidade de Y em relação a X, precisamos estimar o coeficiente d da seguinte equação: Ln(Y)=c+d.Ln(X). Na prática, aplicamos o logaritmo neperiano nas variáveis Y e X antes de rodar a regressão.

Resposta da Questão 7. A instituição do preço mínimo levará a um aumento no preço do frete rodoviário. Na seção 3.7, nós demonstramos que a derivada da receita de um setor em relação ao preço do bem pode ser escrita como:

$$\frac{dReceita}{dp} = Q_D(1 - |\varepsilon|)$$

onde $Q_D>0$. Dessa forma, se a demanda for inelástica (i.e., $|\varepsilon|<1$), o termo em parêntesis é positivo, e a derivada é positiva, significando que aumentos de preço aumentam a receita do setor. Já se a demanda for elástica (i.e., $|\varepsilon|>1$), o termo em parêntesis é negativo, e a derivada é negativa, significando que aumentos de preço reduzem a receita do setor.

Resposta: Verdadeira

Resposta da Questão 8: (d). Comentário: Segundo o texto, o imposto sobre o açúcar encontra-se ume uma categoria diferente dos impostos sobre tabaco e álcool, uma vez que as pessoas precisam de calorias para sobreviver. Ademais, o prejuízo para a saúde dos indivíduos ocorre por conta do consumo *excessivo* desses itens. Em termos de gasto público, também não está claro se todos esses itens representam um prejuízo líquido para os cofres públicos.

Resposta da Questão 9. A função demanda do enunciado pode ser reescrita da seguinte forma:

$$Q_d(p)=\frac{10}{p^{0,6}} = 10\ p^{-0,6}$$

Tome a fórmula da elasticidade-preço da demanda apresentada ao final da subseção 3.2:

$$\varepsilon = \frac{dQ_d}{dp} \times \frac{p}{Q_d} \qquad (*)$$

O primeiro termo multiplicativo é a derivada da função em relação à p. Aqui esta derivada é:

$$\frac{dQ_d}{dp} = 10.(-0,6).\ p^{-0,6-1}$$

Substituindo a derivada acima e a função demanda em (*), temos:

$$\varepsilon \;=\; 10.(-0{,}6).\, p^{-0,6-1} \times \frac{p}{10\, p^{-0,6}}$$

Cancelando os termos, temos: $\varepsilon = -0{,}6$.

De fato, para funções demanda do tipo $Q_D = Ap^{\varepsilon}$, onde A é uma constante positiva, é possível demonstrar que a elasticidade-preço da demanda é constante e igual a ε. Para ver isso, substitua os parâmetros −0,6 e 10 por ε e A na demonstração acima.

Capítulo 4
Escolha de Insumos da Empresa

O arcabouço teórico que será apresentado neste capítulo pode ser utilizado para prever os impactos de políticas e alterações nas condições do mercado sobre a produção e a demanda por insumos de produção.

Neste capítulo, sempre que oportuno, os conceitos e definições serão apresentados no contexto de exemplos.

4.1. Função de produção

Imagine uma loja de sucos naturais que dispõe de um multiprocessador para preparo das bebidas e uma caixa registradora. Evidentemente, se não houver funcionários, nada será produzido. Se a loja contrata 1 funcionário, este precisará se revezar entre receber os pagamentos e preparar as bebidas, o que envolve frequentes lavagens de mãos e reposicionamentos. Dessa forma, digamos que ele consegue preparar 4 bebidas por hora. Já se a loja contrata 2 funcionários, eles podem se especializar: um lida com os pagamentos e o outro, com o preparo das bebidas. Com a economia de tempo em reposicionamentos e lavagens de mãos, espera-se que a contratação de um segundo funcionário permitirá um aumento na produção maior do que quando contratamos o primeiro funcionário (i.e., maior do que 4 bebidas), por exemplo, 6 bebidas. Neste caso, dizemos que há **ganhos de especialização**. A produção total, com 2 funcionários, será de 10 bebidas, conforme mostra a tabela na Figura 4.1. Se a loja contrata 3 funcionários, o terceiro funcionário não terá um equipamento para trabalhar. Sua contribuição para a produção de bebidas se limitará aos momentos em que, por um motivo ou outro, os demais funcionários se afastem de seus equipamentos. Se o segundo funcionário permitiu um aumento na produção de bebidas de 6 unidades, espera-se que o terceiro acrescentará menos à produção, por exemplo, 3 unidades. Neste caso, dizemos que há **retornos marginais decrescentes**. A produção total será de 13 bebidas. A contribuição de um quarto funcionário é ainda mais limitada. O gráfico da Figura 4.1 representa a relação entre quantidade de trabalho e produto para este exemplo. No gráfico, q representa a quantidade produzida e L representa a quantidade de trabalho (do inglês labor). Conforme o número de funcionários aumenta, inicialmente, a produção cresce rapidamente por conta dos ganhos de especialização; eventualmente, começa a crescer mais devagar por conta dos rendimentos marginais decrescentes. Daí o formato da curva, lembrando vagamente um ‘S’.

Quantidade de Trabalho	Quantidade Produzida de Bebidas
0	0
1	4
2	10
3	13
4	14

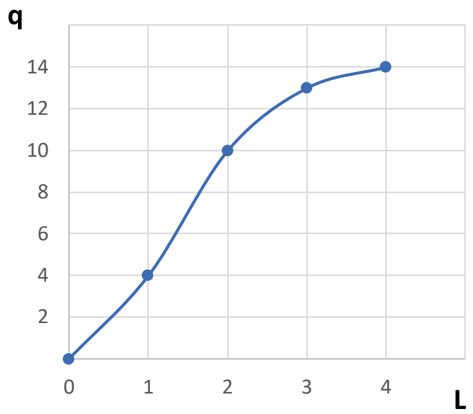


Figura 4.1. Relação entre quantidade a utilizada de trabalho e a quantidade produzida.

Na produção de sucos, além do trabalho, a loja utiliza um multiprocessador, uma registradora e seu espaço físico. Nós chamamos os equipamentos e instalações usados para produzir um bem ou serviço de **capital**. Note que eles próprios foram o resultado de um outro processo de produtivo.

Se a loja utiliza uma determinada quantidade de insumos, quantas bebidas poderá produzir? A função que relaciona a quantidade de insumos com a quantidade de produto é chamada de **função de produção**. Ela informa, para uma dada quantidade de insumos, qual a quantidade máxima de produto que podemos alcançar. Assuma por simplificação que há apenas dois insumos de produção: trabalho e capital. Neste caso, a quantidade produzida (q) depende da quantidade utilizada de trabalho (L) e capital (K) de acordo com função de produção f(.), ou seja:

$$q = f(L,K)$$

De forma mais genérica, a quantidade produzida depende da quantidade do insumo 1 (x_1) e da quantidade do insumo 2 (x_2):

$$q = f(x_1,x_2)$$

Não é difícil estender as análises que se seguem para o caso de N insumos. Aqui, manteremos a análise bem simples.

No exemplo da loja de sucos, vimos que com 1 funcionário, é possível produzir 4 bebidas; com 2 funcionários, 10 bebidas. A contribuição do segundo funcionário para a produção de bebidas foi de 6 unidades. O acréscimo na produção por unidade de variação na quantidade do insumo trabalho é chamado de *produto marginal do trabalho* (PM_L).

No nosso exemplo, ao aumentar o número de funcionários de 0 para 1, a produção aumenta de 0 para 4 bebidas. A contribuição do primeiro funcionário para a produção de bebidas foi de 4 unidades. Logo, $PM_L(1)=4$. A Figura 4.2 mostra o produto marginal do trabalho para diferentes quantidades de trabalho. Inicialmente, o produto marginal do trabalho cresce por conta dos ganhos de especialização. Eventualmente, conforme aumentamos a quantidade de trabalho mantendo o capital constante, o retorno marginal do trabalho para a produção cai – uma vez que haverá cada vez menos equipamentos disponíveis para os trabalhadores extras. Daí o formato da curva, lembrando vagamente um 'U' invertido.

Quantidade de Trabalho	Quantidade Produzida de Bebidas	Produto Marginal do Trabalho
0	0	–
1	4	4 (=4–0)
2	10	6 (=10–4)
3	13	3 (=13–10)
4	14	1 (=14–13)

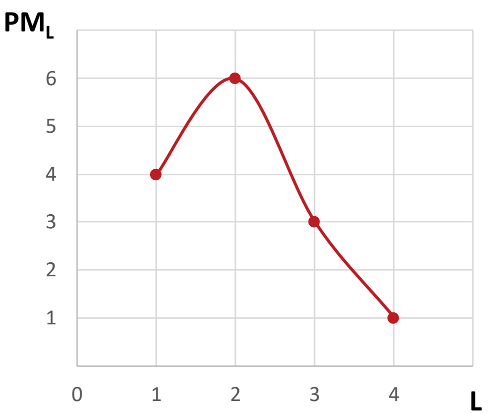


Figura 4.2. Produto Marginal do Trabalho

Precisamente, o **produto marginal do trabalho (PM_L)** é definido como a variação na produção por unidade de variação na quantidade do insumo trabalho, após um pequeno acréscimo na quantidade utilizada do insumo trabalho:

$$PM_L(L) = \frac{\Delta q}{\Delta L}$$

Aqui nós estamos considerando somente variações no insumo trabalho. Ao calculamos o produto marginal de um dado insumo de produção, os demais insumos são mantidos constantes.

Nós sabemos que a quantidade produzida depende da quantidade utilizada dos insumos, conforme especifica a função de produção. Substituindo q=f(L,K) na taxa de variação acima, temos:

$$PM_L(L) = \frac{\Delta f(L,K)}{\Delta L}$$

Para variações em L tendendo a zero, no limite, esta taxa de variação será a derivada:

$$PM_L(L) = \frac{\partial f(L,K)}{\partial L}$$

Generalizando para um insumo i qualquer, temos:

$$PM_{\mathbf{i}}(x_i) = \frac{\partial f(x_1,x_2)}{\partial x_i}$$

4.2. Diferentes tecnologias de produção

Agora, consideraremos diferentes contextos de produção e suas respectivas representações gráficas e funcionais.

Iniciemos com um exemplo. Imagine que uma universidade dispões de vários edifícios e estacionamentos. Suponha que os discentes interessados em utilizar um dado estacionamento precisam pagar uma taxa semestral. Suponha, ainda, que a universidade pode controlar a entrada de veículos em um dado estacionamento posicionando um vigilante na sua entrada, ou uma cancela eletrônica. Aqui, o vigilante e a cancela eletrônica são formas substitutas de controlar a entrada em um dado estacionamento.

Digamos que há 10 estacionamentos que precisam ser atendidos. Uma possibilidade para a universidade seria utilizar 10 cancelas eletrônicas e zero vigilantes. Esta possibilidade é representada pelo ponto A na Figura 4.3. Na figura, a quantidade de vigilantes (L) é representada no eixo horizontal e a quantidade de cancelas eletrônicas (K), no eixo vertical. Outra possibilidade seria utilizar 10 trabalhadores e zero cancelas (ponto B). Poderia-se, ainda, utilizar 5 unidades de cada, ou qualquer combinação em que a soma das quantidades de vigilantes e cancelas eletrônicas seja igual a 10:

$$L + K = 10$$

Todas as combinações de trabalho e capital que satisfazem a equação acima permitem alcançar o nível de produto 10, no caso, 10 estacionamentos sendo atendidos. A reta verde na Figura 4.3 representa essas combinações. Esta reta é chamada de isoquanta, especificamente, isoquanta associada ao nível de produto 10. Uma **isoquanta** informa todas as combinações de quantidades de insumos que são exatamente suficientes para produzir uma certa quantidade de produto.

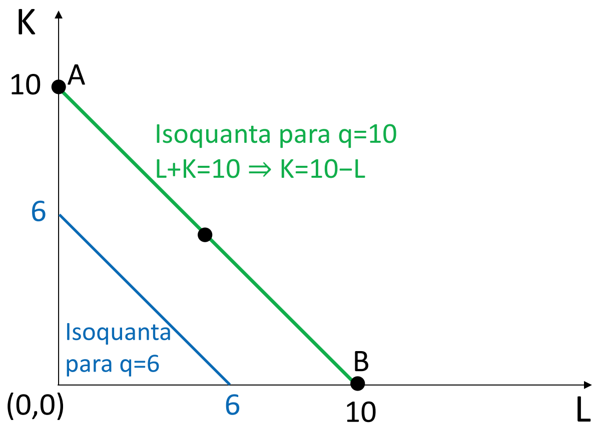


Figura 4.3. Substitutos Perfeitos na proporção de 1 para 1

Nós podemos desenhar uma isoquanta para cada nível de produto que se deseja alcançar. Por exemplo, se desejamos atender a 6 estacionamentos, precisamos que a soma das quantidades de vigilantes e cancelas seja igual a 6: L+K=6. A isoquanta azul representa essas combinações. Para produzir uma quantidade q qualquer, precisamos que a soma das quantidades de vigilantes e cancelas seja igual a q: L+K=q. Logo, a função de produção, que relaciona a quantidade produzida com as quantidades dos insumos, neste exemplo, é:

$$f(L,K) = L + K$$

Aqui uma cancela é um substituto perfeito para um vigilante, e vice-versa. Neste exemplo específico, os insumos são **substitutos perfeitos** na proporção de 1 para 1.

Considere agora um serviço de transporte individual. Para fazer uma corrida, precisamos de um carro e de um motorista. Esta é a combinação A na Figura 4.4. Com 1 motorista e 2 ou mais carros, ainda assim, só é possível fazer uma corrida em um determinado momento. O mesmo se aplica se tivermos 1 carro e mais de um motorista. A curva verde na figura representa todas as combinações que permitem fazer 1 corrida em um dado momento, ou seja, é a isoquanta associada ao nível de produto 1.

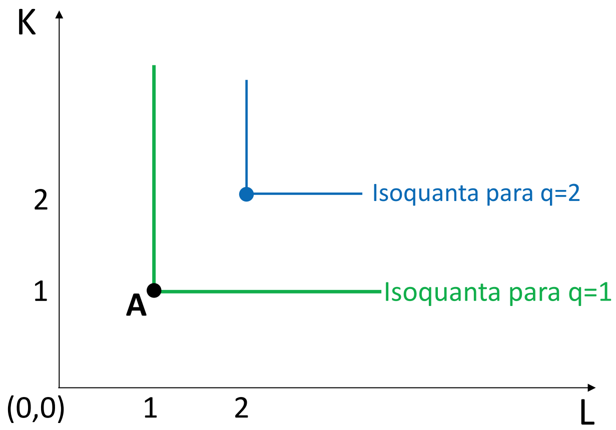


Figura 4.4. Complementares Perfeitos na proporção de 1 para 1

Também podemos desenhar a isoquanta associada ao nível de produto 2, por exemplo. Para fazer duas corridas em um dado momento, precisamos de 2 carros e 2 motoristas. Com 2 motoristas e mais de 2 carros, continuamos a atender a 2 corridas. A curva azul representa todas as combinações de insumos associadas ao nível de produto 2.

Neste contexto, a quantidade produzida (q) depende do número de pares de carros e motoristas. O número de pares será determinado pela quantidade mínima desses dois insumos: Min{L,K}. Assim, a quantidade produzida será determinada pela função de produção:

$$f(L,K) = \text{Min}\{L,K\}$$

Aqui, os dois insumos se complementam, precisam ser utilizados juntos em uma **proporção fixa**. Neste exemplo específico, os insumos são **complementares perfeitos** na proporção de 1 para 1.

Entre os dois casos extremos descritos – complementares perfeitos e substitutos perfeitos – há os casos em que é possível substituir um insumo pelo outro em algum grau, mas não necessariamente a uma taxa constante. Nestes casos, é razoável supor que conforme utilizamos menos de um insumo, as possibilidades de maiores reduções neste insumo se tornem cada vez mais desfavoráveis. Aqui, esta noção pode ser expressa da seguinte forma: conforme diminuímos a quantidade de um insumo, precisamos de quantidades cada vez maiores do outro insumo para manter a produção constante. Uma forma funcional simples que gera curvas de nível convexas e arredondadas é a função **Cobb-Douglas**. A equação abaixo é um exemplo de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas.

$$f(x_1,x_2) = x_1 \cdot x_2$$

Suponha que se deseja produzir 10 unidades do bem. Quais são todas as combinações de insumo 1 e insumo 2 que permitem a produção de 10 unidades do bem? Todas as combinações que satisfazem a equação: $x_1 \cdot x_2 = 10$ ou, equivalentemente, $x_2 = \frac{10}{x_1}$. Trata-se de uma curva convexa de formato arredondado, como ilustrado na Figura 4.5.

Uma função de produção que engloba os 3 casos descritos acima como subcasos, é a chamada função de produção **CES** – sigla para o termo ***constant elasticity of substitution.*** Esta assume a seguinte forma funcional:

$$f(x_1,x_2) = A(a_1 x_1{}^{\rho} + a_2 x_2{}^{\rho})^{\varepsilon/\rho}$$

onde $A>0$, $\varepsilon>0$, $\rho\leq 1$, $\rho\neq 0$. Dependendo do valor de ρ, esta função se iguala ou converge para um dos 3 casos mencionados: substitutos perfeitos, complementares perfeitos e Cobb-Douglas.

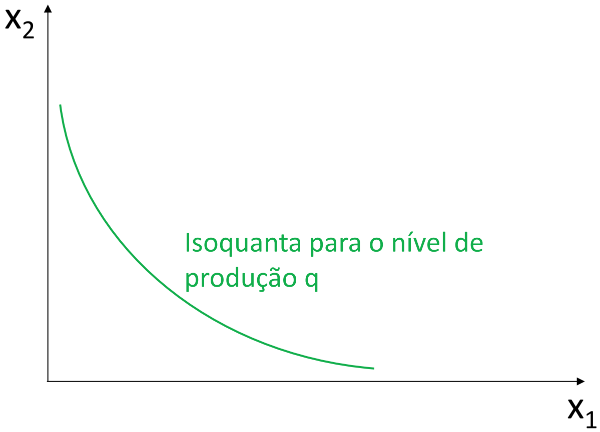


Figura 4.5. Curva de indiferença para uma função de produção do tipo Cobb-Douglas

Se uma empresa deseja produzir uma determinada quantidade de produto q, a isoquanta associada à q oferece várias possibilidades de combinações de insumos. Qual delas a empresa escolherá? É razoável supor que a empresa está sempre buscando produzir ao menor custo possível. Apesar de muitos outros fatores influenciarem as decisões da empresa, considerações de custo podem ser decisivas para garantir sua permanência no negócio. Passemos, então, aos conceitos relacionados à custo.

4.3. Custo de produção

O custo da empresa com insumos depende da quantidade utilizada dos insumos e do preço dos insumos. Seja w_1 e w_2 os preços dos insumos 1 e 2. Aqui assumiremos que a empresa não tem o poder de alterar o preço de mercado dos insumos. Do ponto de vista da empresa, esses preços são fixos, no sentido de que suas escolhas não podem afetar esses preços.

O custo da empresa com o insumo 1 é a quantidade que a empresa utiliza do insumo 1 (x_1) vezes o preço de cada unidade do insumo 1 (w_1): $x_1 \cdot w_1$. O mesmo para o insumo 2. Como a empresa só utiliza 2 insumos, o custo total é o custo com o insumo 1 mais o custo com o insumo 2:

$$x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2$$

Se a empresa dispõe de um determinado orçamento fixo de C reais, as combinações (x_1,x_2) que satisfazem este orçamento são:

$$x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 = C$$

Resolvendo para x_2 a fim de facilitar a representação gráfica, temos:

$$x_2 = \frac{C}{w_2} - \frac{w_1}{w_2} \cdot x_1$$

Trata-se de um a reta de intercepto vertical C/w_2 e inclinação $-w_1/w_2$. A reta em roxo na Figura 4.6 representa todas as combinações de insumos 1 e 2 que custam exatamente C reais. Esta reta é chamada de **isocusto**, no caso, a isocusto associada ao custo de C reais. Qualquer que seja o orçamento disponível para a produção, podemos desenhar a isocusto associada a esse orçamento. Por exemplo, dispondo de um orçamento maior, digamos C_1, sendo $C_1>C$, o intercepto vertical será maior. A inclinação depende apenas dos preços dos insumos, por isso, é a mesma para todas as isocustos. Ao custo C_1 pode-se comprar combinações com quantidades maiores de insumos. Quanto maior o custo, mais distante da origem é a isocusto.

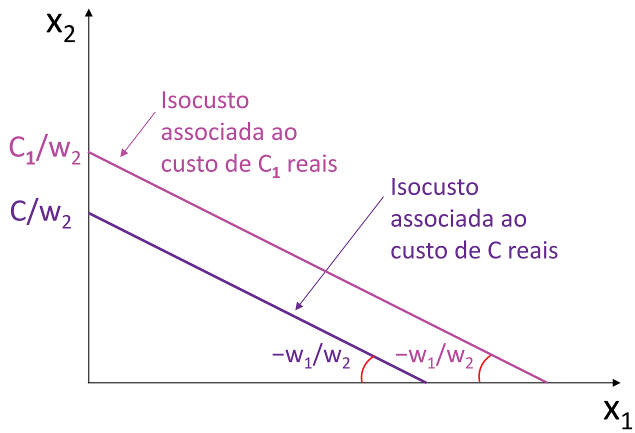


Figura 4.6. Isocustos

4.4. Escolha ótima de insumos

Aqui assumiremos que a empresa busca produzir ao menor custo possível. Se a empresa deseja produzir uma dada quantidade de produto q, qual a forma mais barata de fazê-lo?

Suponha que a curva verde na Figura 4.7 representa a isoquanta associada ao nível de produto q. A empresa pode escolher qualquer combinação de insumos nesta isoquanta. Qual a combinação associada ao menor custo? Sabemos que isocustos mais baixas estão associadas a custos menores. Nosso trabalho, então, é encontrar a isocusto mais baixa que tem pelo menos um ponto nesta isoquanta.

Na figura, a isocusto vinho cruza a isoquanta em questão. Sendo assim, há isocustos abaixo dela com pontos nesta isoquanta. Sempre que a isocusto cruza a isoquanta, isto ocorrerá. Apenas quando a isocusto tangencia a isoquanta, não é possível reduzir o custo e ainda produzir q. Isto ocorre na isocusto preta. Em isocustos abaixo dela, é inviável produzir a quantidade q. A combinação (x_1^*, x_2^*) é a combinação que minimiza o custo de se produzir q unidades de produto.

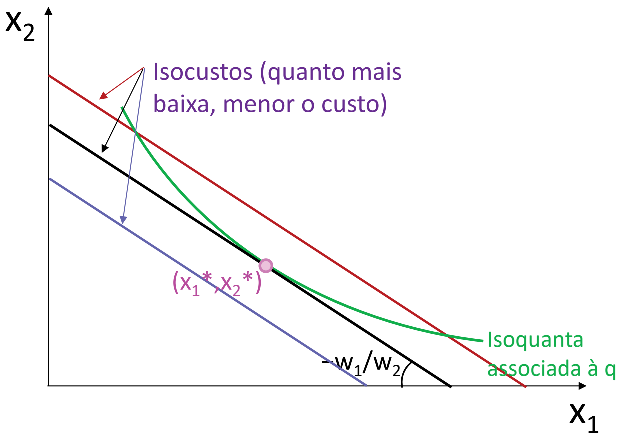


Figura 4.7. Escolha ótima dos insumos

Para isoquantas convexas e arredondadas, em um ótimo interior, a condição de tangência precisa ser satisfeita, ou seja:

Inclinação da Isoquanta = Inclinação da Isocusto

Ademais, a combinação ótima precisa ser uma combinação que permite produzir a quantidade desejada q. Ou seja, ao substituir esta combinação na função de produção, alcançamos o nível de produto q:

$$f(x_1,x_2) = q$$

Alternativamente, o problema da empresa pode ser resolvido por meio de derivação matemática. Aqui o problema consiste em encontrar a combinação de insumos que minimiza o custo de produção $[x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2]$, sendo que esta precisa ser uma combinação que nos permite produzir a quantidade desejada q, ou seja:

$$\min_{x_1,x_2} x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2$$

$$\text{sujeita a } f(x_1,x_2) = q$$

Para resolver este problema de otimização com restrição, é preciso construir a **função lagrangiana** do problema. Esta é a função objetivo (que se deseja minimizar) mais o que chamamos de multiplicador de Lagrange (λ) multiplicado pela restrição já igualada a zero, i.e.:

$$\text{Função Lagrangiana} = x_1 \cdot w_1 + x_2 \cdot w_2 + \lambda \cdot [f(x_1,x_2) - q]$$

De acordo com o Teorema de Lagrange, na escolha ótima, as derivadas da função lagrangiana em relação a cada variável de escolha, e em relação ao multiplicador de Lagrange, precisam ser iguais a zero. Derivando a função acima em relação a x_1, x_2 e λ, temos:

$$w_1 + \lambda \frac{\partial f(x_1,x_2)}{\partial x_1} = 0$$

$$w_2 + \lambda \frac{\partial f(x_1,x_2)}{\partial x_2} = 0$$

$$f(x_1,x_2) - q = 0$$

Conforme vimos anteriormente, a derivada da função de produção em relação a um insumo é chamada de produto marginal do insumo. Utilizando esta definição e reorganizando os termos, temos:

$$\lambda\, PM_1 = - w_1$$

$$\lambda\, PM_2 = - w_2$$

$$f(x_1,x_2) = q$$

Dividindo a primeira equação pela segunda, temos:

$$\frac{PM_1}{PM_2} = \frac{w_1}{w_2}$$

$$f(x_1,x_2) = q$$

Na **quantidade ótima de insumos**, as duas condições acima precisam ser satisfeitas.

A solução deste problema de otimização nos informa as quantidades que a empresa escolhe de cada insumo dependendo dos parâmetros do problema w_1, w_2 e q:

$$x_1(w_1,w_2,q) \quad e \quad x_2(w_1,w_2,q)$$

Essas são as quantidades que a empresa compra de cada insumo – ou demanda de cada insumo – em função dos preços dos insumos e da quantidade que se deseja produzir. Como estas demandas estão condicionadas à quantidade que se deseja produzir, elas são chamadas de **demandas condicionais**.

Substituindo as quantidades dos insumos que minimizam o custo de se produzir q na função objetivo, obtemos o custo mínimo se de produzir q. Assim como as quantidades ótimas, o custo mínimo dependerá dos preços dos insumos e da quantidade que se deseja produzir. A função resultante é chamada de **função custo**:

$$C(w_1,w_2,q) = x_1(w_1,w_2,q) \cdot w_1 + x_2(w_1,w_2,q) \cdot w_2$$

Perceba que as condições que precisam ser satisfeitas na combinação ótima também poderiam ser estabelecidas por meio de um raciocínio lógico. A segunda condição, $f(x_1,x_2) = q$, exige apenas que a combinação escolhida seja capaz de produzir a quantidade desejada q. A primeira condição pode ser reescrita assim:

$$\frac{PM_1}{w_1} = \frac{PM_2}{w_2}$$

Note que ao dividir PM_i por w_i, obtemos o produto marginal do insumo i por real gasto no insumo i. A condição acima exige que, na combinação ótima, o produto marginal de um insumo por real gasto nele (PM_i/w_i) assuma o mesmo valor para todos os insumos. A ideia é que o último real gasto em cada insumo deve gerar o mesmo retorno em termos de produto para a empresa.

Imagine que isso não aconteça. Por exemplo, suponha que o insumo 1 representa trabalho qualificado (Q) e o insumo 2, trabalho não-qualificado (NQ). Suponha que a empresa está utilizando uma determinada combinação de trabalho qualificado e não-qualificado e, nesta combinação, o produto marginal do trabalho qualificado é igual a 6 unidades de produto, e o produto marginal do não-qualificado é igual a 4 unidades de produto. Suponha ainda que o trabalho qualificado custa 2 reais e o não-qualificado custa 1 real. Assim, temos:

$$\frac{PM_Q}{w_Q} < \frac{PM_{NQ}}{w_{NQ}} \quad \Longrightarrow \quad \frac{6}{2} < \frac{4}{1} \quad \Longrightarrow \quad 3 < 4$$

Perceba que $PM_{\mathbf{Q}} = \frac{\Delta q}{\Delta x_Q} = 6$ significa que, para variações marginais na quantidade de trabalho qualificado, a produção varia em 6 unidades por unidade de variação neste tipo de trabalho. Uma unidade de trabalho qualificado custa 2 reais. Assim, na margem, a empresa obtém 3 unidades de produto por real gasto em trabalho qualificado. Repetindo o mesmo raciocínio para trabalho não-qualificado, concluímos que, na margem, a empresa obtém 4 unidades de produto por real gasto em trabalho não-qualificado. Na margem, por real gasto, a empresa obtém mais produto do trabalho não-qualificado do que do trabalho qualificado.

Neste caso, um pequeno direcionamento dos gastos com trabalho qualificado para o trabalho não-qualificado, mantendo o gasto total constante, permitiria um aumento na produção. Sendo assim, a empresa não estava otimizando em sua escolha inicial de insumos. Enquanto $\frac{PM_Q}{w_Q} \neq \frac{PM_{NQ}}{w_{NQ}}$, ajustes como esse são possíveis, e a empresa não está otimizando. Logo, nas quantidades ótimas dos insumos, a condição $\frac{PM_Q}{w_Q} = \frac{PM_{NQ}}{w_{NQ}}$ precisa ser satisfeita.

4.5. Exemplo com uma função específica

Imagine que a função de produção de uma empresa pode ser representada pela seguinte função do tipo Cobb-Douglas: $f(L,K)=L^{1/3}\,K^{1/3}$. Sejam w e r os preços dos insumos trabalho e capital, respectivamente. Se a empresa deseja produzir q unidades de produto, qual a combinação de insumos que minimiza o custo de produção?

As duas condições que precisam ser satisfeitas na escolha ótima – já ajustadas para a notação deste exemplo – são:

$$\frac{PM_L}{PM_K} = \frac{w}{r} \quad e \quad f(L,K) = q$$

Conforme definimos anteriormente, o produto marginal do trabalho (PM_L) é a derivada da função de produção em relação à quantidade de trabalho. Lembre-se que, ao derivar a função em relação à L, K é mantido constante, é um número fixo. Idem para K.

Calculando os produtos marginais para a função dada, substituindo na primeira condição e resolvendo para K, temos:

$$\frac{PM_L}{PM_K} = \frac{w}{r} \implies \frac{{}^1\!/_3\; L^{{}^1\!/_3-1}\; K^{{}^1\!/_3}}{{}^1\!/_3\; L^{{}^1\!/_3}\; K^{{}^1\!/_3-1}} = \frac{K}{L} = \frac{w}{r} \implies K = \frac{w}{r}L \qquad (*)$$

A segunda condição para a função de produção dada será:

$$L^{1/3}\,K^{1/3} = q$$

Substituindo (*) na condição acima e resolvendo para L, temos:

$$L^{1/3}\,K^{1/3} = q \implies L^{1/3}\left(\frac{w}{r}L\right)^{1/3} = q \implies L^{2/3}\left(\frac{w}{r}\right)^{1/3} = q$$

$$\implies L = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} q^{3/2}$$

Esta é a quantidade ótima de trabalho. Substituindo a equação acima em (*) e resolvendo para K, temos a quantidade ótima de capital:

$$K = \frac{w}{r}L \implies K = \frac{w}{r}\left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} q^{3/2} \implies K = \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} q^{3/2}$$

Note que as quantidades ótimas dos insumos dependem dos preços dos insumos e da quantidade que se deseja produzir. A fim de enfatizar que essas demandas são funções dos preços e do produto, escreveremos:

$$L(w,r,q) = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} q^{3/2} \qquad K(w,r,q) = \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} q^{3/2}$$

Essas são as demandas condicionais dos insumos para este exemplo.

Calculando o custo das quantidades que minimizam o custo de produção, temos o custo mínimo de se produzir a quantidade q:

$$C(w,r,q) = L(w,r,q)\cdot w + K(w,r,q)\cdot r = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} q^{3/2}\cdot w + \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} q^{3/2}\cdot r$$

$$\implies C(w,r,q) = 2(wr)^{1/2}q^{3/2}$$

Esta é a função custo para este exemplo.

Conforme esperado, quando o salário aumenta, a quantidade demandada por trabalho cai:

$$L(w,r,q)\downarrow=\left(\frac{r}{\uparrow w}\right)^{1/2} q^{3/2}$$

De fato, é possível demonstrar que a demanda condicional por um insumo nunca pode subir se o preço deste insumo sobe. Ou seja, não há bens de Giffen na produção.

A função custo também se comporta como o esperado. Se o preço de um insumo aumenta ou deseja-se produzir mais, o custo de produção aumenta:

$$C(w,r,q)\uparrow\ =\ 2(w\uparrow r)^{1/2}\uparrow q^{3/2}$$

De fato, é possível demonstrar que o custo nunca pode cair se o preço de um insumo aumenta. Também não é possível produzir mais a um custo menor. A título de ilustração, demonstraremos esta última propriedade da função custo.

Suponha por absurdo que a empresa aumentou a quantidade produzida e q para q' e a <u>função custo</u> – que <u>por definição informa o custo mínimo de se produzir uma dada quantidade de produto</u> – nos informa que o custo de produção caiu, i.e.:

$$q'>q \quad \text{e} \quad C(w,q')<C(w,q) \qquad (^{\dagger})$$

Dado que é sempre possível descartar produtos sem custo, se a empresa produzisse q' e descartasse (q'−q) unidades do produto, ela teria q unidades do produto ao custo C(w,q'), sendo que este é menor do que C(w,q). Resumindo: a empresa conseguiu ter q unidades de produto a um custo menor do que o custo informado pela função custo. O que é uma contradição da própria definição da função custo. Assumindo que (†) pode ocorrer, chegou-se a um absurdo. Logo, (†) não pode ocorrer.

De forma mais intuitiva, se a empresa deseja produzir mais, ela precisará utilizar mais insumos. É preciso pagar por esses insumos extras, logo, o custo de produção aumenta.

Para w=1, r=1 e q=36

Retornando ao nosso exemplo, em que $f(L,K)=L^{1/3}K^{1/3}$, suponha agora que w=1, r=1 e a empresa deseja produzir a 36 unidades de produto. Quais as quantidades ótimas dos insumos e o custo mínimo de produção neste caso?

Substituindo, w=1, r=1 e q=36 nas demandas condicionais por insumos e na função custo encontradas acima, temos:

$$L(1,1,36) = \left(\frac{1}{1}\right)^{1/2} 36^{3/2} = 216$$

$$K(1,1,36) = \left(\frac{1}{1}\right)^{1/2} 36^{3/2} = 216$$

$$C(1,1,36) = 2(1.1)^{1/2} 36^{3/2} = 432$$

K fixo no curto prazo

Imagine agora que a quantidade do insumo capital está fixa em $\bar{K}$=27 e a empresa não consegue alterar esta quantidade no curto prazo. Qual o menor custo de se produzir 36 unidades de produto neste caso?

Dado que a quantidade de capital está fixa, quantas unidades de trabalho a empresa precisa utilizar a fim de produzir 36 unidades de produto? Substituindo $\bar{K}$=27 e q=36 na função de produção e resolvendo para L, temos:

$$q=L^{1/3} K^{1/3} \quad \Longrightarrow \quad 36=L^{1/3} (27)^{1/3} \quad \Longrightarrow \quad L=1.728$$

Calculando o custo de utilizar 1.728 unidades do insumo trabalho e 27 unidades do insumo capital aos preços w=1 e r=1, temos:

$$1.728 \cdot 1 + 27 \cdot 1 = 1.755$$

Antes, quando nós podíamos escolher a quantidade de capital que minimiza o custo, o custo era menor: 432 reais. Este exemplo ilustra que o custo mínimo de produção é maior quando um dos insumos está fixo no curto prazo. A única exceção ocorre quando o insumo está fixo exatamente no seu nível ótimo – neste caso, os dois custos são iguais. A Figura 4.8 ajuda a elucidar este ponto. Se a empresa deseja produzir a quantidade q e pode escolher a quantidade de ambos os insumos, ela escolhe a combinação ótima A. Com o K fixo, a empresa está limitada à combinação B, sendo que B se encontra em uma isocusto mais alta do que A. Insumos fixos restringem o processo produtivo. Sem restrições, a empresa pode organizar a produção de um modo mais eficiente, e alcançar um custo menor.

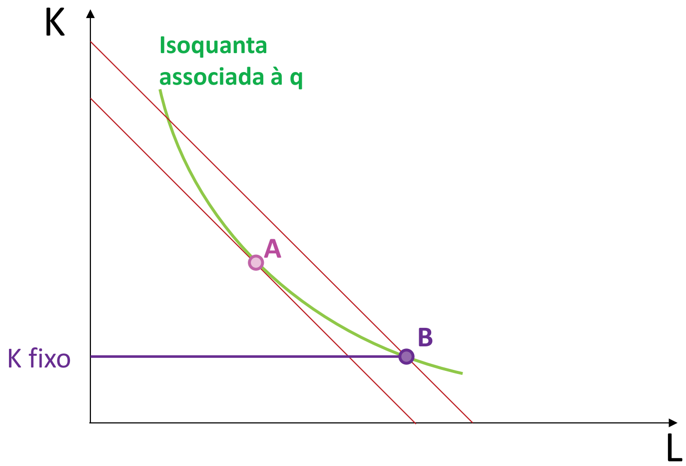


Figura 4.8. Escolha ótima quando um dos insumos está fixo no curto prazo

Note que se o capital estivesse fixo em um nível diferente, a quantidade necessária de trabalho e a respectiva isocusto seriam diferentes. Assim, tanto a demanda por trabalho quanto o custo mínimo de produção dependem do nível em que o capital está fixo.

Ainda considerando a função de produção $f(L,K)=L^{1/3}K^{1/3}$, se o capital está fixo no nível $\bar{K}$ e a empresa deseja produzir a quantidade q, qual a quantidade de trabalho que ela precisa utilizar? Substituindo essas quantidades na função de produção e resolvendo para L, temos a demanda condicional por trabalho neste caso:

$$q = L^{1/3}\,\bar{K}^{1/3} \quad \Longrightarrow \quad L = \frac{q^3}{\bar{K}}$$

No caso geral, a demanda condicional por trabalho depende do nível em que o capital está fixo e da quantidade que se deseja produzir. Podemos representar isso escrevendo:

$$L_{CP}(q,\bar{K})$$

onde o subscrito CP indica que a quantidade de capital está fixa no curto prazo.

Calculando o custo da combinação de insumos $L=\frac{q^3}{\bar{K}}$, $K=\bar{K}$, temos o custo mínimo de se produzir a quantidade q quando o capital está fixo no curto prazo:

$$L_{CP}(q,\bar{K}) \cdot w + \bar{K} \cdot r = \frac{q^3}{\bar{K}} \cdot w + \bar{K} \cdot r$$

No caso geral, a função custo dependerá, além das variáveis usuais, do nível em que o capital está fixo. Podemos representar isso escrevendo:

$$C_{CP}(w,r,q,\bar{K})$$

4.6. Um exemplo de aplicação em um trabalho acadêmico

A título de exemplo de aplicação, esta seção apresenta alguns resultados de um estudo sobre cotas para trabalho nacional, especificamente, o sistema de cotas implementado nos Emirados Árabes Unidos. O estudo, realizado por mim e pelo Prof. Hugo Toledo entre 2011 e 2012, tinha como objetivo auxiliar na identificação dos setores onde a quota teria maior chance de sucesso.[13]

Naquele período, a taxa de desemprego entre os locais alcançou o patamar de 12%. Ao mesmo tempo, os estrangeiros – sendo a maior parte deles trabalhadores contratados e suas famílias – representavam cerca de 85% dos residentes no país. Neste contexto, a instituição de cotas em setores e ocupações de interesse dos locais parecia uma resposta natural. Um dos setores visados foi o setor bancário, onde chegou-se a aspirar o percentual de 48%, significando que locais deveriam ocupar ao menos 48% dos postos de trabalho no setor bancário do país.

Todavia, os salários dos locais era aproximadamente 40% maior, em média, do que o salário de estrangeiros residindo no país. Além disso, o perfil dos trabalhadores diferia em alguns casos, dificultando uma substituição direta e imediata. Por ambos os motivos, a política poderia ter implicações para a produção. Este ponto pode ser melhor compreendido no âmbito de modelo teórico formalizado.

Exatamente como antes, assumiremos que a quantidade produzida depende da quantidade de trabalho e capital de acordo com a função de produção:

$$q = f(L,K)$$

[13] O artigo foi publicado na revista *The International Journal of Human Resource Management* em 2014 sob o título: “Re-thinking employment quotas in the UAE”.
Página da revista: http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09585192.2013.872167#.VE-TgvnF9WQ

A diferença é que a quantidade de trabalho depende da quantidade de 2 tipos de trabalho: trabalho nacional (L_N) e trabalho estrangeiro (L_X – onde o X vem da palavra inglesa expatriate). A relação entre essas variáveis é definida pela função:

$$L=g(L_N, L_X)$$

A princípio, pode-se pensar que um trabalhador estrangeiro é um substituto perfeito para um trabalhador nacional, no entanto, este não é o único caso possível. Considere, por exemplo, o setor de turismo, que recebeu investimentos substanciais no período. Para um hotel que recebe turistas chineses e árabes pode fazer sentido contratar trabalhadores chineses e árabes. Por isso, permitiremos que g(.) abranja todos os casos possíveis. Um exemplo é ilustrado na Figura 4.9, onde a curva mostra todas as combinações de trabalho nacional e estrangeiro que geram a mesma quantidade de trabalho para um caso hipotético.

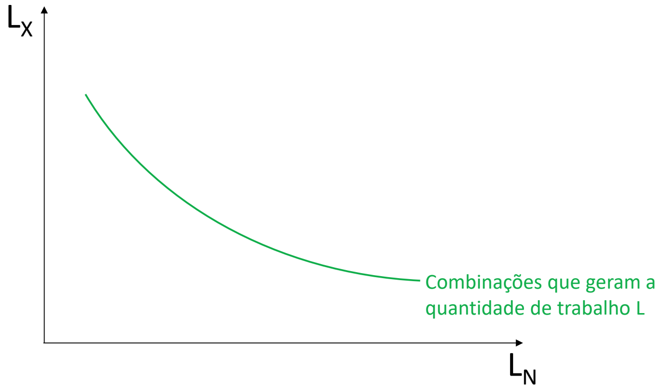


Figura 4.9. Combinações que geram a mesma quantidade de trabalho para um caso hipotético

O custo com trabalho é o custo com trabalhadores nacionais mais o custo com trabalhadores estrangeiros:

$$L_N \cdot w_N + L_X \cdot w_X$$

Representando as combinações de trabalho nacional e estrangeiro associadas ao mesmo custo, temos as isocustos para custos com trabalho.

Conforme ilustrado na Figura 4.10, se a empresa deseja contratar a quantidade de trabalho L, a combinação associada ao menor custo é a combinação A.

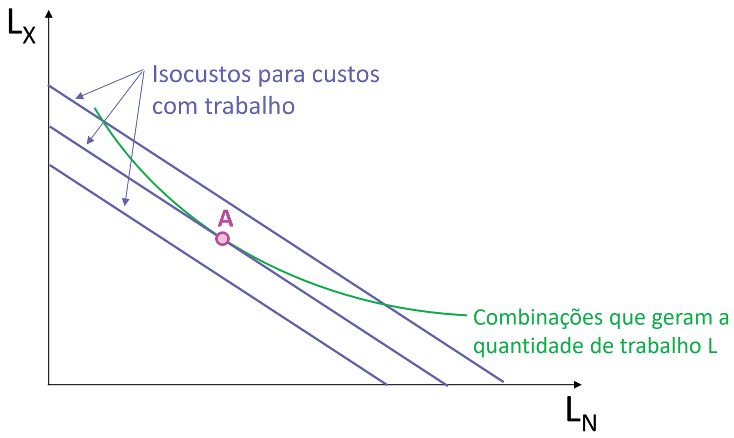


Figura 4.10. Escolha Ótima para um caso hipotético

Suponha agora que o governo estabelece uma cota para trabalho nacional, i.e., uma fração α dos trabalhadores nesta empresa precisam ser nacionais:

$$\frac{L_N}{L_N + L_X} = \alpha$$

Como L_X está no eixo vertical, facilita a representação gráfica se resolvermos a equação acima para L_X:

$$L_X = \frac{1-\alpha}{\alpha} L_N$$

Trata-se de uma reta de inclinação (1- α)/α que passa pela origem. A fim de satisfazer a cota, a empresa precisa contratar uma combinação nesta reta. Conforme ilustrado na Figura 4.11, se a empresa deseja contratar a quantidade de trabalho L, quando a empresa é livre, ela escolhe a combinação A. Após a cota, ela está restrita à combinação B. Como a combinação B está associada à uma isocusto mais alta do que A, temos que B custa mais do que A. Conclusão: a cota aumenta o custo com o insumo trabalho e, portanto, o custo de produção.

Esse aumento no custo, ao menos em parte, será repassado para os consumidores por meio de um aumento de preço. O maior preço leva a uma queda na quantidade demandada. A menor quantidade vendida, eventualmente, leva a uma redução na produção. A queda na produção reduz a demanda por insumos – incluindo o trabalho nacional. Em resumo, os trabalhadores nacionais receberão uma fatia maior de um bolo menor. Qual dos dois efeitos domina? A resposta dependerá, entre outros fatores, da magnitude da queda na quantidade demandada. Para demandas mais elásticas, a queda na produção é mais drástica, e maior o efeito negativo da quota. Por isso, a cota tem mais chances de aumentar o nível de emprego de nacionais em mercados onde a demanda é pouco sensível às variações no preço.

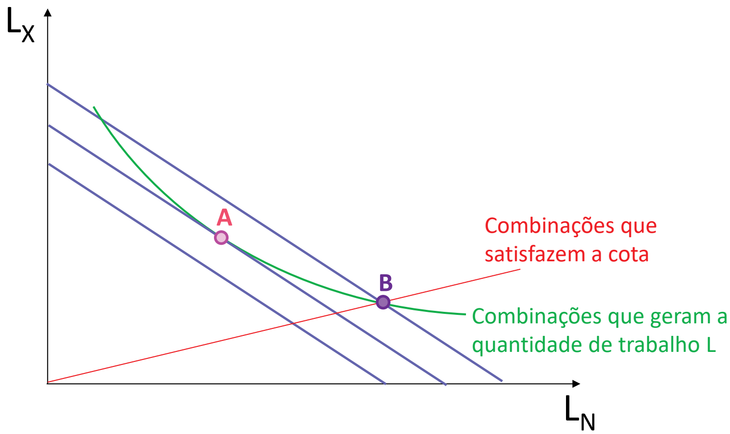
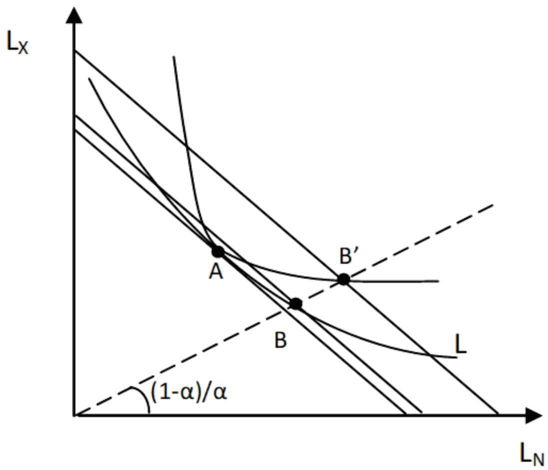


Figura 4.11. Escolha ótima antes e depois da cota

A cota também tem maiores chances de sucesso em indústrias onde os dois tipos de trabalho são substitutos próximos. A Figura 4.12, ilustra este ponto. Se os dois tipos de trabalho são substitutos próximos, a cota exige que a empresa se mude da combinação A para a combinação B. Já se a relação for mais próxima de complementar, a mudança seria para a combinação B', que está associada a uma isocusto mais alta do que B.

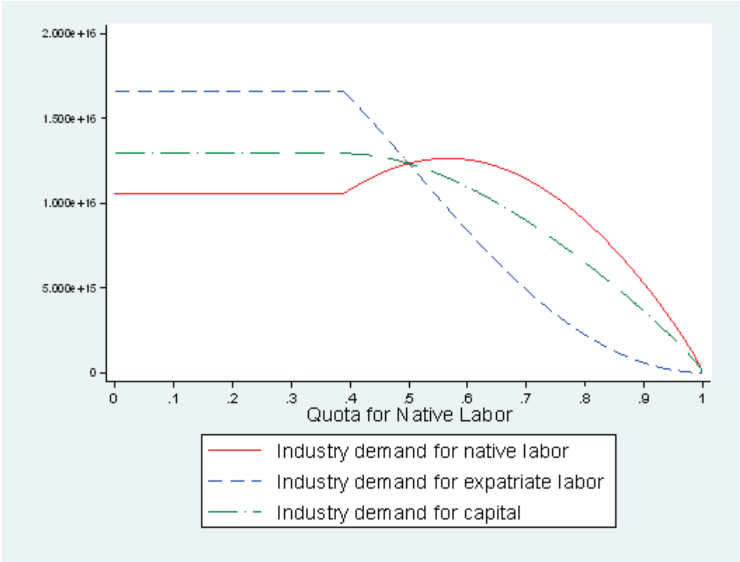
Alguns exemplos numéricos hipotéticos ajudam a ilustrar algumas possibilidades. Por exemplo, a Figura 4.13 considera um caso em que os dois tipos de trabalho são substitutos em algum grau e a demanda de mercado do setor é elástica. A linha vermelha representa o emprego de nacionais neste setor para diferentes níveis da quota. Neste caso, antes da cota, aproximadamente 40% dos trabalhadores nesta indústria são nacionais. Assim, qualquer cota menor do que 40% não representa uma restrição real, ou efetiva, para o setor. A partir deste nível, conforme a cota aumenta, inicialmente, o emprego dos nacionais aumenta, mas, eventualmente, começa a cair. Para cotas suficientemente altas, o emprego dos nacionais pode até ser menor do que era antes da cota.

A curva que relaciona o nível da cota com o emprego dos nacionais pode assumir diferentes formatos dependendo das possibilidades de substituição entre o trabalho nacional e o estrangeiro, e da elasticidade da demanda de mercado do setor. Por exemplo, para cotas efetivas (i.e., cotas que representam uma restrição real para o setor), é possível que aumentos na cota sempre levem a aumentos no emprego de nacionais. O contrário também é possível, ou seja, aumentos na cota só podem reduzir o emprego de nacionais. Assim, concluímos que é importante atentar para as características de cada setor ao se estabelecer uma cota.



Fonte: Marchon, Cassia, Toledo, Hugo (2014), "Re-thinking employment quotas in the UAE", *The International Journal of Human Resource Management*, Vol. 25, No. 16.

Figura 4.12. Insumos próximos de substitutos versus complementares



Fonte: Marchon, Cassia, Toledo, Hugo (2014), "Re-thinking employment quotas in the UAE", *The International Journal of Human Resource Management*, Vol. 25, No. 16.

Figura 4.13. Cota para trabalho nacional e emprego de insumos: o caso de uma indústria com possibilidades de substituição média entre trabalho nacional e estrangeiro e demanda por produto elástica

EXERCÍCIOS

Questão 1. *[Esta questão baseia-se em duas questões do Exame da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia (ANPEC): a questão 3 de 2020 e a questão 6 de 2015.]* Uma firma produz um bem Y, utilizando a função de produção F(L,K)=L.K. Seja w=\$2 e r=\$1 os preços unitários dos insumos trabalho (L) e capital (K), respectivamente.

(i) Se a firma pode escolher as quantidades de L e K, qual o custo total de produzir oito unidades?

(ii) Suponha que, no curto prazo, o capital está fixo em $\bar{K}$=1, qual o custo no curto prazo de se produzir 8 unidades?

Questão 2. Uma empresa utiliza 2 insumos: trabalho e capital. Dada as quantidades atuais utilizadas pela empresa de cada insumo, o produto marginal do capital é igual à 10 e do trabalho é igual à 12. Cada unidade de capital custa 2 reais, e cada unidade de trabalho custa 4 reais. Neste contexto, a empresa poderia aumentar sua produção sem alterar seu custo de produção, se a empresa:

(a) aumentasse marginalmente a contratação de trabalho e reduzisse marginalmente a contratação de capital, pois o trabalho está gerando um retorno maior para a empresa em termos de produto do que o capital.

(b) reduzisse marginalmente a contratação de trabalho e aumentasse marginalmente a contratação de capital, pois o capital está gerando um retorno maior por real investido do que o trabalho.

(c) contratasse somente trabalho, pois o trabalho gera um retorno maior para a empresa em termos de produto.

(d) contratasse somente capital, pois o capital é mais barato.

Questão 3. Suponha que a função de produção de uma empresa pode ser representada pela função $F(L,K)=L^{0,5}K^{0,25}$. Seja L a quantidade de trabalho utilizada pela empresa e K a quantidade de capital. Seja w e r os preços de mercado dos insumos trabalho e capital, respectivamente.

(i) Se a empresa deseja produzir q unidades de produto, qual a demanda pelo insumo trabalho da empresa?

(a) $L(w,r,q)=\frac{3w^{2/3}r^{1/3}q^{4/3}}{2^{2/3}}$

(b) $L(w,r,q)=\frac{w^{1/3}q^{4/3}}{(2r)^{1/3}}$

(c) $L(w,r,q)=\frac{(2r)^{1/3}q^{4/3}}{w^{1/3}}$

(d) $L(w,r,q)=\frac{r^{1/3}q^{4/3}}{w^{1/3}}$

(ii) Sobre a demanda condicional por trabalho desta empresa, NÃO é correto afirmar:

(a) A derivada da demanda por trabalho em relação ao salário é negativa.

(b) Aumentos no salário reduzem a quantidade demandada de trabalho.

(c) Um aumento no preço do capital causa um aumento na demanda por trabalho.

(d) Trabalho e capital são substitutos. (Definição de bens substitutos: a demanda por um bem sobe quando o preço do outro aumenta, i.e., $\frac{\partial x_1(p_1,p_2,M)}{\partial p_2} \geq 0$.)

(e) Um aumento no preço do capital causa um deslocamento para baixo (esquerda) da curva de demanda por trabalho (desenhada em um gráfico em que w está no eixo vertical e L no eixo horizontal).

(iii) Se a empresa deseja produzir q unidades de produto, qual a função custo da empresa?

(a) $C(w,r,q)= \frac{3}{2^{2/3}} w^{2/3}r^{1/3}q^{4/3}$

(b) $C(w,r,q)=w^{2/3}r^{1/3}q^{4/3}$

(c) $C(w,r,q)= \frac{(2r)^{1/3}q^{4/3}}{w^{1/3}}$

(d) $C(w,r,q)= \frac{r^{1/3}q^{4/3}}{w^{1/3}}$

(iv) Suponha agora que a quantidade de capital está fixa no curto prazo em 256 unidade. Se a empresa deseja produzir q unidades de produto, qual a função custo da empresa no curto prazo?

(a) $C(w,r,q)= \frac{wq^2}{16} + 256r$

(b) $C(w,r,q)= wq^{4/3}+256r^{1/3}$

(c) $C(w,r,q)=256w^{2/3}r^{1/3}q^{4/3}$

(d) $C(w,r,q)=256(r/w)^{1/3}q^{4/3}$

(v) Se a quantidade de capital está fixa no curto prazo em 256 unidade de capital, o produto marginal do insumo trabalho é

(a) PML=4 , e expressa uma situação em que os retornos marginais são constantes.

(b) $PML=4L^{0,5}$, e expressa uma situação em que há ganhos de especialização.

(c) $PML=2L^{0,5}$, e expressa uma situação em que há ganhos de especialização.

(d) $PML=2/L^{0,5}$, e expressa uma situação em que os retornos marginais são decrescentes.

Questão 4. NÃO é correta a afirmação:

(a) O produto marginal do trabalho é definido como o aumento no produto por unidade de variação na quantidade de trabalho quando alteramos a quantidade de trabalho marginalmente.

(b) A função custo nos informa o custo mínimo de se produzir uma quantidade de produto q para um dado vetor de preços dos insumos.

(c) A demanda condicional por trabalho nos informa a quantidade do insumo trabalho que minimiza o custo de produção em função dos preços dos insumos e da quantidade que a empresa deseja produzir.

(d) Quando um dos insumos está fixo no curto prazo, o custo mínimo de produzir uma dada quantidade de produto q é menor do que quando todos os insumos podem variar.

Questão 5. Suponha que um trabalhador nacional produz o mesmo que 2 trabalhadores estrangeiros, em qualquer contexto. Seja N a quantidade de trabalhadores nacionais utilizados por uma empresa e E a quantidade de trabalhadores estrangeiros. Neste caso, qual entre as funções abaixo pode representar este tipo de tecnologia de produção?

(a) F(N,E)=Min{2N,E}

(b) F(N,E)=Min{N,2E}

(c) F(N,E)=2N+E

(d) F(N,E)= N+2E

Resposta da Questão 1.

(i) Primeiramente, resolveremos para os preços w e r. Depois, substituiremos os valores do enunciado.

Na combinação ótima, 2 condições precisam ser satisfeitas. Ajustando a notação para este caso, estas condições são:

$$\frac{PM_L}{PM_K} = \frac{w}{r} \quad \text{e} \quad F(L,K) = Y$$

Desenvolvendo a primeira condição para no nosso exemplo, temos:

$$\frac{PM_L}{PM_K} = \frac{w}{r} \quad \Longrightarrow \quad \frac{\frac{\partial F(K,L)}{\partial L}}{\frac{\partial F(K,L)}{\partial K}} = \frac{w}{r} \quad \Longrightarrow \quad \frac{K}{L} = \frac{w}{r} \quad \Longrightarrow \quad K = \frac{w}{r}L \qquad (¥)$$

Substituindo a função de produção do enunciado na segunda condição, temos:

$$L.K = Y$$

Substituindo (¥), na equação acima e resolvendo para L, temos a quantidade ótima de L:

$$L.\frac{w}{r}L = Y \quad \Longrightarrow \quad L = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} Y^{1/2}$$

Substituindo a equação acima em (¥), e resolvendo para K, temos a quantidade ótima de K:

$$K = \frac{w}{r}L \quad \Longrightarrow \quad K = \frac{w}{r}\left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} Y^{1/2} \quad \Longrightarrow \quad K = \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} Y^{1/2}$$

Dado que as quantidades ótimas dependem de w, r e Y, trata-se de demandas condicionais por insumos. Enfatizaremos esta dependência escrevendo:

$$L(w,r,Y) = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} Y^{1/2} \quad \text{e} \quad K(w,r,Y) = \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} Y^{1/2}$$

Essas são as quantidades dos insumos que minimizam o custo de produzir a quantidade Y de produto. Calculando o custo desta combinação de insumos, temos a função custo:

$$C(w,r,Y) = L(w,r,Y) \cdot w + K(w,r,Y) \cdot r = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} Y^{1/2} \cdot w + \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} Y^{1/2} \cdot r$$

$$\Longrightarrow$$

$$C(w,r,Y) = 2(wr)^{1/2}Y^{1/2}$$

Substituindo os valores de w, r e Y do enunciado nas funções demanda e função custo, temos:

$$L(2,1,8) = \left(\frac{1}{2}\right)^{1/2} 8^{1/2} = 2$$

$$K(2,1,8) = \left(\frac{2}{1}\right)^{1/2} 8^{1/2} = 4$$

$$C(2,1,8) = 2(2.1)^{1/2}8^{1/2} = 8$$

(ii) Se o capital está fixo no curto prazo em $\overline{K}$ e a firma deseja produzir a quantidade de produto Y, qual a quantidade de trabalho que a firma precisa utilizar? Substituindo essas quantidades na função de produção e resolvendo para L, temos:

$$L.\overline{K} = Y \quad \Longrightarrow \quad L = \frac{Y}{\overline{K}}$$

Está é a demanda condicional por trabalho no curto prazo, quando o capital está fixo.

O custo da combinação de insumos $L = \frac{Y}{\overline{K}}$, $K = \overline{K}$ é:

$$C_{CP}(w,r,Y,\overline{K}) = \frac{Y}{\overline{K}} \cdot w + \overline{K} \cdot r$$

Esta é a função custo no curto prazo, quando o capital está fixo.

Substituindo os valores de w, r, Y e $\overline{K}$ do enunciado na demanda por trabalho e na função custo, temos:

$$L = \frac{8}{1} = 8$$

$$C_{CP}(2,1,8,1) = \frac{8}{1} \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 17$$

O custo de produção é maior do que quando todos os insumos podem variar. Quando um insumo está fixo no curto prazo, a empresa tem menos flexibilidade para minimizar o custo de produção.

Resposta da Questão 2: (b)

$$\frac{PM_K}{r} = \frac{10}{2} = \frac{5}{1}$$

$$\frac{PM_L}{w} = \frac{12}{4} = \frac{3}{1}$$

Na margem, cada real gasto com capital gera 5 unidades de produto, enquanto cada real gasto com trabalho gera apenas 3 unidades de produto. Neste caso, se reduzíssemos marginalmente o gasto com o trabalho, por exemplo, em 1 real, a produção cairia em 3 unidades. Se gastássemos esse 1 real com capital, aumentaríamos a produção em 5 unidades. A produção aumentaria em 2 unidades sem alterar o custo.

(A fim de facilitar a explicação, aqui assumimos que uma variação de 1 real é pequena o suficiente.)

Resposta da Questão 3.

(i) Na combinação ótima, duas condições precisam ser satisfeitas:

$$\frac{PM_L}{PM_K} = \frac{w}{r} \quad \text{e} \quad q = L^{0,5}K^{0,25}$$

Resolvendo a primeira condição para o nosso caso, temos:

$$\frac{PM_L}{PM_K}=\frac{w}{r} \implies \frac{0{,}5L^{0{,}5-1}K^{0{,}25}}{0{,}25L^{0{,}5}K^{0{,}25-1}}=\frac{w}{r} \implies \frac{2K}{L}=\frac{w}{r} \implies L=\frac{2rK}{w} \quad (Ŧ)$$

Substituindo a equação acima na segunda condição, temos:

$$q = L^{0{,}5}K^{0{,}25} \implies q = \left(\frac{2rK}{w}\right)^{0{,}5} K^{0{,}25} \implies q = \left(\frac{2r}{w}\right)^{0{,}5} K^{0{,}75} \implies$$

$$K = \left(\frac{w}{2r}\right)^{2/3} q^{4/3}$$

Substituindo a equação acima em (Ŧ), temos:

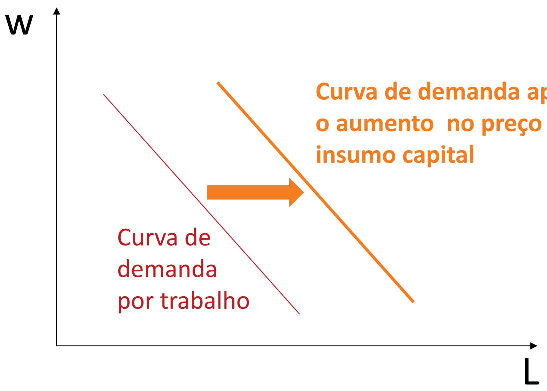
$$L = \frac{2rK}{w} \implies L = \frac{2r}{w}\left(\frac{w}{2r}\right)^{2/3} q^{4/3} \implies L = \left(\frac{2r}{w}\right)^{1/3} q^{4/3}$$

Resposta: (c)

(ii) Conforme vimos no item (i), a demanda condicional por trabalho é dada pela função:

$$L(w,r,q)=\frac{(2r)^{1/3}q^{4/3}}{w^{1/3}}$$

Para esta demanda, aumentos em r aumentam a demanda por trabalho. Para qualquer dado w, a demanda será maior. Assim, a curva de demanda por trabalho, se desloca para direita (ou para cima).



Resposta: (e)

(iii) O custo de produção é:

$$C(w,r,q) = L(w,r,q)\cdot w + K(w,r,q)\cdot r$$

Substituindo as demandas condicionais calculadas no item (i), temos:

$$\text{Custo} = \left(\frac{2r}{w}\right)^{1/3} q^{4/3} \cdot w \ + \ \left(\frac{w}{2r}\right)^{2/3} q^{4/3} \cdot r \ =$$

$$2^{1/3} w^{2/3} r^{1/3} q^{4/3} + \frac{1}{2^{2/3}} w^{2/3} r^{1/3} q^{4/3} \quad \Longrightarrow$$

$$C(w,r,q) = \frac{3}{2^{2/3}} w^{2/3} r^{1/3} q^{4/3}$$

Resposta: (a)

(iv) Substituindo K=256 na função de produção, temos:

$$q = L^{0,5} K^{0,25} \quad \Longrightarrow \quad q = L^{0,5} 256^{0,25} \quad \Longrightarrow \quad q = 4L^{0,5} \quad \Longrightarrow \quad L = \frac{q^2}{16}$$

O custo da combinação de insumos $L = \frac{q^2}{16}$, $K=256$ é:

$$C(w,r,q) \ = \ \frac{q^2}{16} \cdot w \ + \ 256 \cdot r$$

Resposta: (a)

(v) Substituindo K=256 na função de produção, temos:

$$F(L,K) = L^{0,5} K^{0,25} \quad \Longrightarrow \quad F(L,K) = L^{0,5} 256^{0,25} \quad \Longrightarrow \quad F(L,K) = L^{0,5} 256^{0,25} \quad \Longrightarrow$$

$$F(L,K) = 4L^{0,5}$$

O produto marginal do insumo trabalho é:

$$PM_L = \frac{\partial F(L,K)}{\partial L} = 2L^{-0,5} = \frac{2}{L^{0,5}}$$

Derivando o produto marginal do trabalho em relação a L, temos:

$$\frac{\partial PM_L}{\partial L} = -\ L^{-1,5} < 0 \quad \Longrightarrow \quad \text{retornos marginais decrescentes}$$

Resposta: (d)

Resposta da Questão 4: (d)

Resposta da Questão 5: (c)

As funções de produção dos itens (a) e (b) expressam uma situação em que os dois insumos são complementares perfeitos.

As funções de produção dos itens (c) e (d) expressam uma situação em que os dois insumos são substitutos perfeitos, que é o caso aqui.

Para produzir 2 unidades de produto, a empresa pode usar 1 trabalhador nacional (N=1) e zero estrangeiros (E=0). Alternativamente, ela pode usar 2 trabalhadores estrangeiros (E=2) e zero nacionais (N=1). Substituindo esses valores na função de produção do item (c), obtemos 2 unidades de produto nos dois casos. Aqui, o peso do trabalho nacional é duas vezes o peso do trabalho estrangeiro.

Capítulo 5
Custos

Neste capítulo, continuaremos abordando questões relacionadas aos custos da empresa. Os conceitos e definições introduzidos aqui serão fundamentais para a compreensão do material dos próximos capítulos.

5.1. Custo em economia

Anteriormente, por simplificação, assumimos que a empresa utiliza 2 insumos somente. No entanto, no mundo real, a empresa utiliza vários insumos, e precisamos considerar o custo com todos os insumos, sem exceção. Por exemplo, suponha que uma pessoa está considerando comercializar carros usados. Ela espera que com 8 horas de trabalho diário, em média, ela conseguirá comprar e vender um carro por dia. Ela espera que, em média, ela comprará cada carro por R$25.000 e o venderá por R$25.020. Faz sentido essa pessoa dedicar-se a esse negócio? Ela obtém um lucro contábil de R$20, em média, por dia de trabalho dedicado ao negócio. Digamos que com a mesma dedicação de tempo e esforço, ela poderia conseguir um emprego que lhe pagaria R$200 por dia. Digamos que R$200/dia é valor de mercado do trabalho desta pessoa. Este é o custo de oportunidade do seu trabalho. O **custo de oportunidade** é a melhor alternativa que se abdica ao se dedicar um recurso para um empreendimento.

Quando se considera o custo de *todos* os insumos utilizados neste negócio, percebe-se que o real custo por dia deste negócio é: o valor pago pelo carro usado (R$25.000) mais o valor do trabalho dedicado a este negócio (R$200), totalizando R$25.200. O custo com todos os insumos utilizados, cada um avaliado ao seu preço de mercado (ou custo de oportunidade), é chamado de **custo econômico**.

No nosso exemplo, os R$200 representam um custo de oportunidade e não requerem um desembolso de dinheiro. Trata-se de um custo implícito deste negócio. Ao incluírmos este custo, percebe-se que o empreendimento, de fato, geraria um prejuízo de R$180 (=25.020−25.200). Conclusão: para saber se um empreendimento vale a pena, para fins de tomada de decisões, é preciso considerar o custo de produção na sua íntegra.

5.2. Curto prazo e longo prazo

No capítulo anterior, nós utilizamos o termo curto prazo de forma casual. Aqui seremos mais precisos. Primeiramente, considere o seguinte contexto. Digamos que uma creche está com boas perspectivas para o futuro e decidiu expandir seu negócio. Para isso, a creche precisará contratar mais professoras e aumentar o tamanho de suas instalações (e.g.: mais salas, espaço para brincadeiras etc.). Suponha que a creche pode contratar novas professoras rapidamente. Já para alterar suas instalações, a creche precisará construir novas edificações. Digamos que as obras demorarão 7 meses para serem concluídas. O período de tempo que em que pelo menos um insumo está fixo é chamado de **curto prazo**. Já o **longo prazo** é definido como o tempo necessário para que se possa alterar todos os insumos de produção. No nosso exemplo, o divisor de águas é 7 meses.

5.3. Medidas de custo

Agora definiremos algumas medidas de custo no contexto de um exemplo. Mas, antes, precisamos explicitar as hipóteses adotadas daqui por diante. Primeiramente, a empresa está considerando o custo de todos os insumos utilizados de acordo com o seu preço de mercado (ou custo de oportunidade), ou seja, trata-se de custo econômico. Segundo, do ponto de vista da empresa, o preço (ou custo de oportunidade) de cada insumo é dado, significando que a empresa não tem o poder de alterar o preço de equilíbrio de mercado do insumo. Terceiro, a empresa já resolveu o problema de minimização de custo, e conhece a sua função custo, i.e., a função que informa o custo mínimo de se produzir uma dada quantidade de produto q. Quarto, assumiremos, inicialmente, que estamos no curto prazo, ou seja, pelo menos um insumo está fixo.

Suponha que uma empresa aluga o seu espaço físico e há um contrato de aluguel que fixa esse custo no curto prazo. Digamos que esse custo é equivalente a R$154 por dia. Mesmo que a empresa não produza nada, ela ainda precisa pagar o aluguel. Independentemente de quantas unidades a empresa produz, este custo está fixo. Este custo é apresentado na 2ª coluna da Tabela 5.1, onde a 1ª coluna é a quantidade produzida pela empresa.[14]

O custo associado aos insumos que estão fixos no curto prazo, chama-se **custo fixo (CF)**. Frequentemente, utiliza-se o termo **sunk cost** ou **custo afundado** para enfatizar o caráter 'leite derramado' deste custo, seja porque há um compromisso irrevogável com seu pagamento, seja porque o custo já foi desembolsado e não pode ser recuperado.

Suponha que a empresa também utiliza outros insumos, mas esses não estão fixos, a empresa pode variá-los, por exemplo: matéria prima. O custo variável do nosso exemplo se encontra na 3ª coluna da tabela. A representação gráfica se encontra na Figura 5.1, a curva em azul do gráfico no canto superior à esquerda.

O custo dos insumos que podem variar – que não estão fixos – chama-se **custo variável (CV)**. Se a empresa não produzir nada, ela não precisa comprar insumos variáveis, e seu custo variável é zero. Quanto maior a quantidade que a empresa deseja produzir, maior a quantidade de insumos variáveis que ela precisará utilizar, e maior seu custo variável. Logo, o custo variável cresce com a produção.

A soma de todos os custos, independentemente de serem variáveis ou fixos, chama-se **custo total (CT)**:

$$CT(q) = CV(q) + CF$$

onde o q em parênteses indica que o custo é uma função da quantidade que se deseja produzir.

O custo total do nosso exemplo é apresentado na 4ª coluna da tabela. Graficamente, a curva de custo total (CT) pode ser obtida deslocando a curva de custo variável (CV) para cima em exatamente o custo fixo (CF). No gráfico no canto superior à esquerda da Figura 5.1, perceba que a distância *vertical* entre as curvas de CV e CT é o CF, para qualquer quantidade. As setas em vermelho ajudam a ilustrar isso.

[14] A Tabela 5.1 e todos os gráficos deste capítulo se encontram disponíveis em formato Excel no endereço: https://sites.google.com/site/ecomarchon/arquivos-do-livro-edi%C3%A7%C3%A3o-1

q	CF	CV	CT = CF + CV	CFM = CF/q	CVM = CV/q	CTM = CT/q	CM = ΔCT/Δq
0	154	0	154 (=154+0)	–	–	–	–
1	154	60	214 (=154+60)	154 (=154/1)	60 (=60/1)	214 (=214/1)	60 (214–154)/(1–0)
2	154	96	250 (=154+96)	77 (=154/2)	48 (=96/2)	125 (=250/2)	36 (250–214)/(2–1)
3	154	126	280 (=154+126)	51,33 (=154/3)	42 (=126/3)	93,33 (=280/3)	30 (280–250)/(3–2)
4	154	168	322 (=154+168)	38,50 (=154/4)	42 (=168/4)	80,50 (=322/4)	42 (322–280)/(4–3)
5	154	226	380 (=154+226)	30,80 (=154/5)	45,20 (=226/5)	76 (=380/5)	58 (380–322)/(5–4)
6	154	302	456 (=154+302)	25,67 (=154/6)	50,33 (=302/6)	76 (=456/6)	76 (456–380)/(6–5)
7	154	398	552 (=154+398)	22 (=154/7)	56,86 (=398/7)	78,86 (=552/7)	96 (552–456)/(7–6)
8	154	516	670 (=154+516)	19,25 (=154/8)	64,50 (=516/8)	83,75 (=670/8)	118 (670–552)/(8–7)
9	154	661	815 (=154+661)	17,11 (=154/9)	73,44 (=661/9)	90,56 (=815/9)	145 (815–670)/(9–8)
10	154	837	991 (=154+837)	15,40 (=154/10)	83,70 (=837/10)	99,10 (=991/10)	176 (991–815)/(10–9)

Tabela 5.1. Algumas medidas de custos e suas relações para um exemplo

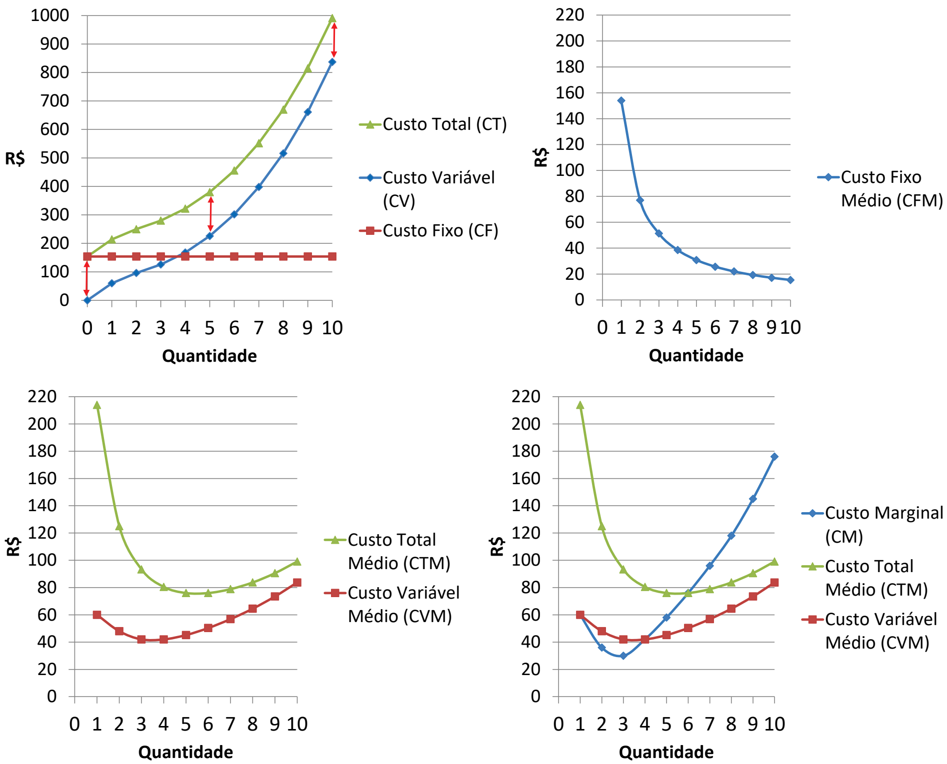


Figura 5.1. Representação gráfica de algumas medidas de custo para um exemplo

Uma medida de custo bastante informativa é o custo por unidade produzida – ou custo médio. Podemos calcular o custo médio para cada uma das medidas de custo apresentadas até aqui. Assim, temos o **custo fixo médio (CFM)**, o **custo variável médio (CVM)** e o **custo total médio (CTM)**:

$$CFM(q) = \frac{CF}{q} \quad ; \quad CVM(q) = \frac{CV(q)}{q} \quad e \quad CTM(q) = \frac{CT(q)}{q}$$

Para o exemplo considerado, os custos médios para cada quantidade produzida são apresentados na 5ª, 6ª e 7ª coluna da tabela. O tracinho em q=0 indica que a fórmula não se aplica, uma vez que não é possível dividir um valor por zero.

Se a empresa produz 1 unidade, o custo fixo por unidade é o próprio custo fixo, R$154 para o exemplo. Se produz 2 unidades, o custo fixo por unidade produzida é R$77 (=R$154/2) e assim por diante. Dado que o custo fixo é uma constante, podemos escrever:

$$CFM=\frac{constante}{q}$$

Sabemos que uma função desse tipo é decrescente, convexa e se aproxima dos eixos sem nunca os tocar. O CFM para o nosso exemplo é representado pelo gráfico no canto superior à direita na Figura 5.1.

Perceba que o custo total médio por ser reescrito como:

$$CTM(q) = \frac{CT(q)}{q} = \frac{CV(q) + CF}{q} = \frac{CV(q)}{q} + \frac{CF}{q} = CVM(q) + CFM(q)$$

Graficamente, a curva de CTM pode ser obtida somando verticalmente as curvas de CVM e CFM. Conforme a produção aumenta, como o CFM cai, o CTM se aproxima do CVM, como mostra o gráfico no canto inferior e à esquerda na Figura 5.1 para o exemplo.

Por último, é relevante sabermos qual o incremento no custo após um pequeno aumento na quantidade produzida. No nosso exemplo, quando a empresa aumenta a produção de 0 para 1, o seu custo de produção aumenta de R$154 para R$214, o aumento no custo é de R$60. O incremento no custo por unidade adicional produzida é chamado de custo marginal (CM). A última coluna da tabela apresenta o CM para cada q. (O tracinho em q=0 indica que cálculo não se aplica, uma vez que não é possível variar a produção de −1 para 0.) A representação gráfica se encontra no canto inferior e à direita na Figura 5.1.

Formalmente, o **custo marginal (CM)** mede a taxa de variação no custo após uma pequena variação na produção:

$$CM(q) = \frac{\Delta\, CT(q)}{\Delta q}$$

No caso discreto, para uma variação de 1 unidade na produção, temos:

$$CM(q) = \frac{\Delta\, CT(q)}{\Delta q} = \frac{CT(q) - CT(q\text{-}1)}{1} = CT(q) - CT(q\text{-}1)$$

O custo total é o custo variável mais o custo fixo, substituindo na fórmula acima, temos:

$$CM(q) = CT(q) - CT(q\text{-}1) = CV(q)+CF - [CV(q\text{-}1)+CF] =$$

$$CV(q) - CV(q\text{-}1) = \frac{CV(q) - CV(q\text{-}1)}{1} = \frac{\Delta\, CV(q)}{\Delta q}$$

Em palavras, como o custo fixo não varia, toda variação no custo se deve à variação no custo variável.

No caso contínuo, para uma variação na quantidade tendendo a zero, no limite, a taxa de variação $\frac{\Delta\, CT(q)}{\Delta q}$ $\left(\text{ou } \frac{\Delta\, CV(q)}{\Delta q}\right)$ será a derivada:

$$CM(q) = \frac{\partial CT(q)}{\partial q} \left(\text{ou } \frac{\partial CV(q)}{\partial q}\right)$$

As curvas representadas Figura 5.1 não apresentam esses formatos por acaso. Para entender isso, considere o exemplo da loja de sucos naturais do capítulo anterior. Inicialmente, conforme aumentamos a quantidade do insumo variável, a produção cresce rapidamente por conta dos ganhos de especialização. Mas, eventualmente, porque a quantidade de um insumo está fixa, se chega a um ponto em que aumentos no insumo variável geram aumentos cada vez menores na produção – os chamados rendimentos marginais decrescentes. O formato da função de produção no lado esquerdo da Figura 5.2 expressa essa situação.

Conforme ilustra o lado direito da figura, para uma função de produção com este formato, inicialmente, aumentos de Δq na quantidade produzida podem ser obtidos com acréscimos cada vez menores na quantidade do insumo variável. Assim, o acréscimo em custo será cada vez menor conforme a produção aumenta. Mas, eventualmente, alcançamos um ponto em que contínuos aumentos de Δq na quantidade produzida exigem aumentos cada vez maiores na quantidade do insumo variável.

Assim, o custo aumenta cada vez mais rápido – ou exponencialmente – conforme q aumenta. O resultante formato da curva de custo é ilustrado na Figura 5.3.

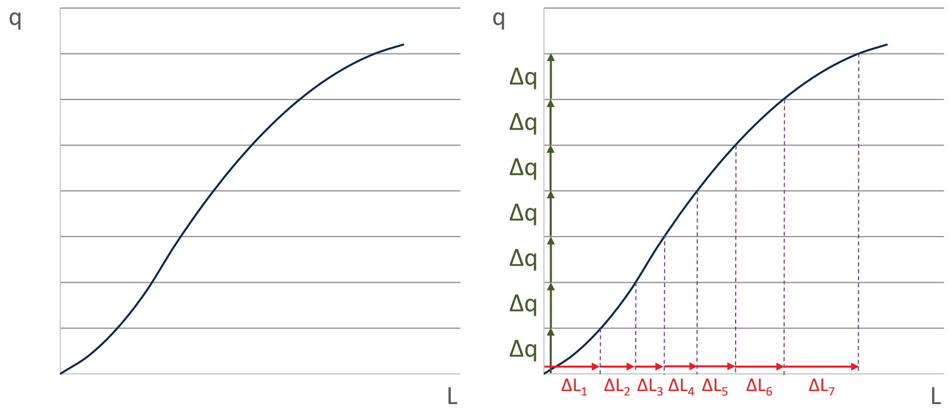


Figura 5.2. Função de produção que reflete ganhos de especialização iniciais e retornos marginais decrescentes eventualmente

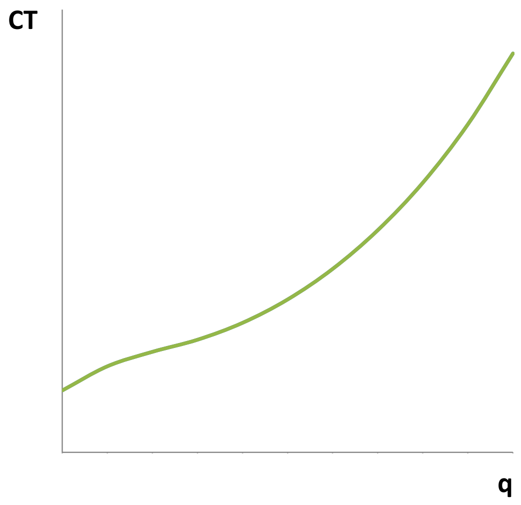


Figura 5.3. Função custo que reflete ganhos de especialização iniciais e retornos marginais decrescentes eventualmente

Dado o formato da função custo da Figura 5.3, qual seria o formato da curva de custo total médio (CTM), custo variável médio (CVM) e custo marginal (CM)?

Seja (q', CT(q')) um ponto qualquer na curva de custo total. Conforme ilustra o gráfico à esquerda na Figura 5.4, o CTM(q') – dado pela fórmula CTM(q')=CT(q')/q' – é igual à inclinação da reta que une a origem ao ponto na curva (q', CT(q')). Como ilustra o gráfico à direita na figura, conforme a produção aumenta, a inclinação desta reta, primeiramente, cai e, depois, sobe. Assim, a curva de CTM terá um formato vagamente semelhante à letra U, como o representado na parte inferior da Figura 5.1. Procedimento análogo revelará que a curva de CVM terá um formato semelhante.

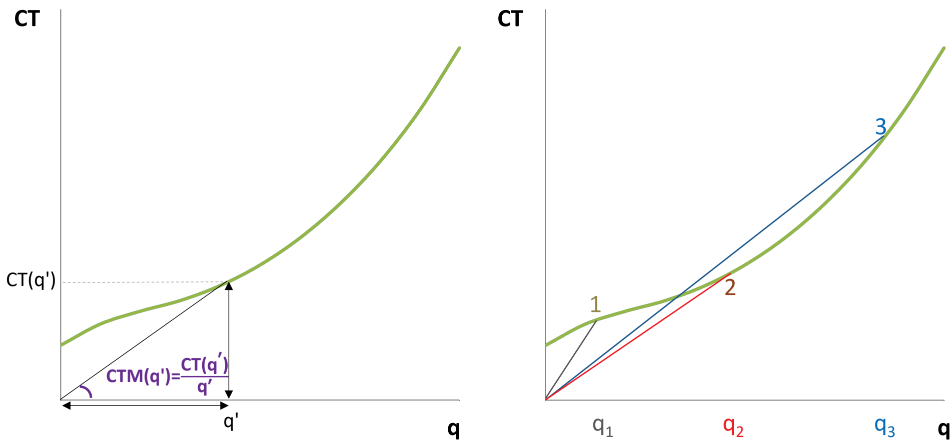


Figura 5.4. Ganhos de especialização iniciais
e retornos marginais decrescentes eventualmente –
curva de custo e sua relação com a curva de custo total médio

O custo marginal é a derivada da função custo em relação à quantidade. Ou seja, para um ponto qualquer na função custo, o custo marginal será igual à inclinação da reta tangente ao ponto. Como ilustra a Figura 5.5, para a nossa função custo, conforme a produção aumenta, a inclinação da reta tangente, primeiramente, cai e, depois, sobe. Logo, a curva de CM terá um formato vagamente semelhante à letra U, como o representado na Figura 5.1, no canto inferior à direita.

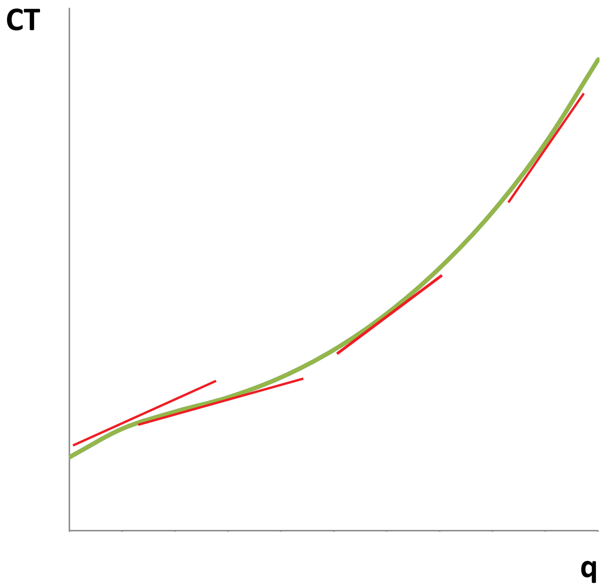


Figura 5.5. Ganhos de especialização iniciais
e retornos marginais decrescentes eventualmente –
curva de custo e sua relação com a curva de custo marginal

Além de ter um formato que se assemelha à letra U, a curva de custo marginal também precisa interceptar as curvas de CVM e CTM nos seus respectivos pontos de mínimo. Vamos demonstrar isso.

No ponto de mínimo do CTM, a seguinte condição precisa ser satisfeita:

$$\frac{\partial CTM(q)}{\partial q}=0$$

Substituindo a fórmula do custo total médio na equação acima, usando a regra para derivada de um quociente, e reorganizando os termos, temos:

$$\frac{\partial \frac{CT(q)}{q}}{\partial q} = 0 \quad \Longrightarrow \quad \frac{\frac{\partial CT(q)}{\partial q} \cdot q - CT(q)}{q^2} = 0 \quad \Longrightarrow \quad \frac{\partial CT(q)}{\partial q} \cdot q - CT(q) = 0 \quad \Longrightarrow$$

$$\frac{\partial CT(q)}{\partial q} = \frac{CT(q)}{q}$$

Sabemos que a derivada do custo em relação à quantidade é o custo marginal, e o custo total por unidade produzida é o custo total médio. Substituindo na equação acima, temos:

$$CM(q)=CTM(q)$$

Logo, na quantidade que minimiza o custo total médio, o custo marginal é igual ao custo total médio. Uma derivação semelhante mostrará que o mesmo se aplica ao custo variável médio.

5.4. Medidas de custo no longo prazo

No longo prazo, não há insumos fixos, logo, não há custos fixos. Contudo, ainda pode haver custos que compartilham alguma similaridade com os custos fixos. Por exemplo, imagine que uma pessoa está considerando iniciar uma consultoria de análise de dados. Digamos que, para produzir qualquer análise, ela precisará de uma licença do pacote econométrico STATA, mas o custo do software não depende de quantas análises econômicas a pessoa produzirá. Aqui temos um custo que só precisa ser incorrido se a empresa decide produzir uma quantidade positiva, mas para qualquer $q>0$, ele está fixo. Custos assim são chamados de **quase-fixos**.

De modo geral, há uma certa relação entre as medidas de custo no curto e no longo prazo. Esse ponto pode ser melhor compreendido no contexto de um exemplo. Imagine que Jorge mora em São José dos Campos e trabalha na cidade de São Paulo. Ele percorre o trajeto utilizando transporte público. No entanto, como alternativa para obter uma renda extra, ele vem pensando em iniciar um serviço de transporte para pessoas que, assim como ele, moram em São José e trabalham em São Paulo. Para isso, ele precisará comprar um veículo. Digamos que ele tem 3 opções: um carro que comporta 4 passageiros, uma van que comporta 10 ou um minibus que comporta 20. Digamos que o custo por viagem com o carro é \$200, com a van, \$400 e com o minibus, \$800.

Vamos representar graficamente as curvas de custo médio para cada um desses veículos. Comecemos pelo carro. Se Jorge transporta 1 pessoa, seu custo por pessoa transportada é \$200. Se ele transporta 2 pessoas, o custo médio cai para \$100. Seguindo desta forma, temos: $CTM(3)=\$66,67$ e $CTM(4)=\$50$. Como o carro comporta no máximo 4 passageiros por viagem, o transporte de um 5º passageiro requer uma segunda viagem por dia. Suponha que a dificuldade de conciliar as demais atividades do dia faz com que o custo de oportunidade do tempo dedicado à segunda viagem seja extremamente alto para Jorge. Sendo assim, o transporte do 5º passageiro eleva bastante os custos e, consequentemente, o custo médio. A curva azul na Figura 5.6 ilustra esta situação.

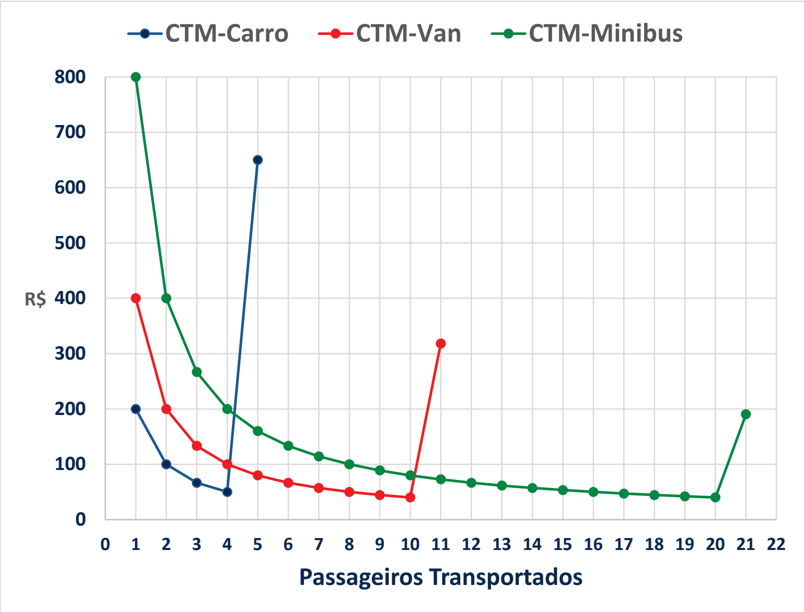


Figura 5.6. Exemplos de Curvas de Custo Total Médio de Curto Prazo

A segunda possibilidade é a van. A van custa mais por viagem, $400, mas comporta até 10 passageiros. Se Jorge transporta 1 pessoa na van, o custo por pessoa é $400. Se ele transporta 2 pessoas, o custo médio cai para $200, e assim por diante até o 10º passageiro. Para o 11º passageiro o custo de oportunidade do seu tempo pressiona bastante o custo, e o custo médio sobe. A curva vermelha na Figura 5.6 representa a curva de custo médio para a van.

Por último, o minibus custa $800 por viagem e comporta 20 passageiros. Neste caso, o custo médio cai até o 20º passageiro. Para o 21º, o custo médio sobe por conta do custo de oportunidade do tempo de Jorge. A curva verde representa o custo médio para o minibus.

Se Jorge pretende transportar menos de 5 passageiros, o veículo que fornece o menor custo por passageiro transportado é o carro, então a melhor estratégia é comprar um carro. Se Jorge pretende transportar 5 passageiros, a melhor estratégia é comprar uma van. Até 10 passageiros, a van ainda é a melhor estratégia. Entre 11 e 20 passageiros, o veículo de menor custo por passageiro transportado é o minibus. A curva roxa na Figura 5.7 representa a curva de custo médio do negócio quando Jorge pode escolher o veículo – i.e., quando o capital pode variar.

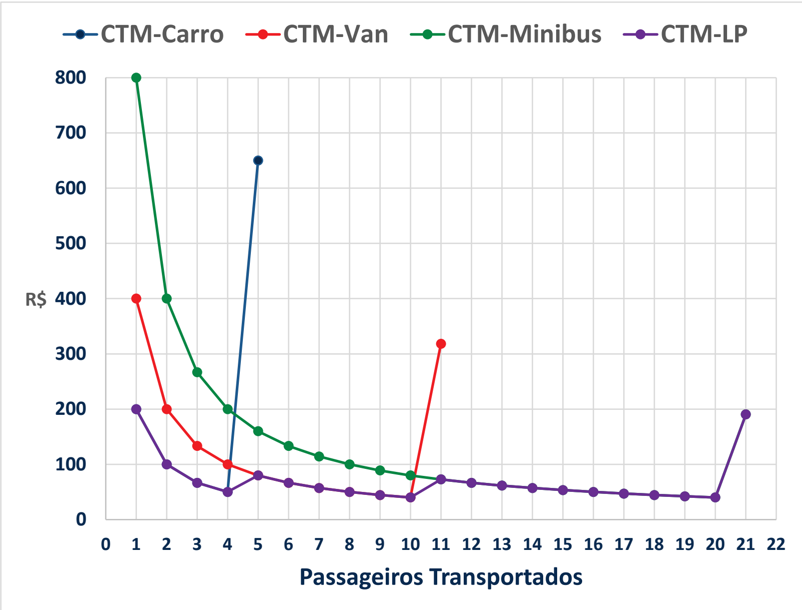


Figura 5.7. Exemplos de Curvas de Custo Total Médio de Curto e Longo Prazo

Digamos que entre as três opções, Jorge escolheu a van. Uma vez comprada, Jorge está preso à van pelo menos pelo até ele conseguir vendê-la e comprar outro veículo. No curto prazo, a sua curva de custo médio é a curva vermelha. Uma vez que Jorge compra um veículo, o seu capital está fixo no curto prazo, e sua curva de custo médio de curto prazo será uma das curvas da Figura 5.6.

No longo prazo, Jorge pode escolher o seu veículo, e sua curva de custo médio de longo prazo será a curva roxa da Figura 5.7. Perceba que a curva de CTM de longo prazo é o envoltório inferior das curvas de CTM de curto prazo. A mesma ideia se aplica para uma empresa escolhendo o tamanho de sua planta de produção, conforme ilustra a Figura 5.8.

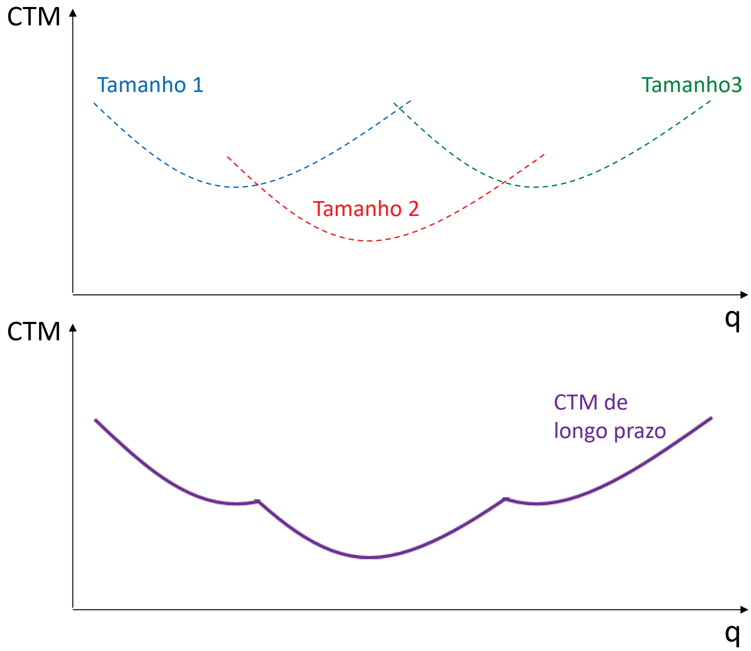


Figura 5.8. Exemplos de Curvas de Custo Total Médio de Curto e Longo Prazo

Perceba que cada tamanho de planta está associado a um custo e, por isso, possui curvas de custo próprias (CTM, CM, CVM etc.). Vale mencionar que, se estamos em um determinado tamanho de planta, as curvas de custo relevantes são as curvas associadas a este tamanho.

Quando se trata de custos no longo prazo, um conceito relevante é o retorno de escala na produção.

5.5. Retornos de escala

Imagine uma empresa que produz dois tipos de cereais. Para isso, ela precisa alternar a produção entre os dois tipos, mas isso consome tempo e recursos. Agora imagine que a empresa constrói uma réplica perfeita de si mesma, e dedica cada unidade a um tipo de cereal. Muito provavelmente, essa especialização reduzirá o custo por caixa de cereal produzida. Quando uma empresa dobra sua escala de produção e seu custo médio cai, diz-se que a empresa apresenta **retornos de escala crescentes** ou **economias de escala**. Se não houver espaço para ganhos dessa natureza, e o melhor que a empresa consegue ao construir uma réplica perfeita de si mesma é manter o seu custo médio igual, diz-se que a empresa apresenta **retornos de escala constantes**. Por fim, se por alguma dificuldade, ao dobrar sua escala de produção, o custo médio sobe, então há **deseconomias de escala** ou **retornos de escala decrescentes**.

Formalmente, se um aumento na produção permite uma queda no custo por unidade produzida, temos economias de escala. Se o aumento na produção não altera o custo por unidade produzida, temos retornos constantes de escala. Se o aumento na produção leva a um aumento no custo por unidade produzida, temos deseconomias de escala. Equivalentemente:

$$\text{Se } \frac{\partial CTM_{\mathbf{LP}}(q)}{\partial q} < 0 \implies \text{Economias de Escala}$$

$$\text{Se } \frac{\partial CTM_{\mathbf{LP}}(q)}{\partial q} = 0 \implies \text{Retornos Constantes de Escala}$$

$$\text{Se } \frac{\partial CTM_{\mathbf{LP}}(q)}{\partial q} > 0 \implies \text{Deseconomias de Escala}$$

O subscrito LP indica que se trata de custos médios de longo prazo.

5.6. Exemplo com uma função específica

Digamos que o problema da escolha dos insumos que minimiza o custo de produção de uma empresa já foi resolvido e a resultante função custo de longo prazo se encontra abaixo.[15] Qual o custo médio e custo marginal neste caso?

$$C(w,r,q)=2(w.r)^{1/2}q^{3/2}$$

O custo médio é o custo dividido pela quantidade produzida. Substituindo a função custo acima na fórmula do custo médio e simplificando, temos:

$$CTM(q) = \frac{CT(q)}{q} = \frac{2(w.r)^{1/2}q^{3/2}}{q} = 2(w.r)^{1/2}q^{1/2}$$

O custo marginal é a derivada da função custo em relação a quantidade produzida. Derivando a função custo dada e simplificando, temos:

[15] Esta foi a função custo obtida no exemplo apresentado no capítulo anterior, no começo da seção 4.5.

$$CM(q) = \frac{\partial CT(q)}{\partial q} = \frac{3}{2}2(w.r)^{1/2}q^{1/2} = 3(w.r)^{1/2}q^{1/2}$$

Note que, assim como a função custo, o custo médio e o marginal aumentam se o preço de um insumo aumenta.

Neste exemplo, o custo médio de longo prazo sobe conforme a produção aumenta:

$$CTM(q)\uparrow = 2(w.r)^{1/2} \ \uparrow q^{1/2}$$

Logo, esta empresa se depara com deseconomias de escala.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que, em média, um corretor de imóveis consegue comprar e vender um imóvel para cada 500 horas de trabalho dedicadas ao negócio. Em média, o corretor compra o imóvel por R$200.000 e vende por $207.000. Identifique se a seguinte afirmação está correta ou incorreta: "Neste caso, há uma oportunidade de lucro a ser explorada, pois o custo econômico do empreendimento é R$200.000 e o lucro econômico é de R$7.000."

Questão 2. Suponha que o problema da escolha dos insumos que minimiza o custo de produção de uma firma já foi resolvido e a função custo resultante é:

$$C(w,r,q) = Aw^{2/3}r^{1/3}q^{4/3}$$

onde, A é uma constante positiva, w é o preço do insumo trabalho, r é o preço do insumo capital e q é a quantidade produzida.

(i) Qual dentre as alternativas abaixo representa o custo marginal desta empresa?

(a) $Aw^{2/3}r^{1/3}q^{1/3}$

(b) $A\frac{2}{3}\frac{r^{1/3}}{w^{1/3}}q^{4/3}$

(c) $A\frac{1}{3}w^{2/3}r^{1/3}\frac{1}{q^{2/3}}$

(d) $A\frac{4}{3}w^{2/3}r^{1/3}q^{1/3}$

(ii) Esta empresa apresenta:

(a) Retornos constantes de escala

(b) Deseconomias de Escala

(c) Economias de Escala

(d) Deseconomias de Escala até determinado nível de produção, após este nível, Economias de Escala.

(iii) Suponha agora que a quantidade de capital está fixa no curto prazo e a função custo de curto prazo desta empresa pode ser expressa pela equação $C(w,r,q)= \frac{w}{4}q^2+16r$. Qual dentre as alternativas abaixo representa o custo variável médio desta empresa?

(a) $\frac{w}{4}q$

(b) $\frac{w}{4}q+16\frac{r}{q}$

(c) $\frac{w}{2}q$

(d) $16\frac{r}{q}$

(iv) Ainda no curto prazo, suponha que o preço do insumo trabalho aumentou. NÃO é correta a afirmação:

(a) Para qualquer q positivo, derivada do custo marginal em relação ao preço do trabalho é positiva.

(b) Para qualquer q positivo, o custo marginal aumenta se o preço do trabalho aumenta.

(c) A curva de custo marginal (desenhada em um gráfico em que o custo se encontra no eixo vertical e a quantidade produzida no eixo horizontal) gira para a esquerda (ou para cima) se o preço do trabalho aumenta.

(d) O custo fixo médio aumenta se o preço do trabalho aumenta.

Questão 3. A tabela abaixo apresenta algumas medidas de custo para uma empresa.

Quantidade	Custo Variável	Custo Marginal	Custo Variável Médio	Custo Fixo	Custo Total	Custo Fixo Médio	Custo Total Médio
10			20				70
11	280						
12			27				
13		125					
14					1100		

(i) Qual o custo fixo desta empresa?

(a) 20

(b) 50

(c) 200

(d) 500

(ii) Qual o custo total médio quando a empresa produz 13 unidades de produto?

(a) 125

(b) 70

(c) 73

(d) 38,43

(iii) Qual o custo marginal quando a empresa produz 14 unidades de produto?

(a) 151

(b) 1100

(c) 600

(d) 78,57

Questão 4. Considere uma empresa no curto prazo, quando pelo menos um dos insumos está fixo. Conforme a empresa aumenta sua produção, inicialmente, ela obtém ganhos de especialização, mas eventualmente, ela apresenta retornos marginais decrescentes. Sobre as curvas de custo desta empresa é correto afirmar:

(a) A curva de custo marginal tem um formato similar ao formato de uma montanha (ou de um U-invertido).

(b) A curva de custo marginal tem um formato similar a letra S.
(c) A curva de custo marginal cruza a curva de custo variável médio no seu ponto de mínimo.
(d) O custo médio cresce conforme a quantidade produzida aumenta.
(e) A curva de custo total apresenta um formato similar a letra s.

Questão 5. Considere uma empresa no curto prazo, quando pelo menos um dos insumos está fixo. Conforme a empresa aumenta sua produção, inicialmente, ela obtém ganhos de especialização, mas eventualmente, ela apresenta retornos marginais decrescentes. Sobre as curvas de custo desta empresa é correto afirmar:

(a) A curva de custo fixo médio tem um formato similar à letra S.

(b) A curva de custo total médio se distancia da curva de custo variável médio conforme a produção aumenta.
(c) A curva de custo médio intercepta a curva de custo marginal no ponto de mínimo da curva de custo marginal.
(d) A curva de custo marginal tem um formato vagamente semelhante ao formato da letra U.
Questão 6. Identifique se a seguinte afirmação está correta ou incorreta: "A curva de custo médio de longo prazo é formada a partir de segmentos (ou pontos) das curvas de custo médio de curto prazo."

Resposta da Questão 1: Incorreta. Comentário: Para calcular o lucro econômico precisamos do custo econômico. O custo econômico deve incluir o custo de todos os insumos utilizados na produção do bem ou serviço avaliados aos seus respectivos preços de mercado ou custos de oportunidade. Aqui não foi considerado o custo do insumo trabalho.

Resposta da Questão 2.

(i) O custo marginal é a derivada da função custo em relação à quantidade produzida:

$$\frac{\partial C(w,r,q)}{\partial q} = A\frac{4}{3}w^{2/3}r^{1/3}q^{1/3}$$

Resposta: (d)

(ii) O custo médio é o custo por unidade produzida. Dividindo a função custo por q, temos:

$$CTM(q)= Aw^{2/3}r^{1/3}q^{1/3}$$

O custo médio desta empresa sobe conforme a produção aumenta. Logo, a empresa apresenta deseconomias de escala.

Resposta: (b)

(iii) O custo variável é o componente que depende da quantidade produzida, ou seja, $\frac{w}{4}q^2$. Dividindo o custo variável por q, temos: $CVM=\frac{w}{4}q$

Resposta: (a)

(iv) O custo fixo é o componente que **não** depende da quantidade produzida, ou seja, 16r. O custo fixo médio é o custo fixo por unidade produzida, ou seja, CFM=16r/q, que não depende de w.

Resposta: (d)

Resposta da Questão 3: A partir das fórmulas para as diferentes medidas de custo, é possível preencher a tabela como os valores abaixo.

Quantidade	Custo Variável	Custo Marginal	Custo Variável Médio	Custo Fixo	Custo Total	Custo Fixo Médio	Custo Total Médio
10	200	–	20	500	700	50	70
11	280	80	25,45	500	780	45,45	70,91
12	324	44	27	500	824	41,67	68,67
13	449	125	34,54	500	949	38,46	73
14	600	151	42,86	500	1100	35,71	78,57

$$CT(q) = CV(q) + CF$$

$$CFM(q) = \frac{CF}{q} \quad ; \quad CVM(q) = \frac{CV(q)}{q} \quad ; \quad CTM(q) = \frac{CT(q)}{q}$$

$$CTM(q) = CVM(q) + CFM(q)$$

$$CM(q) = \frac{\Delta\, CT(q)}{\Delta q} = \frac{CT(q) - CT(q\text{-}1)}{1} =$$

$$CV(q)+CF - [CT(q\text{-}1)+CF] = CV(q) - CT(q\text{-}1)$$

(i) Resposta: (d)

(ii) Resposta: (c)

(iii) Resposta: (a)

Resposta da Questão 4: No ponto de mínimo do CVM, a seguinte condição precisa ser satisfeita:

$$\frac{\partial CVM(q)}{\partial q}=0$$

Substituindo a fórmula do custo variável médio na equação acima, usando a regra para derivada de um quociente e reorganizando os termos, temos:

$$\frac{\partial \frac{CV(q)}{q}}{\partial q} = 0 \quad \Longrightarrow \quad \frac{\frac{\partial CV(q)}{\partial q} \cdot q - CV(q)}{q^2} = 0 \quad \Longrightarrow \quad \frac{\partial CV(q)}{\partial q} \cdot q - CV(q) = 0 \quad \Longrightarrow$$

$$\frac{\partial CV(q)}{\partial q} = \frac{CV(q)}{q}$$

Conforme vimos no texto, a derivada do custo variável em relação à quantidade é igual ao custo marginal. O custo variável por unidade produzida é o custo variável médio. Substituindo na equação acima, temos: CM(q)=CVM(q). Logo, na quantidade que minimiza o custo variável médio, o custo marginal é igual ao custo variável médio.

Resposta: (c)

Observação: Para caso descrito no enunciado, as curvas de CM, CTM e CVM, todas, têm um formato vagamente semelhante à letra U.

Resposta da Questão 5: (d).

Resposta da Questão 6: Verdadeira. Comentário: Se não estiver claro, reveja o exemplo dos 3 tipos de veículos (carro, van e minibus) apresentado no texto.

Capítulo 6
Mercados Competitivos

Este capítulo dá início ao estudo de diferentes estruturas de mercado. Uma dessas estruturas é o mercados competitivo – quando há vários ofertantes, todos ofertando produtos muito similares. Este é o caso de vários produtos agrícolas. No extremo oposto, temos o monopólio – quando há uma única empresa ofertando um produto que não tem substitutos próximos – com é o caso da companhia distribuidora de água e luz. Estudaremos, ainda, alguns casos intermediários, como os mercados em que há poucos ofertantes e os mercados em que há muitos ofertantes, mas os produtos são diferenciados. O objetivo não é exaurir todos os possíveis casos observados no mundo real, no entanto, identificando-se alguns casos, frequentemente, pode-se trabalhar com aproximações ou adicionar complexidades depois de compreendidos os modelos básicos.

A discussão deste capítulo nos permitirá entender de onde se origina e qual o significado da curva de oferta em um mercado competitivo. Nós também examinaremos como alterações nos parâmetros do modelo afetam a oferta de um bem e, consequentemente, o equilíbrio de mercado. Estudaremos, por exemplo, como um aumento no preço do diesel – o estopim da Greve dos Caminhoneiros de 2018 – impacta o mercado de transporte de carga no curto e no longo prazo. Por fim, consideraremos o funcionamento dos mercados como um todo.

Neste capítulo, examinaremos o comportamento da empresa em um mercado competitivo, mas muitos dos conceitos e resultados apresentados se aplicam à empresas em qualquer estrutura de mercado, e serão invocados nos próximos capítulos.

6.1. Escolhas da empresa sobre sua produção

Aqui as análises e definições serão apresentadas no contexto de um problema específico. Imagine que uma empresa se depara com a estrutura de custos apresentada no começo do capítulo anterior e reproduzida na Tabela 6.1. No próximo período, a empresa pode se deparar com condições de mercado favoráveis ou desfavoráveis, o que tem implicações para o preço de equilíbrio de mercado do produto que a empresa vende. A Tabela 6.2 mostra alguns possíveis cenários que a empresa pode enfrentar.[16] Para cada cenário, buscaremos identificar qual o comportamento esperado da empresa em termos de produção.

Quantidade	**Custo Variável**	**Custo Marginal**	**Custo Variável Médio**	**Custo Fixo**	**Custo Total**	**Custo Total Médio**
q	**CV**	**CM = ΔCT/Δq**	**CVM = CV/q**	**CF**	**CT = CF + CV**	**CTM = CT/q**
0	**0**	**–**	**–**	**154**	**154**	**–**
1	**60**	**60**	**60**	**154**	**214**	**214**
2	**96**	**36**	**48**	**154**	**250**	**125**
3	**126**	**30**	**42**	**154**	**280**	**93,33**
4	**168**	**42**	**42**	**154**	**322**	**80,5**
5	**226**	**58**	**45,2**	**154**	**380**	**76**
6	**302**	**76**	**50,33**	**154**	**456**	**76**
7	**398**	**96**	**56,86**	**154**	**552**	**78,86**
8	**516**	**118**	**64,5**	**154**	**670**	**83,75**
9	**661**	**145**	**73,44**	**154**	**815**	**90,56**
10	**837**	**176**	**83,7**	**154**	**991**	**99,1**

Tabela 6.1. Medidas de custo da empresa

Condições de mercado	**Preço de equilíbrio de mercado**
Demanda alta	**145**
Demanda média	**96**
Demanda baixa	**76**

Tabela 6.2. Possíveis condições de mercado

[16] Boa parte das tabelas e gráficos deste capítulo se encontram disponíveis em formato Excel no endereço: https://sites.google.com/site/ecomarchon/arquivos-do-livro-edi%C3%A7%C3%A3o-1

Assim como em todas as análises até o presente, assumiremos que a empresa atua em um **mercado (perfeitamente) competitivo**. Formalmente, esta é uma estrutura de mercado em que:

(i) há vários ofertantes e compradores, cada um pequeno relativamente ao tamanho do mercado;

(ii) o produto de todos os ofertantes é idêntico do ponto de vista dos consumidores, i.e., eles não percebem diferenças entre o produto de cada ofertante; e

(iv) empresas são livres para entrar neste mercado, no sentido de que não há nada impedindo que haja vários ofertantes neste mercado.

Estas condições descrevem um caso extremo, mas muitos mercados se aproximam o suficiente destas condições para fins de análises básicas.[17]

Num mercado competitivo, como há vários ofertantes, cada um pequeno relativamente ao mercado, a produção de um ofertante individual não é capaz de alterar o preço de equilíbrio de mercado. Como o preço de mercado está fora do controle de um ofertante individual, diz-se que ele é um **tomador de preço**, i.e., ele toma o preço como dado.

Do ponto de vista de um ofertante individual, ao preço de equilíbrio, os consumidores demandam qualquer quantidade que ele seja capaz de produzir. Ao mesmo tempo, se ele cobrar mais do que os demais ofertantes, por um produto idêntico, ninguém demandará seu produto. A Figura 6.1 representa a demanda com a qual se depara um produtor individual neste contexto.

A fim de prever o comportamento da empresa, precisamos, primeiramente, definir seu objetivo. Frequentemente, as pessoas iniciam e financiam negócios esperando um retorno financeiro; e quanto maior o retorno, melhor. Daí, assumiremos que o objetivo da empresa é maximizar seu lucro. Perceba que uma empresa pode ter outros objetivos, mas a viabilidade econômica do negócio e sua sustentabilidade no longo prazo são preocupações que sempre pressionarão nesta direção.

[17] Na última subseção do capítulo 9, veremos um modelo que engloba monopólios e mercados competitivos como casos extremos, passando progressivamente de um extremo a outro conforme o número de empresas no mercado aumenta.

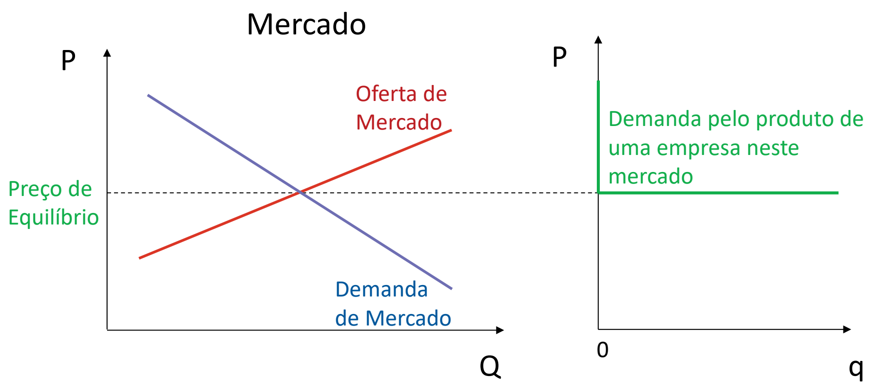


Figura 6.1. Demanda de mercado versus demanda pelo produto de uma empresa em um mercado competitivo

Sendo o objetivo a maximização do lucro, qualquer que seja a decisão que precisa ser tomada, a empresa sempre escolherá a alternativa que gera o maior lucro. Por exemplo, para decidir quantas unidades produzir, a pergunta relevante é: qual a quantidade que gera o maior lucro? Na mesma linha, uma pergunta rotineira é: este negócio está valendo a pena ou seria melhor mudar de ramo a fim de maximizar os ganhos? Ou ainda: qual a quantidade demandada dos insumos que maximiza o lucro da empresa?

Mas, afinal, o que é lucro? Se alguém vende algo por R$100 que custou R$60, o seu lucro é R$40. O lucro é a receita menos o custo. Para enfatizar que se trata de todos os custo e receitas, escreveremos:

$$\text{Lucro} = \text{Receita Total (RT)} - \text{Custo Total (CT)}$$

O custo já foi examinado em detalhes nos dois últimos capítulos, resta agora examinar a receita.

Se alguém vende 4 unidades de um bem, cada unidade por R$25, a sua receita é R$100. A receita será quantas unidades a empresa vende vezes o preço por unidade. Por simplificação, assumiremos que a quantidade vendida e produzida são iguais, i.e., não há formação de estoques. Para empresas em mercados competitivo, o preço é dado pelo mercado. Assim, temos:

$$RT(q) = q \times p$$

Uma medida relacionada à receita é a variação na receita por unidade de variação na quantidade produzida, a chamada de **receita marginal (RM)**:

$$RM(q) = \frac{\Delta RT(q)}{\Delta q}$$

No caso discreto, para variações de 1 unidade, a receita marginal informa qual o aumento na receita quando a empresa aumenta sua produção em 1 unidade:

$$RM(q) = \frac{\Delta RT(q)}{\Delta q} = \frac{RT(q) - RT(q\text{-}1)}{1}$$

No caso contínuo, para variações suficientemente pequenas na quantidade, tendendo à zero, no limite, a taxa de variação $\frac{\Delta RT(q)}{\Delta q}$ será a derivada:

$$RM(q) = \frac{\partial RT(q)}{\partial q}$$

No caso de empresas em mercados competitivos, a derivada da receita total [$RT(q) = q \times p$] em relação à quantidade é o preço de equilíbrio de mercado:

$$RM = p$$

Conforme mencionado, qualquer que seja a decisão que precisa ser tomada, a empresa sempre escolherá a alternativa que gera o maior lucro. Assim, para decidir quanto produzir, a pergunta relevante é: qual a quantidade que maximiza o lucro da empresa?

O lucro da empresa é igual a sua receita menos o seu custo. Como ambos dependem da quantidade produzida, escreveremos:

$$Lucro(q) = RT(q) - CT(q)$$

Em um ótimo interior, a derivada da função deve ser zero:

$$\frac{\partial RT(q)}{\partial q} - \frac{\partial CT(q)}{\partial q} = 0$$

Sabemos que primeiro termo na equação acima é a receita marginal e o segundo termo é o custo marginal. Substituindo e rearranjando os termos, temos:

$$RM(q) = CM(q)$$

Resultado: a empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade que iguala sua receita marginal ao seu custo marginal. Aqui estamos assumindo que a empresa produz uma quantidade positiva, mas a empresa sempre tem a opção de não produzir, e esta opção será considerada adiante.

Para empresas em mercados competitivos, a receita marginal é igual ao preço de equilíbrio de mercado. Assim, a condição necessária para a maximização do lucro pode ser reescrita como:

$$p = CM(q)$$

Agora vamos aplicar este resultado ao nosso exemplo. A Tabela 5.2 apresenta alguns possíveis cenários de preço. Imagine que, no próximo período, a demanda será alta e o preço de equilíbrio de mercado será R$145. Neste caso, qual a quantidade que maximiza o lucro da empresa? A Figura 6.2 apresenta a curva de custo marginal da empresa em azul e a linha horizontal p=145 em vermelho. Na escolha ótima, a empresa produz a quantidade em que o preço se iguala ao custo marginal. Temos CM(q)=145 na quantidade 9. Assumindo que a empresa maximiza seu lucro, e produz uma quantidade positiva, quando o preço é 145, a empresa produz e oferta 9 unidades.

De fato, é bem intuitivo que a empresa se posicione onde p=CM(q) a fim de maximizar seu lucro. Imagine que isto não ocorre [p≠CM(q)]. Por exemplo, imagine que o preço é R$145 e a empresa produz 7 unidades de produto. Neste caso, se a empresa produzisse a 8ª unidade, o seu custo de produção aumentaria em R$118 (=CM(8), ponto verde na figura) e a empresa venderia esta unidade por R$145. O seu lucro aumentaria em R$27 (=145–118). Se a empresa está em uma posição tal que, ao produzir uma unidade adicional de produto, a receita obtida com a sua venda supera o seu custo de produção (p>CM), então a produção desta unidade aumenta o lucro.

Agora imagine que o preço é R$145 e a empresa produz 10 unidades. Se a empresa reduzisse sua quantidade produzida em uma unidade, ela economizaria em custo R$176 (=CM(10), ponto roxo na figura) e perderia R$145 da venda desta unidade. O seu lucro aumentaria em R$31. Se a empresa está em uma posição tal que, ao produzir 1 unidade a menos, a economia em custo de produção supera a receita perdida com a sua venda (CM(q)>p), então deixar de produzir esta unidade aumentaria o lucro.

Por fim, restam os casos em que uma alteração na produção não altera o lucro. Por exemplo, imagine que o preço é R$145 e a empresa produz 8 unidades de produto. Neste caso, se a empresa produzisse a 9ª unidade, o seu custo de produção aumentaria em R$145 (=CM(9), ponto rosa) e a empresa venderia esta unidade por R$145. O seu lucro permaneceria igual. A regra de desempate convencionada em economia é: em situações de indiferença, o agente sempre escolhe a maior quantidade. Sendo assim, a empresa escolhe 9 unidades.

Toda esta discussão garante que a empresa se posicionará onde p=CM(q). Evidentemente, no caso discreto, pode ser que não haja uma quantidade que iguala exatamente o preço ao custo marginal, mas a discussão acima ainda garante que a empresa se posicionará bem próxima disso.

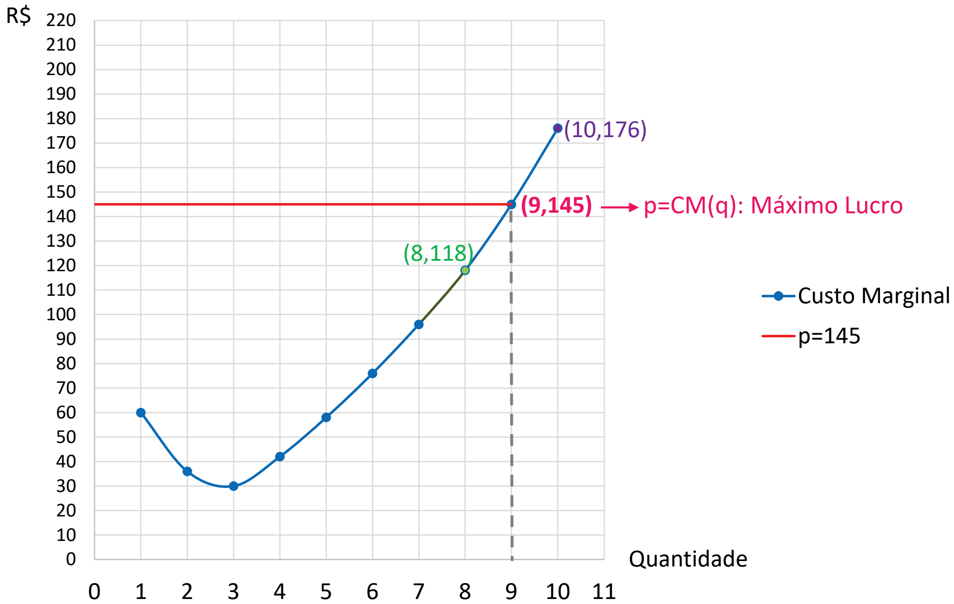


Figura 6.2. Escolha ótima da quantidade produzida

A Figura 6.3 mostra as quantidades ofertadas para os demais cenários de mercado considerados. Se no próximo período, o preço de equilíbrio de mercado for R$96 (linha horizontal rosa), temos CM(q)=96 na quantidade 7. Se o preço for R$76 (linha laranja), temos CM(q)=76 na quantidade 6. De fato, para qualquer preço, p=CM(q) nos dará a quantidade ofertada pela empresa. A curva p=CM(q) relaciona o preço e a quantidade ofertada pela empresa. Conforme vimos no capítulo 1, a curva que relaciona o preço e a quantidade ofertada é chamada de curva de oferta. Logo, p=CM(q) é a curva de oferta da empresa. Contudo, a empresa sempre tem a opção de ofertar zero unidades do produto, e precisamos considerar esta possibilidade.

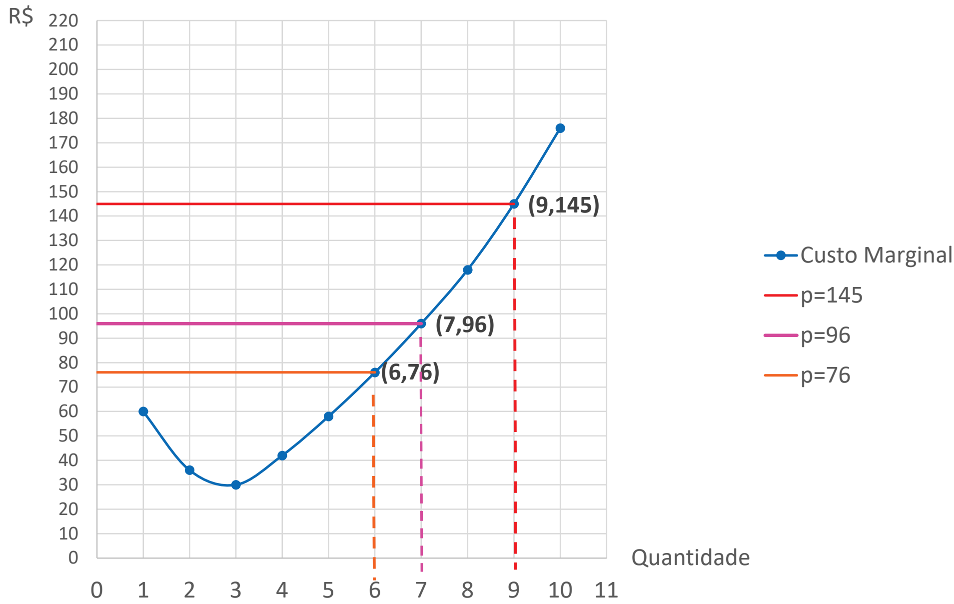


Figura 6.3. Quantidade ofertada para diferentes preços de mercado

Sempre que a empresa estiver tendo prejuízo, ela preferirá sair do mercado no longo prazo. A empresa sai se para qualquer quantidade que ela possa produzir, ela obtém um lucro negativo:

$$\text{Lucro}(q) < 0$$

Tomando a fórmula do lucro e reorganizando os termos, temos:

$$RT(q) - CT(q) < 0 \quad \Longrightarrow \quad RT(q) < CT(q)$$

Ou seja, se a receita não cobre os custos de produção, é melhor sair deste mercado no longo prazo. Substituindo a fórmula da receita na inequação acima e reorganizando os termos, temos:

$$q.p < CT(q) \quad \Longrightarrow \quad p < \frac{CT(q)}{q} \quad \Longrightarrow \quad CTM(q) > p$$

Em palavras, se o preço não cobre o custo por unidade produzida, não vale a pena produzir.

Resumindo: **a empresa sai do mercado no longo prazo se para qualquer q>0, temos $CTM_{LP}(q)>p$**, onde o subscrito LP foi adicionado para lembrarmos que a análise foi feita para o longo prazo e, portanto, as curvas de custo utilizadas são as curvas de longo prazo.

Vamos agora checar, se a empresa do nosso exemplo opta por sair do mercado em alguma das condições de mercado consideradas. Por simplificação, assumiremos que as curvas de custo médio de curto e longo prazo são iguais [$CTM_{LP}=CTM_{CP}$] para qualquer q>0. (Isto ocorre quando há somente um tamanho de planta de produção possível, e o custo quase-fixo de longo prazo é igual ao custo fixo de curto prazo.)

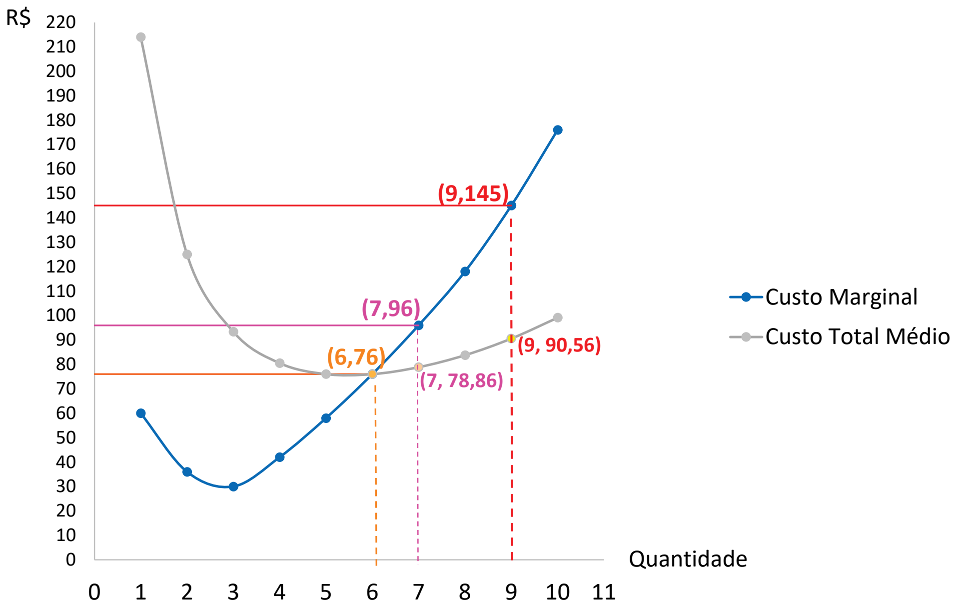


Figura 6.4. Escolha de sair ou não do mercado no longo prazo

Quando o preço de mercado é R$145, vimos que a condição necessária para maximização de lucro [p=CM(q)] é satisfeita na quantidade 9. Conforme mostra a Figura 6.4, para a quantidade 9, temos CTM(9)=90,56. Como o preço é mais do que suficiente para cobrir o custo por unidade produzida, a empresa não sai deste mercado no longo prazo, e oferta 9 unidades. Para o preço R$96, temos p=CM(q) na quantidade 7. Como mostra a figura, o ponto (7, 96) na curva de custo marginal está acima da curva de custo total médio; logo, a empresa não sai deste mercado. Para o preço R$76, temos p=CM(q) na quantidade 6. Neste caso, o preço ainda cobre o custo de produção por unidade; logo, a empresa não sai deste mercado.

Em síntese, no longo prazo, uma empresa em um mercado competitivo oferta onde o preço é igual ao custo marginal desde que estes sejam maiores, ou iguais, ao custo total médio:

$$p=CM(q) \qquad \text{desde que} \qquad p=CM(q) \geq CTM(q)$$

ou seja, a curva p=CM(q) precisa estar acima da curva CTM(q), ou coincidir com esta.

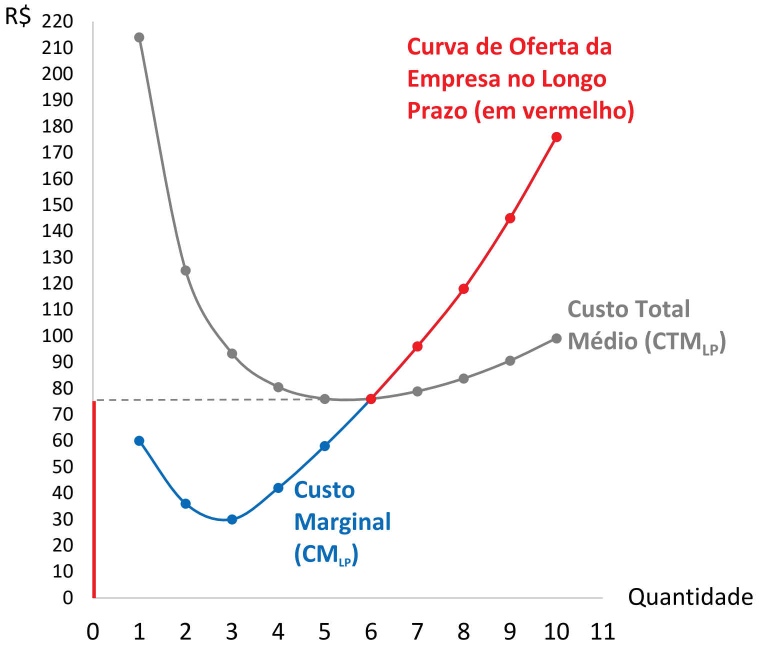


Figura 6.5. Curva de oferta da empresa no longo prazo

No longo prazo, p=CM(q) é a curva de oferta de uma empresa em um mercado competitivo desde que estejamos no segmento em que a curva

CM(q) está acima da curva CTM(q), ou coincidam. A Figura 6.5 mostra a curva de oferta de longo prazo para o nosso exemplo. Perceba que a empresa sai do mercado (i.e., produz zero) sempre que p<CTM(q). Na figura, os subscritos LP foram adicionados para não esquecermos que se trata de uma análise de longo prazo.

No curto prazo, a empresa pode suspender sua produção, ou shutdown, mas ela ainda precisará pagar pelos insumos fixos. A empresa escolherá suspender sua produção, se o fazendo, o seu lucro é maior (ou seu prejuízo é menor) do que produzindo qualquer quantidade positiva:

$$\text{Lucro}(0) > \text{Lucro}(q) \quad \text{para qualquer } q>0$$

O lucro é a receita menos o custo. Substituindo acima, temos:

$$RT(0) - CT(0) > RT(q) - CT(q)$$

No curto prazo, pelo menos um insumo está fixo, e seu custo é fixo. Neste caso, o custo é composto dois componentes: o custo fixo e o custo variável. Substituindo acima, temos:

$$RT(0) - (CV(0)+CF) > RT(q) - (CV(q)+CF)$$

Se a empresa produz zero, tanto sua receita quanto o seu custo com insumos variáveis são zero, mas ela ainda precisa pagar pelos insumos fixos. Assim, a inequação acima se resume à:

$$-CF > RT(q) - (CV(q)+CF)$$

Simplificando e reorganizando os termos da inequação acima, temos:

$$CV(q) > RT(q)$$

ou seja, se a receita não cobre nem mesmo o custo com os insumos variáveis, é melhor suspender a produção no curto prazo e arcar somente com o custo fixo, e nada mais. Substituindo a fórmula da receita na inequação acima e reorganizando os termos, temos:

$$CV(q) > q.p \quad \Longrightarrow \quad \frac{CV(q)}{q} > p \quad \Longrightarrow \quad CVM(q) > p$$

Em palavras, se o preço não cobre nem mesmo o custo variável por unidade produzida, não vale a pena produzir.

Resumindo nossa análise: **a empresa suspende a produção no curto prazo se para qualquer q>0, temos $CVM_{CP}(q)>p$**, onde o subscrito CP foi adicionado para enfatizar que a análise se refere ao curto prazo, logo, as curvas de custo aplicadas são as curvas de curto prazo.

Vamos agora checar, se a empresa do nosso exemplo opta por suspender a produção em alguma das condições de mercado consideradas. Quando o preço de mercado é R$145, temos p=CM(q) na quantidade 9. Conforme mostra a Figura 6.6, para a quantidade 9, temos CVM(9)=73,44. Como o preço é mais do que suficiente para cobrir o custo variável por unidade produzida, a empresa não suspende sua produção, e oferta 9 unidades. Para o preço R$96, temos p=CM(q) na quantidade 7. Como mostra a figura, o ponto (7, 96) na curva de custo marginal está acima da curva de custo variável médio; logo, a empresa não suspende a produção no curto prazo. O mesmo ocorre ao preço R$76.

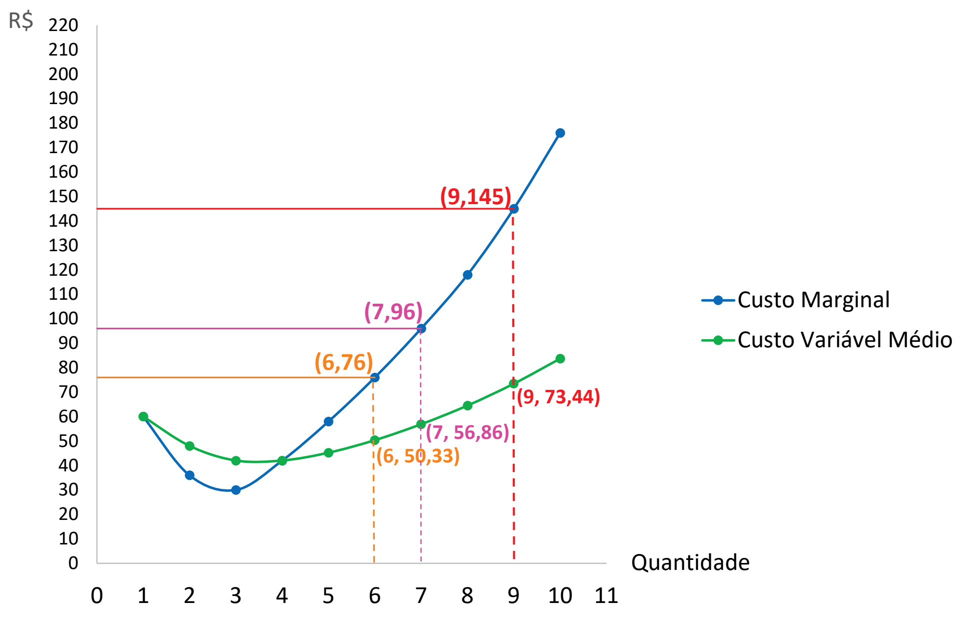


Figura 6.6. Escolha de suspender ou não a produção no curto prazo

No curto prazo, uma empresa em um mercado competitivo oferta onde o preço é igual ao custo marginal desde que estes sejam maiores, ou iguais, ao custo variável médio:

$$p=CM(q) \qquad \text{desde que} \qquad p=CM(q) \geq CVM(q)$$

Em palavras, a curva p=CM(q) precisa estar acima da curva CVM(q), ou coincidir com esta.

No curto prazo, p=CM(q) é a curva de oferta de uma empresa em um mercado competitivo desde que estejamos no segmento em que a curva CM(q) está acima da curva CVM(q), ou coincidam. A Figura 6.7 mostra a curva de oferta de curto prazo para o nosso exemplo. Perceba que a empresa suspende a produção (i.e., produz zero), sempre que p<CVM(q). Na figura, os subscritos CP foram adicionados para lembrarmos que se trata de uma análise de curto prazo.

Perceba que mesmo incorrendo em prejuízo, a empresa pode continuar produzindo no curto prazo a fim de minimizar sua perda. Este é o caso do ponto (5, 58) na curva de oferta. Neste ponto, a empresa está tendo prejuízo, uma vez que o ponto se encontra abaixo da curva de custo total médio. No entanto, como o ponto está acima da curva de custo variável médio, a empresa consegue cobrir o custo variável de produção e ainda sobra algo para abater do custo fixo.

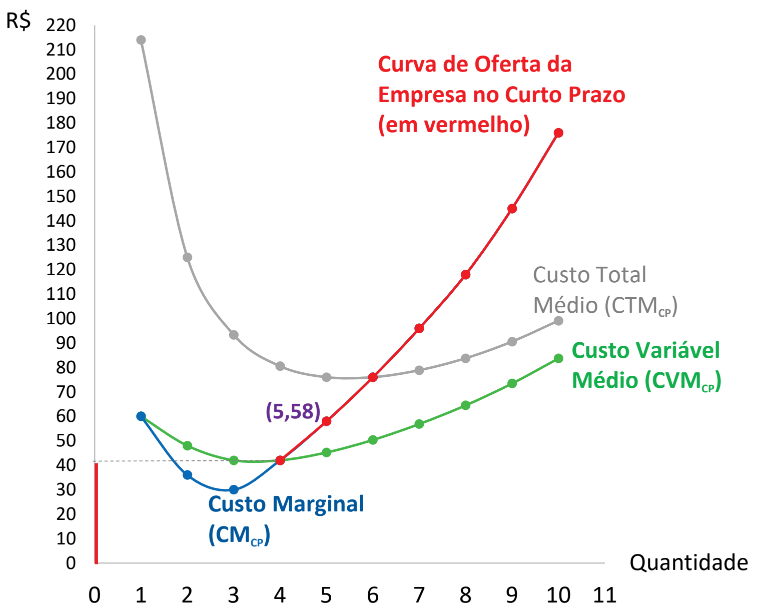


Figura 6.7. Curva de oferta da empresa no curto prazo

No nosso exemplo, nós assumimos por simplificação que $CTM_{LP}(q)=CTM_{CP}(q)$ para qualquer q>0. No caso geral, ao realizar análises de curto prazo, deve-se usar as curvas de custos de curto prazo. Para análise de longo prazo, as curvas de custo relevantes são as de longo prazo. Feita esta distinção, podemos sumarizar os resultados para uma empresa atuando em um mercado competitivo da seguinte forma:

Oferta da empresa no curto prazo: $p=CM_{CP}(q)$ desde que $CM_{CP}(q) \geq CVM_{CP}(q)$

Oferta da empresa no longo prazo: $p=CM_{LP}(q)$ desde que $CM_{LP}(q) \geq CTM_{LP}(q)$

6.2. Oferta de mercado

Na seção anterior, nós encontramos a curva de oferta de uma empresa atuando em um mercado competitivo. A partir das curvas de oferta de cada empresa atuando neste mercado, nós podemos construir a curva de oferta de mercado. Para cada preço, basta somarmos as quantidades ofertadas por cada empresa a esse preço:

$$\text{Oferta de Mercado} = \sum_{j=1}^{J} q_j(p)$$

onde J é o número total de empresas atuando neste mercado, e $q_j(p)$ é a quantidade ofertada pela empresa j quando o preço de mercado é p, i.e., a curva de oferta de empresa.[18]

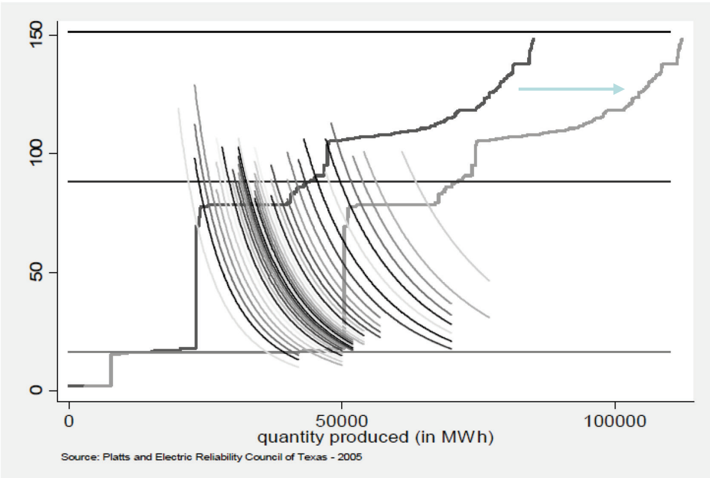
Como a curva de oferta de cada empresa é um segmento da sua curva de custo marginal. A curva de oferta de mercado será a soma horizontal de segmentos de curvas de custos marginais. Assim, um ponto (N,p) qualquer na curva de oferta de mercado representa o custo marginal da empresa produzindo a N-ésima unidade na curva de oferta de mercado, ou seja, é o custo adicional que se incorre ao produzir a N-ésima unidade.

[18] Note que a quantidade ofertada de uma empresa não pode ser negativa. Por isso, ao somar equações, esteja atento para não incluir seguimentos de curva em que a quantidade ofertada é negativa para algum ofertante.

6.3. Um exemplo de aplicação em um trabalho acadêmico

O ferramental desenvolvido neste capítulo pode ser utilizado para analisar diversas questões relevantes da atualidade. Aqui mencionarei brevemente um estudo de minha autoria sobre o mercado de geração de energia elétrica no Texas.[19]

Perceba que cada localidade conta com apena uma companhia de luz realizando o serviço de distribuição de energia para os domicílios. Afinal, o custo do serviço seria maior se houvessem duas ou mais redes de transmissão de energia nas ruas. Já a geração de energia elétrica pode ser feita por vários produtores individuais, e este é o caso do Texas.



Fonte: Marchon, Cassia (2009), "Optimal Investment in Electricity Generation in the Texas Market", *Energy Studies Review*, Vol. 16, No.2, p. 65.

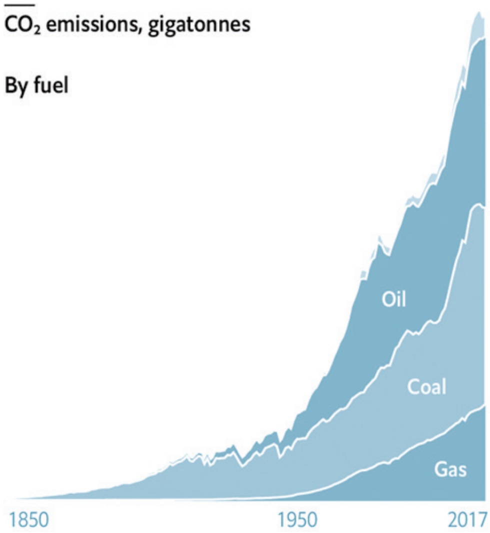
Figura 6.8. Curvas de oferta antes e depois dos investimentos esperados em geração de energia elétrica e curvas de demanda estimadas para cada hora do ano.

Considerando as diferentes tecnologias de produção, as capacidades instaladas e o custo de cada insumo, pode-se construir a curva de custo marginal do sistema – o que é a própria curva de oferta de mercado no

[19] O estudo foi orientado por Steven Puller e publicado na revista *Energy Studies Review* em 2009 sob o título: *Optimal Investment in Electricity Generation in the Texas Market*.

curto prazo. Comparando isso com as curvas de demanda para cada hora do ano, percebeu-se que a tecnologia de produção mais rentável – e, portanto, aquela que atrairia os investimentos futuros em geração de energia – era uma tecnologia a base de carvão. A Figura 6.8, extraída do estudo, mostra a curva de oferta antes e depois dos investimentos esperados.

Porém, o carvão não é uma fonte de energia limpa. De fato, grande parte das emissões de dióxido de carbono na atmosfera se deve ao uso do carvão como combustível, conforme mostra a Figura 6.9 extraída de um artigo da revista The Economist.



Fonte: The Economist, The past, present and future of climate change, 21 de setembro de 2019.[20]

Figura 6.9. Evolução das emissões de dióxido de carbono na atmosfera por tipo de combustível

Conclusão: a questão ambiental corria o risco de ser menos considerada do que o desejável, caso não houvesse nenhum tipo de

[20] O artigo completo se encontra disponível na página da revista: https://www.economist.com/briefing/2019/09/21/the-past-present-and-future-of-climate-change?utm_campaign=subscriber-thankyou-retention&utm_medium=email&utm_source=salesforce-marketing-cloud&utm_content=best-of-article-link2&utm_term=2019-12-26

incentivo ou regulação. Para agravar a situação, em mercados competitivos, uma empresa não tem margem para bancar, individualmente e voluntariamente, as mudanças desejáveis. E, se ela o fizer via aumento de preço, perderá suas vendas para a concorrência. A discussão adiante ajudará a esclarecer esses pontos. Mas, antes disso, cabe uma pausa para retomarmos a discussão sobre a demanda por insumos da empresa.

6.4. Demanda por insumos da empresa

Nós já sabemos qual a quantidade que a empresa produz para um dado preço de mercado do seu produto. Podemos, então, substituir esta quantidade nas demandas condicionais por insumos e encontrar as demandas finais. Alternativamente, nós podemos resolver o problema de uma forma mais direta, e encontrar as condições que precisam ser satisfeitas na escolha ótima de insumos.

Para isso, suponha que há apenas dois insumos de produção: trabalho (L) e capital (K). Por simplificação, suponha que o capital está fixo no curto prazo no nível $\overline{K}$. Qual a quantidade do insumo trabalho que maximiza o lucro da empresa?

O lucro é dado por:

$$\text{Lucro} = RT - CT$$

O custo é soma do custo com o insumo variável mais o custo com o insumo fixo. Substituindo acima, temos:

$$\text{Lucro} = p.q - w.L - r.\overline{K}$$

A quantidade produzida depende da quantidade utilizada dos insumos de acordo com a função de produção. Seja f(L,K) esta função. Substituindo acima, temos:

$$\text{Lucro} = p \times f(L,\overline{K}) - w.L - r.\overline{K}$$

Para encontrar a quantidade do insumo trabalho que maximiza o lucro, precisamos derivar a equação acima em relação à L e igualar o resultado a zero:

$$p \times \frac{\partial f(L,\overline{K})}{\partial L} - w = 0$$

A derivada da função de produção em relação à L é o produto marginal de L. Substituindo isso acima e reorganizando os termos, temos:

$$p \times PM_L(L) = w$$

Esta relação nos informa, para cada salário, qual a quantidade demandada de trabalho pela empresa, ou seja, é a curva de demanda por trabalho. Por conta dos retornos marginais decrescentes, esta curva será negativamente inclinada.

A derivação para o longo prazo é análoga, e gera condições semelhantes à obtida acima.

6.5. Oferta de mercado no longo prazo

Vimos acima que a curva de oferta de mercado é soma das curvas de oferta de cada empresa atuando neste mercado. Contudo, no longo prazo, no número de empresas em um mercado competitivo pode variar. Empresas podem sair ou entrar, e esta movimentação será determinante para a oferta de mercado no longo prazo.

Aqui assumiremos que o número de empresas presentes em um mercado competitivo está fixo no curto prazo, mas pode variar no longo prazo. Por simplicidade, assumiremos que todas as empresas neste mercado são iguais, no sentido de que todas têm acesso a mesma tecnologia de produção e todas se deparam com a mesma estrutura de custos. Para fins de ilustração, utilizaremos o mesmo exemplo numérico das primeiras seções deste capítulo.

Iniciaremos nossa análise considerando dois possíveis casos: (i) as empresas atualmente presentes neste mercado competitivo estão obtendo um lucro positivo e (ii) elas estão se deparando com um prejuízo.

Imagine que, inicialmente, as empresas neste mercado estão obtendo um lucro econômico positivo, ou seja, o preço de equilíbrio neste mercado é maior do que o custo de produção por unidade: p>CTM(q). O gráfico à esquerda na Figura 6.10 ilustra esta situação. Quando o preço de equilíbrio de mercado é R$145, a condição de maximização de lucro [p=CM(q)] é satisfeita na quantidade 9. Na quantidade 9, o custo por unidade produzida é R$90,56. Logo, a empresa obtém um lucro por unidade produzida igual a R$54,44 (=145−90,56). O lucro por unidade vezes a quantidade produzida é o lucro total, representado pela área em amarelo na figura.

Aqui cada empresa neste mercado está obtendo um lucro econômico positivo, significando que cada empresa está remunerando *todos* os insumos utilizados na produção ao seu valor de mercado e ainda sobrou algo. Logo, este mercado representa uma oportunidade de maiores ganhos para empresários e investidores, que não tardarão em explorá-la. Resultado: o lucro econômico atrairá novas empresas para este mercado. Com a entrada de novas empresas, a oferta de mercado aumenta, e o preço de equilíbrio cai, como ilustra o pequeno gráfico em cinza na figura. A queda no preço reduz o lucro, como ilustra o gráfico à direita, mas enquanto o lucro por positivo este processo continua, i.e., novas empresas entram neste mercado, o preço de equilíbrio cai e o lucro cai.

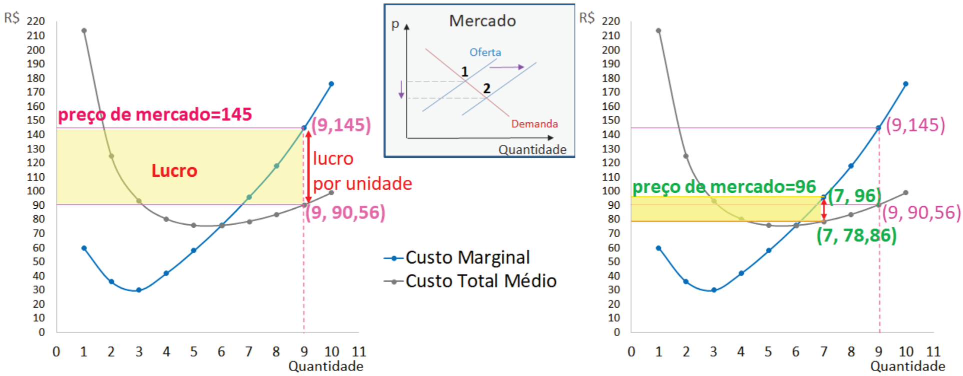


Figura 6.10. Lucro econômico positivo e entrada de novas empresas neste mercado

Agora, imagine que, inicialmente, as empresas neste mercado estão tendo um prejuízo, ou seja, o preço de equilíbrio neste mercado não cobre o custo de produção por unidade: p<CTM(q). O gráfico à esquerda na Figura 6.11 ilustra esta situação. Quando o preço de equilíbrio de mercado é R$42, a condição necessária para maximização de lucro [p=CM(q)] é satisfeita na quantidade 4. Na quantidade 4, o custo por unidade produzida é R$80,5. A empresa obtém um prejuízo por unidade produzida igual a R$38,5 (=80,5−42). O prejuízo por unidade vezes a quantidade produzida é o prejuízo total, representado pela área em amarelo na figura.

Aqui conforme o custo fixo deixa de ser fixo para algumas empresas, elas saem deste mercado. A saída de empresas reduz a oferta neste mercado e eleva o preço de equilíbrio, conforme ilustra o pequeno gráfico em cinza na figura. A elevação no preço reduz o prejuízo, como ilustra o gráfico à direita. Neste exemplo, o prejuízo caiu de R$154 para R$90. Mas, enquanto o prejuízo persistir este processo continua, i.e., empresas saem deste mercado, o preço de equilíbrio sobe e o prejuízo cai.

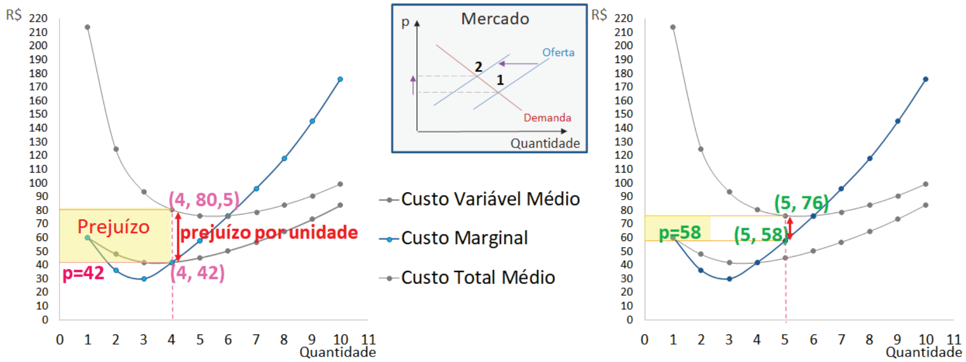


Figura 6.11. Prejuízo e saída de empresas deste mercado

Apenas quando o lucro econômico é zero, ou seja, o preço é exatamente suficiente para cobrir o custo por unidade produzida [p=CTM(q)], não haverá razão para empresas saírem ou entrarem neste mercado. O número de empresas neste mercado se estabiliza. Assim, a curva de oferta de mercado permanece inalterada, e o preço de equilíbrio também. Neste caso, o mercado alcançou uma situação estável, ou o seu **equilíbrio de longo prazo**.

No equilíbrio de longo prazo em um mercado competitivo, teremos o maior número de empresas que o mercado comporta sem que o lucro se torne negativo. A livre entrada implica que o lucro não pode distanciar-se muito de zero. Ironicamente, apesar de cada empresa buscar maximizar seu lucro, todas terminam com lucro zero (ou bem próximo disso). Note, contudo, que se trata de lucro econômico, ou seja, todos os insumos utilizados na produção estão recebendo aqui exatamente o que receberiam em qualquer outro empreendimento.

Em suma, no equilíbrio de longo prazo, o número de empresas neste mercado se irá se ajustar de modo a garantir que, para todas as empresas neste mercado, o preço seja igual ao seu custo total médio (ou algo muito próximo disso):

$$p = CTM(q)$$

No início do capítulo, nós assumimos que as empresas são maximizadoras de lucro e, portanto, maximizam o seu lucro produzindo a quantidade em que o preço é igual ao seu custo marginal:

$$p = CM(q)$$

Assim, no equilíbrio de longo prazo, devemos ter:

$$\left.\begin{array}{r} p = CTM(q) \\ p = CM(q) \end{array}\right\} \Longrightarrow p = CTM(q) = CM(q) \qquad (*)$$

Em palavras, cada empresa produz a quantidade em que seu custo médio e seu custo marginal são iguais.

No capítulo anterior, nós vimos que, para curvas de custo total médio em formato de U, temos $CTM(q)=CM(q)$ no ponto de mínimo da curva de custo total médio:

$$CTM(q) = CM(q) = \text{Min } CTM(q) \qquad (**)$$

Logo, no equilíbrio de longo prazo, cada empresa neste mercado produz onde seu CTM(q) é minimizado, ou seja, cada unidade do bem é produzida ao menor custo possível. O gráfico no lado esquerdo na Figura 6.12 mostra esse ponto para o nosso exemplo. Substituindo (**) em (*), podemos escrever a condição que precisa ser satisfeita no equilíbrio de longo prazo da seguinte forma:

$$p = CTM(q) = CM(q) = \text{Min } CTM(q) \quad \Longrightarrow \quad p = \text{Min } CTM(q)$$

Conclusão: no equilíbrio de longo prazo, o número de empresas neste mercado se irá se ajustar de modo a garantir que o preço de equilíbrio de mercado seja igual ao custo total mínimo.

A quantidade ofertada no mercado será qualquer quantidade desde que o preço seja igual ao custo médio mínimo. A oferta de mercado será uma linha horizontal na altura do custo total médio mínimo, e é definida pela equação: $p = \text{Min } CTM(q)$. O gráfico à direita na Figura 6.12 mostra esta curva para o nosso exemplo.

Em síntese, **no equilíbrio de longo prazo em mercados competitivos, cada unidade é produzida ao menor custo tecnologicamente possível, e o**

preço de mercado é apenas suficiente para cobrir este custo. Este é um resultado muito favorável para os consumidores, e será relembrado no próximo capítulo quando examinarmos alguns dos pontos favoráveis dos mercados competitivos.

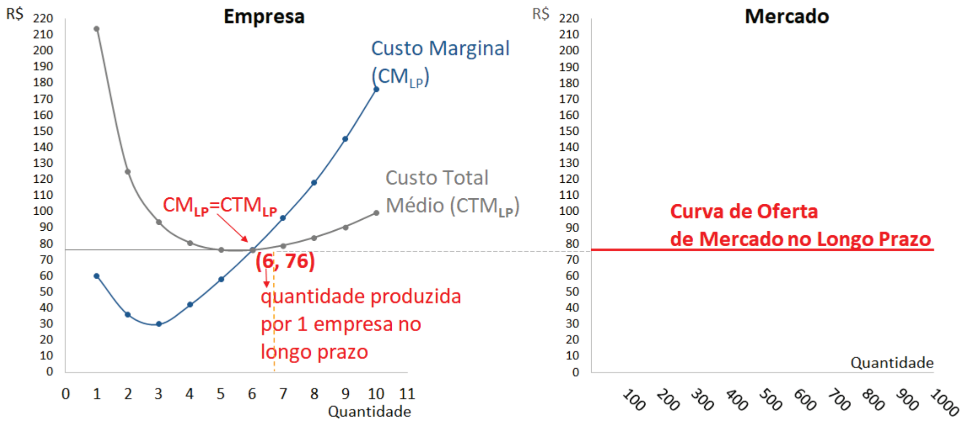


Figura 6.12. Oferta de Mercado no Longo Prazo

6.6. A Greve dos Caminhoneiros de 2018: um exemplo

Entre 2009 e 2016, o BNDES financiou a aquisição de 770 mil veículos para transportadoras e caminhoneiros autônomos. "Em boa parte do tempo, [o BNDES] financiou até 100% do valor dos veículos a cerca de 2% ao ano e prazo de até oito anos para pagar." Na época, não se antevia a extensão da recessão ou desaceleração econômica que se seguiria. Foi neste ambiente de muita oferta e pouca demanda por serviços de transporte que um drástico reajuste do preço do diesel em 2018 serviu de estopim para levar a categoria a bloquear as principais rodovias do país, interrompendo o transporte de carga. A chamada Greve dos Caminhoneiros perdurou por 11 dias. [21]

Como um meio de ilustrar as principais alterações no mercado de transporte de carga daquele momento, consideraremos aqui um exemplo com funções específicas fictícias. Suponha que o mercado de transporte de

[21] Fonte: Jornal O Globo, "País expandiu frota de caminhões, mas falta de carga derrubou preço do frete", 3 de junho de 2018. Artigo disponível na página do jornal: https://oglobo.globo.com/economia/pais-expandiu-frota-de-caminhoes-mas-falta-de-carga-derrubou-preco-do-frete-22741532

carga é um mercado (perfeitamente) competitivo e todas as empresas neste mercado encaram os mesmos custos de produção. Suponha que a função custo de uma empresa típica pode ser representada pela função:

$$CT(q)=100+4q^2$$

onde CT(q) é o custo total mensal em reais e q a quantidade produzida do serviço. Suponha por simplificação que $CT_{\mathbf{LP}}(q)=CT_{\mathbf{CP}}(q)$ para qualquer q>0. Suponha ainda que a demanda por transporte de carga em uma localidade em um mês pode ser representada pela equação:

$$Q_D(p)=1.000-10p$$

onde Q_D é a quantidade demandada neste mercado e p, o preço por unidade.

A Figura 6.12 representa o equilíbrio de longo prazo (LP) nesta indústria. Para entendê-la, vamos resolver o problema passo a passo. Primeiramente, no equilíbrio de longo prazo, cada empresa opera no ponto mínimo da curva de custo total médio. O CTM(q) é dado pela função:

$$CTM(q)=\frac{CT(q)}{q}=\frac{100+4q^2}{q}=\frac{100}{q}+4q$$

No ponto de mínimo do custo total médio, temos:

$$\frac{\partial CTM(q)}{\partial q}=0 \implies -\frac{100}{q^2}+4=0 \implies q=5$$

O custo total médio mínimo é:

$$CTM(5)=\frac{100}{5}+4.(5)=40$$

Logo, no equilíbrio de longo prazo neste mercado, cada empresa produz 5 unidades do serviço ao custo de R$40 por unidade.

No equilíbrio de longo prazo, o preço de mercado deve ser igual ao custo médio mínimo. Quando o preço é R$40, a quantidade demandada no mercado é:

$$Q_D(40) = 1.000-10.(40) = 600 \text{ unidades do serviço}$$

Para que o preço de equilíbrio neste mercado seja R$40, a quantidade total produzida (e ofertada) no mercado deve ser igual a 600 unidades do serviço.

No equilíbrio de longo prazo, cada empresa produz 5 unidades e a quantidade total produzida no mercado deve ser 600. Logo, precisamos ter 120 empresas (=600/5) neste mercado.

No curto prazo, a oferta de cada empresa é dada pela condição de maximização p=CM(q), desde que CM(q)≥CVM(q). No nosso exemplo, temos:

$$p = CM(q) = \frac{\partial CT(q)}{\partial q} = 8q$$

$$CVM(q)= \frac{CV(q)}{q} = \frac{4q^2}{q} = 4q$$

Como 8q≥4q para qualquer q>0, a curva de oferta da empresa no curto prazo é definida pela equação:

$$p = 8q \quad (\text{ou} \quad q = \tfrac{p}{8})$$

No curto prazo, o número de empresas neste mercado está fixo em 120. Para cada preço, a quantidade total ofertada no mercado (Q_S) será a soma da quantidade ofertada por cada empresa a esse preço:

$$Q_S^{CP}(p) = \sum_{j=1}^{120} q_j(p) = 120 \times \frac{p}{8} = 15p$$

O subscrito CP indica que se trata de oferta no curto prazo. q_j representa a quantidade ofertada pela empresa j. Escrevemos $q_j(q)$ para enfatizar que q_j depende do preço de mercado.

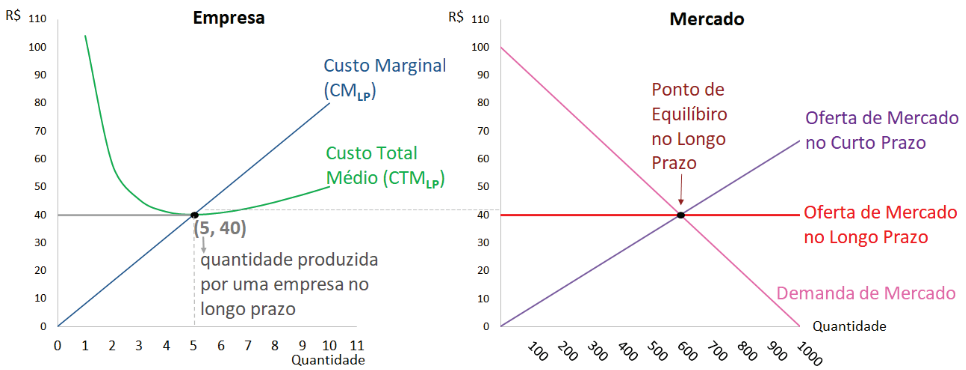


Figura 6.13. Um Exemplo de Equilíbrio de Longo Prazo

Agora analisaremos duas alterações neste mercado separadamente: (i) uma queda na demanda e (ii) um aumento no custo de produção.

6.6.1. Queda na demanda

Considere uma queda inesperada na demanda pelo serviço de transporte de carga. Suponha que a nova curva de demanda pode ser representada pela equação: $Q_D(p)=800-10p$.

A Figura 6.14 mostra como a queda na demanda afeta o equilíbrio neste mercado no curto e no longo prazo. O mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo inicial nos pontos 1 de cada gráfico. A queda na demanda é representada pelo movimento A no gráfico à direita. No curto prazo, o novo equilíbrio de mercado se dá no ponto 2 do gráfico à direita.

Dado que não houve alteração nos custos de produção, as curvas de custo permanecem inalteradas, assim como: (i) a curva de oferta de cada empresa [$p=CM(q)=8q$ ou $q=p/8$], (ii) a oferta de mercado no curto prazo [$Q_S^{CP}(p) = \sum_{j=1}^{120} q_j(p)= 15p$], (iii) o ponto de mínimo de CTM(q) [(5,40)] e (iv) a curva de oferta de mercado no longo prazo [p=40 para qualquer Q].

No equilíbrio de mercado, a quantidade demandada deve ser igual à ofertada:

$$Q_D(p)= Q_S(p)$$

Podemos encontrar o preço de equilíbrio de curto prazo, substituindo as respectivas equações na condição acima:

$$800 - 10p = 15p \quad \Longrightarrow \quad p=32$$

Substituindo este preço na equação de demanda (ou oferta), temos a quantidade de equilíbrio:

$$Q_D(32) = 800 - 10.(32) = 480 \quad [Q_S^{CP}(p) = 15.(32) = 480]$$

(480, 32) é o ponto 2 no gráfico à direita. Ao preço de 32 reais, cada empresa neste mercado oferta a quantidade:

$$q = \frac{32}{8} = 4$$

(4, 32) é o ponto 2 no gráfico à esquerda. Perceba que este ponto se posiciona abaixo da curva de custo total médio. Assim, a empresa está tendo um prejuízo.

Podemos calcular este prejuízo. O lucro de cada empresa é a receita menos o custo:

$$Lucro = RT(q) - CT(q) = q.p - (100+4q^2)$$

Substituindo p=32 e q=4, temos:

$$\text{Lucro} = 4.(32) - (100+4(4)^2) = -36$$

Conforme algumas empresas se livram de seus custos fixos, elas saem deste mercado. Para cada preço, a quantidade ofertada no mercado será menor, i.e., a curva de oferta de mercado se desloca para à esquerda. A saída de empresas deste mercado só cessa quando o preço de equilíbrio de mercado é suficiente para cobrir os custos de produção, i.e., quando p é igual ao custo médio mínimo. O resultado final deste processo é representado pelo movimento B no gráfico à direita. O novo equilíbrio de longo prazo se dá nos pontos 3 de cada gráfico.

No equilíbrio de longo prazo, p é igual ao custo médio (total) mínimo, i.e., p=40. Ao preço de 40 reais, a quantidade demandada neste mercado é:

$$Q_D(40) = 800 - 10.(40) = 400$$

(400,40) é o ponto 3 no gráfico à direita.

No equilíbrio de longo prazo cada empresa oferta 5 unidades e, ao todo, elas ofertam 400 unidades. Logo, no equilíbrio de longo prazo haverá 80 empresas (=400/5) neste mercado.

No longo prazo, a nova curva de oferta de mercado de curto prazo será:

$$Q_S^{CP}(p) = 80 \times \frac{p}{8} = 10p$$

Perceba que durante o processo de ajustamento para o novo equilíbrio de longo prazo, as empresas sofrem perdas, e algumas fecham.

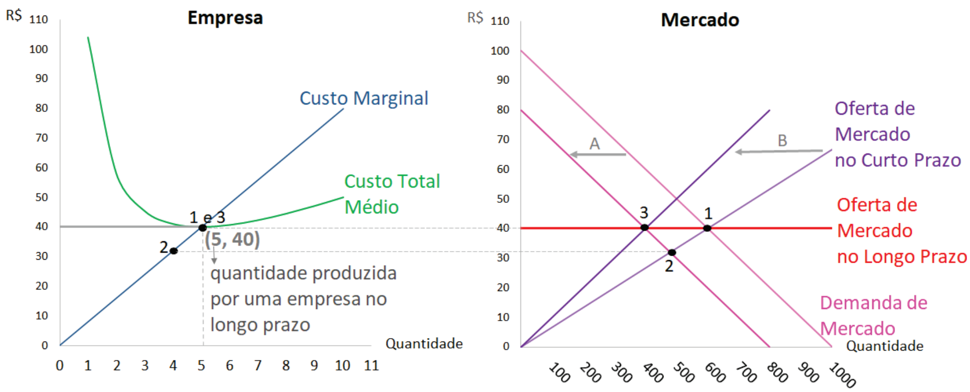


Figura 6.14. Um exemplo de alteração no equilíbrio de curto e longo prazo após uma queda na demanda

6.6.2. Aumento no custo de produção

Considere um aumento inesperado no custo da prestação de serviços de transporte de carga. Suponha que a nova função custo pode ser representada pela função[22]: $CT(q)=100+16q^2$. Considere a curva de demanda do problema inicial, i.e., $Q_D(p)=1.000-10p$.

A Figura 6.15 mostra como o aumento de custo altera o equilíbrio de mercado. Inicialmente, o mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo nos pontos 1 de cada gráfico. O aumento no custo desloca para cima as curvas de custo (movimentos A no gráfico à esquerda). O deslocamento da curva de custo marginal causa um deslocamento da curva de oferta de curto prazo (movimento A no gráfico à direita). O equilíbrio de curto prazo se dá no ponto 2. O novo preço de equilíbrio é maior, mas não é suficiente para cobrir os novos custos médio de produção. Uma empresa típica neste mercado está tendo prejuízo. Conforme empresas vão saindo deste mercado, a curva de oferta vai se deslocando para a esquerda. Este processo só se conclui quando o preço de equilíbrio é igual ao novo custo médio mínimo (movimento B no gráfico à direita). Perceba que todo o aumento de custo é repassado para os consumidores no longo prazo, mas até que o processo de ajustamento se conclua, as empresas sofrem perdas e algumas são obrigadas a abandonar seus negócios.

Observe que não precisamos conhecer as formas funcionais específicas para chegarmos nas conclusões acima. Mas, caso haja interesse, refazendo os cálculos para a nova curva de custo, encontramos que, no equilíbrio de longo prazo, cada empresa produz 2,5 unidades ao custo de R$80 por unidade, o mercado demandará 200 unidades do serviço e haverá 80 empresas neste mercado. Com o aumento de custo, a curva de oferta de curto prazo de uma empresa é dada pela função $p=32q$ (ou $q=p/32$). No curto prazo, o número de empresas está fixo em 120, sendo assim, a oferta de mercado de curto é: $Q_S^{CP}(p)=120\times p/32$. No longo prazo, haverá 80 empresas neste mercado e, portanto, a curva de oferta de curto prazo de mercado será $Q_S^{CP}(p)=2,5p$ $(=80\times p/32)$.

[22] Provavelmente, um aumento no preço do diesel não afeta o custo de produção por meio de um termo quadrático na produção, mas a simplicidade da forma funcional considerada é conveniente para fins de cálculo. A questão 5 ao final do capítulo considera um deslocamento, provavelmente, mais adequado para esse caso.

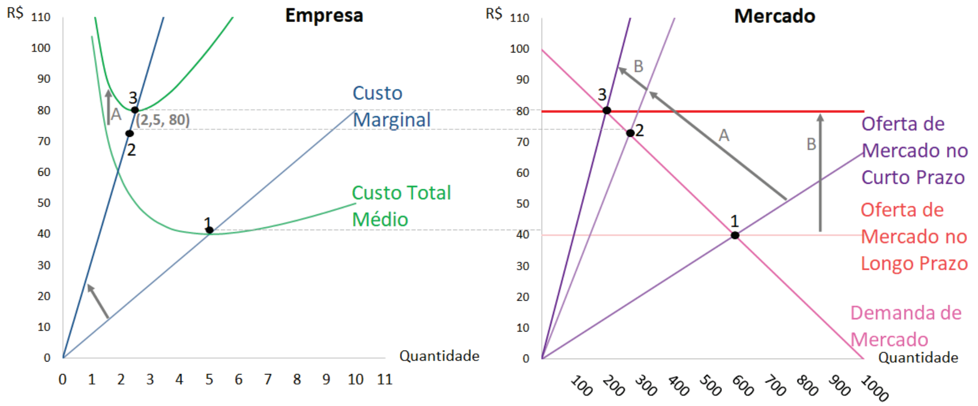


Figura 6.15. Um exemplo de alteração no equilíbrio de curto e longo prazo após um aumento no custo de produção

6.7. Fluxo Circular da Renda e do Produto

Ao menos para o caso de mercados competitivos, nós já adquirimos uma boa compreensão do modelo base que orienta a construção das curvas de oferta e demanda tanto de produtos quanto de insumos. Cabe agora uma pequena pausa para considerar o funcionamento da economia como um todo. As interações que ocorrem nos mercados e suas interdependências podem ser sumarizadas com o auxílio de um diagrama, o chamado **fluxo circular da renda e do produto**, representado na Figura 6.16.

Em uma parte do diagrama, temos os mercados de bens e serviços, onde as empresas vendem produtos e as famílias compram. Na parte oposta, temos os mercados de fatores de produção (trabalho, capital, terra etc.), no qual as empresas demandam insumos e as famílias ofertam.

O diagrama representa tanto a circulação do dinheiro na economia quanto a sua contrapartida real, em termos de produtos e insumos. Por exemplo, as empresas obtêm receitas com a venda de bens e serviços. Com este dinheiro, as empresas realizam pagamentos que tomam a forma de salários, aluguéis, lucros etc. Esses pagamentos compõem a renda das famílias. Com este dinheiro, as famílias bancam despesas com bens e serviços. E, assim, os fluxos circulam de forma contínua na economia.

Este é um modelo bem simplificado da realidade. Versões mais complexas do diagrama podem incluir o governo, o comercio exterior e outros elementos essenciais para a análise em questão.

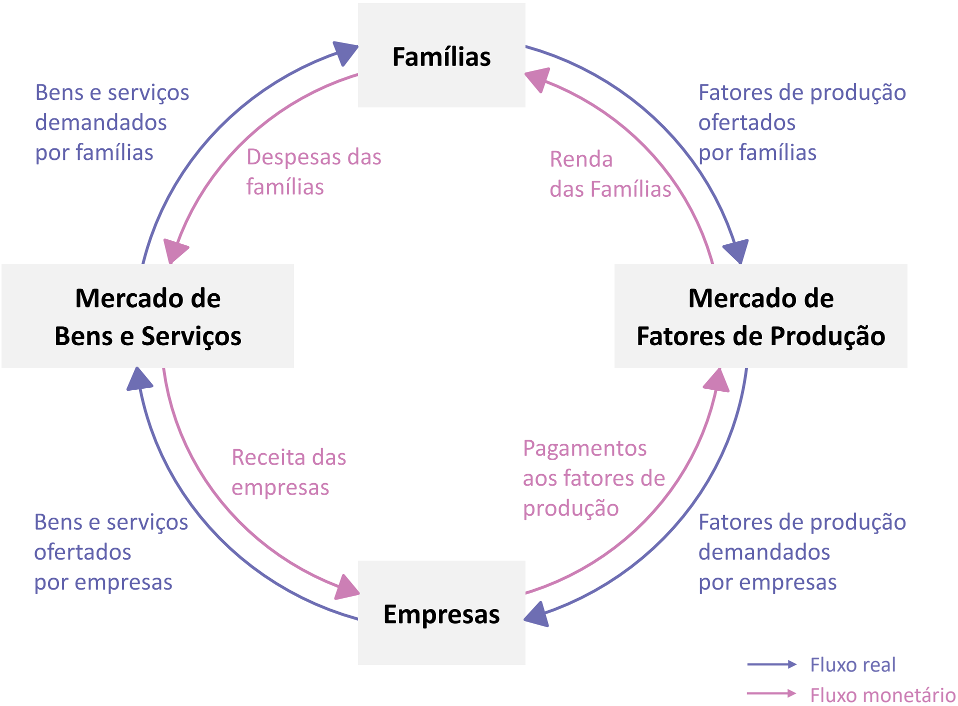


Figura 6.16. Fluxo Circular da Renda e do Produto

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que a tabela a seguir apresenta uma estimativa do custo variável de uma empresa para alguns possíveis níveis de produção. Suponha que custo fixo da empresa é R$600. Suponha ainda que as funções custo de curto e longo prazo são iguais para qualquer quantidade diferente de zero: $CT_{LP}(q)=CT_{CP}(q)$ para qualquer $q>0$. Assuma que esta empresa não tem poder de mercado, ou seja, é uma tomadora de preços. No próximo período, a empresa pode se deparar com condições de mercado favoráveis ou desfavoráveis. A segunda tabela mostra todos os possíveis cenários com os quais a empresa pode se deparar. Assuma que o objetivo da empresa é maximizar seu lucro. Para cada possível condição de mercado com a qual a empresa pode se deparar, considere as seguintes questões:

(i) Quantas unidades de produto a empresa deve produzir no curto prazo?

(ii) A empresa deveria suspender as atividades no curto prazo?

(iii) A empresa deveria sair deste mercado no longo prazo?

Quantidade	Custo Variável
10	700
11	730
12	750
13	790
14	840
15	900
16	970
17	1050
18	1150
19	1270
20	1420

Condições de Mercado	Preço
Demanda alta	120
Demanda média-alta	100
Demanda média	70
Demanda média-baixa	60
Demanda baixa	40

Questão 2. Considere um mercado onde há um grande número de empresas vendendo produtos idênticos (um mercado competitivo). Suponha que o custo médio de longo prazo de uma empresa típica neste mercado pode ser representado pela função: $CTM(q)=4q^2–20q+60$.

(i) Qual dentre as alternativas abaixo representa a curva de oferta de uma empresa típica neste mercado no longo prazo?

(a) $p(q)=12q^2–40q+60$, para preços maiores que ou igual a 35 reais e quantidades maiores que ou igual a 2,5 unidades.

(b) $p(q)=4q^2–20q+60$, para preços maiores que ou igual a 2,5 reais e quantidades maiores que ou igual a 35 unidades.

(c) $p(q)=4q^2–20q+60$, para preços maiores que ou igual a 35 reais e quantidades maiores que ou igual a 2,5 unidades.

(d) $p(q)=8q–20$, para preços maiores que ou igual a 2,5 reais e quantidades maiores que ou igual a 35 unidades.

(ii) Se o preço de equilíbrio neste mercado é igual a 160 reais por unidade, qual a quantidade ofertada por uma empresa maximizadora de lucro? (Fórmula de Bhaskara $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$)

(iii) Qual a curva de oferta de longo prazo da indústria?

(a) q=1,67 para qualquer p≥0
(b) p=35 para qualquer q≥0
(c) q=2,5 para qualquer p≥0
(d) p=26,67 para qualquer q≥0

(iv) Imagine que houve uma queda no custo do insumo capital para todas as indústrias na economia, incluindo a indústria considerada nesta questão. Suponha que a nova função custo de uma empresa típica nesta indústria pode ser representada pela equação: $C(q)=4q^3-20q^2+30q$. Comparando a nova função custo com a anterior, o que podemos dizer sobre a curva de oferta de longo prazo desta indústria?

(a) A curva de oferta de longo prazo da indústria se deslocou para baixo.
(b) A curva de oferta de longo prazo da indústria se deslocou para cima.
(c) A curva de oferta de longo prazo da indústria se deslocou para a direita.
(d) A curva de oferta de longo prazo da indústria se deslocou para a esquerda.

Questão 3. Suponha que o mercado de transporte de carga é um mercado (perfeitamente) competitivo. Suponha ainda que todas as empresas neste mercado encaram os mesmos custos de produção, e a função custo de uma empresa típica pode ser representada da seguinte forma: $C(q)=147+3q^2$ onde q é a quantidade e C(q) é o custo mensal em reais. Suponha que o custo de curto e longo prazo são iguais para qualquer quantidade produzida diferente de zero. (Nos itens abaixo, considere um nível de precisão de 2 casas decimais.)

(i) A curva de oferta de uma empresa no curto prazo pode ser representada pela equação:

(a) p= 147/q+3q para q≥0.

(b) p=6q para q≥0.
(c) p=3q para q≥0.
(d) $p=3q^2$ para q≥0.

(ii) Se o preço de equilíbrio neste mercado é igual a 50 reais por unidade, uma empresa maximizadora de lucro ofertará a quantidade

(a) zero unidades.
(b) 8,33 unidades.
(c) 42,00 unidades.
(d) 7,00 unidades.

(iii) No equilíbrio de longo prazo, cada empresa oferta

(a) zero unidades.
(b) 8,33 unidades.
(c) 42,00 unidades.
(d) 7,00 unidades.

(iv) O preço de equilíbrio de longo prazo nesta indústria será

(a) 24,50 reais.
(b) 50,00 reais.
(c) zero reais.
(d) 42,00 reais.

(v) Suponha que a demanda por transporte de carga em uma localidade durante um mês pode ser representada pela equação: $Q_D(p)=1.904-12p$, onde Q_D é a quantidade demandada e p é o preço do serviço em reais. Suponha que o mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo (LP) com 200 empresas ofertando neste mercado. Para um preço p qualquer, a quantidade ofertada pela indústria é a soma das quantidades ofertadas por cada empresa nesta indústria quando o preço é p. Seja Q_S a quantidade ofertada pela indústria. A curva de oferta da indústria no curto prazo pode ser representada pela equação:

(a) $Q_S^{CP}=\frac{200}{3^{1/2}}p^{1/2}$ para $p\geq 0$

(b) $Q_S^{CP}=\frac{200}{3}p$ para $p\geq 0$

(c) $Q_S^{CP}=\frac{100}{3}p$ para $p\geq 0$

(d) $Q_S^{CP}=\infty$ para $p\geq 0$

(vi) Suponha que o custo de produção aumentou e a nova função custo de uma empresa típica neste mercado pode ser representada pela função $C(q)=147+4q^2$. No longo prazo, este aumento de custo causa:

(a) um deslocamento para a direita da curva de demanda neste mercado.

(b) um deslocamento para baixo da curva de demanda neste mercado.

(c) um deslocamento/giro para a direita da curva oferta de curto prazo de uma empresa típica neste mercado.

(d) um deslocamento/giro para cima da curva de oferta de curto prazo de uma empresa típica neste mercado.

(vii) Sobre o aumento de custo do item (vi), NÃO é correta a afirmação:

(a) No curto prazo, quando o número de empresas está fixo em 200, o preço de equilíbrio será aproximadamente 51,46 reais.

(b) No curto prazo, cada empresa está obtendo um lucro de aproximadamente 18,51 reais.

(c) O preço de equilíbrio de longo prazo nesta indústria é igual a aproximadamente 48,5 reais.

(d) No longo prazo, o número de empresas neste mercado se aumentará de 200 para 230.

Questão 4. De acordo com uma reportagem do Jornal O Globo publicada em maio de 2020, "o open banking é uma das apostas do BC para reduzir as taxas de juros e possibilitar uma melhor oferta de produtos financeiros nos próximos anos, por meio de uma maior competição entre o sistema financeiro, incluindo as fintechs (pequenas empresas de tecnologia que atuam no setor financeiro e oferecem, por exemplo, contas digitais e crédito pela internet)." Considere uma indústria que utiliza capital entre os seus insumos de produção. Mostre o que ocorrerá no equilíbrio de longo prazo em um mercado competitivo se o custo do capital cair após a última fase do open banking.

Orientações importantes: (a) apenas a queda do custo do capital deve ser analisada, nenhuma outra alteração nas condições do mercado deve ser considerada, ou seja, todo o mais é mantido constante (ceteris paribus), caso contrário não será possível isolar o efeito da queda do custo do capital; (b) sua resposta deve conter 2 gráficos, posicionados um ao lado do outro, um representando as curvas de custo (relevantes para análise) de uma empresa típica neste mercado e, o outro representando o equilíbrio de mercado no curto e no longo prazo (incluindo as curvas de oferta de curto e longo prazo); (c) assuma curvas de custo médio em formato que lembram a letra U; (d) nos seus gráficos, utilize números (ou letras) para representar as situações iniciais e finais, e setas para indicar a direção de deslocamentos; (e) nos gráficos, todos os eixos e curvas precisam ser nomeados, ao menos com suas siglas usuais; (f) explique brevemente o que acontece neste mercado e os movimentos representados no seu gráfico de forma clara e lógica em um texto escrito e (g) explicite claramente no seu texto o que acontece com o preço de equilíbrio e a quantidade de equilíbrio de longo prazo neste mercado.

Questão 5. Analise o impacto de um aumento no preço do diesel no mercado de transporte de carga.

Orientações importantes: (a) apenas o aumento do preço do diesel deve ser analisado, nenhuma outra alteração nas condições do mercado deve ser considerada, ou seja, todo o mais é mantido constante (ceteris paribus), caso contrário não será possível isolar o efeito do aumento do preço do diesel; (b) assuma que o mercado de transporte de carga é um mercado (perfeitamente) competitivo; (c) na produção, assuma ganhos de especialização iniciais e rendimentos marginais decrescentes eventualmente (i.e., curvas CTM(q), CVM(q) e CM(q) em formatos que lembram a letra U); (d) sua análise deve incluir dois gráficos que precisam ser mencionados na sua explicação escrita; (e) um gráfico deve apresentar as medidas de custo (relevantes para a análise) de uma empresa típica neste mercado; (f) na mesma altura do gráfico mencionado no item (e), deve ser incluído o segundo gráfico representando o equilíbrio no mercado de transporte de carga no curto e no longo prazo; (g) nos seus gráficos, utilize números (ou letras) para representar as situações iniciais e finais, e setas para indicar a direção de deslocamentos; (h) nos gráficos, todos os eixos e curvas precisam ser nomeados, usando ao menos as siglas usuais; (i) explicite o que ocorrerá com o número de empresas no longo prazo se não houver nenhuma outra alteração neste mercado e (j) a sua explicação escrita deve ser clara e lógica.

Questão 6. Em 2021, um aumento do preço da carne levou o brasileiro a consumir mais ovos. Explique como um aumento no preço da carne afeta o <u>mercado de ovos</u> no curto e no longo prazo.

Orientações importantes: (a) apenas o impacto do aumento do preço da carne sobre o mercado de ovos deve ser considerado, ou seja, todo o mais é mantido constante (ceteris paribus), caso contrário não será possível isolar o efeito deste fator; (b) assuma que o mercado de ovos é um mercado (perfeitamente) competitivo; (c) na produção, assuma ganhos de especialização iniciais e rendimentos marginais decrescentes eventualmente; (d) sua análise deve incluir dois gráficos; (e) um gráfico deve apresentar as medidas de custo (relevantes para a análise) de uma empresa típica neste mercado; (f) na mesma altura do gráfico mencionado no item (e), deve ser incluído o segundo gráfico representando o equilíbrio no mercado de ovos, no curto e no longo prazo; (g) nos seus gráficos, utilize números (ou letras) para representar as situações iniciais e finais, e setas para indicar a direção de deslocamentos; (h) nos gráficos, todos os eixos e curvas precisam ser nomeados, usando ao menos as siglas usuais; (i) explique brevemente o que acontece neste mercado e os movimentos representados no seu gráfico de forma clara e lógica em um texto escrito e (j) explicite claramente no seu texto o que acontece com o preço de equilíbrio e a quantidade de equilíbrio neste mercado no curto e no longo prazo; (l) explicite claramente no seu texto o que ocorrerá com o número de empresas no longo prazo.

Questão 7. No capítulo 4, na seção 4.5, ao resolver o problema de escolha dos insumos que minimiza o custo de produção, encontramos a seguinte função custo e demandas condicionais pelos insumos trabalho e capital:

$$C(w,r,q) = 2(wr)^{1/2}q^{3/2} \quad ; \quad L(w,r,q) = \left(\frac{r}{w}\right)^{1/2} q^{3/2} \quad \text{e}$$

$$K(w,r,q) = \left(\frac{w}{r}\right)^{1/2} q^{3/2}$$

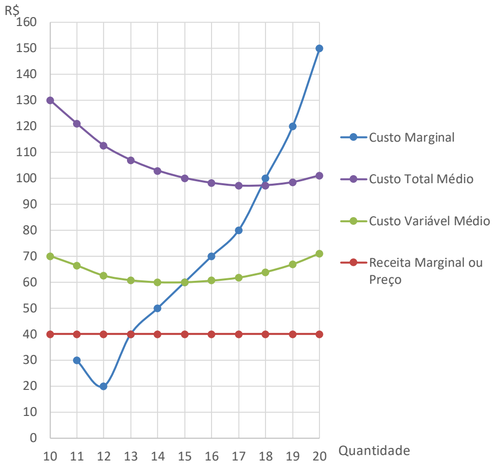
Encontre a quantidade que maximiza o lucro da empresa e as demandas por insumos em função dos preços de mercado.

Resposta da Questão 1. A empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que p=CM(q). Isso se p≥CVM(q) no curto prazo e p≥CTM(q) no longo prazo. Assim, para responder à questão, precisamos calcular o custo marginal (CM), o custo variável médio (CVM) e custo total médio (CTM). A tabela abaixo foi preenchida utilizando as fórmulas apresentadas no capítulo anterior.

Quantidade	Custo Variável	Custo Marginal	Custo Variável Médio	Custo Fixo	Custo Total	Custo Total Médio
q	**CV**	**CM = ΔCT/Δq**	**CVM = CV/q**	**CF**	**CT = CF + CV**	**CTM = CT/q**
10	700		70,0	600	1300	130,0
11	730	30	66,4	600	1330	120,9
12	750	20	62,5	600	1350	112,5
13	790	40	60,8	600	1390	106,9
14	840	50	60,0	600	1440	102,9
15	900	60	60,0	600	1500	100,0
16	970	70	60,6	600	1570	98,1
17	1050	80	61,8	600	1650	97,1
18	1150	100	63,9	600	1750	97,2
19	1270	120	66,8	600	1870	98,4
20	1420	150	71,0	600	2020	101,0

De acordo com a tabela acima, quando o preço é R$40, temos p=CM(q) na quantidade 13. Nesta quantidade, temos CVM(13)=60,8 e CTM(13)=106,9. Como o preço não é suficiente nem para cobrir o custo variável por unidade, é melhor para a empresa suspender a produção no curto prazo e produzir zero. No longo prazo, a empresa sai deste mercado, pois o preço não cobre o custo de produção por unidade. O gráfico a seguir ilustra este caso. Repetindo o procedimento para cada preço, encontramos as respostas na tabela abaixo.

Condições de Mercado	Preço	q_{CP}	Suspende atividades no CP?	Sai do Mercado no LP?
Demanda alta	120	19	não	não
Demanda média-alta	100	18	não	não
Demanda média	70	16	não	sim
Demanda média-baixa	60	15	não	sim
Demanda baixa	40	0	sim	sim



Resposta da Questão 2.

(i) A curva de oferta da empresa competitiva é o segmento da curva de custo marginal acima da curva de custo total médio. Como o custo marginal intercepta a curva de custo total médio no seu ponto de mínimo, a curva de oferta será o segmento do custo marginal acima do ponto de mínimo da curva de custo total médio.

Multiplique a equação do custo médio pela quantidade para encontrar a função custo:

$$CTM(q)=\frac{CT(q)}{q} \implies CT(q) = q \times CTM(q) \implies CT(q) = q \times (4q^2 - 20q + 60) \implies$$

$$CT(q) = 4q^3 - 20q^2 + 60q$$

Note que não há um termo constante na função custo. Logo, trata-se de uma função custo de longo prazo.

O custo marginal é a derivada da função custo em relação à quantidade:

$$CM(q)=\frac{\partial CT(q)}{\partial q} \implies CM(q) = 12q^2 - 40q + 60$$

Se a empresa oferta uma quantidade positiva, a curva de oferta da empresa será dada pela equação p=CM(q):

$$p = 12q^2 - 40q + 60$$

Se o preço não cobre o custo por unidade produzida, a empresa prefere ofertar zero. A curva de custo marginal intercepta a curva de custo total médio no seu ponto de mínimo. Para preços menores do que o custo médio mínimo, é melhor ofertar zero. No ponto de mínimo de CTM(q) [$=4q^2-20q+60$], sua derivada deve ser igual a zero:

$$\frac{\partial CTM(q)}{\partial q}=0 \implies 8q-20 = 0 \implies q=2{,}5$$

Substituindo esta quantidade na função do custo total médio, encontramos seu valor mínimo:

$$CTM(2{,}5) = 4.(2{,}5)^2-20.(2{,}5)+60 = 35 \text{ reais}$$

Resultado: a empresa oferta $p = 12q^2-40q+60$ se $p\geq35$ e $q\geq2{,}5$.

Resposta: (a)

(ii) Curva de oferta da empresa: $p = 12q^2-40q+60$ se $p\geq35$ e $q\geq2{,}5$.

Substituindo p=160 na curva de oferta, temos:

$160 = 12q^2-40q+60 \implies 12q^2-40q-100 = 0 \implies 3q^2-10q-25 = 0$

Usando a fórmula de Bhaskara $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$, encontramos q=5. (Note que a quantidade produzida não pode ser negativa, nem menor do que 2,5.)

Resposta: 5 unidades de produto.

(iii) No longo prazo, a indústria oferta qualquer quantidade desde que o preço seja igual ao custo total médio mínimo. Conforme mostrado no item (i), o valor mínimo do custo total médio é 35 reais.

Logo, a oferta de longo prazo da indústria é dada pela curva p=35 para qualquer quantidade possível.

Resposta: (b)

(iv) Oferta da indústria no longo prazo: p igual ao custo total médio mínimo.

O custo total médio é: $CTM(q)=\frac{CT(q)}{q} = 4q^2-20q+30$

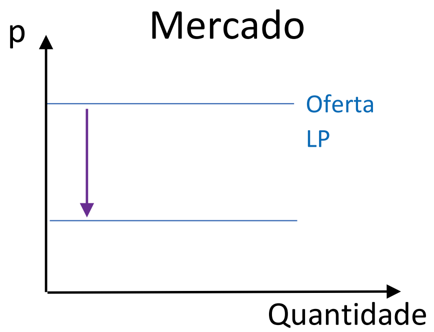
No ponto de mínimo de CTM(q), temos: $\frac{\partial CTM(q)}{\partial q} = 0 \implies 8q-20=0 \implies q=2{,}5$

Substituindo q=2,5 na função CTM(q): $CTM(2{,}5)= 4.(2{,}5)^2-20.(2{,}5)+30 = 5$

Logo, a oferta da indústria será: p=5 para $q\geq0$.

Antes, a oferta da indústria era: p=35 para $q\geq0$.

A figura a seguir ilustra a curva de oferta inicial e final.



Resposta: (a)

Resposta da Questão 3.

(i) No curto prazo, a oferta de cada empresa é dada pela condição p=CM(q) desde que CM(q)≥CVM(q). No nosso exemplo, temos:

$$p = CM(q) = \frac{\partial CT(q)}{\partial q} = 6q$$

$$CVM(q) = \frac{CV(q)}{q} = \frac{3q^2}{q} = 3q$$

Como 6q≥3q para qualquer q possível, a curva de oferta da empresa no curto prazo é dada pela função:

$$p=CM(q) \Longrightarrow p=6q \quad (\text{ou } q=p/6)$$

Resposta: (b)

(ii) Conforme a resposta do item (i), a oferta da empresa é q=p/6. Substituindo p=50, temos: q=50/6≈8,33.

Resposta: (b)

(iii) No equilíbrio de longo prazo, cada empresa opera no ponto mínimo da curva de custo total médio. O custo total médio é dado pela função:

$$CTM(q) = \frac{CT(q)}{q} = \frac{147+3q^2}{q} = \frac{147}{q} + 3q$$

No ponto de mínimo do CTM, temos:

$$\frac{\partial CTM(q)}{\partial q} = 0 \Longrightarrow -\frac{147}{q^2} + 3 = 0 \Longrightarrow q=7$$

Resposta: (d)

(iv) O custo total médio mínimo é:

$$CTM(7) = \frac{147}{7} + 3.(7) = 42$$

No equilíbrio de longo prazo neste mercado, cada empresa produz 7 unidades de produto ao custo de 42 reais por unidade.

No equilíbrio de longo prazo, o preço é igual ao custo total médio mínimo.

Resposta: (d)

(v) Conforme a resposta do item (i), a oferta da empresa é q=p/6. No curto prazo, o número de empresas neste mercado está fixo em 200. Assim, a oferta de mercado no curto prazo é

$$Q_S^{CP}(p) = \sum_{j=1}^{200} q_j(p) = 200 \times \frac{p}{6} = \frac{100}{3}p$$

Resposta: (c)

(vi) A nova curva de oferta de uma empresa é dada pela função p=CM(q)=8q. Inicialmente, era p=6q.

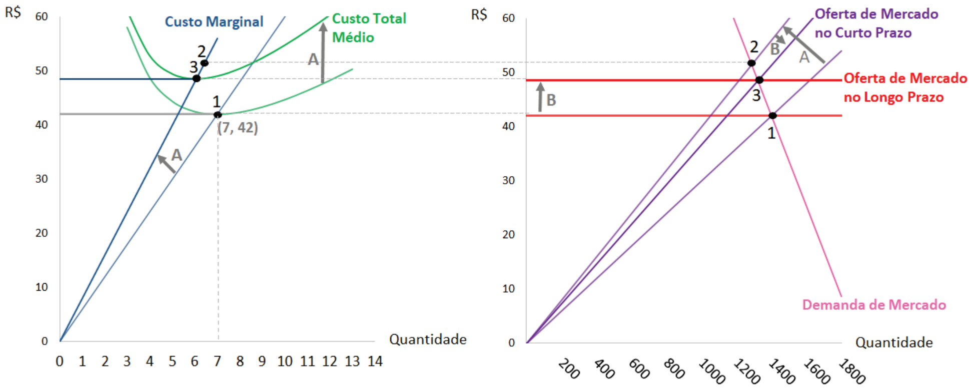
Resposta: (d)

(vii) A nova curva de oferta de uma empresa é dada pela função p=CM(q)=8q (ou q=p/8). No curto prazo, o número de empresas está fixo em 200 e a oferta de mercado de curto será: Q_S^{CP}(p)=200×p/8. No equilíbrio de mercado de curto prazo, temos: $Q_S^{CP}=Q_D$. Isto se dá no ponto (1.286,47; 51,46). Ao preço de R$51,46, cada empresa oferta 6,43 unidades [q=p/8=51,46/8]. Uma empresa típica neste mercado está obtendo um lucro de R$18,51 [=RT(q)-CT(q)=q.p−(147+4q²)= 6,43.(51,46) −(147+4(6,43)²)].

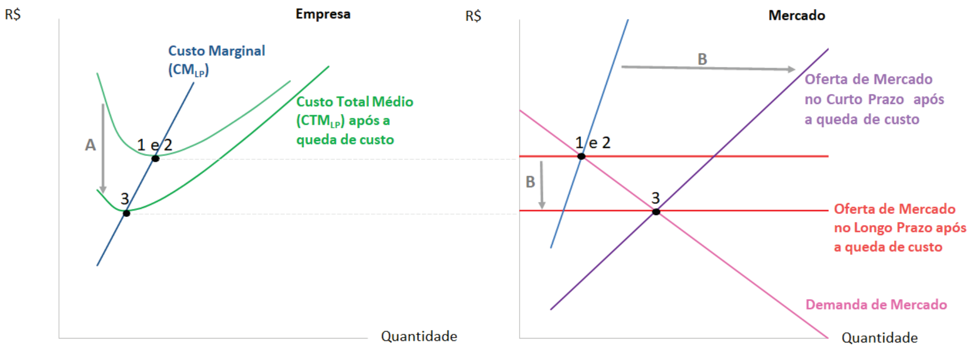
No longo prazo, o preço deve ser igual ao novo custo total médio mínimo. No ponto de mínimo de CTM(q), cada empresa produz aproximadamente 6,06 unidades ao custo de aproximadamente R$48,5 por unidade. Ao preço de 48,5 reais, o mercado demandará cerca de 1.322,03 unidades do serviço e haverá cerca de 218,08 empresas neste mercado. A curva de oferta de curto prazo de uma empresa é dada pela função p=8q (ou q=p/8) e a oferta de curto prazo de mercado será Q_S^{CP}(p)=27,26p.

Reposta: (d) No longo prazo, o número de empresas neste mercado se aumentará de 200 para cerca de 218,08.

A figura abaixo mostra como o aumento de custo afeta o equilíbrio neste mercado no curto e no longo prazo. Inicialmente, o mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo nos pontos 1 de cada gráfico. O aumento no custo de produção desloca para cima as curvas de custo. O deslocamento da curva de custo marginal causa um deslocamento da curva de oferta de curto prazo. O novo equilíbrio de curto prazo se dá no ponto 2. Ao novo preço de equilíbrio, uma empresa típica neste mercado está obtendo um lucro econômico positivo. Conforme, empresas entram neste mercado a curva de oferta vai se deslocando para a direita. Este processo só se conclui quando o preço de equilíbrio é igual ao novo custo médio mínimo. O novo equilíbrio de longo prazo se dá nos pontos 3 de cada gráfico.



Resposta da Questão 4.

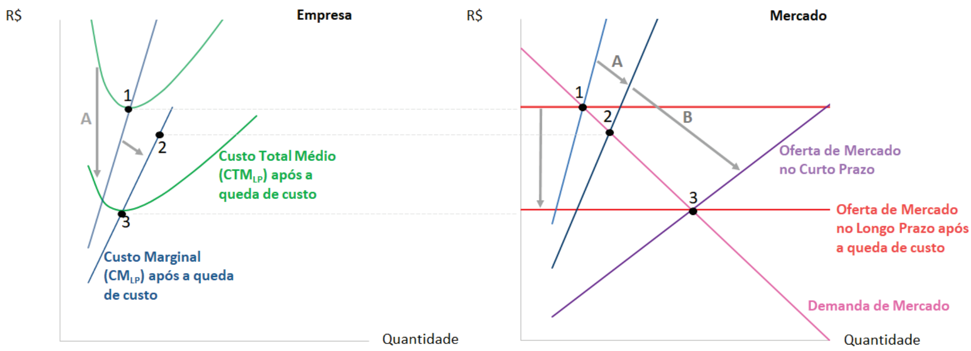


Inicialmente, o mercado se encontrar no seu equilíbrio de longo prazo no ponto 1 de cada gráfico. Com a redução do custo do insumo capital, para qualquer quantidade produzida, o custo de produção de uma empresa típica neste mercado cai e, consequentemente, a curva de custo médio se desloca para baixo, como ilustrado no gráfico à esquerda. Assim, o valor mínimo do custo médio será menor. Logo, a curva de oferta de longo prazo se desloca para baixo, como ilustrado no gráfico à direita.

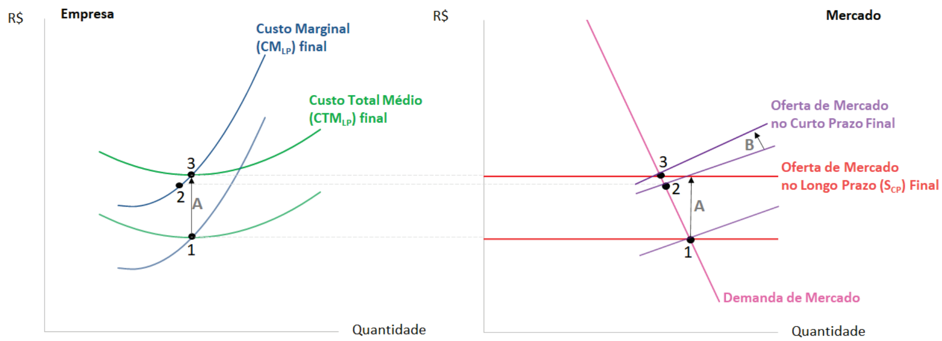
Novas empresas entrarão neste mercado até que a curva de oferta de curto prazo intercepte a curva de demanda no novo preço de equilíbrio de longo prazo (o ponto 3 no gráfico à direita). No novo ponto de equilíbrio de longo prazo, o preço é menor e a quantidade é maior.

Aqui assumiu-se que o custo do insumo capital afeta apenas o custo quase-fixo de produção. Neste caso, o custo marginal permanece o mesmo, assim como a oferta de cada empresa neste mercado. Se a oferta de cada empresa não se altera e o número de empresas neste mercado está fixo no curto prazo, então a curva de oferta de mercado no curto prazo permanece inalterada, assim como o ponto de equilíbrio de mercado no curto prazo.

Observação: Há algumas outras possibilidades para a forma como o custo do insumo capital afeta o custo de produção. Veja, por exemplo, a alternativa apresentada na figura abaixo. O importante é que a análise desenvolvida seja consistente com a hipótese adotada.



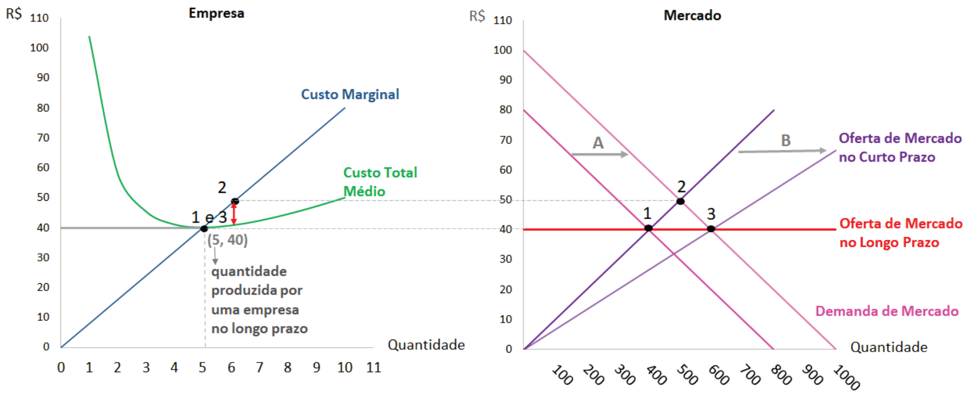
Resposta da Questão 5.



Inicialmente, o mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo nos pontos 1 de cada gráfico. O aumento no preço do diesel aumenta o custo de produção, deslocando para cima as curvas de custo (movimento A no gráfico à esquerda). O deslocamento da curva de custo marginal causa um deslocamento da curva de oferta de curto prazo (movimento A no gráfico à direita). No curto prazo, o equilíbrio de mercado se dá no ponto 2. O preço é maior, mas não cobre os novos custos médio de produção. Uma empresa típica neste mercado está tendo prejuízo. Conforme, empresas vão saindo deste mercado a curva de oferta vai se deslocando para a esquerda (movimento B). Este processo só cessa, quando o preço de equilíbrio é igual ao novo custo médio mínimo. O equilíbrio de longo prazo se dá nos pontos 3 de cada gráfico. No longo prazo, todo o aumento de custo é repassado para os consumidores, mas até que o processo de ajustamento se conclua, as empresas precisam bancar prejuízos e algumas precisarão sair deste mercado.

Observação: Aqui assumiu-se que o preço do diesel afeta o custo de produção por meio de um termo proporcional à produção. Neste caso, o custo médio, o custo marginal e, consequentemente, a curva de oferta de curto prazo se deslocam paralelamente para cima no mesmo valor. Há algumas outras possibilidades para a forma como o preço do diesel afeta o custo de produção. O importante é que a análise seja consistente com a hipótese adotada.

Resposta da Questão 6. Inicialmente, o mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo nos pontos 1 de cada gráfico. O aumento do preço da carne aumenta a demanda por ovos. Para qualquer dado preço do ovo, a demanda por ovos será maior. Isto é representado no gráfico pelo movimento A. No curto prazo, o novo equilíbrio de mercado se dá no ponto 2. Comparado ao equilíbrio inicial, no ponto 2, a quantidade e o preço de equilíbrio são maiores. Conforme ilustra o gráfico a esquerda, no novo equilíbrio, o preço excede o custo por unidade produzida. (A seta em laranja representa esta diferença.) Uma empresa típica neste mercado está obtendo um lucro econômico positivo. Isto atrairá novas empresas para este mercado. Novas empresas entrarão neste mercado até que a curva de oferta de curto prazo intercepte a nova curva de demanda no preço de equilíbrio de longo prazo (o ponto 3 no gráfico à direita). Isto é representado no gráfico pelo movimento B. Comparado ao equilíbrio de longo prazo inicial, no novo equilíbrio de longo prazo, a quantidade é maior, o preço é o mesmo, e o número de empresas neste mercado é maior.



Resposta da Questão 7. Uma empresa em um mercado competitivo maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que p=CM(q).

Derivando a função custo em relação à quantidade, temos o custo marginal:

$$\frac{\partial CM(q)}{\partial q} = 2\cdot\frac{3}{2}(wr)^{1/2}q^{(3/2)-1} = 3(wr)^{1/2}q^{1/2}$$

Igualando à p, e resolvendo para q, temos:

$$p=CM(q) \quad \Longrightarrow \quad p=3(wr)^{1/2}q^{1/2} \quad \Longrightarrow \quad q = \frac{p^2}{9wr}$$

Substituindo a quantidade que maximiza o lucro nas demandas condicionais por insumos, temos:

$$L(w,r,p)=\left(\frac{r}{w}\right)^{1/2}\left(\frac{p^2}{9wr}\right)^{3/2} = \frac{p^3}{27w^2r^{1/2}}$$

$$K(w,r,p)=\left(\frac{w}{r}\right)^{1/2}\left(\frac{p^2}{9wr}\right)^{3/2} = \frac{p^3}{27w^{1/2}r^2}$$

Note que a quantidade produzida e a demanda pelos insumos aumentam conforme o preço do produto aumenta, e reduzem conforme o preço dos insumos aumenta.

Perceba que a curva de demanda por trabalho é negativamente inclinada, i.e., conforme o salário aumenta a quantidade demandada por trabalho cai.

Capítulo 7

Eficiência dos Mercados e Impostos

No capítulo anterior, nós nos deparamos com algumas propriedades interessantes do equilíbrio de longo prazo em mercados competitivos. Uma delas é que o lucro econômico de cada empresa é zero. Assim, a imagem de capitalistas gananciosos se aproveitando de consumidores indefesos é algo totalmente descabido em mercados competitivos. Uma segunda propriedade interessante é que cada unidade do bem é produzida ao menor custo por unidade tecnologicamente factível. Neste capítulo, examinaremos alguns outros atributos desejáveis dos mercados competitivos. Entre eles, veremos que os mercados competitivos exaurem os ganhos de troca entre seus participantes. Ainda neste capítulo, veremos o que se espera – e o que não se espera – de mercados competitivos, abordaremos algumas questões redistributivas, e algumas opções de impostos.

7.1. Excedente total

A fim de ilustrar de onde surgem os ganhos de troca propiciados pelos mercados, considere um exemplo. Imagine um mercado de uma planta decorativa em uma certa localidade e um certo período de tempo. Suponha que as curvas na Figura 7.1 representam a curva de demanda e oferta neste mercado. Neste exemplo, o preço de equilíbrio é R$220 e a quantidade de equilíbrio é 10.

Observando os pontos na curva de demanda, percebe-se que há uma pessoa neste mercado que está disposta a pagar R$400 por uma unidade do bem, mas consegue comprá-la por apenas R$220, i.e., o preço de equilíbrio neste mercado. Este consumidor obteve um excedente de R$180 (=400−220) com a compra do bem. Este excedente pode ser representado pela área do retângulo em amarelo no gráfico à esquerda na Figura 7.2. Repetindo este procedimento para cada unidade comprada ao preço de equilíbrio R$220, obtemos as áreas dos retângulos em verde. Somando os excedentes para todas as unidades compradas, temos o **excedente dos consumidores.** Este total é aproximadamente igual a área abaixo da curva de demanda e acima do preço pago pelo bem, i.e., a área do triângulo em azul no gráfico à direita.

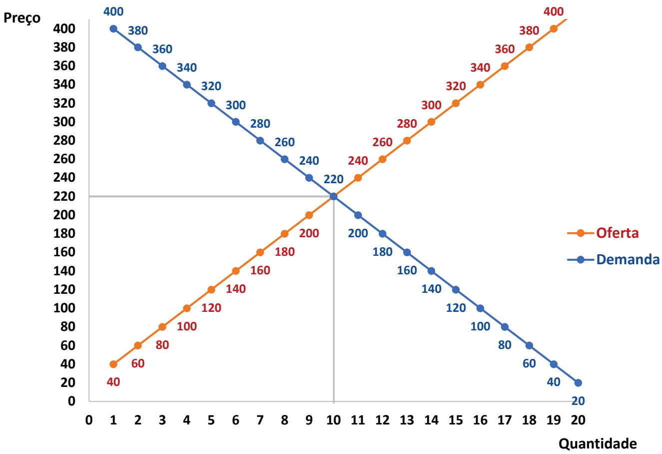


Figura 7.1. Demanda e oferta em um mercado

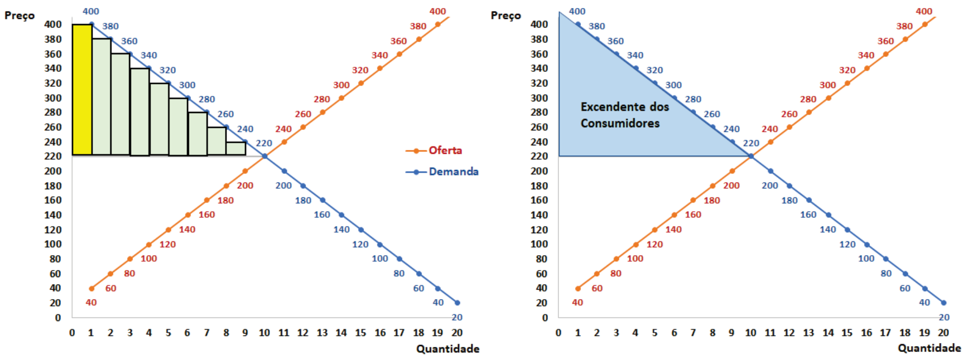


Figura 7.2. Excedente do consumidor

No capítulo anterior, nós aprendemos que um ponto (N,p) qualquer na curva de oferta de mercado representa o custo marginal da empresa produzindo a N-ésima unidade na curva de oferta, ou seja, é o custo adicional que o setor incorre ao produzir a N-ésima unidade do bem. Observando os pontos na curva de oferta, percebe-se que há um ofertante cujo custo de produzir uma unidade do bem é R$40, mas ele vende pelo preço praticado neste mercado: R$220. Este ofertante obteve um excedente de R$180 (=220−40) com a venda desta unidade. Este excedente pode ser representado pela área em laranja na Figura 7.3. Repetindo este procedimento para cada unidade vendida ao preço R$220, obtemos as áreas em cinza. Somando os excedentes para todas as unidades vendidas neste mercado, temos o **excedente dos produtores.** Este total é aproximadamente igual a área acima da curva de oferta e abaixo do preço pago pelo bem, i.e., a área do triângulo em rosa no gráfico à direita.

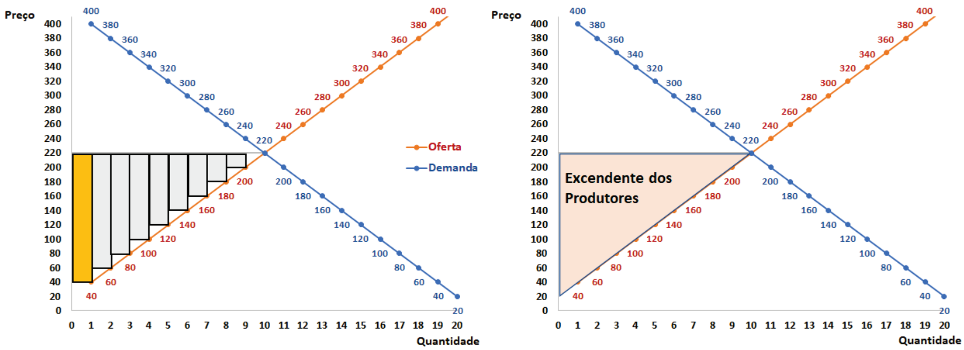


Figura 7.3. Excedente do produtor

Somando o excedente dos consumidores e dos produtores, nós temos o excedente total neste mercado, representado na Figura 7.4.

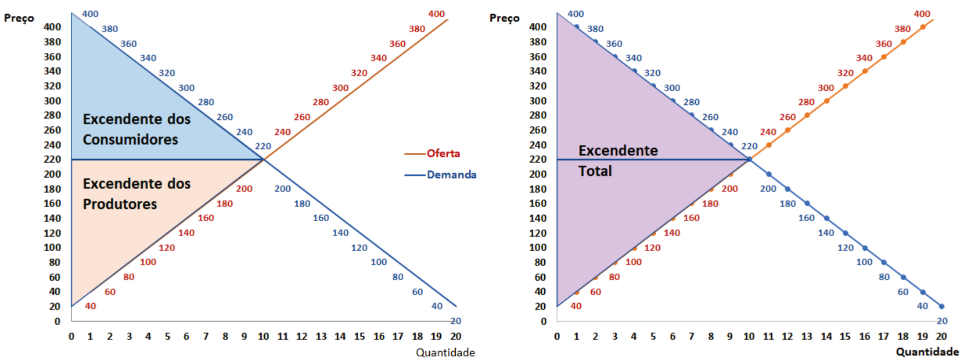


Figura 7.4. Excedente total em um mercado

Nós queremos mostrar que a quantidade de equilíbrio no mercado maximiza o excedente total neste mercado, i.e., qualquer outra quantidade gera um excedente total menor. Imagine que, por algum motivo, a quantidade total produzida neste mercado é menor do que a quantidade de equilíbrio 10. A Figura 7.5 considera o caso em que são produzidas 6 unidades do bem. Neste caso, o custo de produção de uma unidade adicional do bem, a sétima unidade, é R$160, enquanto a sétima maior disposição a pagar pelo bem é R$280. Se esta unidade fosse produzida e transacionada a um preço entre R$160 e R$280, o excedente total neste mercado poderia aumentar em R$120. Este excedente é representado pela área do retângulo em azul no gráfico à esquerda. Continuando desta forma, percebemos que o custo de produzir a oitava unidade é menor do que a oitava maior disposição a pagar pelo bem. O excedente total que se deixa de ganhar ao se produzir 6 unidades, ao invés de 10, é aproximadamente igual a área do triangulo em vermelho à direita. No caso geral, sempre que se produz menos do que a quantidade de equilíbrio, há indivíduos dispostos a pagar mais do que custaria para produzir uma unidade adicional do bem. Assim, o excedente total neste mercado poderia aumentar caso aumentássemos a produção.

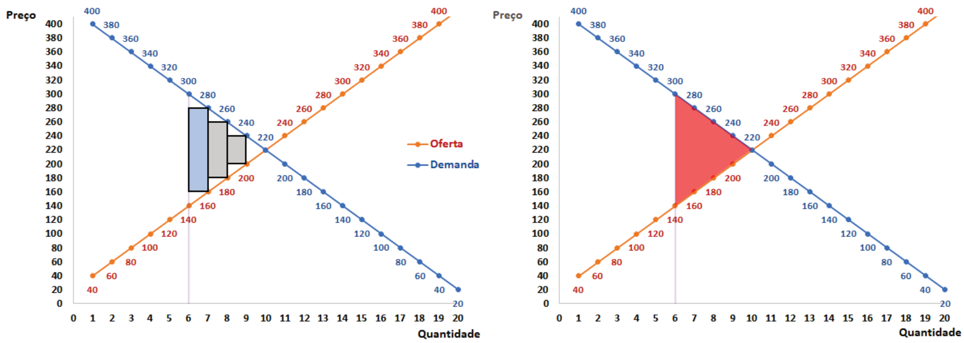


Figura 7.5. Excedente perdido ao se produzir uma quantidade menor do que a quantidade de equilíbrio de mercado

Considere agora uma quantidade maior do que a quantidade de equilíbrio 10. A Figura 7.6 considera o caso em que são produzidas 15 unidades do bem. Observe que custou R$320 para se produzir a 15ª unidade do bem, enquanto a 15ª maior disposição a pagar pelo bem é apenas R$120. A produção desta unidade gerou um excedente negativo de R$200. Continuando desta forma, percebemos que o excedente negativo gerado por se produzir 15 unidades, ao invés de 10, é aproximadamente igual a área do triangulo em laranja à direita. No caso geral, passando da quantidade de equilíbrio, o valor para os consumidores de unidades extras do bem é inferior ao seu custo de produção. A produção dessas unidades gera um excedente negativo. O excedente total seria maior caso essas unidades não fossem produzidas.

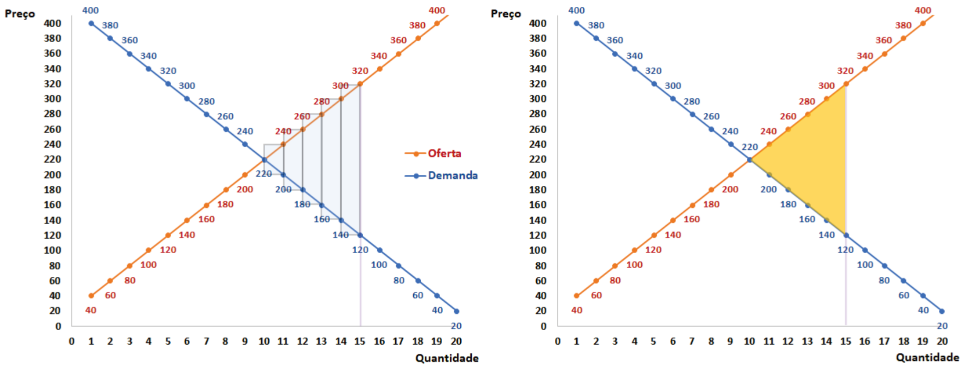


Figura 7.6. Excedente negativo criado ao se produzir uma quantidade maior do que a quantidade de equilíbrio de mercado

Conclusão: sempre que se produz uma quantidade diferente da quantidade de equilíbrio em mercados competitivos, o excedente total diminui. Logo, a quantidade de equilíbrio maximiza o excedente total no mercado.

Nesta quantidade, não é mais possível aumentar o excedente total neste mercado. Todas as oportunidades de ganhos de troca entre seus participantes são exploradas. Não há mais espaço para ganhos líquidos de excedente. Partindo desta situação, qualquer alteração envolve uma perda para alguém; para uma pessoa ganhar, necessariamente, outra precisa perder. A quantidade que possui esses atributos é chamada de **quantidade eficiente**. Sendo assim, a quantidade de equilíbrio em mercados competitivos é eficiente.

7.2. O que se espera – e o que não se espera – de mercados competitivos

Da discussão dos capítulos anteriores, nós sabemos que, em um mercado competitivo, cada participante não tem outra escolha se não tomar o preço de equilíbrio no mercado como dado, uma vez que um único agente não é capaz de alterá-lo. Nós também sabemos que as escolhas de um agente dependem dos preços de equilíbrio em distintos mercados. Assim, a quantidade que a empresa escolhe produzir depende do preço de mercado do seu produto e do preço de mercado de cada insumo que ela utiliza. Similarmente, a quantidade ofertada de trabalho depende do salário; a quantidade demandada de um bem depende do preço do bem e do preço de bens substitutos e complementares. Nós também analisamos como as escolhas dos agentes respondem a alterações nos preços. Vimos que basta as informações sobre os novos preços para os agentes se ajustarem. Dessa forma, os mercados, automaticamente, alcançam o seu novo equilíbrio. O resultado final é que temos um suprimento contínuo de bens, no sentido de que este suprimento é capaz de se ajustar a diferentes circunstâncias.

Ademais, no equilíbrio, todos os possíveis ganhos de troca são explorados, cada empresa obtém lucro econômico zero e cada bem é produzido ao menor custo tecnologicamente factível. Tudo isso sem que haja a necessidade de uma coordenação ou planejamento centralizado.

Surpreendentemente, as escolhas descentralizadas de indivíduos perseguindo seus próprios interesses, e interagindo em mercados, acabam levando a um resultado final com propriedades muito desejáveis do ponto de vista da sociedade como um todo. O desfecho é tão perfeito que é quase como se houvesse uma mão invisível coordenando tudo isso. Como coloca **Adam Smith** em 1776 na famosa obra a **Riqueza das Nações**: “Não é da benevolência do açougueiro, do cervejeiro ou do padeiro que esperamos nosso jantar, mas da consideração que eles têm pelos seus próprios interesses.” “Cada indivíduo [...] não pensa senão no seu próprio ganho, e [...] é conduzido por uma mão invisível a promover [...] o interesse da sociedade.”

Evidentemente, há mercados que não são competitivos ou em que há algum entrave ao funcionamento eficiente dos mercados. Conforme mencionamos no capítulo anterior, uma empresa poluidora seria engolida pela concorrência caso adotasse por conta própria medidas sustentáveis custosas. Daí a autorregulação não ser uma opção em mercados competitivos. O problema aqui é que a poluição representa um custo para a sociedade e precisa ser internalizado, assim como qualquer outro custo. Os próximos capítulos trataram de algumas situações em que o mercado falha em entregar o resultado mais eficiente. Frequentemente nesses casos, a solução envolve uma tentativa de se aproximar das condições prevalentes em mercados competitivos.

Exceto pelos casos em que há alguma falha de mercado, não dá para fazer melhor do que os mercados. Sendo assim, a interferência de governos ou planejadores centrais só pode prejudicar. Os mercados fazem um ótimo trabalho maximizando o bem-estar, e é melhor não intervir. Como dizem os franceses: laissez-faire.[23]

A mensagem aqui é que a capacidade de coordenação e adaptação dos mercados maximizam o tamanho do bolo. Nada foi dito sobre a como a sociedade deve dividir o bolo. Os mercados não garantem, por exemplo, que não haja miseráveis, nem garantem oportunidades para todos. No entanto, essas são questões que requerem um posicionamento da sociedade. Uma vez definidos os objetivos, o governo pode, então, cobrar impostos e financiar os gastos necessários para alcançá-los. Evidentemente, há limites e tradeoff envolvidos que precisam ser ponderados.

Independentemente, propósitos redistributivos não requerem interferência direta no funcionamento dos mercados. Eles requerem apenas uma interferência na distribuição de renda ou riqueza. Como elucida Thomas Piketty no seu livro Capital no Século XXI, os mercados coordenam a produção de milhões de indivíduos de forma descentralizada e razoavelmente eficiente, e seria muito difícil organizar a produção sem os mercados. A teoria econômica, e experiência histórica, mostram que o livre comércio e mercados competitivos geram ganhos líquidos para uma sociedade, mas não garantem que cada indivíduo nesta sociedade ganhe, é aí que entra o governo para redistribuir parte dos ganhos dos beneficiados com os demais.[26]

Em condições normais, para redistribuir ganhos e pagar outras despesas, os governos arrecadam impostos. Para isso, estipula-se uma base

[23] A tradução literal do termo seria 'deixe fazer'.

a ser tributada que pode ser a renda, o consumo, o lucro, a herança, o patrimônio etc. Cada base de tributação difere quanto ao grau de ineficiência causada na economia e quanto à facilidade em escapar do tributo. Este é um assunto extenso, mas cabem aqui algumas breves ponderações sobre os prós e contras de alguns tipos de impostos.

No caso do Brasil, cerca de 42% da arrecadação advém de impostos sobre bens e serviços, conforme mostra a Tabela 7.1. Este imposto, além de causar ineficiências, recai mais pesadamente sobre os mais pobres, como veremos a adiante. Uma exceção seriam os bens considerados luxuosos. Porém, neste segmento, os consumidores trocam de brinquedo muito facilmente. Se os iates encarecem, um consumidor com recursos pode comprar uma Ferrari, viajar para o exterior etc. Há muitas alternativas de entretenimento. Por isso, um bem de luxo é facilmente substituído após um aumento no seu custo. Sendo assim, a sua tributação leva a um esvaziamento substancial da base de tributação. A próxima seção elucidará cada um desses pontos.

Carga Tributária Bruta Total em 2020

	R$ Milhões	% do PIB	% do Total
− Bens e serviços	999.170	13,41%	42,39%
− Folha de pagamentos, FGTS, contribuições para o RGPS	557.147	7,48%	23,64%
− Renda, lucros e ganhos de capital	525.647	7,06%	22,30%
− Propriedade	117.843	1,58%	5,00%
− Importações	45.671	0,61%	1,94%
− Outros	111.364	1,49%	4,73%
Total	2.356.842	31,64%	100,00%

Fonte: Tabela elaborada a partir dos dados do Boletim "Estimativa da Carga Tributária Bruta do Governo Geral" publicado pela Secretaria do Tesouro Nacional em março de 2021

Tabela 7.1. Carga Tributária Bruta Total em 2020

É possível matar dois coelhos com uma só cajadada tributando itens que causam um mal para a sociedade em termos de gastos públicos, violência ou poluição. O material do capítulo 3 já elucidou alguns pontos a respeito do chamado imposto sobre o pecado, e o capítulo 11 tratará dos impostos corretivos sobre poluição e outros subprodutos.

Há também os impostos que, apesar de não incidirem de forma direta sobre os bens e serviços, oneram os custos de produção. Um exemplo são os impostos sobre a folha de pagamentos da mão de obra. Além de desincentivarem a contratação, esses impostos elevam os custos com mão de obra. Em mercados competitivos, como o lucro econômico é zero, eventualmente, esses impostos são repassados pelas empresas. Por outro lado, a tributação dos recipientes, na forma de um imposto sobre a renda advinda do trabalho, reduz o incentivo à oferta de trabalho. Ademais, alíquotas progressivas podem reduzir parte do incentivo ao esforço.

Ideia similar se aplica aos impostos sobre lucros e dividendos. Pode-se tributar a empresa ou os seus donos e acionistas. A tributação dos dois lados pesadamente traz à tona a questão da dupla incidência, i.e., a tributação da mesma base duas vezes. Por um lado, o imposto sobre a pessoa física parece mais equânime, por outro lado, gera um incentivo ainda maior à retenção dos lucros nas empresas.

No caso de impostos sobre herança, um complicador é que há maneiras de transferi-la em vida, se for vantajoso. Uma moradia, por exemplo, pode ser transferida através de uma venda fictícia, alinhada com um contrato de usufruto.

A questão da evasão fiscal é ainda mais premente no caso de impostos sobre grandes fortunas. Nestes casos, há muito a se perder e muitos recursos contábeis à mão. Os super ricos podem se esconder por trás de estruturas jurídicas que buscam abrigos em refúgios fiscais. O ideal seria uma maior cooperação internacional entre os países, conforme propõe Thomas Piketty. Mas isto esbarra em outras questões, como o incentivo individual de cada país e a influência política de alguns grupos. De qualquer forma, mais adiante, abordaremos brevemente este ideal de imposto proposto por Piketty.

7.3. Imposto sobre o consumo

Conforme mencionado acima, o imposto sobre o consumo recai mais pesadamente sobre os mais pobres. Um exemplo ajudará a elucidar o que se pretende dizer com isso. Considere uma alíquota de 10% incidindo sobre os itens de consumo. Suponha que Maria gasta 90% da sua renda de R$1.000 com consumo. Enquanto José gasta apenas metade de sua renda de R$20.000 com consumo. Neste caso, Maria paga R$90 de imposto, o que equivale a 9% de sua renda. Enquanto João paga R$1.000 de imposto, o que equivale a apenas 5% da sua renda. A Tabela 7.2 detalha esses cálculos. Proporcionalmente à renda, a alíquota do imposto é maior para a Maria. Os mais pobres gastam uma parcela maior de sua renda com consumo, por isso, uma parcela maior da sua renda é tributável. Sendo assim, o percentual da renda pago em imposto é maior para os mais pobres. Como a alíquota do imposto cai conforme a renda aumenta, dizemos que se trata de um imposto regressivo.

	Renda	Gasto com bens de consumo	Alíquota do imposto sobre o consumo	Valor gasto com imposto	Percentual da renda pago em imposto
Maria	1.000	900	10%	90	9%
João	20.000	10.000	10%	1.000	5%

Tabela 7.2. Exemplo ilustrativo do caráter regressivo do imposto sobre o consumo

Além do seu caráter regressivo, o imposto sobre o consumo ainda causa ineficiências e distorções na economia. Para entender isso, vamos considerar um exemplo numérico. Suponha que a demanda e oferta de um bem podem ser representadas pelas seguintes equações:

$$Q_D = 150 - 2{,}5P \quad \text{e} \quad Q_S = -100 + 10P$$

Sem imposto, o equilíbrio de mercado ocorre ao preço R$20 e quantidade 100.[24] Agora, suponha que o governo introduziu um imposto sobre o consumo deste bem. Como o imposto afeta este mercado?

Primeiramente, note que, comumente, em pontos de venda, os consumidores buscam saber qual o preço de um bem. Os consumidores perguntam: - Quanto custa isso? Dependendo da loja, esta informação é passada por etiquetas, placas ou scaners. Independentemente, os consumidores quase nunca buscam saber quanto será pago ao governo ou aos diferentes agentes envolvidos na produção. De fato, para tomar decisões que maximizam sua utilidade, o consumidor precisa saber apenas qual o custo final *para ele* de cada unidade do bem. Sendo assim, é bastante

[24] No preço de equilíbrio de mercado, a quantidade demandada e ofertada são iguais: $Q_D=Q_S$ => $150-2{,}5P=-100+10P$ => $P=20$. Substituindo o preço de equilíbrio na equação de demanda ou de oferta, encontramos a quantidade de equilíbrio 100.

razoável supor que a quantidade demandada de um bem depende do custo de cada unidade do bem para os compradores. Representaremos isso adicionando o sobrescrito C no preço da equação de demanda: $Q_D = 150 - 2{,}5P^C$.

Similarmente, a quantidade ofertada pelos vendedores depende de quanto efetivamente eles recebem por cada unidade do bem – a quantia que lhes cabe. Representaremos isso adicionando o sobrescrito V de vendedores no preço da equação de oferta: $Q_S = -100 + 10P^V$.

Até aqui, assumimos que o custo por unidade do bem para os compradores (P^C) era igual ao valor efetivamente recebido pelos vendedores por unidade (P^V). Com o imposto, esta igualdade não se mantém. Por exemplo, suponha que os compradores precisam pagar um imposto de R$25 ao governo por cada unidade comprada. Com o imposto, o custo de cada unidade do bem para os compradores será a soma da quantia paga aos vendedores e o imposto pago ao governo:

$$P^C = P^V + 25$$

O imposto desestimulará o consumo do bem e, consequentemente, a demanda cairá. A fim de entender quanto exatamente a demanda cairá, considere um ponto qualquer na curva de demanda original. Por exemplo, o ponto (50, 40) representado no lado esquerdo da Figura 7.7. Este ponto informa que os compradores irão comprar 50 unidades do bem se o custo de cada unidade para eles é R$40. Com o imposto de R$25, para que o custo final por unidade para os compradores seja R$40 – e, neste caso, eles compram 50 unidades do bem – é preciso que o preço pago aos vendedores seja R$15. Repetindo este raciocínio para cada ponto na curva de demanda, temos que a curva de demanda se desloca para baixo em R$25, i.e., o valor do imposto. O lado direito da figura representa a nova curva de demanda.

Após o imposto, qual será o novo ponto de equilíbrio? No equilíbrio de mercado, as quantidades demandada e ofertada são iguais ($Q_D = Q_S$). A quantidade demandada depende do custo efetivo de cada unidade para os compradores, de acordo com a equação de demanda considerada neste exemplo ($Q_D = 150 - 2{,}5P^C$). A quantidade ofertada depende do preço efetivo recebido pelos vendedores, de acordo com a equação de oferta do exemplo ($Q_S = -100 + 10P^V$). Por último, o custo de cada unidade do bem para os compradores é soma do valor que cabe aos vendedores e o valor que cabe ao governo ($P^C = P^V + 25$). Temos, então, o seguinte sistema de 4 equações lineares e 4 incógnitas:

$$Q_D = Q_S \qquad (1)$$
$$Q_D = 150 - 2{,}5P^C \qquad (2)$$
$$Q_S = -100 + 10P^V \qquad (3)$$
$$P^C = P^V + 25 \qquad (4)$$

Substituindo a equação (4) na equação (2), temos:

$$Q_D = 150 - 2{,}5P^C \implies Q_D = 150 - 2{,}5.(P^V + 25)$$
$$\implies Q_D = 87{,}5 - 2{,}5P^V$$

Substituindo as equações de demanda e oferta em (1), e resolvendo para P^V, temos:

$$Q_D = Q_S \implies 87{,}5 - 2{,}5P^V = -100 + 10P^V \implies P^V = 15$$

Substituindo o valor acima em (4), encontramos P^C:

$$P^C = P^V + 25 \implies P^C = 40$$

Substituindo os preços nas equações de demanda e oferta, encontramos a quantidade de equilíbrio neste mercado após o imposto:

$$Q_D = 150 - 2{,}5P^C \implies Q_D = 150 - 2{,}5.(40) \implies Q_D = 50$$

Equivalentemente,

$$Q_S = -100 + 10P^V \implies Q_S = -100 + 10.(15) \implies Q_S = 50$$

O equilíbrio antes e após o imposto é ilustrado na Figura 7.8.

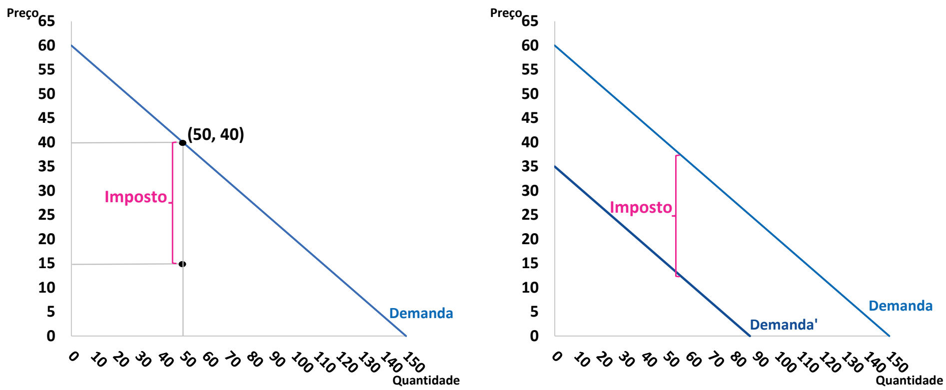


Figura 7.7. Deslocamento da curva de demanda após um imposto incidindo sobre os compradores

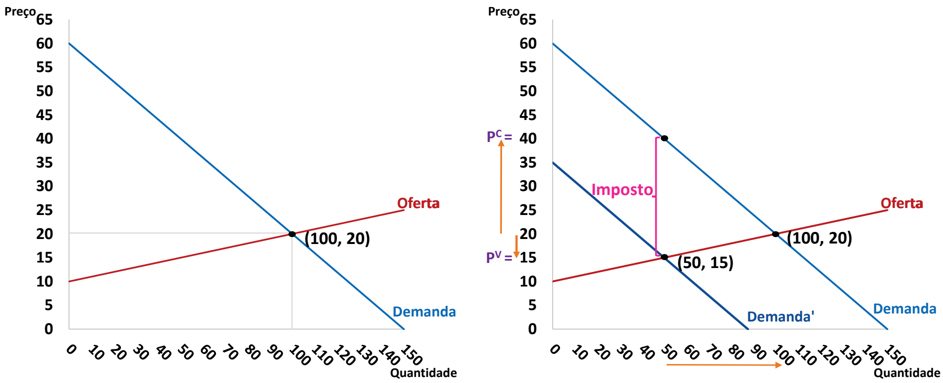


Figura 7.8. Efeito de um imposto incidindo sobre os consumidores

Antes do imposto, o equilíbrio se dava ao preço R$20 e quantidade 100. Após o imposto, o novo equilíbrio se dá ao preço R$15 e quantidade 50. O imposto reduz o tamanho do mercado, i.e., a quantidade de equilíbrio é menor. O preço nas prateleiras também é menor, mas esse é apenas o preço que os vendedores recebem. O preço efetivo para os compradores é: os R$15 reais pagos aos vendedores mais os R$25 de imposto, totalizando R$40 por unidade.

Antes do imposto, os vendedores recebiam R$20 por unidade. Após o imposto, eles recebem R$15. Neste exemplo, dos R$25 de imposto, R$5 são pagos pelos vendedores, no sentido de que esta é a redução no preço por unidade para eles. Já os compradores pagavam R$20 e agora pagam R$40 por unidade. Dos R$25 de imposto, R$20 são pagos pelos compradores.

Com o imposto, os compradores pagam mais e vendedores recebem menos. Ou seja, a carga tributária é paga em parte pelos compradores e em parte pelos vendedores. Neste exemplo, os agentes oficialmente tributados são os compradores, mas, de fato, o imposto é pago em parte por compradores e em parte por vendedores.

Faria alguma diferença se os vendedores fossem os agentes oficialmente tributados? Neste caso, o valor que o vendedor efetivamente recebe por unidade, quanto permanece nas suas mãos no final das contas, é o valor pago pelo comprador deduzido do imposto pago ao governo:

$$P^V = P^C - 25$$

No equilíbrio de mercado, as quantidades demandada e ofertada são iguais ($Q_D = Q_S$). A quantidade demandada depende do preço efetivamente pago pelos compradores ($Q_D=150-2,5P^C$). A quantidade ofertada depende do preço efetivamente recebido pelos vendedores ($Q_S=-100+10P^V$). Por último, o preço efetivamente recebido pelos vendedores é o preço pago pelos compradores menos o imposto ($P^V = P^C - 25$). Resumindo, o seguinte sistema de equações precisa ser satisfeito:

$$Q_D = Q_S \qquad \text{(i)}$$

$$Q_D = 150 - 2,5P^C \qquad \text{(ii)}$$

$$Q_S = -100 + 10P^V \qquad \text{(iii)}$$

$$P^V = P^C - 25 \qquad \text{(iv)}$$

Este é exatamente o sistema de equações resolvido anteriormente, apenas os termos da última equação foram rearranjados. Logo, a solução será a mesma. Conclusão: não importa se o comprador ou o vendedor é o agente oficialmente tributado pelo governo, no final, a quantidade de equilíbrio, o preço efetivamente recebido pelos vendedores e o preço efetivamente pago pelos compradores serão os mesmos.

Uma diferença é o preço observado nas prateleiras, que em um caso aparece com o imposto já embutido no preço, e no outro ainda precisa-se acrescentar. A curva deslocada também difere. O imposto cobrado de ofertantes representa um custo extra para eles, o que causa um deslocamento da curva de oferta. A fim de entender o quanto exatamente a oferta se desloca, considere um ponto qualquer na curva de oferta original. Por exemplo, o ponto (100,20) representado no lado esquerdo da Figura 7.9. Este ponto nos informa que os vendedores ofertam 100 unidades do bem desde que eles recebam R$20 por unidade. Com o imposto de R$25, para que os vendedores receberem efetivamente R$20 por unidade – e, neste caso, eles ofertam 100 unidades do bem – é preciso que o preço pago pelos compradores seja R$45 por unidade. Repetindo este raciocínio para cada ponto na curva de oferta, temos que a curva de oferta se desloca para cima em R$25, conforme mostra o lado direito da figura.

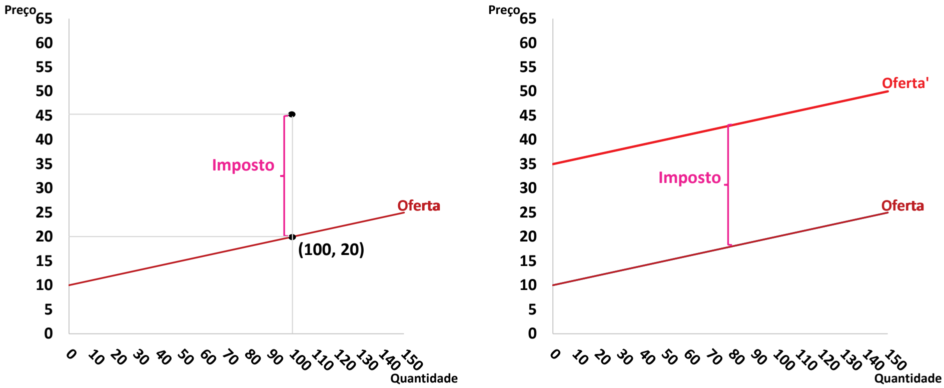


Figura 7.9. Deslocamento da curva de oferta após um imposto incidindo sobre os vendedores

O efeito de um imposto sobre os vendedores neste mercado é representado no lado esquerdo da Figura 7.10. Antes do imposto, o equilíbrio se dava no ponto (100, 20). Após o imposto, o novo equilíbrio se dá no ponto (50, 40). Note que R$40 é o preço pago pelos compradores, o valor que permanece nas mãos dos vendedores após pagar R$25 em imposto é R$15. A fim de facilitar a comparação, o lado direito da figura reproduz o caso em que os consumidores são os agentes oficialmente tributados. Perceba que apenas a curva deslocada e o preço de equilíbrio (ou o preço observado nas prateleiras) diferem de um caso para o outro.

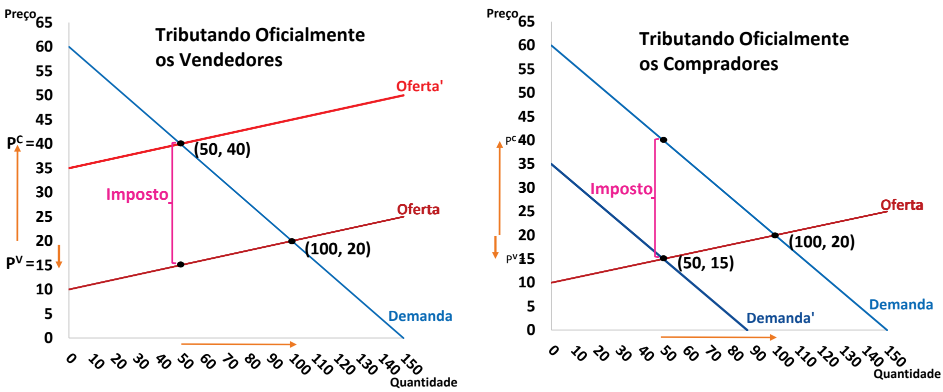


Figura 7.10. Efeito de um imposto sobre vendedores *versus* compradores

Independentemente de quem é o agente oficialmente tributado, após o imposto, o preço pago efetivamente pelos compradores sobe de R$20 para R$40, e o preço efetivamente recebido pelos vendedores cai de R$20 para R$15.

Uma forma de quantificar o quão pior estão os consumidores é medindo a queda no seu excedente. O excedente dos consumidores é dado pela área abaixo da curva de demanda e acima do preço pago. Sem o imposto, o preço é R$20, e o excedente é a soma das áreas A, B e C representadas na Figura 7.11. Com o imposto, o preço pago efetivamente pelos compradores passa para R$40. A curva de demanda continua representando o valor final máximo que os compradores estão dispostos a pagar por cada unidade do bem. Logo, o novo excedente dos consumidores é a área A. Perdeu-se as áreas B e C.

Já o excedente dos produtores é dado pela área acima da curva de oferta e abaixo do preço recebido. Sem o imposto, o preço é R$20, e o excedente é a soma das áreas D, E e F. Com o imposto, o preço recebido efetivamente pelos vendedores passa para R$15. A curva de oferta continua refletindo o custo de produção de cada unidade do bem. Logo, o novo excedente dos produtores é a área F. Perdeu-se as áreas D e E.

Nem todos perdem, o governo obteve uma arrecadação com o imposto. O total arrecadado é o imposto por unidade vezes a quantidade total transacionada neste mercado (com o imposto), o que é equivalente a soma das áreas B e D.

Perceba que as áreas C e E, são áreas que alguém perdeu, mas ninguém ganhou. A soma das áreas C e E representa uma perda líquida criada pelo imposto, e é chamada de **peso morto**.

A introdução do imposto faz com que a quantidade produzida neste mercado se dissocie da quantidade eficiente, i.e., a quantidade que maximiza o excedente total, ou quantidade de equilíbrio sem imposto. Sempre que, por algum motivo, a quantidade produzida diferir da quantidade eficiente, haverá um peso morto.

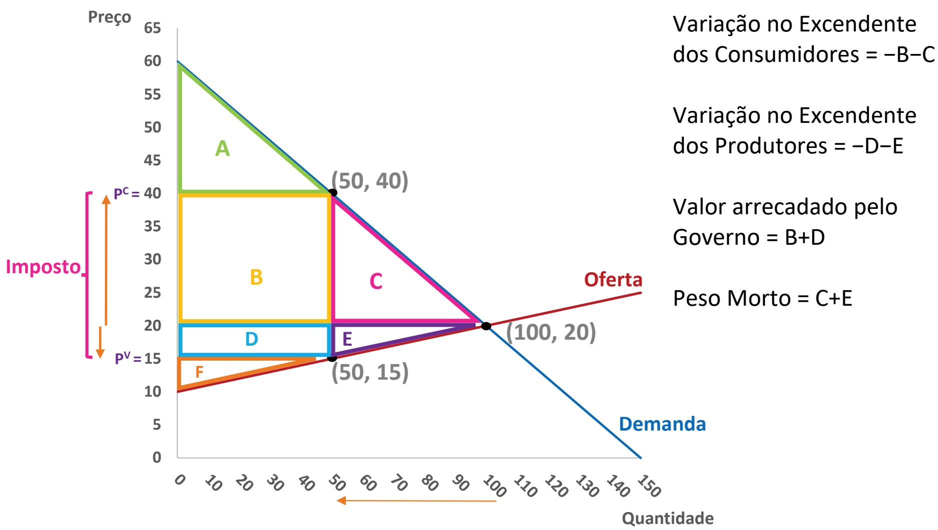


Figura 7.11. O peso morto criado pelo imposto

No nosso exemplo, dos R$25 de imposto por unidade, R$20 foram pagos pelos consumidores e R$5 foram pagos pelos ofertantes, mas dependendo da inclinação da curva de demanda e de oferta, a carga do imposto pode recair mais para um lado ou para outro. A Figura 7.12 ajuda a elucidar este ponto. O lado esquerdo mostra a introdução de um imposto de T reais que eleva o preço pago pelos consumidores de p* para p^C. O lado direito compara esta situação com a situação em que a curva de demanda é mais inelástica. A figura mostra que o imposto de T reais causa uma elevação maior no preço final para os consumidores quando a curva de demanda é mais inelástica (curvas e texto em preto) do que quando a curva é mais elástica (curvas e texto em azul).

Procedimento análogo mostrará que quanto mais inelástica a curva de oferta, maior a parcela da carga tributária paga pelos ofertantes. Contudo, estas análises referem-se ao curto prazo. No longo prazo em mercados competitivos, nós sabemos que a curva de oferta de mercado é perfeitamente elástica. O efeito de um imposto para este caso é ilustrado na Figura 7.13. Inicialmente, suponha que o mercado se encontra no seu equilíbrio de longo prazo no ponto 1. Agora suponha que o governo cobra um imposto de T reais dos ofertantes. Nós sabemos que, em mercados competitivos, as empresas obtêm lucro zero no longo prazo. Elas estavam obtendo lucro zero antes do imposto e obterão lucro zero após o imposto. Por isso, qualquer imposto é repassado integralmente para os consumidores no longo prazo. A curva de oferta de longo prazo se deslocará para cima, em exatamente o montante do imposto. O novo equilíbrio se dá no ponto 2. Note que p_2 é o preço pago pelos consumidores, o que sobra para os ofertantes é $p_2 - T$. Com o imposto, a quantidade de equilíbrio é menor: cai de Q_1 para Q_2.

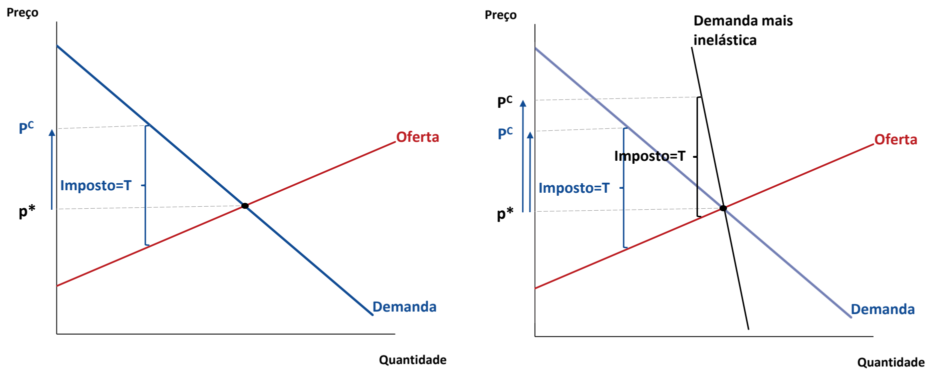


Figura 7.12. Elasticidade da demanda e distribuição da carga do imposto

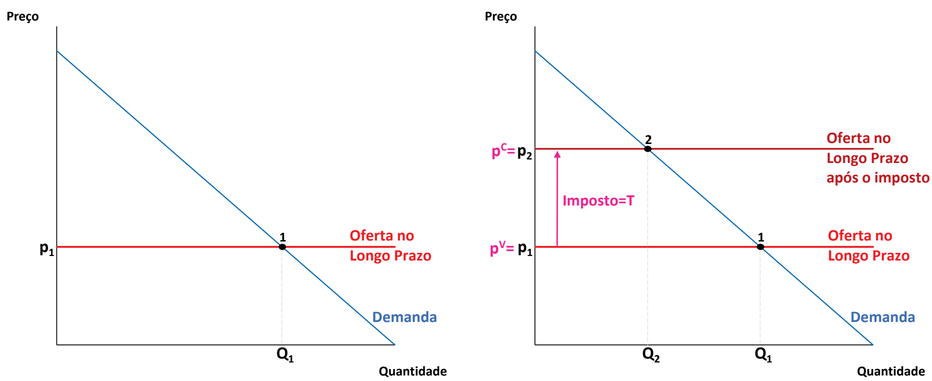


Figura 7.13. O efeito no longo prazo de um imposto incidindo sobre os ofertantes

A Figura 7.14 reproduz o gráfico da Figura 7.13 e o compara com o caso de uma demanda mais elástica. Perceba que quanto mais elástica a demanda, maior a redução na quantidade demandada após a introdução de um imposto, maior a redução na quantidade de equilíbrio final, maior o esvaziamento da base tributária e maior a redução dos empregos neste setor.

Isto elucida as dificuldades relacionada à tributação de um bem de luxo. Este, além de não ser um bem essencial, pode ser facilmente substituído por um outro bem de luxo. Por exemplo, se jogar golfe fica mais caro, um consumidor com recursos pode montar uma academia em casa, viajar etc. Ele tem várias outras opções de passatempo. Por isso, a demanda por um bem de luxo tende a ser relativamente elástica. Dependendo de quão elástica é a demanda, a distorção nos preços relativos causada pelo imposto pode levar a um encolhimento drástico no tamanho de uma indústria. Em resumo: os mais abastados trocam de brinquedo, a base de tributação se esvai e as pessoas neste ramo de negócios perdem seus empregos.

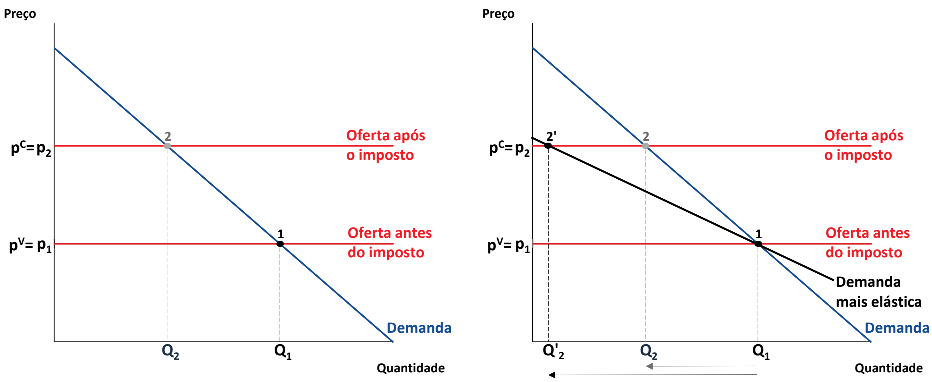


Figura 7.14. O efeito de um imposto de acordo com a elasticidade da demanda

A análise para o caso do subsídio é análoga, uma vez que o subsídio funciona como um imposto negativo. A questão 1 ao final do capítulo apresenta um exemplo.

7.4. Imposto sobre o patrimônio

No livro Capital no século XXI publicado em 2013, o economista francês Thomas Piketty sugere um imposto progressivo global sobre o patrimônio. Não se trata de um imposto incidindo sobre alguns tipos de ativos, como é o caso no Brasil do IPTU para imóveis e IPVA para automóveis. Idealmente, o imposto incidiria sobre todos os tipos de ativos, incluindo ações, títulos, poupanças, depósitos etc. Também não se trata de um imposto de renda, que incide apenas sobre os rendimentos de um dado ano, tais como os rendimentos de ativos financeiros em um dado ano. Aqui a base tributária abrangeria toda a fortuna acumulada de um indivíduo. Ademais, a cobrança do imposto independeria do país onde os ativos estivessem localizados. Piketty propõe ainda um imposto progressivo, i.e., alíquotas maiores para patrimônios maiores.[25]

Um problema é que a instituição de um imposto deste tipo por um país pode levar a uma fuga de capitais deste país. Os contribuintes com recursos poderiam buscar abrigo para seu capital em outros países. Por isso, Piketty sugere a instituição do imposto em escala global, ou regional se a região for grande o suficiente para evitar grandes evasões.

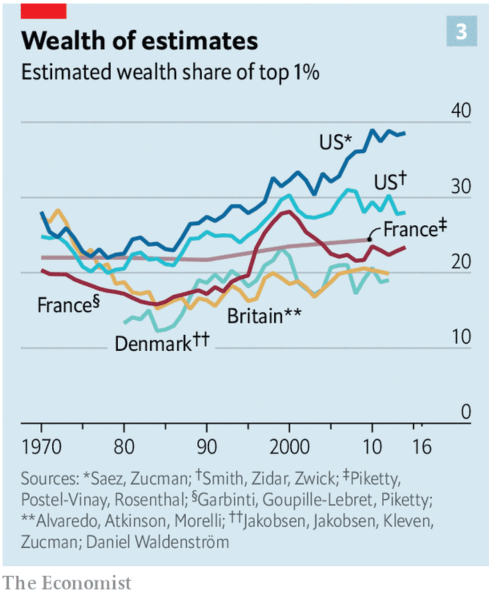
Outra questão ao se implementar esse imposto é que o governo precisa ter conhecimento sobre o patrimônio dos seus contribuintes, independentemente de onde este patrimônio esteja localizado. Isso requer uma cooperação internacional que permita, por exemplo, que os dados bancários de uma pessoa sejam disponibilizados para o governo de seu respectivo país.

Cabe aqui uma certa contextualização da proposta de Piketty. O foco do livro é o estudo da evolução da desigualdade de renda e riqueza. Possivelmente, seu principal mérito consistiu em chamar a atenção para a importância de estudos nesta área. Afinal, uma tendência de aumento na

[25] Cabe mencionar que a proposta considera os ativos descontados de dívidas. Por exemplo, a compra de um imóvel por financiamento não elevaria a base tributária de um indivíduo no valor do imóvel, pois há uma dívida acoplada.

desigualdade poderia representar um retrocesso para tempos passados, como os retratados nos livros de Jane Austin, em que a grande maioria da população vive na pobreza e sem perspectiva de ascensão.[26]

A Figura 7.15, copiada de um artigo da revista The Economist, apresenta algumas estimativas disponíveis na literatura sobre o tema. Especificamente, a figura mostra qual a parcela da riqueza total pertence aos 1% mais ricos da população, e a sua evolução ao longo do tempo. Nos Estados Unidos em 2016, as estimativas indicam que algo próximo de 30-40% de toda a riqueza do país pertence aos 1% mais ricos.



Fonte: The Economist, “Economists are rethinking the numbers on inequality”, 28 de novembro de 2019

Figura 7.15. Estimativas da evolução da parcela da riqueza total pertence aos 1% mais ricos da população em diferentes países

[26] Algumas referências sobre o livro se encontram nos seguintes endereços:
https://www.ted.com/talks/thomas_piketty_new_thoughts_on_capital_in_the_twenty_first_century (apresentação de Thomas Piketty para o Ted Talks)
https://ideas.ted.com/thomas-pikettys-capital-in-the-twenty-first-century-explained/ (página disponível no Ted Talks com uma breve explicação sobre o livro)
https://www.youtube.com/watch?v=6pcGuqxyVJs (entrevista de Thomas Piketty no Roda da Viva)
https://www.economist.com/briefing/2019/11/28/economists-are-rethinking-the-numbers-on-inequality (crítica na The Economist)

Tendências aparte, o percentual em si já é suficiente para gerar algumas apreensões. Por exemplo, será que tamanho poder econômico não se traduz em força política? Tamanho poder econômico de uma pequena elite é compatível com a existência de uma real democracia? Numa era em que robôs atuando em mídias sociais são capazes de influenciar posições políticas, essas questões se tornam ainda mais relevantes.

Neste contexto, o imposto sobre o patrimônio poderia funcionar como uma forma de conter ou reduzir a desigualdade de renda e riqueza.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que a curva de oferta e demanda por combustível em uma certa localidade em um determinado intervalo de tempo podem ser representadas pelas seguintes equações: $Q_d=300-50P$ e $Q_s= -140+60P$, onde p representa o preço por litros do combustível, Q_d representa a quantidade demandada e Q_s representa a quantidade ofertada, ambas em litros. No ponto de equilíbrio de mercado, o preço é 4 reais e a quantidade é 100 litros de combustível. Assuma agora que o governo dá um subsídio para o combustível igual à 2,2 reais por litro. Note que a quantidade demandada depende do custo final de cada unidade para os compradores e a quantidade ofertada depende do valor efetivamente recebido pelos vendedores por cada unidade. Você pode assumir que o subsídio é pago aos compradores ou aos vendedores, o que preferir.

(i) Com o subsídio, é correta a afirmação:

(a) Os vendedores recebem efetivamente R$3 por cada unidade vendida e os compradores pagam efetivamente R$5,2 por cada unidade comprada.

(b) Os vendedores recebem efetivamente R$5,2 por cada unidade vendida e os compradores pagam efetivamente R$3 por cada unidade comprada.

(c) Os vendedores recebem efetivamente R$5 por cada unidade vendida e os compradores pagam efetivamente R$2,8 por cada unidade comprada.

(d) Os vendedores recebem efetivamente R$5,1 por cada unidade vendida e os compradores pagam efetivamente R$2,9 por cada unidade comprada.

(ii) Com o subsídio, produz-se uma quantidade maior do que a quantidade eficiente. Para as unidades além da quantidade eficiente, o valor do bem para o consumidor é menor do que o custo de produção do bem. A perda social (ou peso morto) associado ao subsídio é igual à

(a) R$66

(b) R$60,5

(c) R$72,6

(d) R$55

Questão 2. Assuma que a curva de oferta e demanda por veleiros em uma certa localidade em um determinado intervalo de tempo podem ser representadas pelas seguintes equações: $Q_d=10.000-50P$ e $Q_s=-1250+12,5P$, onde Q_d representa a quantidade demandada, Q_s representa a quantidade ofertada e P representa o preço em milhares. No equilíbrio de mercado, o preço é 180 mil reais e a quantidade é 1.000 veleiros. Assuma agora que o governo impôs um imposto de R$50 mil, e o imposto recai sobre os consumidores.

(i) Qual o preço que os vendedores recebem por unidade?

(ii) Qual o custo final de cada unidade para os consumidores? Em outras palavras, qual o preço pago efetivamente pelos consumidores por cada unidade?

(iii) Qual a nova quantidade de equilíbrio nesta indústria?

(iv) Com o imposto, qual foi a redução no número de veleiros vendidos neste mercado?

(v) Com o imposto, qual foi a redução no preço recebido pelos vendedores?

(vi) Com o imposto, qual foi o aumento no preço pago efetivamente pelos consumidores?

(vii) Represente graficamente como o imposto afeta este mercado. No seu gráfico, indique claramente: (1) as curvas de demanda e oferta; (2) como o imposto pago pelos compradores afeta a curva de oferta e/ou demanda; (3) os preços e quantidades de equilíbrio antes e depois do imposto; (4) o preço efetivamente pago pelos compradores com o imposto; (5) o preço efetivamente recebido pelos vendedores após o imposto; e (6) a área que representa a perda social ou peso morto associado ao imposto.

(viii) Qual o peso morto associado ao imposto?

(ix) Assuma agora que o imposto de R$50 mil recai sobre os vendedores. Em relação ao caso em que o imposto é pago pelos consumidores, há alguma diferença na quantidade de equilíbrio após o imposto, no preço pago pelos consumidores ou no preço efetivamente recebido pelos vendedores?

Questão 3. Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: “Todo o mais constante (ceteris paribus), a carga de um imposto recai mais pesadamente sobre os consumidores quanto mais elástica a curva de demanda de mercado. Isso justifica, em parte, uma tributação mais baixa para os itens da cesta básica.”

Questão 4. Analise o impacto de longo prazo de um imposto sobre um bem de luxo.

Orientações importantes: (i) assuma que o mercado do bem de luxo em questão é um mercado (perfeitamente) competitivo; (ii) suponha que o imposto recai sobre os vendedores; (iii) a explicação escrita deve ser clara e lógica e incluir um gráfico; (iv) compare o equilíbrio de longo prazo sem o imposto com o equilíbrio de longo prazo com o imposto; (v) não inclua análises de curto prazo na sua explicação escrita, nem no gráfico; (vi) no seu gráfico, utilize números (ou letras) para representar as situações iniciais e finais, e setas para indicar a direção de deslocamentos; (vii) no gráfico, todos os eixos e curvas precisam ser nomeados ao menos com as siglas usuais; (viii) explicite como é distribuída a carga tributária entre compradores e vendedores neste caso; (ix) explicite sua hipótese sobre a elasticidade preço da demanda, e porque sua hipótese é razoável neste contexto; (x) explicite o efeito do imposto sobre a produção do setor, e qual a implicação da sua hipótese sobre a elasticidade para a magnitude deste efeito.

Questão 5. Indique se a seguinte afirmativa é verdadeira ou falsa: "Em seu livro, O Capital no século XXI, Thomas Piketty defende um aumento no imposto sobre bens de luxo como forma de reduzir e controlar a desigualdade de renda e de capital."

Questão 6. A respeito do livro O Capital no século XXI de Thomas Piketty, qual dentre as alternativas abaixo não é correta?

(a) Piketty propõe um imposto sobre o patrimônio.

(b) Piketty analisa dados de vários países e alerta para uma tendência de aumento da desigualdade de renda.

(c) Piketty defende um sistema socialista de produção e alocação de recursos na economia.

(d) Piketty explica que quando a taxa média de retorno do capital é maior do que taxa de crescimento do PIB (r>g), há uma tendência de aumento na desigualdade de renda.

Resposta da Questão 1.

(i) A quantidade demandada depende do custo de cada unidade do bem para os consumidores (P^C):

$$Q_d(P^C) = 300 - 50P^C \qquad (1)$$

A quantidade ofertada depende do valor que os ofertantes efetivamente recebem por cada unidade do bem (P^V):

$$Q_s(P^V) = -140 + 60P^V \qquad (2)$$

Se os consumidores recebem um subsídio de R$2,2 por cada unidade comprada do bem, então, o custo efetivo de cada unidade do bem para os consumidores será: o valor pago aos ofertantes menos o subsídio dado pelo governo:

$$P^C = P^V - 2{,}2 \qquad (3)$$

No equilíbrio de mercado, temos:

$$Q_d(P^C) = Q_s(P^V) \qquad (4)$$

Substituindo as equações (1) e (2) na equação (4) e, em seguida, substituindo (3) na igualdade resultante, e resolvendo, temos:

$$Q_d(P^C) = Q_s(P^V) \implies 300 - 50P^C = -140 + 60P^V$$

$$\implies 300 - 50.(P^V - 2{,}2) = -140 + 60P^V \implies P^V = 5$$

Substituindo o resultado acima em (3), temos:

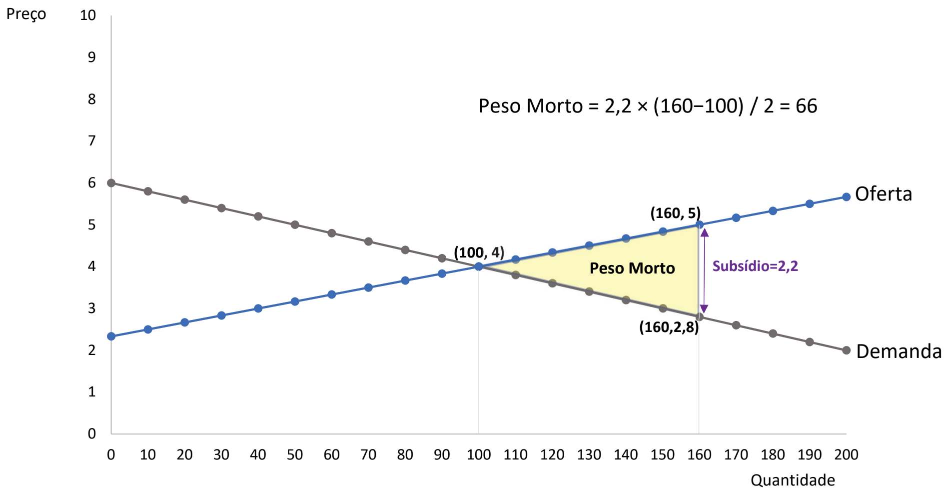
$$P^C = P^V - 2{,}2 \implies P^C = 5 - 2{,}2 \implies P^C = 2{,}8$$

A quantidade de equilíbrio com o subsídio será:

$$Q_d(2{,}8) = 300 - 50.(2{,}8) \implies Q_d(2{,}8) = 160$$
$$Q_s(5) = -140 + 60.(5) \implies Q_s(5) = 160$$

Resposta: (c)

(ii) A figura abaixo representa o equilíbrio antes e depois do imposto. O peso morto é igual a área do triangulo em amarelo.



Resposta: (a)

Resposta da Questão 2. A quantidade demandada depende do custo de cada unidade do bem para os consumidores (P^C):

$$Q_d(P^C) = 10.000 - 50P^C \quad (1)$$

A quantidade ofertada depende de quanto os ofertantes recebem efetivamente por cada unidade (P^V):

$$Q_s(P^V) = -1250 + 12{,}5P^V \quad (2)$$

Com o imposto, o custo de cada unidade do bem para os compradores será o valor pago aos vendedores mais o valor pago ao governo:

$$P^C = P^V + 50 \qquad (3)$$

No equilíbrio de mercado, temos:

$$Q_d(P^C) = Q_s(P^V) \qquad (4)$$

Substituindo (1) e (2) em (4), e (3) na equação resultante, temos:

$$Q_d(P^C) = Q_s(P^V) \implies 10.000-50P^C = -1250+12{,}5P^V \implies$$

$$10.000-50.(P^V+50) = -1250+12{,}5P^V \implies P^V = 140 \text{ mil reais}$$

Substituindo o resultado acima em (3), temos:

$$P^C = P^V + 50 \implies P^C = 140 + 50 \implies P^C = 190 \text{ mil reais}$$

A quantidade de equilíbrio com o subsídio será:

$$Q_d(190) = 10.000-50.(190) \implies Q_d(190) = 500$$

$$Q_s(140) = -1250+12{,}5.(140) \implies Q_s(140) = 500$$

(i) O preço que os vendedores recebem é 140 mil reais.

(ii) O preço que os consumidores pagam efetivamente é 190 mil reais.

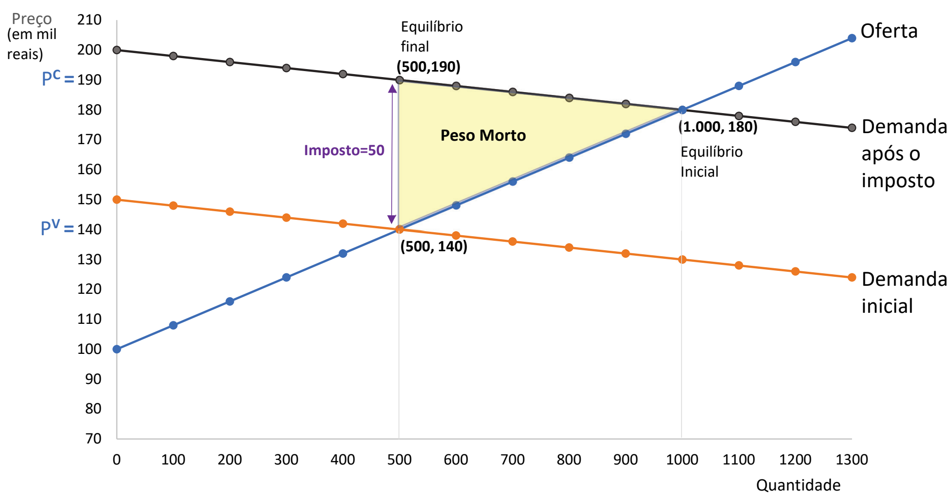
(iii) A nova quantidade de equilíbrio nesta indústria é 500 veleiros.

(iv) O número de veleiros vendidos neste mercado se reduziu em 500 veleiros. Neste exemplo, o imposto de R$50 mil representa 27,78% do preço inicial e a queda resultante no tamanho deste mercado foi de 50%.

(v) O preço recebido pelos vendedores se reduziu em 40 mil reais.

(vi) O preço pago efetivamente pelos consumidores aumentou em 10 mil reais.

(vii)



(viii) O peso morto associado ao imposto é dado pela área em amarelo no gráfico acima. Calculando a área do triângulo, temos:

$$\text{Peso Morto} = \frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2} = \frac{50 \text{ mil} \times (1.000\text{-}500)}{2} = 12.500 \text{ mil}$$

ou 12,5 milhões de reais.

(ix) Neste caso, o valor que o vendedor efetivamente recebe por unidade é o valor pago pelo comprador menos o imposto pago ao governo:

$$P^V = P^C - 50$$

A quantidade demandada depende do preço efetivamente pago pelos compradores: (Q_D=10.000−50P^C). A quantidade ofertada depende do preço efetivamente recebido pelos vendedores (Q_S=−1250+12,5P^V). No equilíbrio de mercado, as quantidades demandada e ofertada são iguais ($Q_D = Q_S$). Resumindo, o seguinte sistema de equações precisa ser satisfeito:

$$Q_d(P^C) = Q_s(P^V) \qquad \text{(i)}$$

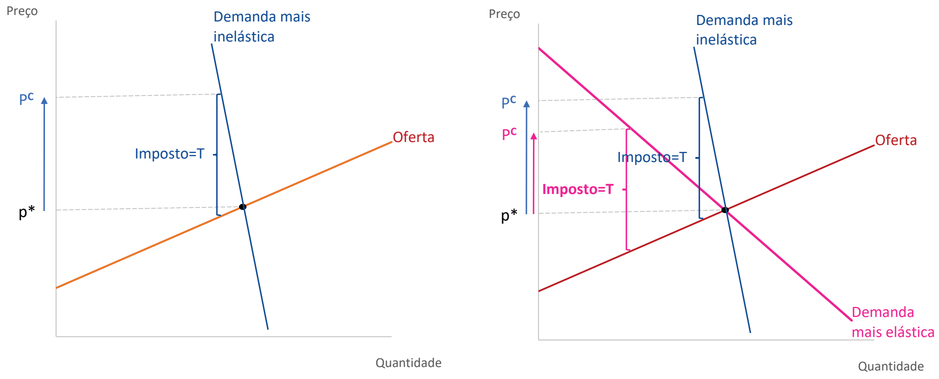
$$Q_D = 10.000 - 50P^C \qquad \text{(ii)}$$

$$Q_S = -1250 + 12{,}5P^V \qquad \text{(iii)}$$

$$P^V = P^C - 50 \qquad \text{(iv)}$$

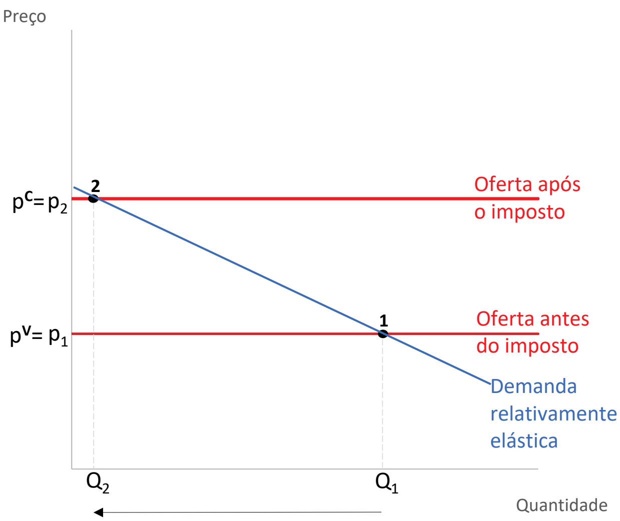
Este é exatamente o sistema de equações resolvido anteriormente, apenas os termos da última equação se encontram rearranjados. (Veja as equações (1)-(4) acima.) Logo, a solução será a mesma. Não há diferença na quantidade de equilíbrio após o imposto, no preço pago pelos consumidores nem no preço efetivamente recebido pelos vendedores.

Resposta da Questão 3: Falsa.



A Figura acima ajuda a elucidar a questão. A curva de demanda rosa é mais elástica do que a curva de demanda azul. O imposto é o mesmo nas duas situações, mas a parcela efetivamente paga pelo consumidor é menor na situação ilustrada em rosa do que na situação em azul, ou seja, a carga do imposto que recai sobre consumidor é menor se a demanda é mais elástica. De qualquer forma, espera-se que a demanda por itens da cesta básica seja relativamente inelástica.

Resposta da Questão 4. É razoável supor que a demanda por um bem de luxo seja relativamente elástica, uma vez que não se trata de um bem essencial e o bem pode ser facilmente substituído por um outro bem de luxo. Por exemplo, se um iate fica mais caro, uma pessoa com recursos tem várias outras opções de passatempo, ela pode comprar uma Ferrari, viajar para o exterior, comprar uma casa maior, se associar a um clube de golfe etc. Assim, o imposto acaba tendo um impacto relativamente alto no tamanho da indústria, com consequências para todos envolvidos na produção do bem. Resumindo: os mais ricos trocam de brinquedo e as pessoas deste setor perdem seus empregos. A figura abaixo ilustra esta situação.



Resposta da Questão 5: Falsa. Piketty propõe um imposto progressivo global sobre a riqueza acumulada dos indivíduos.

Resposta da Questão 6: (c). Veja as referências na última nota de rodapé do capítulo.

Capítulo 8

Poder de Mercado

No último capítulo, vimos que os mercados competitivos funcionam tão bem que não há justificativa econômica para interferência do governo. No entanto, nem todos os mercados são competitivos. Há mercados em que há apenas uma ou poucas empresas ofertando um produto. Em casos assim, o mercado, por si só, dificilmente entregará o resultado mais eficiente. Diz-se, então, que há uma falha de mercado.

Neste capítulo, nos concentraremos na análise de situações em que as empresas têm poder de mercado, no sentido de que um aumento no seu preço não leva a perda de todos os seus clientes.

8.1. Monopólios e outras empresas com poder de mercado

Note que uma elevação no preço da energia por parte da companhia de luz não implica que todos deixarão de consumir energia elétrica. Este é um caso extremo de poder de mercado em que há somente uma empresa ofertando um produto para o qual não há substitutos próximos. Além disso, algum impedimento impossibilita a coexistência de duas ou mais empresas neste mercado. Em casos assim, dizemos que há um **monopólio**. Outros exemplos de monopólios são: companhias de abastecimento de água e saneamento, linhas de metrô, rodovias, pontes etc. A presença de mais de uma empresa nestes mercados exigiria a construção de mais de uma rede de distribuição de água na mesma localidade, mais de uma linha de metrô conectando os mesmos pontos e assim por diante. Se incorreria em um custo desnecessário replicando essas construções.

O monopólio também pode se originar do controle sobre um recurso natural escasso – como foi o caso da corporação De Beers que controlou grande parcela das vendas mundiais de diamantes brutos.

Em muitos casos, o poder de mercado é criado por legislação. Este é o caso das patentes, que garantem o direito de propriedade intelectual sobre uma criação por alguns anos. Contudo, sem uma proteção, haveria pouco incentivo para a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.[27] Considerações análogas se aplicam aos direitos autorais.

O direito à propriedade intelectual permite, por exemplo, o domínio da Microsoft no mercado de sistemas operacionais. De fato, muitas das novas tecnologias são propensas a criação de monopólios. Isso se deve aos ganhos advindos do seu uso em grande escala, ou **externalidades de rede**. O professor Yuval Harari – autor do livro Sapiens – explica isso em uma entrevista no Roda Viva[28]:

> *"Pense nas redes sociais, por exemplo, como o Facebook. Todos querem estar onde todos estão. A grande vantagem do Facebook sobre seus potenciais concorrentes não é necessariamente ele ter a melhor tecnologia ou os melhores serviços. A maior vantagem é que todos já estão nele, por isso eu também quero estar nele. Se você tiver um sistema de rede social com um bilhão de pessoas e outro sistema de rede social com apenas dez milhões de pessoas, todos vão querer estar no de um bilhão. Se você pegar o Facebook e rachá-lo no meio, isso criará uma situação bastante instável, porque se você tiver cinco redes sociais, cada uma com 20% do mercado, e uma delas abrir uma pequena vantagem, todos irão migrar para ela, porque eu quero estar com todos os meus amigos no mesmo lugar. Não quero ter só 20% dos meus amigos em uma rede social e o resto dos amigos em outras redes sociais. Portanto, é inerente à tecnologia essa tendência ao monopólio e acontece a mesma coisa com a prospecção de dados. Quanto mais dados*

[27] Essa e outras ponderações foram levantadas em discussões recentes sobre uma eventual quebra de patente para vacinas contra o Covid-19. Os endereços a seguir, da revista The Economist, apresentam algumas ponderações sobre o tema:
https://www.economist.com/by-invitation/2021/04/20/michelle-mcmurry-heath-on-maintaining-intellectual-property-amid-covid-19 e
https://www.economist.com/finance-and-economics/2021/04/22/how-to-think-about-vaccines-and-patents-in-a-pandemic

[28] A entrevista, assim como sua tradução, se encontra disponível no canal do programa: https://www.youtube.com/watch?v=pBQM085IxOM . O trecho transcrito no texto se dá entre o minuto 10:33 e 14:19

estiverem concentrados num só lugar, melhores serão suas estatísticas, melhores serão suas previsões. Portanto, aí também há uma tendência ao monopólio. Pense, por exemplo, sei lá, em históricos médicos. Digamos que você tenha uma empresa grande acumulando cada vez mais os históricos médicos de todos. Ela vai conseguir fazer previsões cada vez melhores sobre a minha situação de saúde e os remédios que eu devo tomar ou os tratamentos que devo fazer. Se você dividir essa empresa em dez empresas pequenas, cada uma com 10% do mercado, as previsões, análises de cada uma serão piores do que se todos aqueles dados estivessem nas mãos de uma só empresa gigante. E se você pensar nisso em termos globais, o problema é ainda maior. Suponha que, nos EUA ou na Europa você divida o mercado de dados de saúde em várias empresas pequenas. Só que na China há uma só empresa enorme que controla o acesso aos históricos médicos e, digamos, ao DNA de um bilhão de chineses. Se você tiver uma empresa com acesso aos históricos de um bilhão de pessoas, e suas concorrentes nos EUA só tiverem acesso a 50 milhões de pessoas, obviamente, a empresa com um bilhão de pessoas terá dados e estatísticas muito melhores; então, se eu quiser informações sobre a minha situação de saúde, obviamente vou procurar a empresa chinesa, e não as pequenas empresas europeias ou americanas, e o resultado disso será que os chineses vão tomar conta não só da China, mas do mundo todo. Portanto, existem maneiras de resolver isso, mas é difícil. Quando falamos de quebrar monopólios no mercado de dados, precisamos sempre lembrar que isso é muito mais capcioso do que quebrar um monopólio na indústria automotiva, petrolífera ou outra, pois a natureza da tecnologia de dados costuma encorajar o monopólio dos dados."

O poder de mercado também pode surgir em situações menos extremas. Este é o caso quando participamos em mercados em que várias empresas oferecem produtos similares, mas não exatamente idênticos. Por exemplo, uma pessoa pode gostar de cortar o cabelo em um salão de beleza específico. Talvez, por conveniência, por conhecer e gostar do serviço, do ambiente, do atendimento etc. O serviço pode não ser o mais barato na sua localidade, mas ela está disposta a pagar um pouco mais por um serviço que se encaixa melhor às suas preferências. Por razões assim, quando um salão de beleza aumenta seu preço, a quantidade demandada de seu serviço não, necessariamente, cairá para zero. Em outras palavras, a empresa se depara com uma curva de demanda negativamente inclinada pelo seu produto.

8.2. Escolha de produção e preço de uma empresa com poder de mercado

No capítulo 6, nós estabelecemos que o objetivo da empresa é maximizar seu lucro. O lucro da empresa é igual a sua receita menos o seu custo:

$$\text{Lucro}(q) = RT(q) - CT(q)$$

Em um ótimo interior, a derivada da função deve ser zero:

$$\frac{\partial RT(q)}{\partial q} - \frac{\partial CT(q)}{\partial q} = 0$$

Sabemos que primeiro termo na equação acima é a receita marginal e o segundo termo é o custo marginal. Substituindo e rearranjando os termos, temos:

$$RM(q) = CM(q)$$

A condição acima precisa ser satisfeita em um ótimo interior (i.e., se a empresa produz uma quantidade positiva). No entanto, a empresa sempre tem a opção de não produzir nada, e esta opção deve ser considerada. No longo prazo, a empresa preferirá sair deste mercado sempre que estiver tendo um prejuízo, ou seja, se o preço não é suficiente para cobrir o custo de produção por unidade [$p<CTM(q)$].

No curto prazo, a empresa está comprometida com o custo fixo de produção. Entretanto, se produzindo, ela perde mais do que o custo fixo, é melhor parar de produzir. Equivalentemente, se o preço não cobre nem mesmo o custo variável por unidade produzida [$p<CVM(q)$], não vale a pena produzir.[29]

8.3. Receita e receita marginal de uma empresa com poder de mercado[30]

A receita é a quantidade vendida vezes o preço cobrado. Mas, obviamente, a empresa não pode vender qualquer quantidade ao preço que quiser. A empresa está limitada às combinações de preço e quantidade pertencentes à curva de demanda pelo seu produto. Seja $q(p)$ esta função demanda. Resolvendo esta função para p, temos sua função demanda inversa, que definiremos como $p(q)$. Esta última informa, para diferentes escolhas de quantidade da empresa, qual o preço máximo que ela consegue cobrar por unidade. Assim, a receita da empresa pode ser escrita como:

$$RT(q) = q \times p(q)$$

Utilizando a regra para derivada de um produto de duas funções (i.e. derivada do primeiro termo do produto vezes o segundo termo mais a derivada do segundo termo vezes o primeiro), temos a receita marginal da empresa:

$$RM(q) = \frac{\partial RT(q)}{\partial q} = p(q) + q \times \frac{\partial p(q)}{\partial q}$$

O primeiro termo da equação acima é a própria curva de demanda [$p(q)$]. O segundo termo é negativo para qualquer $q>0$, uma vez que a curva de demanda é negativamente inclinada [$\frac{\partial p(q)}{\partial q} < 0$]. Logo, $RM(q)$ é igual a curva de demanda menos algo. Sendo assim, a curva de receita marginal se posiciona abaixo da curva de demanda. Isso é ilustrado no exemplo numérico a seguir.

---

[29] Para uma análise mais formal, reveja a discussão do capítulo 6, seção 6.1.

[30] Por simplificação, assumimos que a empresa vende apenas um tipo de produto, a um único preço e esta é a sua única fonte de receita, mas não é difícil estender as análises para o caso de N bens, formas alternativas de cobrança etc.

8.4. Exemplo numérico

Imagine que a demanda pelo produto de uma empresa com poder de mercado pode ser representada pela equação $p(q)=20-q$. Qual a receita marginal neste caso?

Substituindo a equação de demanda na fórmula da receita, temos:

$$RT(q) = q \times p(q) = q \times (20-q) = 20q-q^2$$

Derivando em relação à q, temos:

$$RM(q) = 20-2q$$

As representações gráficas das curvas de demanda e receita marginal se encontram na Figura 8.1, lado esquerdo. [31]

Imagine agora que a função custo desta empresa pode ser representada pela equação $CT(q)=0{,}2q^2+3{,}2q+50$. Neste caso, qual a quantidade que maximiza o lucro da empresa?

Se a empresa produz uma quantidade positiva, a empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que sua receita marginal é igual ao seu custo marginal [RM(q)=CM(q)]. A receita marginal já foi calculada acima. Para encontrar o CM, derivamos a função custo do exemplo em relação à quantidade:

$$CM(q) = 0{,}4q+3{,}2$$

Igualando a receita marginal ao custo marginal e resolvendo para q, temos:

$$RM(q) = CM(q) \quad \Longrightarrow \quad 20-2q = 0{,}4q+3{,}2 \quad \Longrightarrow \quad q = 7$$

Ou seja, em um ótimo interior, a empresa vende/produz 7 unidades de produto.[32]

Qual o maior preço que a empresa pode cobrar ao vender 7 unidades do produto? Substituindo esta quantidade na equação de demanda, temos:

$$p(7) = 20-7 = 13$$

[31] O arquivo em Excel utilizado para gerar as figuras se encontra disponível na página: https://sites.google.com/site/ecomarchon/arquivos-do-livro-edi%C3%A7%C3%A3o-1

[32] Lembre-se que assumimos, por simplificação, que a empresa produz apenas o que vende, ou seja, não há formação de estoques.

Conclusão: a empresa produz e vende 7 unidades de produto e cobra o preço de R$13 por unidade. A representação gráfica desta resolução se encontra na Figura 8.1, lado direito.

Quando q=7 e p=13, temos que CTM(7)=11,74 [=0,2(7)+3,2+(50/7)] e CVM(7)=4,6 [=0,2(7)+3,2]. Como p≥CTM(q) e p≥CMV(q), a empresa não sai deste mercado no longo prazo, nem suspende a produção no curto prazo. O ponto (7,13) maximiza, de fato, o lucro da empresa, que neste caso é de é 8,8 [=7×13−(0,2(7)^2+3,2(7)+50)].

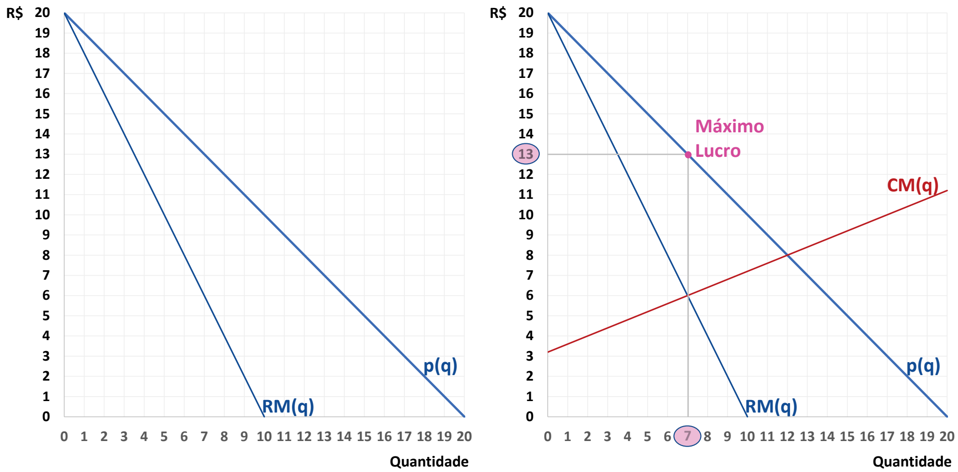


Figura 8.1. Demanda, receita marginal e escolha ótima de uma empresa com poder de mercado.

Conforme ilustra o lado esquerdo da Figura 8.2, na quantidade que maximiza o lucro da empresa, há pessoas dispostas a pagar mais por unidades extras do bem do que custaria para produzi-las. Por exemplo, há uma pessoa disposta a pagar R$12 por uma unidade extra do bem enquanto o custo de produzi-la é apenas R$6,4. Caso essa unidade fosse produzida e transacionada a um preço entre R$12 e R$6,4, o excedente total neste mercado aumentaria em R$5,6 (=12−6,4), o que é equivalente à área do retângulo em laranja na figura. Como a empresa com poder de mercado não produz esta unidade, este excedente se perdeu; assim como os excedentes representados pelas áreas dos retângulos verdes. O total perdido é aproximadamente igual à área do triângulo em vermelho. Utilizando a fórmula para cálculo de área de triângulos, temos:

$$\frac{\text{Base} \times \text{Altura}}{2} = \frac{(13-6)\times(12-7)}{2} = 17{,}5$$

Neste exemplo, a perda de excedente, a perda social, o peso morto ou o ônus causado pelo poder de mercado é de R$17,5.

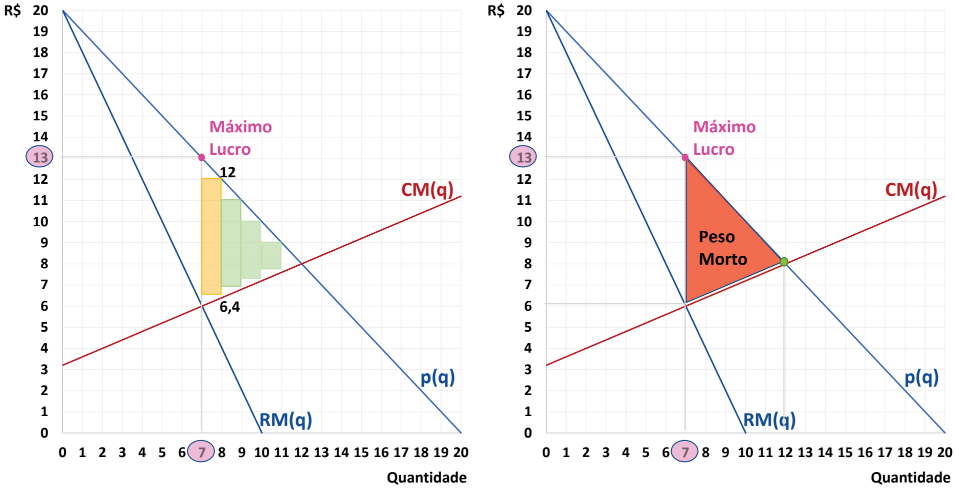


Figura 8.2. Peso morto quanto a empresa tem poder de mercado

Note que o excedente total é maximizado na quantidade onde o preço do bem é igual ao custo marginal de produção [p(q)=CM(q), o ponto verde na Figura 8.2]. Enquanto o lucro da empresa é maximizado na quantidade onde a receita marginal é igual ao custo marginal [RM(q)=CM(q), o ponto rosa na figura]. Assim, a empresa com poder de mercado produz menos do que a quantidade que maximiza o excedente total – ou quantidade eficiente.

8.5. Reduzindo a ineficiência

O que pode ser feito para reduzir a ineficiência causada pelo poder de mercado? Um caminho é promover a concorrência sempre que possível. Isso porque mercados competitivos são eficientes. As legislações antitruste agem exatamente nesta direção, proibindo acordos de preços, formação de carteis e regulando as fusões e aquisições. No Brasil, a Lei da Concorrência estrutura o Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência, que visa garantir uma certa concorrência nos mercados.

Contudo, nem sempre é possível a presença de várias empresas em um mercado. Este é o caso, por exemplo, do serviço de abastecimento de água. Quando se trata de um monopólio provendo um bem essencial ou estratégico, uma certa regulação por parte do governo pode elevar o bem-estar e reduzir a ineficiência. A fim de ilustrar isso, considere um exemplo. Imagine que as equações abaixo representam a demanda e o custo de uma linha de metrô em uma localização:

$$p(q)=56-2{,}5q \quad \text{e} \quad CT(q)=q+100$$

onde q representa a quantidade de passageiros transportados em milhões, p é o preço do bilhete em reais, e CT é o custo em milhões de reais.[33] A representação gráfica das curvas relevantes se encontra na Figura 8.3, lado esquerdo.

A empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que sua receita marginal é igual ao seu custo marginal, e cobrando o maior preço que sua demanda permite por essa quantidade. A quantidade e preço que maximizam o lucro da empresa é representada pelo ponto rosa na Figura 8.3, lado esquerdo. Neste ponto, há indivíduos dispostos a pagar mais pelo serviço do que custaria para atendê-los, i.e., há um peso morto neste mercado; representado pela área do triângulo rosa.

Agora imagine se alguém tentasse resolver a ineficiência neste mercado aumentando a concorrência. O lado direito da Figura 8.3, ilustra a situação em que duas ou mais empresas dividem o mercado igualmente entre elas. Para qualquer quantidade X de passageiros que se deseja

[33] A questão 1 e sua resposta, ao final do capítulo, apresenta os cálculos dos valores apresentados nas figuras desta seção.

atender, o custo por passageiro é menor quando apenas uma empresa atende a todos do que se duas empresas atendem a X/2 cada, ou se 3 empresas atendem a X/3 cada, e assim por diante. Certamente, a prestação do serviço a um custo maior por passageiro, não é eficiente.

Aqui para qualquer quantidade demandada positiva, o custo médio está caindo. Neste caso, dividir o mercado entre duas ou mais empresas necessariamente aumenta o custo por passageiro. Quando uma única empresa atende a todo o mercado a um custo menor do que duas ou mais empresas o fariam, diz-se que se trata de um **monopólio natural**. De fato, seria excessivamente custoso ter duas linhas de metrô, duas rodovias ou duas pontes em um mesmo trajeto, dois aeroportos em uma mesma cidade ou duas companhias de abastecimento de água e luz em uma mesma localidade.

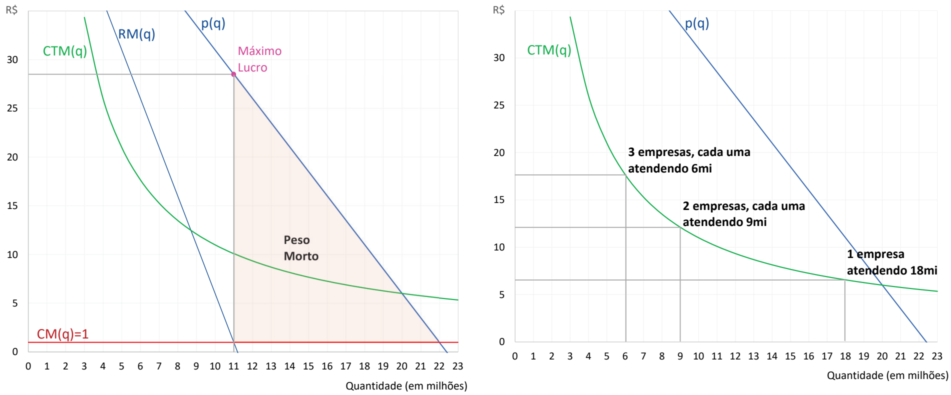


Figura 8.3. Ineficiência do monopólio e características de um monopólio natural

No caso de monopólios naturais, uma alternativa para lidar com a ineficiência causada pelo monopólio seria a regulação de preço por parte do governo. Em princípio, poderia-se eliminar por completo o peso morto neste mercado forçando a empresa a cobrar o preço igual ao custo marginal – exatamente como fazem as empresas em mercados competitivos. Isto ocorre no ponto verde no lado esquerdo na Figura 8.4.

Note, entretanto, que o custo por passageiro excede o preço do bilhete. A diferença representa um prejuízo por passageiro para a empresa (representado pela seta vermelha na figura). O prejuízo por passageiro vezes o número de passageiros é o prejuízo total, representado pela área do retângulo verde. Assim, a empresa e precisaria de um repasse ou subsídio do governo igual a esta área para sustentar-se no longo prazo.

Uma opção para reduzir o peso morto sem necessidade de repasses do governo seria fixar o preço igual ao custo médio. A Figura 8.4, lado direito, ilustra esta situação. No ponto roxo, o preço é exatamente suficiente para cobrir o custo por passageiro. Ainda resta um peso morto, mas ele é menor do que seria sem regulação.

Porém, quando o preço é fixado de acordo com o custo de produção, a empresa tem pouco incentivo para minimizar custo. Neste sentido, os leilões de concessão podem reduzir os incentivos perversos. Havendo vários participantes sérios no leilão, a competição entre eles pressionaria o lucro econômico para zero.

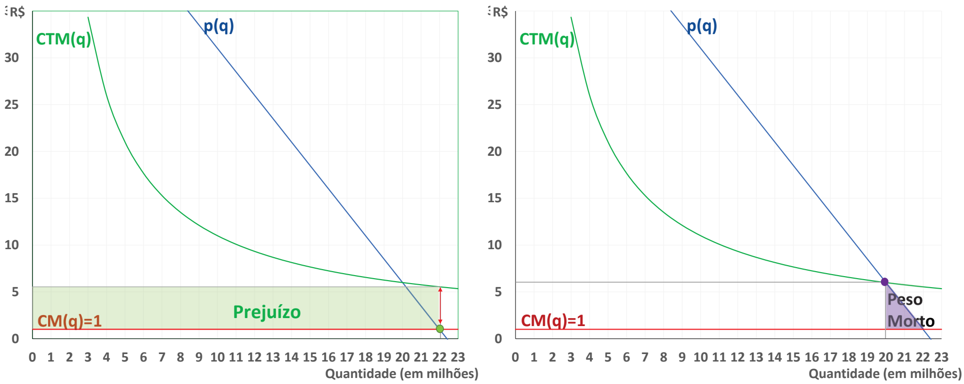


Figura 8.4. Fixando o preço igual ao custo marginal ou ao custo médio

Uma questão relacionada à leilões é a maldição do ganhador (the winner's curse). Se uma empresa oferece o maior lance de todos em um leilão, é provável que ela tenha superestimado o valor do negócio. Afinal, nenhuma outra empresa neste ramo acredita que o negócio vale tanto assim.

Para fiscalizar e regular todos esses assuntos, existem as agências reguladoras. No Brasil, nós temos a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Agência Nacional de Águas (ANA), a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) etc.

Por fim, alguém poderia propor que o próprio governo administrasse o monopólio. Porém, isso gera outras ineficiências – como lentidão, burocracia, inércia e falta de incentivos – e, pior, abre as portas para a corrupção. Veja, por exemplo, o caso da Petrobrás.

8.6. Competição monopolística

Frequentemente, as empresas têm algum poder de mercado, mas isso não desperta preocupações. Este é o caso, por exemplo, dos salões de beleza em um centro urbano. Trata-se de um mercado em que há vários ofertantes, mas, diferentemente de um mercado competitivo, cada um oferece um produto um pouco diferente dos demais. Porque os produtos são diferenciados, quando um salão de beleza aumenta seus preços, não necessariamente perde todos os seus clientes, ou seja, cada salão se depara com uma curva de demanda negativamente inclinada pelo seu produto. Aqui uma empresa tem algum grau poder de mercado, mas diferentemente do caso de um monopólio, novas empresas são livres para entrar neste mercado. Em casos assim, se diz que há uma **competição monopolística**. Outros exemplos incluem restaurantes e bares, livros e diversos serviços.

Dado que as empresas são livres para entrar e sair em mercados assim, o que se espera que aconteça no longo prazo? A fim de facilitar a explicação deste ponto, imagine que a Figura 8.5 apresenta as curvas de custo de uma empresa típica em um mercado de competição monopolística. Inicialmente, suponha que a empresa se depara com a curva de demanda pelo seu produto, e a respectiva curva de receita marginal, representada no lado esquerdo da figura. A empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que sua receita marginal é igual ao seu custo marginal, e cobrando o maior preço que sua demanda permite por esta quantidade. Isto ocorre no ponto rosa na figura. Neste caso, o preço é maior do que o custo por unidade produzida. Assim, uma empresa típica neste mercado está obtendo um lucro econômico positivo, o que significa que cada empresa está remunerando *todos* os insumos utilizados na produção ao seu valor de mercado e ainda sobrou algo. Atraídas pela oportunidade de obter lucros econômicos, novas empresas entrarão neste mercado. Com a entrada de novas empresas – e, consequentemente, a maior diversidade de produtos disponíveis – a demanda pelo produto de cada empresa neste mercado cai. A queda na demanda reduz o lucro da empresa, mas enquanto o lucro for positivo este processo continua.

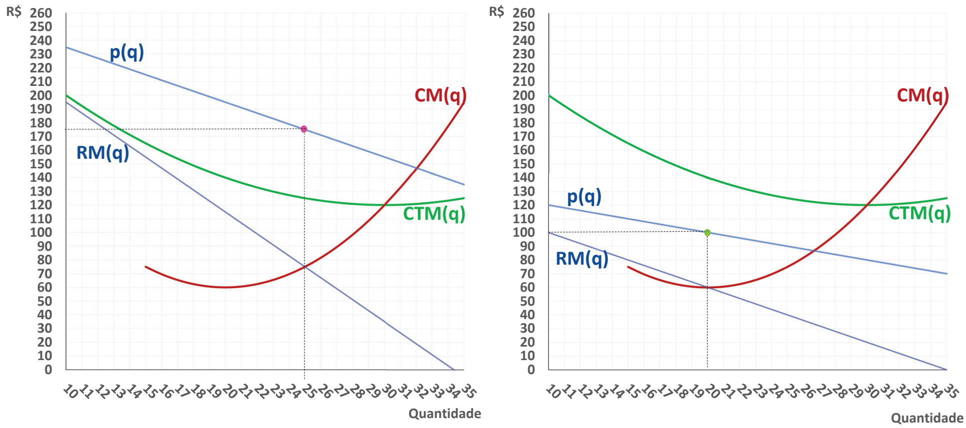


Figura 8.5. Uma empresa em um mercado de competição monopolística obtendo lucro (lado esquerdo) e prejuízo (lado direito)

Agora imagine que uma empresa típica neste mercado está incorrendo em um prejuízo. O lado direito da Figura 8.5 ilustra esta situação. Neste caso, a receita marginal é igual ao custo marginal na quantidade 20. Substituindo esta quantidade na demanda, temos o ponto verde na figura. Neste ponto, o preço não é suficiente para cobrir o custo de produção por unidade, e a empresa está obtendo um lucro negativo. Aqui conforme o custo fixo deixa de ser fixo para algumas empresas, elas saem deste mercado. A saída de empresas – e a menor diversidade de produtos resultante – aumenta a demanda das empresas que permanecem neste mercado. A maior demanda, reduz o prejuízo, mas enquanto uma empresa típica neste mercado estiver incorrendo em prejuízo, este processo continua.

Conclusão, se as empresas neste mercado estiverem tendo prejuízo ou lucro, haverá saída ou entrada de empresas neste mercado. O mercado não se encontra em uma situação estável. Apenas quando o lucro econômico é zero, não há incentivo para empresas entrarem ou saírem. Neste caso, o número de empresas neste mercado se mantém inalterado, assim como as curvas de demanda pelo produto de cada empresa. Não há mais mudanças neste mercado, o mercado atingiu uma situação estável: o equilíbrio de longo prazo. O lado direito da Figura 8.6 ilustra esta situação. Note que, no ponto de lucro máximo, o preço é apenas suficiente para cobrir o custo por unidade produzida [p(q)=CTM(q)].

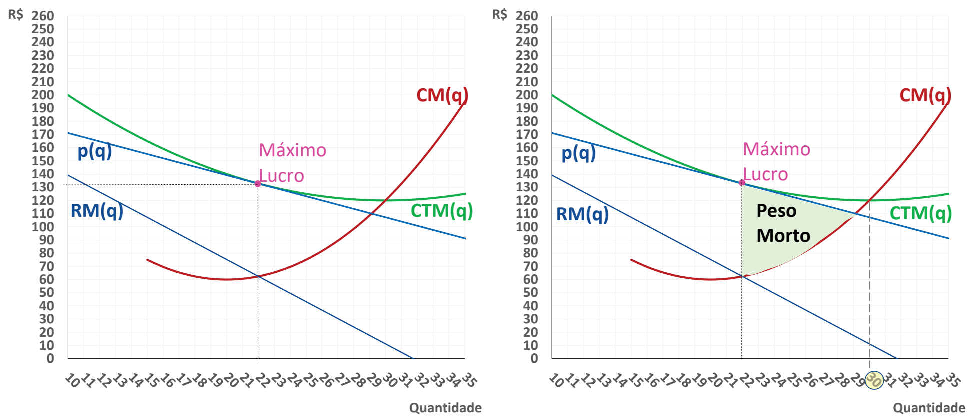


Figura 8.6. Equilíbrio de longo prazo em um mercado de competição monopolística

Não é difícil perceber as ineficiências associadas aos mercados de competição monopolística. Primeiramente, no ponto de lucro máximo, há indivíduos dispostos a pagar mais por unidades extras do bem do que custaria para produzi-las, i.e., há um peso morto. Este é representado pela área verde clara no lado direito da Figura 8.6. Segundo, a empresa opera no segmento decrescente da curva de custo médio, ou seja, ela não minimiza o custo por unidade produzida. No exemplo ilustrado, a empresa produz 22 unidades do bem, sendo que o custo médio é minimizado na quantidade 30. Por outro lado, a incomparável vantagem aqui é a variedade de produtos disponíveis no mercado. O consumidor tem opções para encontrar aquilo que melhor se encaixa ao seu gosto.

8.7. Propaganda

Uma das ferramentas que as empresas utilizam para diferenciarem seus produtos e atraírem mais compradores é a propaganda. Estas, por sua vez, tendem a despertar diversos questionamentos, alguns bastante válidos. Por exemplo, as propagandas agregam algum valor real para a sociedade ou representam um desperdício de recursos? Ou pior, elas estariam manipulando o gosto das pessoas, criando desejos e necessidades superficiais ou incentivando um consumismo insustentável? E ainda, a propaganda reduz a competição sugerindo que os produtos são mais diferentes do que realmente são?

Estudos em diferentes áreas de conhecimento podem ajudar a formar uma opinião embasada sobre o assunto. Aqui cabem apenas algumas breves ponderações. Primeiramente, é importante reconhecer os casos em que a propaganda provê informação sobre produtos e preços. Por exemplo, os folhetos colocados em caixas de correios por restaurantes, informando as opções de pratos e preços, permitem que os consumidores tomem decisões mais informadas. Neste sentido, eles podem estimular a competição, na medida em que os restaurantes precisarão competir pelos clientes oferecendo bons negócios. Além disso, os folhetos podem facilitar a entrada de novos restaurantes, uma vez que aceleram a divulgação das novas opções para os consumidores.

Em outros casos, a informação pode ser mais sutil. Considere, por exemplo, um comercial com alguém extremamente famoso. Normalmente, um investimento desse porte em propaganda só faz sentido se o ofertante estiver convencido de que, após a primeira compra, uma parcela suficiente dos consumidores continuará comprando repetidas vezes. Neste caso, o gasto em propaganda serviria como um sinal que o produtor manda para o consumidor, revelando que há grande chance de o produto agradá-lo. Aqui a informação relevante está no custo da propaganda, não no seu conteúdo.

A propaganda também pode ter o mérito de transformar um jogo de um período em um jogo sequencial. Este é o caso, por exemplo, de alguns restaurantes em estradas, pontos turísticos e aeroportos. Sem perspectiva de um retorno do cliente, pouco se ganha em agradá-lo. Mas, se tratando de uma franquia – como por exemplo, o Outback – a marca tem uma reputação a zelar. Aqui, quanto maior o investimento em propaganda da rede, maior o interesse em garantir o padrão de qualidade em todas as lojas.[34]

8.8. Estratégias de precificação

O poder de mercado frequentemente estimula o desenvolvimento de estratégias de precificação mais sofisticadas do que a que vimos. Para citar alguns exemplos, considere: (i) o desconto na compra do segundo item, comum em lojas de roupas; (ii) a cobrança em duas partes, como a casa noturna que cobra a entrada e as bebidas no bar; (iii) preços diferentes para segmentos diferentes, como a companhia aérea que cobra um premium da classe executiva que não se fundamenta em custos; (iv) programas de fidelidade; etc.

Uma análise de estratégias como estas está além do escopo deste livro, mas podemos ilustrar alguns aspectos deste tipo de análise por meio de um exemplo simples. Imagine que há apenas uma sala de cinema em uma localidade. Imagine, ainda, que há dois tipos de pessoas que gostam de ir ao cinema: estudantes e trabalhadores. Digamos que há 10 estudantes e 10 trabalhadores nesta localidade. Cada estudante está disposto a pagar no máximo 15 reais para assistir um filme e cada trabalhador, 50 reais. Suponha que o custo do cinema em exibir um filme é 350 reais, e esse custo não depende da lotação da sala.

[34] Sites como o Tripadvisor também ajudam a reduzir o problema.

Se o cinema cobra o mesmo preço de todos, há apenas dois preços que fazem sentido considerar: 15 ou 50 reais. Se o cinema cobra 15 reais pelo ingresso, tanto os estudantes quanto os trabalhadores frequentarão o cinema. Neste caso, temos 20 pessoas cada uma pagando 15 reais. O lucro do cinema será:

$$\text{Lucro} = \text{Receita} - \text{Custo} = 20 \times 15 - 350 = -50$$ (ou prejuízo de 50)

Já se o cinema cobra 50 reais pelo ingresso, apenas os trabalhadores frequentarão o cinema. Neste caso, temos 10 pessoas cada uma pagando 50 reais. O lucro do cinema será:

$$\text{Lucro} = \text{Receita} - \text{Custo} = 10 \times 50 - 350 = 150$$

Resultado: se o cinema cobra um único preço de todos, o preço cobrado será 50 reais, e apenas os trabalhadores frequentarão o cinema.

Observe que este não é um resultado eficiente, os estudantes estão dispostos a pagar mais pelo serviço do que custaria para a empresa atendê-los. Há espaço aumentar do excedente total neste mercado.

Imagine agora que o cinema pode cobrar um preço diferente de cada segmento. Neste caso, o cinema poderia cobrar 50 reais dos trabalhadores e 15 reais dos estudantes. Assim, o lucro do cinema seria:

$$\text{Lucro} = \text{Receita} - \text{Custo} = 10 \times 50 + 10 \times 15 - 350 = 300$$

Neste exemplo, a discriminação de preços aumentaria o lucro da empresa, permitiria que mais pessoas tivessem acesso ao serviço e eliminaria a ineficiência neste mercado. Esse exemplo ilustra que nem sempre a discriminação de preço prejudica a sociedade.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que a demanda por uma linha de metrô por ano em uma determinada localização pode ser representada pela equação $p(q)=56-2{,}5q$, onde p é o preço do bilhete em reais e q é a quantidade de passageiros transportados por ano em milhões. Suponha ainda que o custo total da empresa pode ser representado pela equação $CT(q)=q+100$, onde CT é o custo total por ano em milhões de reais.

Suponha que o preço não é regulado.

(i) Qual o preço do bilhete e a quantidade de passageiros que utilizam a linha?

(ii) Qual o lucro da empresa?

(iii) Uma empresa com poder de mercado não produz a quantidade que maximiza o excedente total no mercado de seu produto. Na quantidade que maximiza o lucro da empresa, há indivíduos dispostos a pagar mais por unidades extras do bem do que custaria para produzi-las, ou seja, há espaço para um aumento do excedente total neste mercado. Este excedente perdido é chamado de peso morto ou perda social. Qual o peso morto no mercado em análise?

Suponha agora que o governo regula o preço do bilhete de modo que a perda social neste mercado é eliminada.

(iv) Qual o preço fixado pelo governo e a quantidade de passageiros que utilizam a linha?

(Fórmula de Bhaskara: $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$)

(v) Se o governo não subsidia as operações da empresa, qual o lucro da empresa?

Suponha agora que o governo regula o preço do bilhete de modo que a perda social seja menor do que o caso sem regulação, mas o lucro econômico da empresa seja zero.

(vi) Qual o preço fixado pelo governo e a quantidade de passageiros que utilizam a linha?

(vii) Qual o peso morto ou perda social neste mercado?

Questão 2. Em 2021, o governo chinês iniciou alguns experimentos de controle sobre grandes plataformas digitais.[35] Sem entrar no mérito das ações especificas implementadas pelo governo chinês, a teoria econômica, de fato, prevê que, em alguns casos, uma interferência adequada do governo sobre monopólios pode aumentar a eficiência nesses mercados. Já em mercados perfeitamente competitivos, isto não seria possível. A luz da teoria econômica, qual dentre as alternativas abaixo NÃO é um argumento em favor de uma interferência adequada do governo sobre monopólios?

(a) Na quantidade que maximiza o lucro do monopolista, há espaço para um aumento no excedente total dos participantes neste mercado.

(b) Na quantidade que maximiza o lucro do monopolista, há indivíduos dispostos a pagar mais por unidades extras do bem do que custaria para produzi-las, e se eles transacionassem, o excedente total aumentaria.

(c) O monopólio não produz a quantidade eficiente neste mercado.

(d) O monopólio não produz a quantidade que maximiza o benefício dos consumidores neste mercado.

Questão 3. Suponha que função custo de um competidor monopolista pode ser representada pela função: $CT(q)=0{,}4q^3-18q^2+440q$.

(Fórmula de Bhaskara: $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$)

[35] Veja os artigos da revista The Economist disponíveis nos endereços abaixo.
https://www.economist.com/leaders/2021/08/14/xi-jinpings-assault-on-tech-will-change-chinas-trajectory
https://www.economist.com/business/what-tech-does-china-want/21803410
https://www.economist.com/business/2021/07/28/chinas-techlash-gains-steam-again
https://www.economist.com/business/2021/07/28/chinas-techlash-gains-steam-again

(i) Suponha que a empresa se depara com a seguinte equação de demanda pelo seu produto: $p(q)=410-8q$. Qual a quantidade que maximiza o lucro deste competidor monopolista?

(a) 245 unidades
(b) 15 unidades
(c) 21,09 unidades
(d) 4,74 unidades

(ii) Qual dentre as equações abaixo representa uma possível equação de demanda pelo produto deste competidor monopolístico no equilíbrio de longo prazo?

(a) $p(q)= 410-8q$
(b) $p=237{,}5$
(c) $p(q)=280-2q$
(d) $p(q)=240-2q$

Questão 4. Suponha que uma empresa com poder de mercado se depara com a seguinte curva de demanda pelo seu produto: $p(q)=240-4q$. Suponha ainda que seu custo de produção pode ser representado pela seguinte função custo: $C(q)=1000+2q2$.

(i) Se a empresa é uma maximizadora de lucro, qual a quantidade que a empresa produzirá?

(ii) Qual o peso morto ou perda social neste mercado?

Resposta da Questão 1.

(i) Em um ótimo interior, a empresa maximiza seu lucro produzindo onde a sua receita marginal é igual ao seu custo marginal:

$$RM(q)=CM(q)$$

A receita é a quantidade vendida vezes o preço cobrado, sendo que q e p são relacionados, conforme especifica a função demanda. Assim, temos:

$$RT(q)= q\times p(q) = q\times(56-2{,}5q) = 56q-2{,}5q^2$$

A receita marginal é a derivada da receita em relação à q:

$$RM(q) = \frac{\partial RT(q)}{\partial q} = 56-5q$$

O custo marginal é a derivada da função custo [CT(q)=q+100] em relação à q:

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

Na quantidade que maximiza o lucro, devemos ter:

$$RM(q)=CM(q) \implies 56-5q=1 \implies 5q=55 \implies q=11$$

Qual o maior preço que a empresa pode cobrar ao vender 11 unidades de produto? Substituindo esta quantidade na equação de demanda, temos:

$$p(11)=56-2{,}5(11)=28{,}5$$

Para CT(q)=q+100, temos: CF=100; CV(q)=q; CVM=1 e $CTM(q)=1+\frac{100}{q}$. Em q=11, temos: CVM=1 e CTM(11)=10,09. Como o preço cobre o custo variável por unidade produzida [p≥CVM], a empresa não suspende a produção no curto prazo. Ademais, como o preço cobre o custo total por unidade produzida [p≥CTM], a empresa não sairá deste mercado no longo prazo.

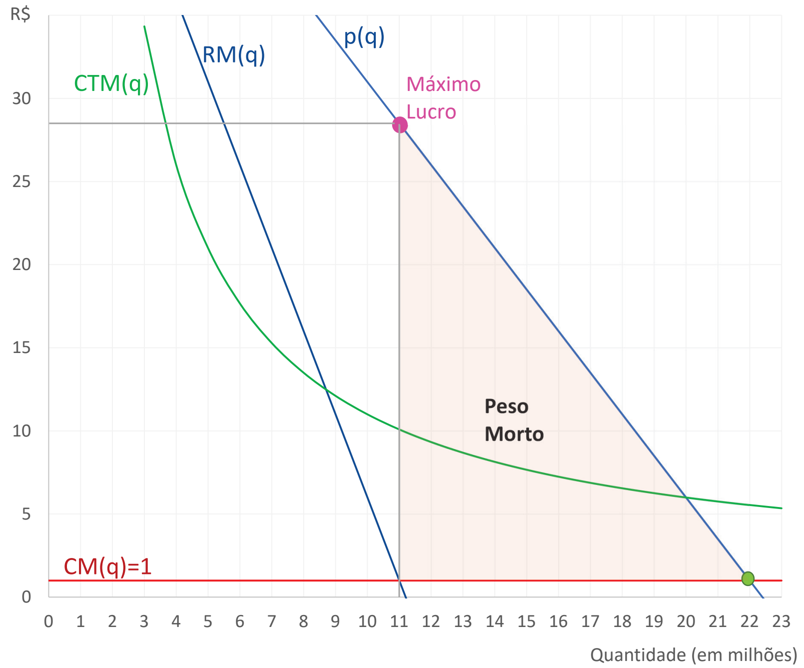
Resposta: o preço do bilhete é R$28,5 e 11 milhões de passageiros utilizam a linha.

(ii) Do item (i), temos p=R$28,5 e q=11mi. Logo, o lucro é

$$Lucro(q) = RT(q) - CT(q) = 11 \times 28{,}5 - (11 + 100) = 202{,}5$$

Resposta: A empresa está obtendo um lucro de 202,5 milhões de reais.

(iii) A Figura a seguir representa o peso morto para este caso.



No item (i), encontramos o ponto de lucro máximo (11, 28,5), representado pelo ponto rosa na figura. A fim de calcular a área do triângulo rosa, precisamos encontrar também o ponto em que a demanda intercepta o custo marginal, representado pelo ponto verde na figura:

$$p(q)=CM(q) \implies 56-2{,}5q=1 \implies 2{,}5q=55 \implies q=22$$

Com essas informações, sabemos que a base do triângulo é $22mi-11mi=11mi$ e a altura é $R\$28{,}5-R\$1=R\$27{,}5$. Assim, a área do triângulo é:

$$\frac{11mi \times R\$27{,}5}{2} = 151{,}25 \text{ milhões de reais}$$

Resposta: O peso morto, perda social ou ônus do monopólio é igual a 151,25 milhões de reais.

(iv) Para que a perda social seja zero, o preço do bilhete precisaria ser igual ao custo marginal:

$$p(q)=CM(q) \implies p=1$$

Do item (ii), sabemos que p(q)=CM(q) na quantidade 22.

No curto prazo, a empresa suspende suas operações sempre que o preço não é suficiente para cobrir o custo variável por unidade produzida. Neste caso, o custo variável médio é:

$$CVM(q) = \frac{CV(q)}{q} = \frac{q}{q} = 1$$

Como o preço de R$1 cobre o custo variável médio, a empresa não suspende suas operações no curto prazo.

No longo prazo, a empresa sai do mercado se o preço não é suficiente para cobrir o custo por unidade produzida. Neste caso, o custo total médio é:

$$CTM(22) = 1 + \frac{100}{22} = 5,55$$

Como p<CTM (1<5,55), a empresa sai deste mercado no longo prazo.

Resposta: O preço do bilhete é regulado em R$1. No curto prazo, 22 milhões de passageiros utilizam a linha. No longo prazo, a empresa sai deste mercado e, portanto, não atende ninguém.

O governo precisaria prover um subsídio de

(v) No curto prazo, temos p=R$1 e q=22mi. Logo, o lucro é

$$Lucro(q) = RT(q) - CT(q) = 22 \times 1 - (22 + 100) = -100 \quad \text{(ou prejuízo de 100)}$$

Como a empresa está incorrendo em um prejuízo, no longo prazo, ela sai do mercado, e seu lucro será zero.

Resposta: No curto prazo, a empresa incorre em um prejuízo de 100 milhões de reais. No longo prazo, a empresa sairá do mercado e seu lucro é zero.

O governo precisaria prover um subsídio de 100 milhões de reais para que a empresa continuasse operando no longo prazo.

(vi) O lucro da empresa será zero se o preço é exatamente suficiente para cobrir o custo por unidade produzida.

O custo médio é o custo dividido pela quantidade produzida:

$$CTM(q) = \frac{CT(q)}{q} = \frac{q+100}{q} = 1 + \frac{100}{q}$$

Igualando o CTM(q) ao preço, dado pela curva de demanda, temos:

$$p(q)=CTM(q) \quad \Longrightarrow \quad 56-2{,}5q = 1+\frac{100}{q}$$

Simplificando, temos:

$$2{,}5q^2-55q+100=0$$

Utilizando a fórmula de Bhaskara: $x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$, temos: q=2 e q=20. A quantidade que reduz o peso morto é a quantidade 20. A figura abaixo representa esta situação.

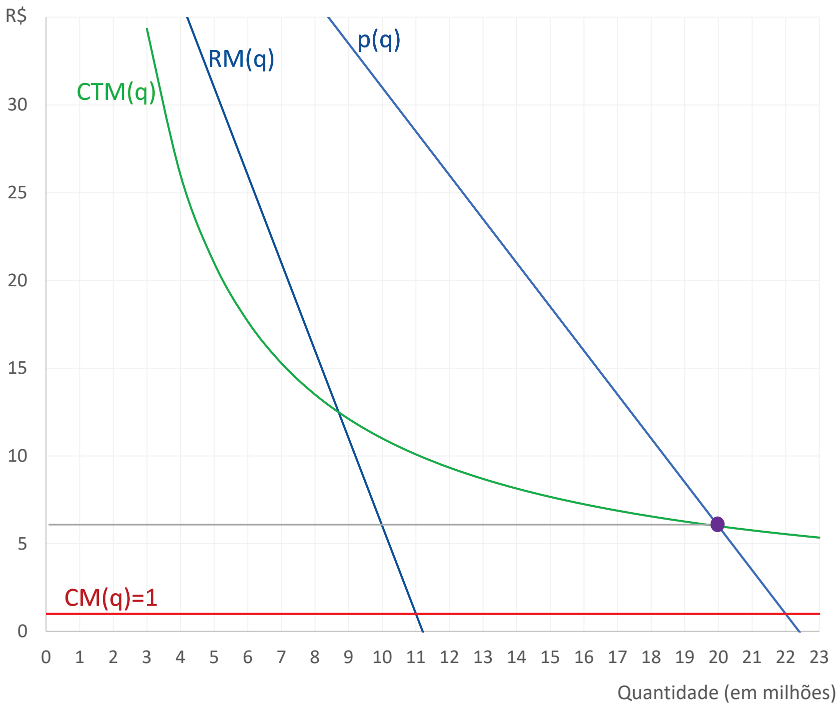
Calculando o preço ou o CTM(q) para a quantidade 20, temos:

$$p(20)= 56-2{,}5(20)=6$$

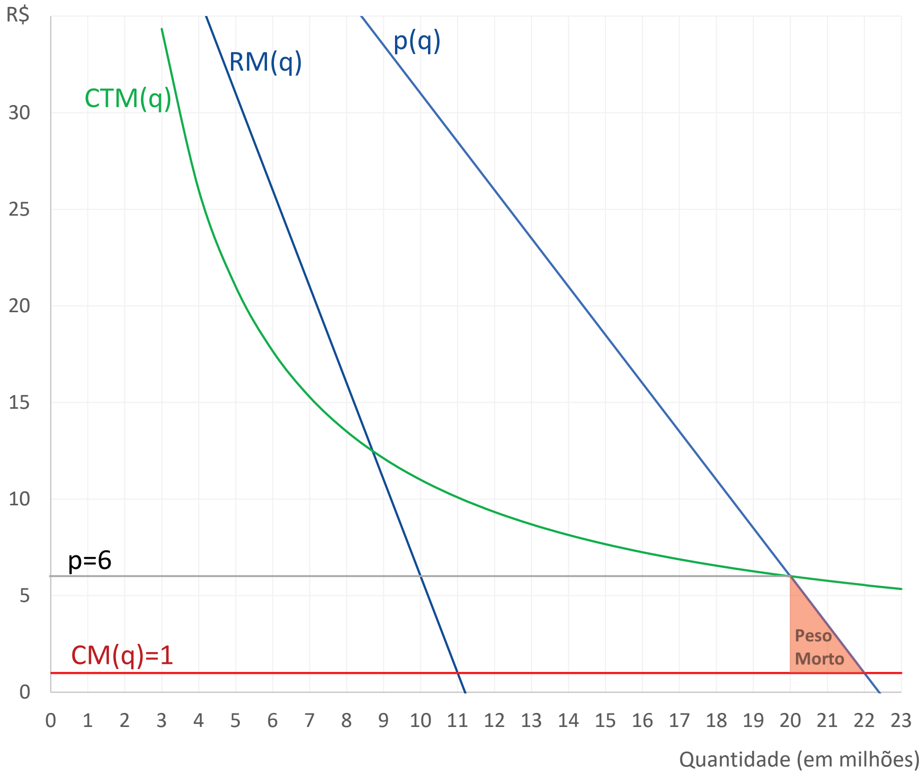
$$CTM(20) = 1+\frac{100}{20} = 6$$

Como o preço é exatamente suficiente para cobrir o custo por unidade produzida a empresa não sai deste mercado no longo prazo. E, obviamente, não interrompe a produção no curto prazo.

Resposta: O preço do bilhete é regulado em R$6 e 20 milhões de passageiros utilizam a linha.



(vii) A figura a seguir representa graficamente o peso morto.



A fim de calcular a área do triângulo vermelho precisamos encontrar o ponto em que a demanda intercepta o custo marginal:

$$p(q)=CM(q) \implies 56-2{,}5q=1 \implies 2{,}5q=55 \implies q=22$$

Sabemos agora que a base do triângulo é 2mi (=22mi−20mi). A altura é 5 (=6−1). Assim, a área do triângulo é

$$\frac{2mi \times 5}{2} = 5 \text{ milhões de reais}$$

Resposta: O peso morto ou perda social é igual a 5 milhões de reais.

Resposta da Questão 2: (d)

Na quantidade produzida pelo monopolista há indivíduos dispostos a pagar mais por unidades extras do bem do que custaria para produzi-las, ou seja, há um peso morto ou perda social. O monopolista não produz a quantidade que maximiza o excedente total no mercado, i.e., a quantidade eficiente. Há espaço para aumentar o excedente total neste mercado por meio de uma intervenção adequada por parte do governo.

Esta intervenção pode tomar a forma, por exemplo, de uma regulação de preços. Alternativamente, o governo poderia adotar medidas para aumentar a concorrência neste mercado. Lembrando que mercados competitivos são eficientes, e quanto mais próximos o mercado se encontra de um mercado competitivos, mais próximos estará de um resultado eficiente.

Comentário sobre a alternativa (d): A quantidade que maximiza o benefício, ou excedente, dos consumidores é a quantidade em que o preço do bem é zero. No entanto, esta não é a quantidade eficiente e, portanto, não justifica uma intervenção do governo a luz da teoria econômica.

A fim de maximizar o excedente dos consumidores, seria preciso intervir em todos os mercados, até mesmo os mercados competitivos, forçando todos os preços a zero. Porém, nenhum mercado ou governo conseguiria sustentar esse objetivo.

Resposta da Questão 3.

(i) A empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que sua receita marginal é igual ao seu custo marginal:

$$RM(q)=CM(q)$$

Sua receita é:

$$RT(q)= p(q).q = (410-8q).q = 410q-8q^2$$

Derivando a equação acima em relação à quantidade, temos:

$$RM(q)=\frac{\partial RT(q)}{\partial q} = 410-16q$$

Derivando a função custo em relação à quantidade, temos:

$$CM(q)=\frac{\partial CT(q)}{\partial q}=1{,}2q^2-36q+440$$

Igualando a receita marginal ao custo marginal, temos:

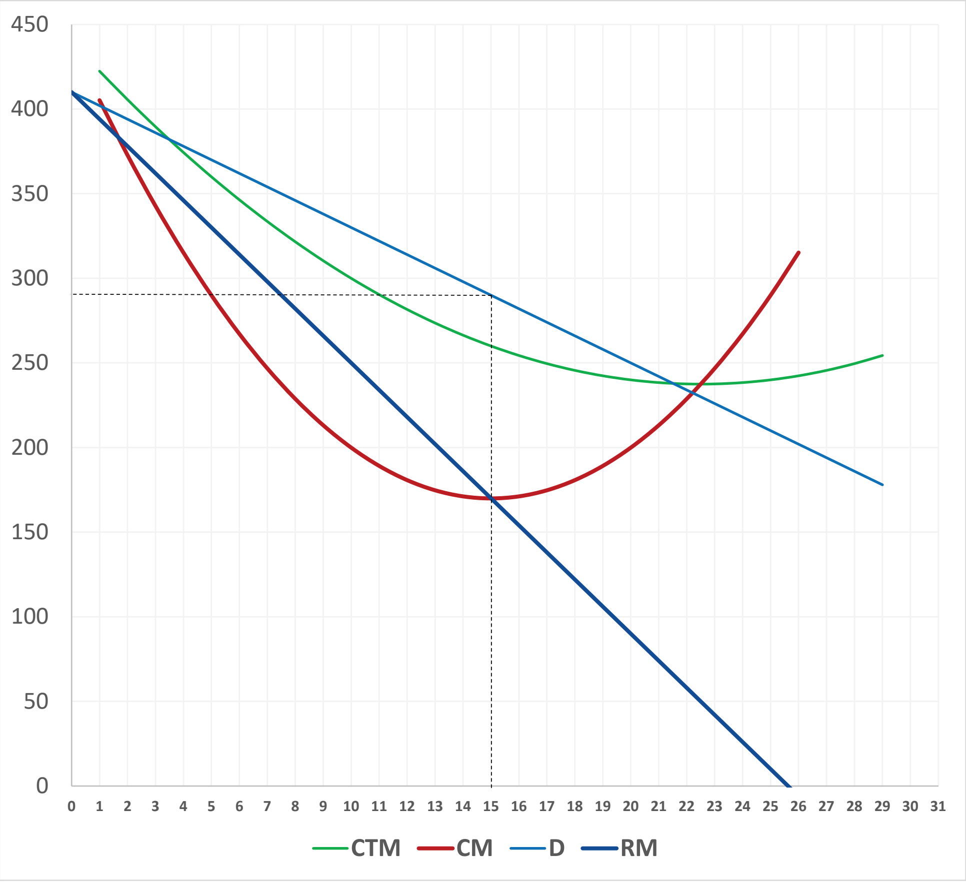
$$RM(q)=CM(q) \implies 410-16q = 1{,}2q^2-36q+440 \implies 1{,}2q^2-20q+30=0$$

Aplicando fórmula de Bhaskara, temos:

$$q=\frac{-20\pm\sqrt{20^2-4(1{,}2)30}}{2(1{,}2)}$$

Resolvendo isso, encontramos as raízes: 1,67 e 15.

Conforme mostra a figura abaixo, o custo marginal apresenta um formato similar a letra U, e intercepta a reta da receita marginal em dois pontos. Para nós, só interessa a maior quantidade. Você pode verificar comparando o lucro em cada caso.



Pela quantidade 15, a demanda pelo produto da empresa permite cobrar no máximo R$290:

$$p(15)=410-8(15)=290$$

Para $CT(q)=0{,}4q^3-18q^2+440q$, temos: $CTM(q)=0{,}4q^2-18q+440$. Em $q=15$, temos $CTM(15)=260$. A empresa está obtendo um lucro de R$30 (=290−260) por unidade produzida, ou R$450 no total (=30×15).

Equivalentemente, o lucro é a receita menos o custo, onde a receita é a quantidade vendida vezes o preço por unidade:

$$\text{Lucro}(15) = 290 \times 15 - [0{,}4(15)^3-18(15)^2+440(15)] = 450$$

Dado que $\text{Lucro} \geq 0$, a empresa não suspende a produção no curto prazo, e não sai deste mercado no longo prazo.

Resposta: (b)

(ii) No equilíbrio de longo prazo em um mercado de competição monopolística, o lucro de cada empresa deve ser zero. Equivalentemente, o preço deve ser exatamente suficiente para cobrir o custo de produção por unidade. Vamos considerar cada alternativa da questão.

(a) $p(q)= 410-8q$. Esta é a equação demanda do item (i). Conforme vimos no item (i), neste caso, a empresa está obtendo um lucro positivo. Logo, esta curva de demanda não pode ser uma curva de demanda de longo prazo.

(b) $p=237{,}5$. Esta é uma curva de demanda perfeitamente elástica. Em mercados de competição monopolística, cada empresa se depara com uma curva de demanda negativamente inclinada pelo seu produto.

(c) $p(q)=280-2q$. Em um ótimo interior, na quantidade que maximiza o lucro da empresa, devemos ter:

$$RM(q)=CM(q) \implies 280-4q = 1{,}2q^2-36q+440 \implies 1{,}2q^2-32q+160=0$$

As raízes da equação acima são: 6,67 e 20. Apenas a maior nos interessa aqui.

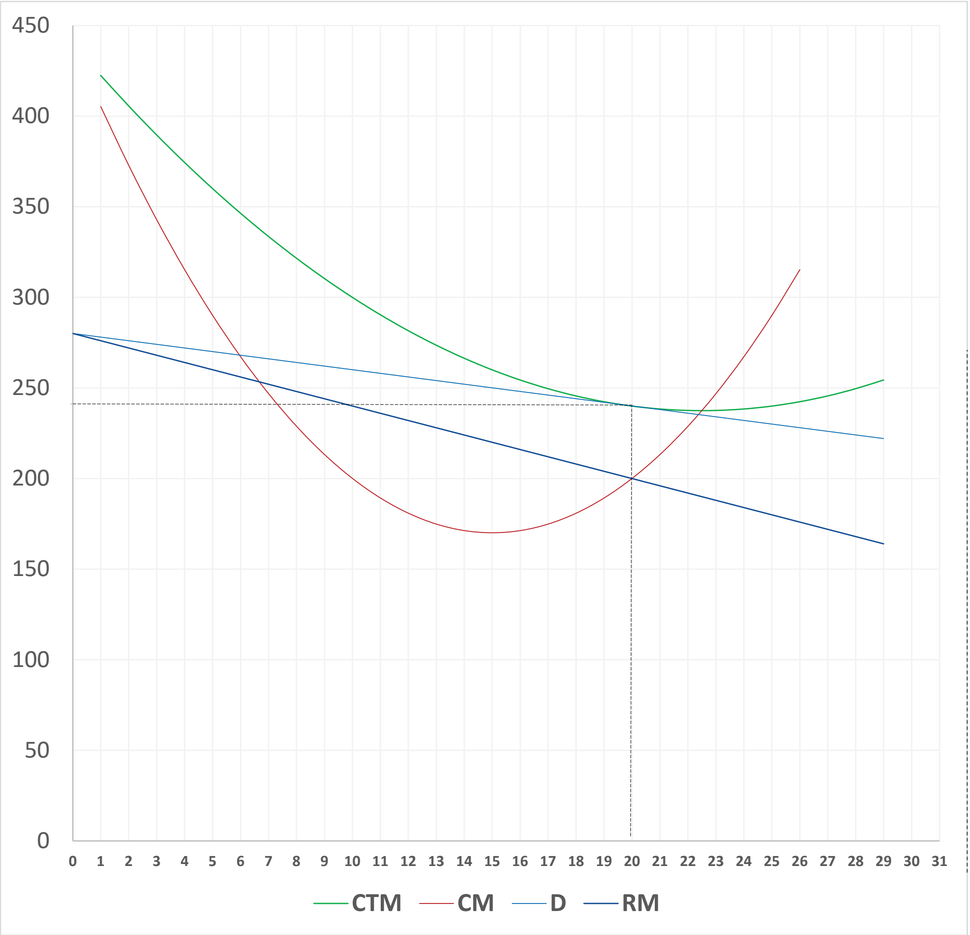
O maior preço que a empresa consegue cobrar ao vender 20 unidades é:

$$p(20)= 280-2(20)=240$$

O custo total médio quando a empresa produz 20 unidades é:

$$CTM(20) = 0{,}4(20)^2 - 18(20) + 440 = 240$$

Aqui temos p(20)=CTM(20). Logo o lucro é zero. A figura abaixo ilustra este caso.



(d) p(q)=240−2q. Neste caso, o lucro certamente é negativo, uma vez que esta curva de demanda se posiciona abaixo da demanda em (c).

Resposta: (c)

Resposta da Questão 4.

(i) A empresa maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que sua receita marginal é igual ao seu custo marginal: RM(q)=CM(q)

Sua receita é: $RT(q)= p(q).q = (240-4q).q = 240q-4q^2$

Derivando a equação acima em relação à quantidade, temos:

$$RM(q)=\frac{\partial RT(q)}{\partial q} = 240-8q$$

Derivando a função custo em relação à quantidade, temos:

$$CM(q)=\frac{\partial CT(q)}{\partial q} =4q$$

Igualando a receita marginal ao custo marginal e resolvendo para q, temos:

$$RM(q)=CM(q) \implies 240-8q = 4q \implies 12q=240 \implies q=20$$

Pela quantidade 20, a demanda pelo produto da empresa permite cobrar no máximo R$160 [=p(20)=240−4(20)=160]

O lucro é a receita menos o custo, onde a receita é a quantidade vendida vezes o preço por unidade. Aqui, temos:

$$Lucro(20) = 160 \times 20 - [1000+2(20)^2] = 1400$$

Dado que Lucro≥0, a empresa não suspende a produção no curto prazo, e não sai deste mercado no longo prazo.

Resposta: A empresa produzirá 20 unidades.

(ii) A área em rosa na figura abaixo representa a ineficiência neste mercado.

Para calcular a área precisamos encontrar a quantidade em que p(q)=CM(q), ou a quantidade eficiente neste mercado. Resolvendo para as equações da questão, temos:

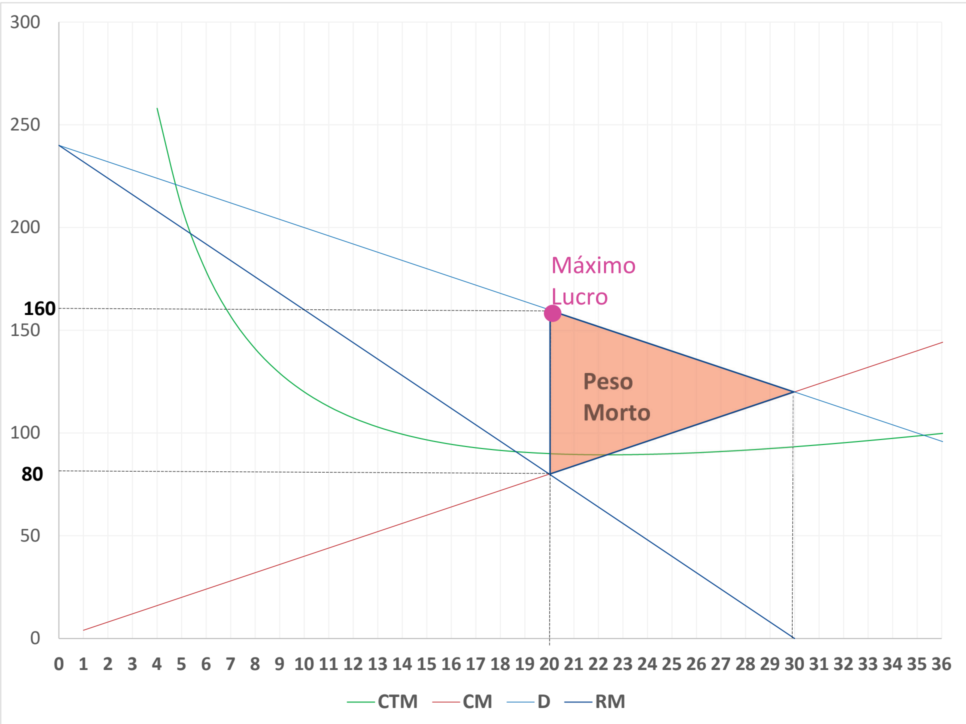
$$p(q)= CM(q) \implies 240-4q=4q \implies q=30$$

Também precisamos encontrar o custo marginal (ou receita marginal) quando a empresa produz a quantidade que maximiza seu lucro:

$$CM(20) = 4.(20) = 80$$

Substituindo esses valores na figura podemos calcular a área do triangulo:

$$\frac{(160-80)\times(30-20)}{2} = 400.$$



Capítulo 9
Oligopólio

Neste capítulo, nós vamos analisar uma estrutura de mercado em que poucas empresas concentram uma grande parcela dos negócios no mercado – chamado de mercado oligopolizado. Em um mercado assim, o pequeno número de competidores pode permitir o estabelecimento de preços acima do custo de produção, o que leva ao consumo de uma quantidade menor do que seria eficiente, e impede a maximização de excedentes neste mercado.

Em um mercado oligopolizado, como há poucas empresas, as ações de uma empresa podem ter um impacto substancial nas condições do mercado. Evidentemente, cada empresa compreende o impacto que tem sobre o lucro das demais. Daí, uma diversidade de interações estratégicas pode surgir. As empresas podem formar um cartel, entrar em uma guerra de preços, ou algo entre esses dois extremos. Um ferramental bastante útil para analisar interações estratégicas é a Teoria dos Jogos. Por esta razão, este capítulo inicia com uma breve introdução a esse ferramental. Mas antes, vamos considerar alguns exemplos de mercados oligopolizados e uma medida de concentração de mercado.

9.1. Exemplos e o HHI

O Ministro da Economia, Paulo Guedes, diversas vezes expressou, de forma eloquente, sua insatisfação com a predominância de poucas empresas em alguns setores da economia. Segundo ele: “Nós somos 200 milhões de trouxas, explorados por duas empreiteiras, quatro bancos, seis distribuidoras de gás, uma produtora de petróleo.”[36] Ainda segundo o ministro: “São 200 milhões de patos e cinco bancos, então, o spread é grande.”[37] O spread bancário é a diferença entre os juros cobrados por empréstimos e os pagos por aplicações.

---

[36] https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/07/04/ministro-paulo-guedes-dia-pop-star-sp.htm
[37] https://exame.com/economia/sao-200-milhoes-de-patos-e-cinco-bancos-diz-paulo-guedes-sobre-brasil/ .

De acordo com uma reportagem da Folha de São Paulo, os cinco maiores bancos no Brasil concentraram mais de 80% das operações de crédito em 2019.[38] No entanto, as chamadas fintechs têm trazido muitas mudanças para o setor, e a pandemia acelerou bastante este processo. As fintechs provêm serviços mais baratos que os bancos tradicionais e tiram proveito de novas tecnologias. Segundo uma reportagem do Estadão de janeiro de 2021, estima-se que haja 60 milhões de contas digitais no país, sem considerar os dados do Caixa Tem da Caixa Econômica Federal.[39]

Ademais, espera-se mudanças ainda mais drásticas no setor com as reformas do Open Banking, que permitirão as fintechs acesso aos dados de bancos tradicionais. Veja bem, se um banco se declara donos dos dados financeiros de seus clientes, como empréstimos feitos, histórico de pagamentos, se há débitos remanescentes etc., este banco está em melhor condição de avaliar o risco de eventuais empréstimos do que qualquer outra instituição. O cliente pode ser um excelente pagador, mas como as demais instituições de crédito não sabem disso, elas não competem por esse cliente oferecendo uma taxa de juros mais alinhada com o risco do empréstimo neste caso. A competição é limitada. A incoerência nesta história é que o cliente também tem direito a seus dados e, mais importante, deveria ser capaz de compartilhar esses dados com potenciais credores em busca de melhores condições de crédito, como taxas de juros mais baixas, maiores prazos e melhores serviços. O Open Banking vem exatamente para facilitar isso. Ao final do processo de reformas que vêm sendo implementadas pelo Banco Central, espera-se que com alguns clicks o cliente poderá compartilhar todas as suas informações financeiras com a instituição que ele desejar. Uma implicação disso é que as instituições com a quais um indivíduo compartilha seus dados poderão sugerir produtos e antecipar necessidades. Conforme explica o diretor de Regulação do Banco Central: se eu optei por compartilhar meus dados com uma fintech, ela

---

Mais recentemente, o Ministro reiterou seus comentários: https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2020/05/em-live-com-itau-guedes-diz-que-200-milhoes-de-trouxas-sao-explorados-por-seis-bancos.shtml

[38] https://www1.folha.uol.com.br/opiniao/2020/06/oligopolio-resiliente.shtml

[39] https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasileiros-se-voltam-para-bancos-digitais,70003576040

poderá identificar se eu estou prestes a entrar no cheque especial, e já me oferecer um crédito mais barato.[40]

Além do setor bancário, outros possíveis exemplos de mercados oligopolizados são os setores de telefonia móvel, transporte aéreo civil, fabricação de aeronave e automóveis.

Uma medida amplamente utilizada para medir a concentração de mercado em um setor é o índice **Herfindahl-Hirschman** (HHI). Ele é calculado somando o quadrado do percentual de mercado de cada empresa em um setor. Por exemplo, se há 4 empresas em um mercado, cada uma com iguais fatias do mercado, este índice é $(25)^2+(25)^2+(25)^2+(25)^2 = 2.500$. No caso extremo de um monopólio, esse índice é $100^2 = 10.000$. Quanto maior a concentração de mercado, maior o índice. O HHI também pode ser calculado usando frações ao invés de percentuais, por exemplo, $(0,25)^2+(0,25)^2+(0,25)^2+(0,25)^2 = 0,25$. Note que as duas formas de cálculo são equivalentes, basta multiplicar esta última por 10.000.[41] No caso desta segunda forma de cálculo, o inverso do HHI pode ser interpretado como o número de empresas neste mercado caso elas dividam o mercado igualmente entre elas.[42]

9.2. Dilema dos prisioneiros

Para entender melhor as interações estratégicas que podem surgir em um mercado oligopolizado, iniciaremos agora uma breve introdução a alguns conceitos da Teoria dos Jogos. Nossa primeira estória envolve dois detentos parceiros no crime, sendo interrogados simultaneamente, cada um em uma sala, exatamente como nas séries americanas. Cada detento tem a possibilidade de aderir a um acordo de delação. Segundo o acordo, se apenas um detento confessar o crime e fornecer evidências, o delator cumprirá pena de 3 anos na prisão, já o outro cumprirá pena 15 anos. Caso os dois confessem o crime, cada um cumprirá 10 anos de pena. Caso ninguém confesse o crime, com as evidências coletadas até o momento, será possível sentenciar cada um dos criminosos a 4 anos de prisão.

---

[40] https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/05/04/banco-central-inicia-regulamentacao-do-open-banking-previsto-para-comecar-em-30-de-novembro.ghtml

[41] $10.000 \times \sum_{i=1}^{N} \left(\frac{s_i}{100}\right)^2 = 10.000 \times \sum_{i=1}^{N} \frac{s_i^2}{10.000} = 10.000 \times \frac{1}{10.000} \sum_{i=1}^{N} s_i^2 = \sum_{i=1}^{N} s_i^2$, onde si representa o percentual de vendas de cada empresa neste mercado.

[42] HHI quando as empresas dividem o mercado igualmente entre elas: $\sum_{i=1}^{N} \left(\frac{1}{N}\right)^2 = N.\left(\frac{1}{N}\right)^2 = \frac{1}{N}$.

A Figura 9.1 busca representar este jogo. Aqui nós temos 2 jogadores: o criminoso A e o criminoso B. Cada jogador possui duas estratégias: confessar ou não confessar o crime. No quadrado da esquerda no alto, os dois jogadores confessam o crime, neste caso, cada um cumpre pena de 10 anos. No quadrado da direita no alto, A confessa e B não confessa, neste caso, A cumpre 3 anos e B cumpre 15 anos. No quadrado da esquerda em baixo, a situação se inverte. No quadrado da direita em baixo, ninguém confessa e cada um cumpre pena de 4 anos.

		Criminoso B	
		Confessa	**Não confessa**
Criminoso A	**Confessa**	**A: 10 anos , B: 10 anos**	**A: 3 anos , B: 15 anos**
	Não confessa	**A: 15 anos , B: 3 anos**	**A: 4 anos , B: 4 anos**

Figura 9.1. Exemplo do jogo dilema dos prisioneiros

O Criminoso A se deparará com dois possíveis cenários: o cenário em que o criminoso B confessa e o cenário em que o criminoso B não confessa. No cenário em que B confessa, A pega 10 anos de prisão se confessar e 15 anos se não confessar. Confessar é a melhor estratégia neste cenário. No cenário em que B não confessa, A pega 3 anos se confessar e 4 anos se não confessar. Confessar é a melhor estratégia neste cenário também. Conclusão: confessar é a melhor estratégia em qualquer cenário. Confessar é a melhor estratégia para A independente da escolha de B. Como este é um jogo simétrico – o jogador é indiferente entre receber designação A ou B no início do jogo – a mesma conclusão se aplica ao Criminoso B.

O que se espera que aconteça neste jogo? Se cada um dos criminosos é racional e age em interesse próprio, no jogo em questão, os dois confessarão. Cada um cumprirá pena de 10 anos. É inevitável não pensar que cada um poderia cumprir uma pena menor, 4 anos apenas, se eles agissem como um time, cooperando um com o outro, e não confessando o crime. Note, porém, que mesmo que eles acordassem previamente jamais confessar, não faria sentido para nenhum deles cumprir o acordo. De fato, uma cooperação assim violaria a racionalidade individual de cada jogador e, por isso, é muito difícil de ser alcançada. Jogos deste tipo, em que a dificuldade de cooperação entre jogadores individualmente racionais deixa todos os jogadores em uma situação pior, são chamados de **dilema dos prisioneiros**.

O problema do dilema dos prisioneiros pode surgir em diversos contextos sociais e políticos – como pesca predatória e corridas armamentistas – ou contextos de mercado, como duas empresas decidindo o preço de seu produto ou investimento em propaganda. Por exemplo, imagine que há duas casas de material de construção em uma localidade. Cada uma delas tem duas estratégias: cobrar um preço mais alto ou cobrar um preço mais baixo. Se as duas cobram preço alto, cada uma obtém um lucro de 100 unidades monetárias. Se as duas cobram preço baixo, o lucro de cada uma é menor, 75. Se uma cobra preço baixo e a outra preço alto, aquela que cobra o preço baixo consegue atrair a maior parte dos clientes e obtém um lucro de 150, já a outra obtém um lucro de 50. A Figura 9.2 representa este jogo na sua forma normal (forma de box ou caixa).

		Casa de Construção B	
		Preço Alto	Preço Baixo
Casa de Construção A	Preço Alto	A: 100 , B: 100	A: 50 , B: 150
	Preço Baixo	A: 150 , B: 50	A: 75 , B: 75

Figura 9.2. Uma variante do dilema dos prisioneiros

Neste jogo, A se depara com dois possíveis cenários: o cenário em que B cobra preço alto e o cenário em que B cobra preço baixo. No cenário em que B cobra preço alto (estamos na primeira coluna da figura), A pode escolher preço alto e obter 100 ou preço baixo e obter 150. Neste cenário, a melhor estratégia para A é preço baixo. No cenário em que B cobra preço baixo (estamos na segunda coluna), A pode escolher preço alto e obter 50 ou preço baixo e obter 75. Neste cenário, a melhor estratégia para A também é preço baixo. Cobrar preço baixo é a melhor estratégia para A independentemente da escolha do oponente. Quando uma estratégia é a melhor estratégia para um jogador independentemente das estratégias escolhidas pelos demais, nós dizemos que essa estratégia é uma **estratégia dominante**. Esta é uma estratégia que domina todas as outras estratégias em qualquer cenário. Como este é um jogo simétrico, preço baixo também é a estratégia dominante de B.

Qual o resultado previsto deste jogo? Cada jogador escolherá sua estratégia dominante e cada um terminará com um lucro de 75. Cada jogador poderia obter um lucro maior se ambos escolhessem preço alto, mas um jogador racional agindo em interesse próprio não escolheria preço alto neste contexto. Trata-se de um jogo do tipo dilema dos prisioneiros.[43]

Em jogos em que cada jogador possui uma estratégia dominante, é fácil prever o resultado do jogo: cada jogador escolherá a sua estratégia dominante. No entanto, nem sempre há estratégias dominantes em um jogo. Nesses casos, qual seria o resultado esperado do jogo? A Teoria dos Jogos apresenta vários outros conceitos de equilíbrio, ou seja, possíveis resultados esperados em um jogo. Um desses conceitos é o Equilíbrio de Nash desenvolvido por John Nash, um matemático americano que ganhou um Nobel em Economia.

9.3. Equilíbrio de Nash

O filme *Uma Mente Brilhante* tenta explicar a ideia do Equilíbrio de Nash em um contexto bem interessante. Aqui buscaremos reproduzir o exemplo do filme de forma mais simplificada. Cabe avisar que há um erro na explicação do filme que será corrigido na versão a seguir. [44]

Digamos que há duas primas, uma reside em São José dos Campos (SJC) e a outra está lhe visitando. As duas são atraentes e interessante, mas a prima que reside em São José é incrivelmente interessante. Elas saem para curtir a noite de São José e, enquanto dançam em uma pista de dança, dois rapazes se interessam por elas. Cada um dos rapazes preferiria dançar

[43] Implicitamente, assumimos que este jogo será jogado uma única vez, mas se as empresas jogam este jogo por vários períodos, sem uma data prevista para terminar, então cooperação pode ser a melhor estratégia para cada jogador em alguns casos, como veremos mais adiante.
[44] Você pode assistir à explicação original do filme no seguinte endereço: https://www.youtube.com/watch?v=2d_dtTZQyUM

com prima de São José, mas ficaria muito feliz em dançar com prima visitante também.

Se os dois rapazes abordarem a prima de São José, ela não deixará a sua prima que veio visitá-la sozinha enquanto dança com um dos rapazes. Por outro lado, a prima visitante não vai levar a sério um rapaz que a sua prima dispensou. Resultado: todos ficam sozinhos. A história se repete se os dois abordarem a prima visitante. Agora se um rapaz chegar na prima de São José e o outro na visitante, eles saem do zero a zero, sendo que aquele que chegou na prima de São José fica mais feliz. A Figura 9.3 apresenta alguns possíveis payoffs para este jogo.

		Rapaz B: Prima de SJC	Rapaz B: Prima Visitante
Rapaz A	Prima de SJC	A: zero , B: zero	A: 3 mil , B: 1 mil
	Prima Visitante	A: 1 mil , B: 3 mil	A: zero , B: zero

Figura 9.3. Versão simplificada do jogo do filme *Uma Mente Brilhante*

Neste jogo, não há uma estratégia dominante para nenhum dos jogadores, i.e., uma estratégia que é a melhor independentemente da escolha do oponente. Entretanto, há pares de estratégias neste jogo em que cada jogador escolhe o que é melhor para si *dada a escolha do oponente*. Por exemplo, considere o seguinte par de estratégias: A chega na Prima de SJC e B chega na Prima Visitante. Dado que A chega na Prima de SJC (primeira coluna da figura), B pode chegar na Prima de SJC e obter payoff zero ou chegar na Prima Visitante e obter um payoff equivalente a mil reais. Conclusão: dado que A chega na Prima de SJC, chegar na Prima Visitante é a melhor estratégia para B. Procedimento análogo mostrará que dado que B chega na Prima Visitante, o melhor para A é chegar na Prima de SJC. O par de estratégias: A chega na Prima de SJC e B chega na Prima Visitante é o que nós chamamos de Equilíbrio de Nash. Um **equilíbrio de Nash** é um par de estratégias em que, dada a estratégia escolhida pelo oponente, cada jogador está escolhendo sua melhor estratégia. Perceba que o par de estratégias: A chega na Prima Visitante e B chega na Prima de SJC também satisfaz esta definição, e é um outro Equilíbrio de Nash neste jogo.

Generalizando, um Equilíbrio de Nash é uma situação em que dada as escolhas dos demais, cada um está escolhendo o que é melhor para si. Não há arrependimentos. Dado o que os demais estão fazendo, cada jogador está feliz com a sua escolha.

Vamos tentar aplicar este conceito para o caso de duas empresas escolhendo em qual nicho de mercado focar seus esforços. Digamos que há duas fabricantes de aeronaves: A e B. Cada fabricante precisa decidir se irá focar na produção de jatos executivos ou de aviões comerciais. Os payoffs deste jogo se encontram na Figura 9.4. Há algum equilíbrio de Nash neste jogo?

		Fabricante B	
		Jatos Executivos	Aviões Comerciais
Fabricante A	Jatos Executivos	A: R$150mi , B: R$200mi	A: R$550mi , B: R$900mi
	Aviões Comerciais	A: R$850mi , B: R$600mi	A: R$450mi , B: R$500mi

Figura 9.4. Equilíbrio de Nash em um jogo assimétrico com diferentes nichos de mercado

Há 4 possíveis combinações de pares de estratégias neste jogo:

(1) A escolhe Jatos Executivos e B escolhe Jatos Executivos;

(2) A escolhe Jatos Executivos e B escolhe Aviões Comerciais;

(3) A escolhe Aviões Comerciais e B escolhe Jatos Executivos; e

(4) A escolhe Aviões Comerciais e B escolhe Aviões Comerciais.

Para cada par de estratégias, vamos checar se se trata de é um Equilíbrio de Nash ou não. Lembre-se que para ser um equilíbrio de Nash, cada jogador precisa escolher o que é melhor para si dada a escolha do oponente. No par de estratégias (1), dado que A escolhe Jatos Executivos (estamos na primeira linha da figura), a melhor estratégia para B é Aviões Comerciais, não Jatos Executivos como especificado no par de estratégias (1). B não está escolhendo o que é melhor para si dada a escolha do oponente. Só por isso, já não pode ser um Equilíbrio de Nash. Não precisamos nem prosseguir com a análise para o jogador A.

Considere agora o segundo par de estratégias. Dado que A escolhe Jatos Executivos (primeira linha da figura), a melhor estratégia para B é Aviões Comerciais. Exatamente como especifica o par de estratégias (2). Dado que B joga Aviões Comerciais (segunda coluna da figura), a melhor estratégia para A é Jatos Executivos. Exatamente como especifica o par de estratégias (2). Bingo! Cada jogador escolhe o que é melhor para si dado o que o outro está escolhendo. É um equilíbrio de Nash. Procedimento semelhante revelará um segundo Equilíbrio de Nash neste jogo: o par de estratégias (3).

Um exemplo adicional de equilíbrio de Nash: menor preço garantido

Aqui vamos retornar ao nosso exemplo das casas de material de construção representado da Figura 9.2. Neste jogo, ambas as casas acabam cobrando preço baixo e obtendo um lucro de 75 cada. Caso as duas cobrassem preço alto, cada uma obteria um lucro de 100. Porém, preço alto é uma estratégia dominada neste jogo.

Imagine agora que ambas as casas de construção se comprometem em anúncios publicitários a cobrir qualquer oferta da concorrência, ou seja, cada casa de construção igualará o seu preço ao preço da concorrente se esta última cobrar um preço mais baixo. Dessa forma, mesmo que a Casa A inicialmente cobre preço alto, caso a Casa B cobre preço baixo, seu preço será ajustado automaticamente para baixo e, neste caso, as duas obtém lucro 75. Idem, para a Casa B. A Figura 9.5 representa essa nova versão do jogo. [45]

[45] Este jogo é uma reprodução do exemplo apresentado no livro *Economics* de R. Glenn Hubbard e Anthony Patrick O'Brien, no capítulo 13, página 431 da segunda edição. Apenas números e nomes foram alterados aqui.

		Casa de Construção B	
		Preço Alto	Preço Baixo
Casa de Construção A	Preço Alto	A: 100 , B: 100	A: 75 , B: 75
	Preço Baixo	A: 75 , B: 75	A: 75 , B: 75

Fonte: Baseado em um exemplo do livro *Economics* de R. Glenn Hubbard e Anthony Patrick O'Brien, página 431, 2ª edição.

Figura 9.5. Cada loja anuncia que cobrirá qualquer oferta da concorrência

Nesta nova versão do jogo, passa a existir um equilíbrio de Nash em que as duas cobram preço alto. Vamos verificar isso. Se A escolhe preço alto (estamos na primeira linha da figura), B pode escolher preço alto e obter 100 ou preço baixo e obter 75. Logo, a melhor estratégia para B é preço alto. Da mesma forma, se B escolhe preço alto (estamos na primeira coluna da figura), A pode escolher preço alto e obter 100 ou preço baixo e obter 75. Logo, a melhor estratégia para A é preço alto. No par de estratégias (preço alto, preço alto) cada jogador escolhe o que é melhor para si, dado o que o oponente está fazendo. É um equilíbrio de Nash. Conclusão: a política de cobrir qualquer oferta torna possível a cooperação entre essas casas de construção. O consumidor, por sua vez, acaba pagando mais ou desistindo de comprar.

Em alguns casos, uma loja pode ir um pouco além da política de cobrir qualquer oferta. Este é o caso da SODIMAC que ainda promete um desconto de 10% sobre o preço da concorrência.[46] Potencialmente, o desconto pode estimular o cliente a fechar o negócio na SODIMAC, caso um concorrente tente competir em preços ofertando os mesmos produtos que ela.

[46] https://www.sodimac.com.br/sodimac-br/content/a190056/Politica-de-Preco-Baixo#:~:text=A%20SODIMAC%20garante%20o%20menor,sobre%20o%20pre%C3%A7o%20da%20concorr%C3%AAncia.

9.4. Jogos sequenciais e árvore do jogo

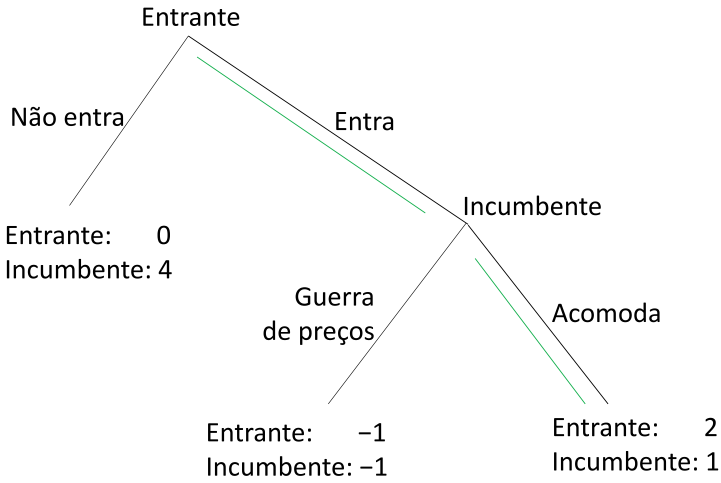
Até aqui nós focamos em jogos nos quais os jogadores escolhem suas estratégias ao mesmo tempo, i.e., **jogos simultâneos**. No entanto, em muitos casos, as escolhas são feitas em uma sequência, com os jogadores escolhendo suas estratégias um após o outro. No caso de **jogos sequenciais**, faz mais sentido representar o jogo na forma de árvore. Para ilustrar isso, vamos considerar um exemplo. Suponha que atualmente há uma única empresa aérea atendendo uma rota específica, e uma outra empresa aérea está considerando atender esta mesma rota. Primeiramente, a potencial entrante precisará decidir se entra nesta rota ou não. Se ela não entra, suponha que ela não ganha nem perde nada, enquanto a empresa já instalada – a incumbente – fica com um lucro de 4. Já se a potencial entrante decidir entrar, neste caso, a incumbente precisará decidir se entra em uma guerra de preços com a entrante ou acomoda sua entrada. Se ela entra numa guerra de preço, ela perde 1 e a entrante também perde 1. Já se ela acomoda, ela fica com lucro de 1 e a entrante, de 2. A Figura 9.6 apresenta a árvore deste jogo (ou o jogo na sua forma extensiva).[47]

Neste exemplo, se a incumbente precisar decidir entre acomodar ou entrar em uma guerra de preços, ela escolherá acomodar, pois seu lucro é maior, ela ganhar 1 ao invés de perder 1. Esta escolha é representada na figura pela barra verde na opção Acomoda. A potencial entrante sabe disso, então ela preferirá entrar e obter o lucro de 2 ao invés de não entrar e obter zero. Resolvendo o jogo de trás para frente, fica claro qual o resultado esperado deste jogo: a potencial entrante entra, e a incumbente acomoda.

Antecipando vivenciar uma situação como a exemplificada no jogo acima, uma empresa aérea atuando sozinha em uma rota poderia cobrar um preço abaixo do preço de monopólio como forma de tornar a rota menos atrativa para outras empresas aéreas. Mercados assim, são chamados de **mercados contestáveis**. No limite, a facilidade de entrada de potenciais entrantes em um mercado pode até levar a incumbente a se comportar como uma empresa em um mercado competitivo.

---

[47] Este jogo é uma reprodução do exemplo apresentado no livro *Microeconomic Theory* de Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston e Jerry R. Green, no capítulo 9, página 269. Apenas números e nomes foram alterados aqui.



Fonte: Baseado em um exemplo do livro *Microeconomic Theory* de Andreu Mas-Colell, Michael D. Whinston e Jerry R. Green, página 269.

Figura 9.6: Árvore de um jogo sequencial e solução por backward induction

9.5. Algumas possibilidades em mercados oligopolizados

Os exemplos que vimos até aqui ilustram que uma cooperação pode ou não ser alcançada quando há poucas empresas em um mercado. De fato, em um oligopólio muito possíveis desenlaces podem ocorrer. As empresas podem formar um cartel, entrar em uma guerra de preços, ou cooperarem em algum grau de modo a se situarem entre esses dois extremos. Nós vamos analisar alguns casos nesta seção. Para isso, nós vamos considerar um cenário simplificado, mas que nos permitirá compreender algumas questões relacionadas a mercados oligopolizados.

Suponha que há apenas 2 empresas atuando em um mercado. As duas vendem produtos idênticos do ponto de vista do consumidor. Para as duas empresas, o custo fixo é zero e o custo marginal é constante e igual a R$20. A curva de demanda de mercado é dada pela equação $p(Q)=100-Q$ (ou $Q(p)=100-p$), onde p representa o preço em reais por unidade e Q a quantidade demandada por mês. Resumidamente, temos:

CF_i=0 ; CM_i=20 ; p(Q)=100−Q (ou Q(p)=100−p) , onde o subscrito i refere-se a empresa i.

Suponha ainda que as duas empresas esperam continuar atuando neste mercado por vários períodos consecutivos por tempo indeterminado.

9.5.1. Guerra de preços

Vamos começar pela guerra de preços. Assuma que os consumidores sempre compram onde é mais barato. E, quando as duas empresas cobram o mesmo preço, as duas dividem o mercado igualmente. Suponha que as duas empresas escolhem ao mesmo tempo o preço que cobrarão pelo produto.

Imagine o que aconteceria neste mercado se a empresa 2 estivesse cobrando R$40 pelo seu produto. Como a empresa 1 se comportaria? Neste caso, se a empresa 1 cobrar mais do que R$40, ninguém comprará o seu produto. Se a Empresa 1 também cobrar R$40, ela venderá metade da quantidade demandada quanto o preço é R$40 (i.e., $\frac{Q(40)}{2}$), e seu lucro será:

$$\text{Lucro}_1 = 40.\frac{Q(40)}{2} - 20.\frac{Q(40)}{2}$$

Se houver dúvidas quanto à equação acima, veja as informações abaixo.

$RT_i = p \,.\, q_i$ → A receita total da empresa i é o preço que ela cobra vezes a quantidade que ela vende a esse preço.

$CT_i(q_i)=20q_i$ → O custo total da empresa i é o custo por unidade, que é constante e igual a 20, vezes a quantidade que ela produz.

$\text{Lucro}_i = RT_i - CT_i$ → O lucro da empresa i será igual a sua receita menos o seu custo.

Note, porém, que se a empresa 1 cobrar um pouco menos do que R$40, ela conseguirá atrair todos os compradores para si. Se a redução de preço for suficientemente pequena, o lucro dela será quase o dobro do lucro de quando ela cobra R$40.

De fato, cada empresa tem um incentivo a cobrar um preço um pouco menor do que a concorrente, o que pressiona os preços para baixo. Esta pressão existe enquanto o preço cobrado pela concorrente for maior do que o custo marginal (R$20). Apenas quando a concorrente cobra R$20, não vale mais a pena cobrar um preço menor, pois a empresa incorreria em um prejuízo se o fizesse. Conclusão: esta guerra de preços acaba levando as empresas a igualarem o preço ao custo marginal, exatamente como fazem as empresas em mercados competitivos. As duas únicas empresas neste mercado terminam com um lucro econômico zero.

Perceba que esta é uma situação estável neste jogo. Afinal, se a oponente sempre cobra R$20, nenhuma empresa possui uma alternativa que lhe proporcione um lucro maior do que zero. Equivalentemente, há um Equilíbrio de Nash neste jogo em que cada empresa sempre cobra R$20. Este é o resultado do chamado modelo de concorrência de **Bertrand**, inicialmente formulado pelo matemático francês Joseph Bertrand em 1883.

9.5.2. Conluios

No outro extremo, as empresas poderiam chegar a um acordo de preço ou quantidade, ou até organizar um cartel coeso que age como se fosse um grande monopólio maximizando o lucro do grupo. Um exemplo em que alguns produtores se uniram para acordar quantidades é a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP). Dentro de um país, porém, conluios geralmente são ilegais, pois são uma forma de driblar a concorrência de mercado.

Nós vimos no capítulo anterior que o monopolista maximiza seu lucro produzindo a quantidade em que sua receita marginal se iguala ao seu custo marginal. Um cartel verdadeiramente coeso fará exatamente isso para maximizar o lucro do grupo. Considerando o nosso exemplo numérico, um cartel/monopólio produzirá 40 unidades do produto e cobrará o preço R$60 por unidade.

Se houver dúvidas quanto ao procedimento de cálculo, veja as informações a seguir.

$RT_c(Q) = Q\,.p(Q) = Q.\,(100-Q)$ → A receita do cartel/monopólio, será quantidade total vendida pelo cartel vezes o preço quando se vende esta quantidade.

$RM_c(Q) = \frac{dRT_C}{dQ}$ → A receita marginal é a derivada de receita em relação a quantidade.

Igualando a receita marginal ao custo marginal (R$20), temos:

$$RT_c(Q) = 20 \quad \Longrightarrow \quad 100-2Q = 20 \quad \Longrightarrow \quad Q=40$$

Substituindo na equação de demanda, temos o preço máximo que o cartel/monopólio consegue cobrar ao vender 40 unidades:

$$p(40) = 100-40 = R\$60$$

Digamos que as duas empresas combinam que cada uma produzirá metade da quantidade produzida pelo cartel. Neste caso, o lucro de cada empresa seria de R$800 [=60.(20) – 20.(20)].

Perceba que se a empresa 1 acredita que a empresa 2 produzirá a quantidade acordada pelo cartel (20 unidades), ela não maximiza o seu lucro individual produzindo a quantidade acordada. Vamos verificar isso. O lucro da empresa 1 é:

$$Lucro_1 = q_1.p(Q) - 20.q_1$$

O preço de mercado dependerá da quantidade total ofertada pelas duas empresas de acordo com a curva de demanda: $p(Q)= 100-Q$. Substituindo acima, temos:

$$Lucro_1 = q_1.[100-Q] - 20q_1$$

A quantidade total produzida será a quantidade produzida pela empresa 1 (q_1) mais a quantidade produzida pela empresa 2 (20 unidades). Substituindo acima, temos:

$$Lucro_1 = q_1.[100-(q_1+20)] - 20q_1 = 60q_1 - q_1^2 \qquad \textbf{(*)}$$

Para encontrar a quantidade q_1 que maximiza o lucro da empresa 1, precisamos derivar a equação acima em relação à q_1 e igualar o resultado a zero:

$$\frac{dLucro_1}{dq_1} = 0 \quad \Longrightarrow \quad 60 - 2q_1 = 0 \quad \Longrightarrow \quad q_1=30$$

Substituindo esta quantidade em **(*)**, encontramos o lucro de R$900 [$=60(30)-(30)^2$].

Seguindo o acordo do cartel, cada empresa produz 20 unidades e obtém um lucro de R$800 reais. No entanto, quando a empresa 2 produz 20 unidades, a empresa 1 consegue um lucro maior produzindo 30 unidades.

No caso geral, as empresas têm um incentivo para produzir mais do que a quantidade acordada pelo cartel. Daí nós concluímos que o cartel não é um acordo sustável quando as empresas jogam este jogo uma única vez. No entanto, normalmente, as empresas jogam este jogo por vários períodos consecutivos por tempo indeterminado. Neste caso, se elas valorizam lucros futuros suficientemente, pode haver um equilíbrio em que as empresas seguem o acordo do cartel. Para mostrar isso, primeiramente, precisamos entender que lucro no futuro não é igual a lucro no presente.

Valor presente

Digamos que você ganhou um prêmio de mil reais. Você prefere receber este dinheiro hoje ou daqui a um ano? Certamente, a maioria de nós prefere receber hoje. Ter um valor em mãos hoje é diferente de ter o mesmo valor amanhã. Agora suponha que você não pode escolher, o prêmio de mil reais será entregue daqui a um ano. Se você vai receber mil reais em um ano, quanto você poderia gastar hoje? Você poderia obter um empréstimo hoje para pagar em um ano. Digamos que você pode obter um empréstimo a taxa de juros de 4% ao mês, o que é equivalente a aproximadamente 60% ao ano. Neste caso, se você faz um empréstimo de X reais, após um ano você deverá: X reais mais os juros de 60% sobre X:

$$X + 0{,}6X = (1+0{,}6)X$$

Para que o valor devido após um ano seja mil reais, qual deve ser o valor de X?

$$(1+0{,}6)X = 1000 \quad \Longrightarrow \quad X = \frac{1000}{(1+0{,}6)} = 625$$

Neste exemplo, R$625 é o equivalente hoje de mil reais em um ano. Diz-se, então, que R$625 é o valor presente de mil reais em um ano.

Agora imagine que você vai receber mil reais daqui a 2 anos, não um ano. Se você pega X reais emprestado hoje, após um ano você deve X reais mais os juros de 60% sobre X: (1+0,6)X. Passado mais um ano, você deve o valor que devia no início do ano mais os juros sobre isso:

$$(1+0{,}6)X + 0{,}6.[(1+0{,}6)X] \;=\; (1+0{,}6)(1+0{,}6)X \;=\; (1+0{,}6)^2X$$

Para que o valor devido após 2 anos seja mil reais, qual deve ser o valor de X?

$$(1+0{,}6)^2X = 1000 \quad \Longrightarrow \quad X = \frac{1000}{(1+0{,}6)^2} = 390{,}63$$

R$390,63 é o valor hoje – o valor presente – de mil reais em 2 anos, neste exemplo. Seguindo procedimento análogo, nós podemos mostrar que o valor presente de mil reais em T anos é:

$$X = \frac{1000}{(1+0,6)^{T}}$$

Aqui nós assumimos que a taxa de juros é 60% ao ano. Para uma taxa de juros r qualquer, o valor presente é:

$$X = \frac{1000}{(1+r)^{T}}$$

Agora, nós podemos retornar ao nosso exemplo do cartel. Suponha que as duas empresas precisam decidir sobre sua produção por vários meses seguidos por tempo indeterminado. Imagine que a empresa 2 joga a seguinte estratégia: firma o acordo de cartel, cumpre o acordo, e permanece cumprindo o acordo a cada mês enquanto a oponente cumpri-lo; porém, se em algum momento a oponente descumprir o acordo, nunca mais ela confiará na oponente e, a partir daí, cobrará preço igual ao custo marginal para sempre e, neste caso, as duas empresas obterão lucro zero.

Suponha que inicialmente as duas empresas estão cumprindo o acordo do cartel. Nós já sabemos que o lucro de cada empresa, em um dado mês, quando as duas cumprem o acordo do cartel é R$800. Nós também sabemos que o lucro da empresa 1, em um dado mês, quando ela descumpre o acordo do cartel, enquanto a empresa 2 segue o acordo, é R$900.

Se este mês, a empresa 1 descumprir o acordo, ela conseguirá aumentar seu lucro este mês em 100 reais, mas perderá seu lucro com o cartel em todos os meses subsequentes para sempre. Qual o valor presente de receber R$800 por mês para sempre? É R$800 no mês que vem trazidos para o presente, mais R$800 daqui a dos meses trazidos para o presente, e assim por diante:

$$\frac{800}{(1+r)} + \frac{800}{(1+r)^2} + \frac{800}{(1+r)^3} + \dots$$

Utilizando a fórmula da progressão geométrica (PG) infinita, temos o resultado[48]:

$$\frac{800}{r}$$

Também poderíamos encontrar este resultado de forma bem intuitiva. Por exemplo, quanto eu preciso aplicar hoje, em um investimento que paga 5% ao mês, para que eu possa receber todo mês R$800 para sempre? Vamos chamar este valor aplicado hoje de X. O rendimento de 5% sobre este valor aplicado precisa ser igual a R$800: 0,05X = 800. Resolvendo para X, temos: X=800/0,05. Replicando este procedimento para a taxa de juros r, temos: X=800/r.

Se o valor presente do lucro com o cartel é maior do que o valor presente do lucro se descumprir o acordo, então descumprir o acordo do cartel não compensa. Isto ocorrerá se:

$$\frac{800}{r} > 100 \implies r < 8 ,$$

ou seja, se a taxa de juros com a qual a empresa se depara é menor do que 800% ao mês.

Dado que uma empresa dificilmente se deparará com taxas de juros tão altas, neste exemplo, a empresa preferirá cumprir o acordo do cartel.

Aqui a estratégia da empresa 2 é bem draconiana, por isso, um valor tão alto de r.[49] De qualquer forma, nosso exemplo ilustra que a cooperação em acordos de cartel pode ser alcançada. Daí a importância de leis e monitoramento para coibir esses acordos.

---

[48] Para $S = \frac{800}{(1+r)} + \frac{800}{(1+r)^2} + \frac{800}{(1+r)^3} + \ldots$, temos: $S = \frac{800}{(1+r)} + \frac{1}{(1+r)}\left(\frac{800}{(1+r)} + \frac{800}{(1+r)^2} + \ldots\right) \implies$
$S = \frac{800}{(1+r)} + \frac{1}{(1+r)} S \implies S - \frac{1}{(1+r)} S = \frac{800}{(1+r)} \implies \frac{(1+r)S - S}{(1+r)} = \frac{800}{(1+r)} \implies r.S = 800 \implies S = \frac{800}{r}.$

[49] Há um equilíbrio de Nash neste jogo em que cada empresa adota a estratégia especificada acima para a empresa 2, e o cartel se sustenta. Para isso exige-se apenas que a taxa de desconto dos jogadores seja menor do que 800% a.m. Há também outros equilíbrios de Nash neste jogo envolvendo estratégias com punições menos severas para o descumprimento do acordo, e que também sustentam o cartel. Nestes casos, as taxas de desconto críticas são menores.

9.5.3. Um caso intermediário

Um equilíbrio intermediário, entre o monopólio e a competição perfeita, pode ser obtido a partir do **Modelo de Counot**.[50] Neste modelo, as duas empresas escolhem simultaneamente as quantidades que vão produzir. No entanto, cada empresa forma uma expectativa sobre a quantidade que a outra empresa produzirá. Em seguida, cada uma escolhe a quantidade que maximiza seu lucro assumindo que sua expectativa se concretizará. Por fim, para que este mercado alcance uma situação estável, ou de equilíbrio, essas expectativas precisam se concretizar. O nosso exemplo numérico ajudará a elucidar esses pontos passo a passo.

Seja $\mathbf{q_2^e}$ a quantidade que a empresa 1 espera que a empresa 2 produzirá. Assumindo que a empresa 2 produz a quantidade $\mathbf{q_2^e}$, qual o lucro da empresa 1?

$$Lucro_1 = q_1.p(Q) - C(q_1) = q_1.[100-Q] - 20.q_1 = q_1.[100-(q_1+\mathbf{q_2^e})] - 20.q_1$$

$$Lucro_1 = 80q_1 - q_1^2 - \mathbf{q_2^e}q_1$$

Assumindo que a empresa 2 produz a quantidade $\mathbf{q_2^e}$, qual a quantidade que a empresa 1 deve produzir (q_1) a fim de maximizar o seu lucro? Derivando a equação acima em relação à q_1 e igualando o resultado a zero, temos:

$$\frac{dLucro_1}{dq_1} = 0 \quad \Rightarrow \quad 80 - 2q_1 - \mathbf{q_2^e} = 0$$

Resolvendo para q_1, temos:

$$q_1 = 40 - 0{,}5\mathbf{q_2^e}$$

Dado que se trata de um jogo simétrico, em que a designação de quem é empresa 1 ou empresa 2 é irrelevante, e não afeta a generalidade dos resultados, podemos concluir que a quantidade ótima para a empresa 2 será:

$$q_2 = 40 - 0{,}5\mathbf{q_1^e}$$

No equilíbrio de Nash, cada empresa escolhe o que é melhor para si dado o que a outra empresa escolhe. Não pode haver arrependimentos. Para isso, precisamos que as expectativas de cada empresa se concretizem,

[50] Antoine Augustin Cournot, um matemático e filósofo francês, formulou o modelo exemplificado aqui em 1838.

ou seja, $q_2^e=q_2$ e $q_1^e=q_1$. Substituindo estas condições nas equações acima, temos:

$$q_1 = 40 - 0{,}5q_2 \qquad \text{e} \qquad q_2 = 40 - 0{,}5q_1$$

Resolvendo este sistema de equações, encontramos: $q_1 = q_2 = 80/3$.[51]

Caso geral

Nós podemos generalizar o modelo acima para o caso de N empresas atuando em um dado mercado. Isto requer um pouco de cálculo, mas nos levará a um resultado bem interessante: quanto maior o número de empresas em um mercado, mais próximos estaremos do equilíbrio de um mercado competitivo. Vamos verificar isso.

A produção total no mercado será a soma da produção das N empresas: $Q=\sum_{j=1}^{N} q_j$. Cada empresa i neste mercado formará uma expectativa sobre a produção das demais e maximizará o seu lucro tomando essas expectativas como dadas. O lucro da empresa i é:

$$\text{Lucro}_i = p(Q).q_i - C(q_i)$$

Para encontrar a quantidade q_i que maximiza o lucro da empresa i, vamos derivar a equação acima em relação a q_i e igualar o resultado a zero. Como Q inclui q_i, ao derivar o primeiro termo da equação acima, precisamos usar a regra do produto. Como o primeiro termo multiplicativo é uma função composta, precisamos usar a regra da cadeia. Aplicando essas regras de derivação e lembrando que a derivada do custo em relação à quantidade é o custo marginal, temos:

$$\frac{dp}{dQ}\frac{dQ}{dq_i}q_i + p(Q) - CM(q_i) = 0$$

Substituindo $\frac{dQ}{dq_i}=1$ na equação acima e reorganizando os termos, temos:

$$\frac{dp}{dQ}q_i + p(Q) = CM(q_i) \;\Rightarrow\; p(Q).\left(\frac{dp}{dQ}\frac{q_i}{p(Q)}+1\right) = CM(q_i) \;\Rightarrow$$

$$p(Q).\left(\frac{dp}{dQ}\frac{Q}{p(Q)}\frac{q_i}{Q}+1\right) = CM(q_i)$$

---

[51] Caso as empresas não acertem de primeira em suas expectativas, é possível conjecturar um sistema de expectativas adaptativas que, eventualmente, as levaria ao acerto.

Na equação acima, o termo em vermelho é o inverso da fórmula da elasticidade, ε, e o termo em verde é a fração de mercado da empresa i, que representaremos por s_i. Utilizando estas notações e reorganizando os termos, temos:

$$p(Q).\left(\frac{1}{\varepsilon}.s_i+1\right) = CM(q_i) \Rightarrow \quad p(Q).\left(1-\frac{1}{|\varepsilon|}.s_i\right) = CM(q_i)$$

Esta condição pode ser escrita da seguinte forma:

$$p(Q). = \frac{1}{\left(1-\frac{\frac{1}{|\varepsilon|}}{s_i}\right)} CM(q_i) \ ,$$

onde o termo em azul é o chamado **markup** do preço sobre o custo marginal.

No equilíbrio de Nash, as expectativas se concretizam. Ademais, como todas as empresas são iguais, cada uma produz a mesma quantidade.

O equilíbrio expresso pela equação acima é bem interessante porque engloba todos os casos que nós vimos até aqui. Por exemplo, se a fatia de cada empresa neste mercado tende a zero, ou seja, trata-se de um mercado perfeitamente competitivo, o markup tente a 1 e o preço tende ao custo marginal. Já se s_i=1, ou seja, trata-se de um monopólio, s_i assume seu maior valor possível e o markup é o máximo que ele pode ser. Conforme o número de empresas aumenta, s_i diminui, e mais próximo o preço praticado neste mercado estará do custo marginal de produção, ou seja, mais este mercado se aproxima de um mercado competitivo. Conclusão: quanto maior o número de empresas em um mercado, mais próximos estaremos das propriedades desejáveis de um mercado competitivo.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Duas empresas de telefonia estão decidindo se oferecem pacotes promocionais ou não. Se nenhuma empresa oferece pacotes promocionais, cada empresa obtém um lucro de $500. Se apenas uma empresa oferece pacotes promocionais, ela obtém um lucro de $600 e a oponente fica com $300. Se as duas empresas oferecem pacotes promocionais, cada uma obtém um lucro de $350. Veja abaixo a representação deste jogo na sua forma normal. Por simplicidade, assuma que as empresas jogam esse jogo uma única vez.

		Empresa B	
		Oferece pacotes promocionais	**Não oferece pacotes promocionais**
Empresa A	**Oferece pacotes promocionais**	A: 350 , B: 350	A: 600 , B: 300
	Não oferece pacotes promocionais	A: 300 , B: 600	A: 500 , B: 500

Sobre o jogo acima, qual dentre as alternativas abaixo é verdadeira?

(a) 'Não oferecer pacotes promocionais' é uma estratégia dominante para cada um dos jogadores.

(b) 'Oferecer pacotes promocionais' é uma estratégia dominante para cada um dos jogadores.

(c) Há dois Equilíbrios de Nash neste jogo. Em um equilíbrio, A oferece pacotes promocionais e B não oferece. No outro equilíbrio, B oferece pacotes promocionais e A não oferece.

(d) Espera-se que cada empresa escolha a estratégia que maximiza o lucro conjunto das duas empresas.

Questão 2. Suponha que 2 governadores, A e B, iniciam uma guerra fiscal. Cada governador precisa decidir se irá oferecer isenção fiscal para um determinado setor de produção. Se os dois oferecerem isenção fiscal, cada governador obtém um payoff de 100 mil. Se os dois não oferecerem isenção fiscal, cada governador obtém um payoff de 200 mil. Se um governador oferecer isenção fiscal e o outro não, aquele que ofereceu isenção fiscal fica com um payoff de 300 mil e o outro fica com um payoff de 50 mil.

(i) Represente este jogo na sua forma normal (forma de box ou caixa).

(ii) Para cada jogador indique se há uma estratégia dominante. Se houver especifique a(s) estratégia(s).

(iii) Indique se há Equilíbrio(s) de Nash neste jogo. Se houver especifique as estratégias jogadas por cada jogador.

Questão 3. Suponha, por simplificação, que há 2 blocos de países que são os grandes poluidores do mundo: o bloco A, formado majoritariamente por países em desenvolvimento, e o bloco B, formado majoritariamente por países desenvolvidos. Os dois blocos precisam decidir se vão cobrar um imposto sobre emissões de poluentes na atmosfera ou não. Se os dois taxarem os poluentes, será possível alcançar uma estabilidade climática. Se apenas um país taxar as emissões, a produção mundial tenderá a se concentrar no país que não taxou as emissões, e não será possível alcançar estabilidade climática. Obviamente, se os dois países não taxarem as emissões, não será possível alcançar estabilidade climática. Os payoffs de cada bloco para cada combinação de estratégias se encontram especificados na matriz abaixo. Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: “Há um equilíbrio de Nash em que os dois blocos não taxam poluentes.”

		Bloco B (desenvolvido)	
		Taxa poluentes	**Não taxa poluentes**
Bloco A (em desenvolvimento)	**Taxa poluentes**	**A: 60 , B: 120**	**A: 5 , B: 70**
	Não taxa poluentes	**A: 90 , B: -20**	**A:30 , B: 40**

Questão 4. Elabore um exemplo numérico de um jogo do tipo Dilema dos Prisioneiros e represente este jogo na sua forma normal (ou forma de caixa). Na representação normal do seu jogo, você precisa especificar os jogadores, as estratégias de cada jogador e os ganhos (ou payoffs) de cada jogador para cada combinação de estratégias.

Resposta da Questão 1: (b). Comentário: Este é um jogo do tipo dilema dos prisioneiros. 'Oferecer pacotes promocionais' é a melhor estratégia para cada um dos jogadores independentemente da ação do outro jogador.

Resposta da Questão 2.

(i)

		Governador B	
		Oferece isenção fiscal	**Não oferece isenção fiscal**
Governador A	**Oferece isenção fiscal**	**A: 100 mil , B: 100 mil**	**A: 300 mil , B: 50 mil**
	Não oferece isenção fiscal	**A:50 mil , B: 300 mil**	**A:200 mil , B: 200 mil**

(ii) Oferecer isenção fiscal é uma estratégia dominante para cada jogador.

(iii) Há um Equilíbrio de Nash neste jogo em que o governador A oferece isenção fiscal e o governador B oferece isenção fiscal.

Resposta da Questão 3: Verdadeira. Diferentemente da maioria dos casos que vimos até o aqui, este não é um jogo não simétrico. Comparando os payoffs de B em cada cenário, observamos que B não possui uma estratégia dominante. Já A possui uma estratégia dominante: *não taxar poluentes*. Se esta é a melhor resposta de A em qualquer cenário, em particular, é a melhor resposta para quando B escolhe *não taxar poluentes*. Em qualquer potencial Equilíbrio de Nash neste jogo, A precisa escolher *não taxar poluentes*, exatamente como especificado na afirmação acima. Quando A escolhe *não taxar poluentes*, a melhor resposta de B é *não taxar poluentes*. No par de estratégias (A *não taxa poluentes* e B *não taxa poluentes*) cada um está escolhendo o que é melhor para si dado o que o oponente escolhe. Logo, é um Equilíbrio de Nash.

Resposta da Questão 4. Considere o jogo na sua forma normal abaixo.

		Jogador Y	
		Estratégia 1	Estratégia 2
Jogador X	Estratégia 1	X: a , Y: m	X: b , Y: n
	Estratégia 2	X: c , Y: p	X: f , Y: q

Para ser um jogo do tipo Dilema dos Prisioneiros, precisamos escolher os payoffs de tal forma que cada jogador tenha uma estratégia dominante, mas há um par de estratégias dominadas que os deixariam em melhor situação. Assuma aqui que a estratégia 2 é uma estratégia dominante para cada jogador. Para isso, precisamos que as seguintes condições sejam satisfeitas: c>a ; f>b ; n>m e q>p. Quando ambos escolhem sua estratégia dominante, eles obtém o par de payoffs: (X:f ; Y:q). Já se ambos escolhessem sua estratégia dominada, eles obteriam o par de payoffs: (X:a ; Y:m). Podemos obter payoffs maiores no segundo caso escolhendo números que satisfaçam as condições: a>f e m>q. Simplificando todas essas condições, temos: c>a>f>b e n>m>q>p . Em seguida, escolhemos um conjunto de números que satisfaçam todas essas condições, por exemplo, c=4 ; a=3 ; f=2 ; b=1 ; n=5 ; m=4 ; q=3 e p=2. Substituindo no jogo acima, temos:

		Jogador Y	
		Estratégia 1	Estratégia 2
Jogador X	Estratégia 1	X: 3 , Y: 4	X: 1 , Y: 5
	Estratégia 2	X: 4 , Y: 2	X: 2 , Y: 3

Capítulo 10
Seleção Adversa e Perigo Moral

Neste capítulo, nós analisaremos uma outra situação em que os mercados podem falhar em gerar o resultado mais eficiente: quando uma das partes envolvidas em uma transação possui mais informação relevante do que outra, ou seja, uma situação em que há **assimetria de informação**.

10.1. Definições básicas

Iniciarei este capítulo contando uma experiência pessoal que ilustra bem o tema em pauta. O estado americano do Texas exige um seguro mínimo obrigatório para automóveis em circulação. Este seguro é oferecido por várias companhias de seguro privadas. Durante o período em que residi lá, eu precisei adquirir este seguro todos os anos. Um dia, enquanto pesquisava preços, uma asseguradora me ofereceu a possibilidade de adicionar um serviço de assistência nas estradas ao seguro obrigatório. Esse serviço adicional me custaria menos de 5 dólares anuais. Imediatamente, eu fechei negócio. Deixe-me explicar. Volta e meia, eu esquecia o farol do meu velho carro aceso. Cada vez que isso acontecia, eu pagava 50 dólares por uma recarrega de bateria. O serviço de assistência nas estradas por menos 5 dólares representava um grande negócio para mim. De modo geral, a oferta da asseguradora é mais atrativa para os indivíduos que usam mais esse serviço. Do ponto de vista da empresa, esses indivíduos são o pior tipo. Dificilmente, os seus assegurados representarão uma amostra aleatória da população. O mais provável é que haja uma sobre representação do pior tipo entre seus assegurados, ou seja, uma seleção de adversa de assegurados. Mas, o problema da asseguradora não parou por aí. Uma vez assegurada, eu deixei de me estressar tanto com o farol do carro. Eu relaxei um pouco e acabei esquecendo o farol aceso mais frequentemente. Uma vez assegurado, o indivíduo não paga o custo total de seus descuidos, distrações etc., por isso, ele tende a se esforçar menos para evitar perdas. Perceba que a asseguradora não tem como saber que houve uma mudança no comportamento de um assegurado individual, por isso, ela não consegue penalizar o indivíduo. Em síntese: indivíduos assegurados provavelmente não se comportarão como indivíduos sem seguro, e isto gera custos.

Quando há uma assimetria de informação sobre o **tipo** de uma das partes envolvidas em uma transação, cria-se um problema de **seleção adversa**. Se a assimetria é sobre o **comportamento** de uma das partes, cria-se um problema de **perigo moral**.

No nosso dia a dia, vivenciamos inúmeras situações envolvendo assimetrias de informação. Não raro, essas situações têm o potencial de gerar grandes perdas para a sociedade. Por isso, é preciso estar sempre atendo para identificá-las e, na medida do possível, corrigi-las.

10.2. O mercado dos abacaxis

O potencial de perdas em situações envolvendo assimetrias de informação é ilustrado no famoso estudo do Nobel em Economia George Akerlof: *The Market for Lemons* de 1970. Aqui consideraremos um contexto mais atual e simplificado. Imagine que 50% das lojas prestam um bom serviço nas suas vendas online e 50% prestam um mau serviço. Suponha que os consumidores de um determinado produto não sabem quais lojas são boas e quais são ruins. As lojas ruins estão dispostas a vender o produto por pelo menos R$25. Já as lojas boas, como o custo de prover um bom serviço é maior, estão dispostas a vender o produto por no mínimo R$45. Os consumidores, por sua vez, estão dispostos a pagar R$50 pelo produto se o serviço for bom e R$30 se o serviço for ruim.

Se um consumidor compra em uma loja qualquer, há 50% de chance de a loja ser boa – neste caso, a experiência toda vale R$50 para ele – e 50% de chance de a loja ser ruim – neste caso, a experiência toda vale R$30 para ele. Ao comprar em uma loja qualquer, o valor esperado de sua compra é de R$40 (0,5×R$50 + 0,5×R$30). Se os consumidores são neutros ao risco, eles estarão dispostos a pagar no máximo R$40 pelo produto. Como as lojas boas não vendem por menos de R$45, todas as vendas neste mercado serão realizadas por lojas ruins. Eventualmente, os consumidores percebem isso, e ajustam sua disposição a pagar para R$30. De qualquer forma, as lojas boas não realizam vendas neste mercado.

Perceba, no entanto, que a compra na loja boa vale R$50 para os consumidores e o custo da loja boa é de apenas R$45. O excedente neste mercado poderia aumentar em 5 reais por unidade transacionada. Porque os consumidores não conseguem identificar as lojas boas, esses ganhos não se realizam. A assimetria de informação criou uma ineficiência neste mercado.

Vários mecanismos buscam reduzir a assimetria de informação em compras online. Considere, por exemplo, os marketplaces, como o Mercado Livre, Lojas Americanas, Uber, Airbnb, etc. Nestes mercados, a reputação do grupo pode impulsionar as vendas de cada um de seus parceiros. A fim de zelar por essa reputação, os marketplaces podem atuar como uma espécie de garantidor que realiza checagens prévias de seus parceiros, fiscaliza, intermedia conflitos, intervêm e penaliza se apropriado. Os marketplaces também coletam e divulgam as avaliações recebidas por cada um de seus parceiros em transações anteriores, os comentários dos consumidores, o número de transações realizadas etc. Na mesma linha, as avaliações de sites independentes, como o Reclame aqui, também contribuem. Esses mecanismos de avaliação auxiliam o consumidor a identificar as lojas boas, reduzindo, assim, o problema da seleção adversa nas compras online. Além disso, os mecanismos de avaliação criam um incentivo para cada loja se comportar bem. Melhorando o serviço, elas podem melhorar suas avaliações, e isso é bom para os negócios. Ou seja, as avaliações também contribuem para reduzir o problema do perigo moral.

10.3. O problema na relação entre o agente e o principal

O perigo moral – do inglês moral hazard – é uma assimetria de informação quanto ao comportamento de umas das partes envolvidas em uma transação. Formalmente, é uma situação em que um indivíduo, chamado de **agente**, executa uma ação em nome de outro indivíduo, chamado de **principal**. Mas, o agente não se depara com todas as consequências de seu comportamento, sejam elas boas ou ruins. Como o principal não consegue monitorar perfeitamente o comportamento do agente, o agente acaba se comportando de uma forma que não ótima, i.e., não maximiza o excedente conjunto das duas partes. O exemplo clássico disso é a relação empregado-empregador. O trabalhador (o agente) decide quanto esforço dedicar ao trabalho. Enquanto o empregador (o principal) não pode monitorar perfeitamente o esforço do trabalhador. Todos sabem que, em média, mais esforço gera mais resultados, mas há também componentes aleatórios que dependem de sorte. Dado que o esforço representa um sacrifício para o trabalhador, seu incentivo é se esforçar o mínimo possível. Porém, se o trabalhador médio se esforça pouco, a produtividade média será baixa, e o salário também. A assimetria de informação criou perdas neste mercado. Ceteris paribus, quanto maior a dificuldade (ou o custo) em monitorar o agente, maiores serão as perdas.

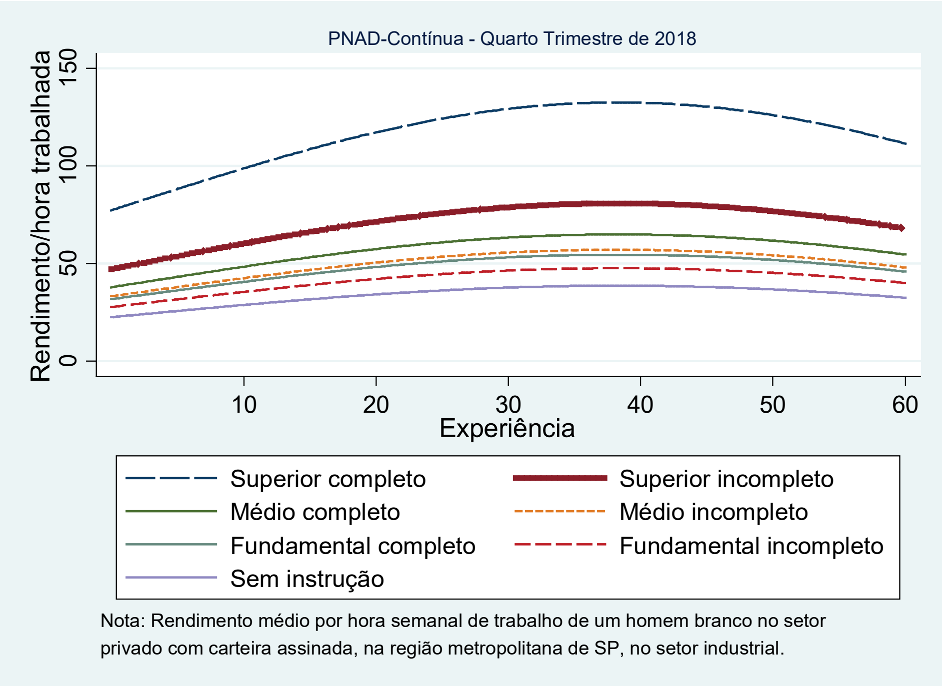
É possível alinhar os interesses atrelando a recompensa ao resultado, não ao esforço. São exemplos disso as comissões de vendas, avaliações baseadas em medidas objetivas de performance e, no caso de altos executivos, opções de compras futuras das ações da empresa como parte da remuneração. Cabe ressaltar, porém, que esquemas de remuneração assim tendem a transferir parte do risco do empreendimento para a parte mais frágil da relação: o trabalhador.

Alternativamente, o empregador poderia aumentar o interesse do trabalhador em permanecer no seu atual emprego e, portanto, de se empenhar para isso. Por exemplo, imagine que dois trabalhadores gostam de acessar suas contas pessoais em mídias sociais durante o expediente, mas há uma chance de a chefia flagrá-los e demiti-los. Suponha que o trabalhador A recebe o salário de equilíbrio no mercado e o trabalhador B recebe mais do que isso. Se A for flagrado, ele provavelmente receberá o mesmo salário trabalhando em outro lugar: a punição é leve. Enquanto B, provavelmente, não conseguirá outro emprego que pague tão bem. B tem um incentivo maior a se esforçar do que A. O salário mais alto tende a reduzir a ineficiência no ambiente de trabalho. Quando um empregador paga um salário acima do salário de equilíbrio no mercado com o propósito de incentivar o esforço do trabalhador, ou sua lealdade, boa vontade etc., diz-se que se trata de um **salário de eficiência**. Similarmente, os empregadores podem se diferenciar via benefícios, planos de carreiras, atributos institucionais, características do ambiente de trabalho etc.

Frequentemente, os problemas de assimetria de informação têm uma faceta de perigo moral e uma faceta de seleção adversa. Vamos agora analisar um problema de seleção adversa na relação empregado-empregador.

10.4. Educação como um sinal para os empregadores

Ceteris paribus, em média, quanto mais educada uma pessoa, maior será o seu salário. Veja, por exemplo, a Figura 10.1 construída a partir de dados do último trimestre de 2018 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – a PNAD Contínua do IBGE. O eixo horizontal apresenta os anos de experiência do trabalhador e o eixo vertical apresenta o rendimento por hora trabalhada. A figura mostra que, para um mesmo nível de experiência, em média, quanto maior a educação formal dos trabalhadores, maiores são os seus salários. Os dados se referem a homens brancos trabalhando com carteira assinada, no setor industrial da região metropolitana de São Paulo, mas o formato geral das curvas, e seu ordenamento, se repetem para diferentes perfis. Considerando todos os trabalhadores, é possível estimar, por meio de técnicas de regressão, que cada ano adicional de estudo está associado a um aumento no rendimento médio do trabalhador de 8%.



Fonte: Elaboração própria usando dados da PNAD Contínua, 4º trimestre de 2018.

Figura 10.1. A relação entre educação formal e rendimentos do trabalho.

Comumente, assume-se que a educação formal aumenta a produtividade das pessoas. E pessoas mais produtivas recebem salários maiores. Esta explicação para a relação positiva entre educação e salários é chamada de **Teoria do Capital Humano**. Mas, há outras explicações que, em menor grau, também podem contribuir. Vejamos uma delas.

Um candidato a uma vaga de trabalho conhece seus atributos pessoais melhor do que os potenciais empregadores. No entanto, o empregador reconhece que, em média, em condições iguais, o custo de ser admitido e concluir o ensino superior é menor para as pessoas mais talentosas. Por isso, esse tipo seria mais propenso a concluir o ensino superior. Assim, o diploma de ensino superior poderia ser um meio pelo qual as pessoas mais talentosas se diferenciam. O diploma seria um meio fundamentado de sinalizar sobre o seu talento – um **sinal convincente** para o empregador em um problema de assimetria de informação quanto ao tipo do candidato.

Sob este prisma, quanto maior o grau de dificuldade na obtenção de um diploma, mais forte o sinal para os empregadores. Esta teoria pode ajudar a explicar, por exemplo, o interesse das instituições financeiras do centro de São Paulo nos engenheiros do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) – por certo, não é o conhecimento da área que elas buscam.

No caso geral, no entanto, é evidente que a realização de algumas tarefas com qualidade e agilidade requer uma educação formal mínima.

10.5. Exemplos de instrumentos para reduzir a assimetria de informação

Nós temos a nossa disposição um arsenal de táticas de seleção e mecanismos de incentivos para lidar os problemas associados à assimetria de informação. Os planos de saúde, por exemplo, buscam se resguardar de várias maneiras, como: excluindo doenças pré-existentes da cobertura do plano, estabelecendo períodos de carência e coparticipações no pagamento. Cada um desses dispositivos lida tanto com problemas de seleção adversa quanto de perigo moral. Apenas um relato claro do problema analisado nos permitirá identificar se se trata de uma assimetria de informação quanto ao tipo ou ao comportamento do assegurado. Por exemplo, a coparticipação no pagamento desestimula o uso exagerado dos serviços médicos e, assim, reduz o problema do perigo moral. Por outro lado, planos com coparticipação são menos atrativos para os perfis que utilizam mais os serviços de saúde, sendo assim, a coparticipação também reduz o problema da seleção adversa. Ainda sobre serviços de saúde, surpreende que os provedores não utilizem mais instrumentos para lidar com as assimetrias inerentes ao serviço, especialmente, quando há tanto espaço para redução de custos. É curioso, por exemplo, que tantos problemas sejam resolvidos na emergência de hospitais apesar do seu alto custo.[52]

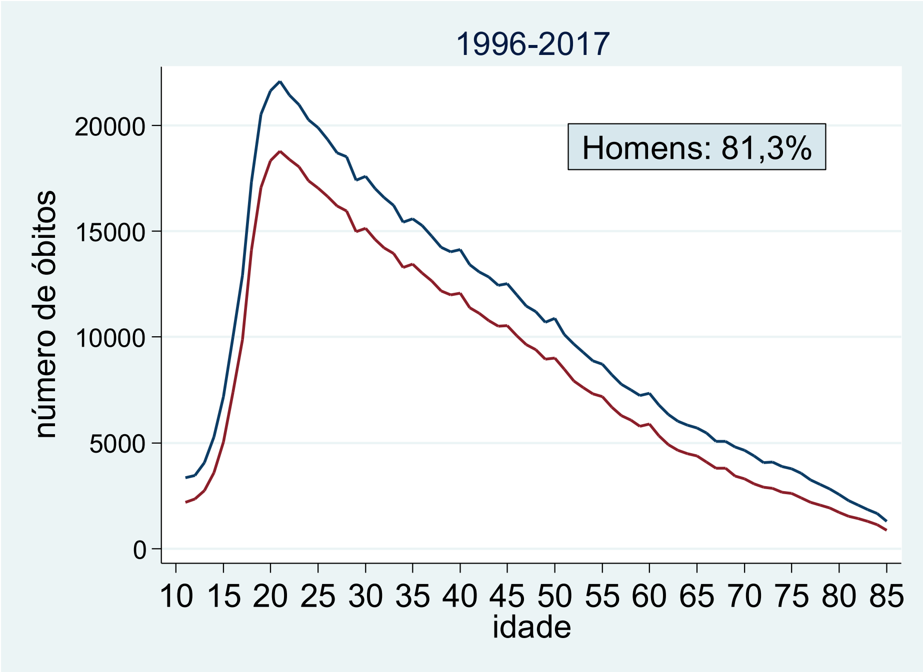
Em situações de assimetria de informação muitas informações podem ser utilizadas para deduzir o tipo de um indivíduo. As asseguradoras de veículos, por exemplo, podem utilizar informações como sexo, idade e CEP de residência do condutor, o seu histórico de multas e acidentes, a disponibilidade de estacionamento seguro na sua residência e trabalho, etc.[53] O próprio modelo do veículo já diz muito sobre seu dono. Alguns valorizam a potência e o arranque do motor, outros um bagageiro espaçoso. Todas essas informações ajudam a identificar o perfil do cliente. Dessa forma, a asseguradora pode cobrar um prêmio maior dos perfis com maior probabilidade de sinistro. Esta prática é chamada de **discriminação estatística** e se aplica a qualquer caso em que um indivíduo é discriminado baseado nos dados históricos do grupo ao qual pertence. Por exemplo, a partir dos dados sobre fatalidades no trânsito, nós podemos suspeitar que os homens jovens são mais propensos a se envolverem em acidentes no trânsito do que qualquer outro grupo. A Figura 10.2 apresenta o número de óbitos no trânsito (eixo vertical) por idade (eixo horizontal). De fato, a comparação desta figura com a sua equivalente em termos de tamanho da população (no lugar de fatalidades) reforça essa suspeita.[54] Dado que a prática da discriminação estatística é permitida no caso de seguros de veículos, espera-se uma cobrança mais pesada para este grupo.

---

[52] O polêmico show Greg News do comediante Gregório Duvivier ilustra alguns desses problemas. Veja o link: https://www.youtube.com/watch?v=JIR2461NP4E, especialmente o minuto 29:43.

[53] Note que em caso de sinistro, as autodeclarações constantes em apólices de seguro podem ser checadas e sua veracidade é condição para o ressarcimento.

[54] A taxa de mortalidade também é alta entre idosos, mas isso se deve, principalmente, aos atropelamentos.



Fonte: Marchon, Cassia, de Oliveira, Deive Ciro, Gonçalves, Luciene Resende, Silva, Thiago Caliari (2020), "The influence of overall consumption level on road fatalities in Brazil from 1996 to 2017", *Reflexões Econômicas*, Vol. 5, No. 2, p. 5., parte superior da figura.

Figura 10.2. Mortalidade no trânsito por idade para toda a população e a população masculina no Brasil de janeiro de 1996 a dezembro de 2017.

EXERCÍCIOS

Questão 1. O Airbnb é um site onde as pessoas podem anunciar serviços de hospedagem. Lá, para cada anunciante, o consumidor pode verificar a avaliação feita por consumidores que já utilizaram o serviço do anunciante em questão. O sistema de avaliação permite a construção de uma reputação por parte do anunciante, o que reduz o problema da assimetria de informação neste mercado. O mesmo pode ser dito sobre diversos sites que dispõem de um sistema de avaliação, como o serviço do TripAdvisor para refeições e o Mercado Livre para compras online.

Para cada afirmação abaixo, indique se a afirmação é verdadeira ou falsa.

(i) O Airbnb reduz o problema da Seleção Adversa no mercado de hospedagem porque separa o joio do trigo, ou seja, distingue os anunciantes que são honestos, limpos, hospitaleiros e justos daqueles que são aproveitadores, sujos e mal-educados.

(ii) O Airbnb também reduz o problema do Perigo Moral no mercado de hospedagem porque dá um incentivo para o anunciante se empenhar em oferecer um bom serviço e, assim, agradar o cliente. No site, esse empenho do anunciante é premiado com boas avaliações e expansão da clientela no futuro próximo.

Questão 2. Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: "A fim de evitar o problema de seleção adversa, um plano de saúde estipula um período de carência de 40 semanas para cobertura de partos. Significando, que o plano não cobre despesas de parto antes de completar 40 semanas desde a assinatura do contrato."

Questão 3. A franquia dos seguros automotivos é o valor que o assegurado paga em caso de sinistro, se ele acionar o seguro. Por exemplo, o assegurado se envolveu em um acidente e o conserto do carro custará 3 mil reais. Se a franquia for de 1 mil, o assegurado pagará 1 mil e a asseguradora pagará os 2 mil restantes.

Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: "A franquia contribui para reduzir o problema do perigo moral, pois se a pessoa precisa pagar parte do prejuízo em caso de sinistro talvez ela seja mais atenta ao estacionar o carro e na direção do dia a dia."

Questão 4. Buscando desincentivar o desperdício, o serviço de coleta de lixo de uma prefeitura instituiu uma cobrança por saco de lixo coletado de cada domicílio. Inadvertidamente, porém, a cobrança acabou elevando o número de casos de queimaduras nas emergências dos hospitais públicos, aumentou a poluição dos rios do município e o número de casos de obstrução no sistema de coleta de esgoto.

Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: “A cobrança sofre de um problema de perigo moral porque a prefeitura não consegue monitorar perfeitamente a quantidade de lixo produzida pelas pessoas. Assim, as pessoas podem despejá-lo na natureza, no esgoto ou incinerá-lo.”

Questão 5. Em um complexo residencial, cada apartamento paga sua conta de luz de acordo com o seu consumo de eletricidade. Em média, cada apartamento gasta $75 com a conta de luz. O gerente do complexo está considerando oferecer contratos de aluguel que incluem o gasto com eletricidade. Sob esta nova modalidade de contrato, o morador paga apenas o aluguel e não precisa se preocupar com a conta de luz. Agora, o gerente precisa decidir quanto adicionará ao valor do aluguel a fim de cobrir as despesas com eletricidade. É provável que sob o novo contrato, o gasto médio com luz seja maior do que $75. Um dos motivos para isso é fato do morador não ter incentivo financeiro para economizar ou controlar os desperdícios de energia elétrica, uma vez que seus gastos não se alteram de acordo com o seu consumo de eletricidade. Como se chama esta falha de mercado explicada aqui?

(a) Perigo Moral

(b) Externalidade

(c) Bens Públicos

(d) Poder de mercado

Mais questões sobre o tema se encontram disponíveis no final do capítulo 11.

Resposta da Questão 1.

(i) Verdadeira. Comentário: A afirmação refere-se ao tipo do anunciante. Logo, é um problema de seleção adversa.

(ii) Verdadeira. Comentário: A afirmação refere-se ao comportamento do anunciante. Logo, é um problema de perigo moral. Perceba que quanto maior o empenho do anunciante, melhor a sua performance em média, melhores as suas avaliações e melhor o futuro do seu negócio. Isso dá um incentivo ao bom comportamento do anunciante independentemente do seu tipo.

Resposta da Questão 2: Verdadeira. Se não houvesse este período de carência, o plano seria mais atrativo para gestantes do que para as demais pessoas. A asseguradora terminaria com uma sobre representação de gestantes entre os seus clientes, justamente um tipo que está prestes a ter despesas médicas.

Resposta da Questão 3: Verdadeira.

Note que a franquia também contribui para reduzir o problema da seleção adversa, uma vez que planos com franquias altas são menos atrativos para os “maus motoristas”. Mas este não foi o problema descrito na afirmação.

Resposta da Questão 4: Verdadeira. Trata-se de uma assimetria de informação quanto ao comportamento do indivíduo, especificamente, como as pessoas descartam seu lixo. Perceba que seria demasiado custoso fiscalizar os descartes alternativos do lixo.

Resposta da Questão 5: (a) Perigo Moral. Comentário: A afirmação descrita refere-se ao comportamento dos moradores. Logo, é um problema de perigo moral.

Perceba que o novo esquema de pagamento será mais atrativo para locatários que tendem a ter gastos maiores com eletricidade (e.g.: famílias grandes, pessoas que trabalham de casa, usam ar-condicionado com frequência etc.). Assim, o novo esquema também cria um problema de seleção adversa para a gerência do complexo, mas esta não foi a falha de mercado descrita no enunciado.

Capítulo 11
Externalidades, Bens Públicos e Recursos Comuns

Neste capítulo, continuaremos nossa análise de situações em que os mercados por si próprios não necessariamente entregam o resultado mais eficiente para a sociedade.

11.1. Externalidades

Iniciaremos nosso estudo considerando a seguinte situação: a ação de um agente afeta o bem-estar de terceiros que não tiveram poder de escolha nesta ação, e seu bem-estar foi pouco ou nada considerado. Em situações assim, dizemos que há uma **externalidade**.

Durante a pandemia da Covid-19, nós vivenciamos vários exemplos envolvendo externalidades. Se uma pessoa não usa máscara, não higieniza as mãos e não mantém um certo distanciamento, ela aumenta as chances de contaminação dos demais. Em momentos críticos, descuidos assim poderiam aumentar as chances de um colapso do sistema de saúde, com consequências para aqueles que viessem a precisar de atendimento hospitalar. Motivações pessoais à parte, o destaque aqui é que cada pessoa se depara apenas com uma parcela dos custos que seus descuidos impõem sobre a saúde do coletivo, e isso pode levá-las a se empenharem menos do que seria ótimo do ponto de vista do coletivo.

Um exemplo típico de externalidade é a poluição. Muitos dos bens que um indivíduo consome causam poluição, tanto na produção quanto no descarte, o que gera prejuízo para todos. As emissões de gases de efeito estufa, em particular, geram um custo para todos em termos de aquecimento global, instabilidade climática etc. Neste quesito, alguns itens se destacam quanto ao seu impacto ambiental, este é o caso da carne bovina e das viagens aéreas. Vamos considerar um exemplo específico: a geração de energia elétrica por geradoras a base de carvão. Suponha que a oferta e demanda de energia elétrica, em uma localidade, em um dado intervalo de tempo, podem ser representadas pelas curvas no lado esquerdo da Figura 11.1. Na figura, a quantidade é medida em megawatts, e a quantidade de equilíbrio neste mercado é representada por Q*.

Conforme vimos anteriormente, a curva de demanda expressa o valor para os consumidores de cada unidade do bem. Enquanto a curva oferta expressa o custo de produção de cada unidade. Por exemplo, na quantidade 5, a curva de oferta informa o custo de se produzir a quinta unidade ofertada neste mercado, para a empresa produzindo esta unidade. O problema aqui é que, ao produzir esta unidade, a empresa precisa emitir uma certa quantidade de dióxido de carbono na atmosfera, ou seja, a sua produção gera uma externalidade negativa. Digamos que o custo de lidar com as consequências da poluição gerada ao se produzir um megawatt de eletricidade é avaliado em R$100. Este é o **custo externo** por megawatts produzido. Sendo assim, o custo para a sociedade como um todo de se produzir um megawatt de eletricidade é o custo para a empresa (indicado pela curva de oferta) mais o custo externo de R$100. Para cada possível quantidade, o custo total de produção para a sociedade será dado pela curva de oferta mais o custo externo. A curva resultante representa o custo social de produção de energia elétrica, e é ilustrada no lado direito da Figura 11.1.

Considerando o custo total de produção, a quantidade socialmente ótima (Q^E na figura) é menor do que a quantidade de equilíbrio neste mercado (Q*). Para todas as unidades excedentes produzidas no equilíbrio de mercado, o custo para a sociedade em produzir cada uma dessas unidades ultrapassa o benefício que elas geram para aqueles que consomem essas unidades. (Este último, expresso pela curva de demanda.) Assim, produção dessas unidades gera uma perda social neste mercado, conforme ilustra a figura.

O problema aqui é que as empresas têm o direito de poluir, e o custo de poluir para elas é zero. Uma forma de resolver isso é internalizar a externalidade, i.e., forçar as empresas a encararem o custo total da produção do bem. Para alcançar isso, o governo poderia cobrar um imposto por unidade produzida igual ao custo externo: R$100, neste exemplo. Alternativamente, poderia-se instituir um mercado de compra e venda de permissões para poluir, onde cada permissão concederia o direito de emitir uma determinada quantidade de dióxido de carbono. Em princípio, o governo poderia calibrar a quantidade total ofertada de permissões de modo que o preço de cada permissão seja igual ao custo externo da poluição.

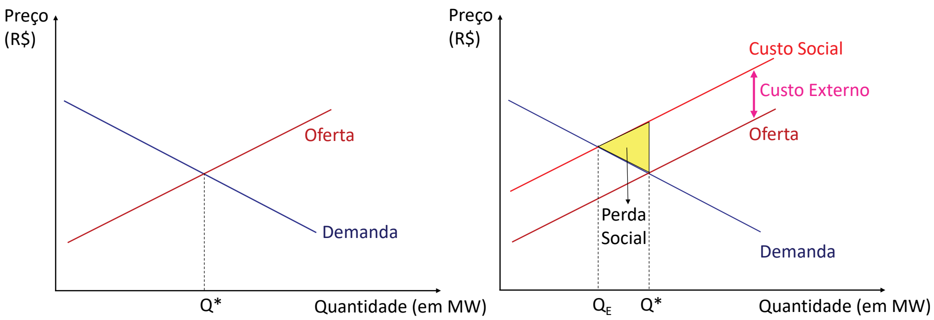


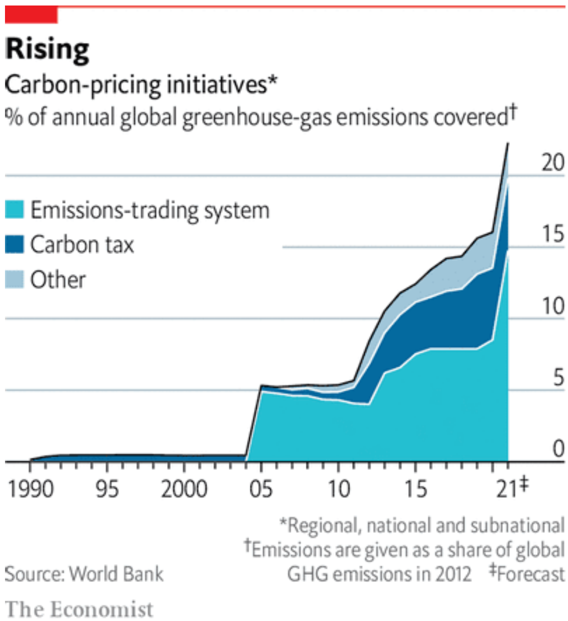
Figura 11.1. A ineficiência gerada pela externalidade negativa

De acordo com um artigo na revista The Economist, o percentual das emissões mundiais sujeitas a algum tipo de esquema de controle vem crescendo nas últimas décadas, e chegou a ultrapassar o patamar de 15% em 2020, conforme mostra a Figura 11.2. No entanto, na maioria dos casos, o preço da emissão de carbono se encontra bem abaixo do necessário para limitar o aumento da temperatura global à meta de 2°C acima do nível pré-industrial.[55] De qualquer forma, como custo da emissão depende do local de produção, e não de consumo, há um incentivo para a transferência da produção para países que não aderiram à causa, o que não resolve o problema da poluição mundial.[56]

A externalidade também pode ser positiva. Por exemplo, imagine que as vacinas contra um determinado vírus são transacionadas em mercados competitivos. Suponha que este mercado é representado na Figura 11.3, lado esquerdo. Nós sabemos que a curva de demanda expressa o valor para os consumidores de cada unidade do bem. Sendo que, o valor do bem para um consumidor reflete o seu benefício privado em consumi-lo. Já o benefício da vacinação para a sociedade transcende isso. Ao se imunizar, um indivíduo reduz suas chances de se tornar um propagador do vírus, o que diminui as chances de contaminação de todos. Este é um benefício para a sociedade que não é plenamente apropriado pelo indivíduo que se

[55] https://www.economist.com/special-report/2020/09/17/costs-of-carbon
[56] https://www.economist.com/graphic-detail/2019/12/01/at-cop25-policymakers-will-try-to-lay-plans-for-a-global-carbon-market

vacina, ou seja, é um **benefício externo** ao indivíduo. Digamos que nós podemos atribuir um valor monetário para este benefício externo. Desta forma, o valor para a sociedade de um indivíduo se imunizar é o valor para esse indivíduo (indicado pela curva de demanda) mais o valor do benefício externo. Considerando o valor social da vacina, a quantidade socialmente ótima (Q^E na figura) é maior do que a quantidade de equilíbrio neste mercado (Q^*). Para todas as unidades entre Q^* e Q^E, o valor para a sociedade das vacinas supera o custo de produção dessas unidades. Sua produção e consumo poderia aumentar o excedente total neste mercado. Esses ganhos não realizados representam uma perda social.



Fonte: The Economist, Costs of Carbon, 17 de setembro de 2020.

Figura 11.2. Evolução do percentual das emissões globais de CO_2-equivalente sujeitas a algum esquema de controle como impostos e permissões para poluir

Observe que quando todos os indivíduos em uma comunidade fechada são imunizados, o benefício externo do último indivíduo imunizado é nulo. Quanto mais indivíduos se encontram imunizados, menor o benefício externo da vacina, por isso, a curva de valor social tende a se aproximar da curva de demanda neste exemplo.

A fim de reduzir as ineficiências mais críticas causadas por externalidades positivas, o governo pode provê um subsídio, ou provê o bem gratuitamente para a população.

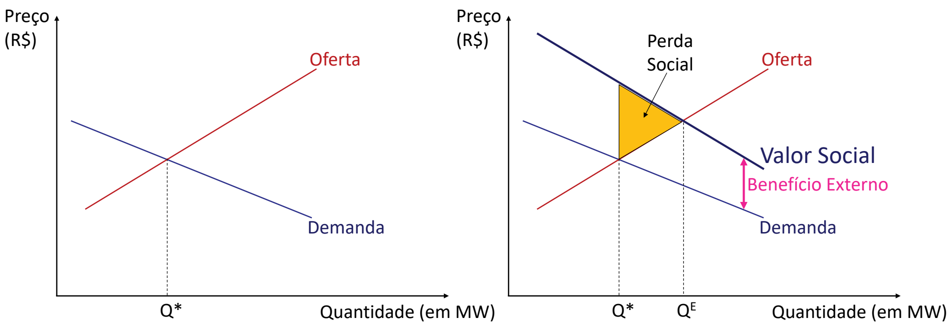


Figura 11.3. A ineficiência associada à externalidade positiva

11.2. Bens públicos e recursos comuns

Vamos agora analisar um outro caso em que os mercados podem falhar em gerar o resultado mais eficiente: os bens públicos. Considere, por exemplo, os gastos com defesa nacional. Digamos que a fim de proteger dados estratégicos do país contra potenciais hackers, nós estamos considerando a criação de uma unidade de inteligência especializada. Perceba que quando a unidade estiver funcionando, não será possível excluir nenhum cidadão dos benefícios dessa proteção. Este é um **bem não-excluível**.[57] Mesmo que o cidadão não contribua com o custo do serviço, ele usufruirá do serviço. Sendo assim, o incentivo de cada um em contribuir com o custo do serviço não está presente. Sem poder contar com o pagamento pelo serviço, o setor privado, por sua vez, tem pouco interesse em provê-lo. Resultado: mesmo que seja ótimo para esta sociedade a provisão do serviço, as forças de mercado, por si próprias, não são capazes de garantir sua provisão. Em casos assim, a intervenção do governo, cobrando impostos para cobrir o custo do serviço, pode melhorar o bem-estar desta sociedade.

[57] Tradução do termo em inglês non-excludable. Em português, também se emprega o termo não-excludente.

Uma outra característica desta unidade de inteligência é que não há rivalidade no consumo. O fato de uma pessoa se beneficiar com o serviço não reduz o benefício dos demais. Se amanhã, por exemplo, nascerem novos cidadãos, o benefício de cada cidadão com o serviço permanecerá o mesmo. Trata-se, portanto, de um **bem não-rival** no consumo.

Quando um bem é não-rival no consumo e não-excluível, nós o chamamos de **bem público**. Ajuda na compreensão comparar casos opostos. Uma garrafa de água, por exemplo, é um bem rival no consumo, pois se eu a consumir, ninguém mais poderá consumi-la. Ademais, trata-se de um bem excluível, pois é possível excluir pessoas do seu consumo – de fato, o acesso ao bem é condicionado ao pagamento. Já os serviços de controle de incêndios nas florestas são bens públicos. Uma vez controlado, todos se beneficiam da estabilização climática que as florestas propiciam: é um serviço não-excluível. Além disso, o benefício de um não interfere no benefício dos demais: é um serviço não-rival no consumo.

Em economia, um bem público é um bem não-excluível e não-rival. Essas são as características que definem um bem público. Se o governo provê ou não um bem, isso não o qualifica nem o desqualifica como bem público. Por um lado, há vários bens públicos que não são providos pelo governo. Podemos citar, por exemplo, a Wikipedia, o Waze e a Rádio CBN. Ninguém é impedido de utilizar os serviços e não há rivalidade no consumo. Por outro lado, o governo provê bens que não são bens públicos. Este é o caso do ensino superior. É possível excluir as pessoas do seu consumo – de fato, o acesso ao serviço é permitido apenas aos aprovados em processos seletivos – e, uma vez que a capacidade ótima é atingida, há rivalidade no consumo. A falha de mercado aqui é outra: educação está associada à externalidades positivas. Os benefícios de uma boa formação extrapolam os benefícios privados do graduado, e se estendem a todos ao seu redor. As inovações e insights que tendem a surgir a partir de uma formação educacional sólida da população contribuem para impulsionar o desenvolvimento e melhorar do padrão de vida da população.

O nosso dia a dia é repleto de problemas causados por bens públicos. Deixe-me ilustrar isso contando uma história. Na cozinha reservada aos trabalhadores, em um local onde eu trabalhei, havia um micro-ondas e, ao seu lado, uma lista com o nome das pessoas que contribuíram para a sua compra e que, portanto, poderiam utilizá-lo. Perceba que, naquele contexto, o micro-ondas é um bem público. Todos os trabalhadores têm acesso ao micro-ondas na cozinha comum: não-excluível. Porque uma pessoa usa o micro-ondas, isso não impede os demais de usarem também: não-rival. No momento da compra do micro-ondas, propôs-se ratear os custos. Só que cada um tem um incentivo a pegar carona, i.e., não contribuir, esperar os demais comprarem, e depois usá-lo. Como todos terão acesso ao bem, cada um tem pouco incentivo para contribuir. A lista pretendia constranger as pessoas a contribuírem. De modo geral, o **problema do carona** pode inviabilizar a provisão de um bem público, mesmo quanto é ótimo provê-lo.

Disputa similar envolve a limpeza de áreas comuns. No caso de colegas coabitando, frequentemente, opta-se por contratar uma prestadora de serviço de limpeza, só que é preciso alcançar um consenso sobre a frequência do serviço. Vamos considerar um exemplo simples. Digamos que há três colegas de apartamento: A, B e C. A Tabela 11.1 apresenta o valor que cada colega atribui a cada visita da prestadora do serviço, em outras palavras, sua disposição a pagar. De acordo com a tabela, A atribui um valor de R$100 à primeira visita na semana da prestadora do serviço. Para a segunda visita na mesma semana, A atribui um valor de R$60, e assim por diante. Como não há rivalidade no consumo neste contexto – i.e., o benefício de um com o serviço não impede o benefício dos demais – o valor total que os colegas atribuem a cada visita é a soma dos valores que cada um atribui a visita. Por exemplo, o valor total que os colegas atribuem a primeira visita da semana é R$220 [=100+80+40], R$120 para a segunda visita da semana, e assim por diante.

	A	B	C	Valor Total
1ª visita na semana	100	80	40	220
2ª visita na semana	60	40	20	120
3ª visita na semana	30	20	0	50
4ª visita na semana	10	0	0	10
5ª visita na semana	0	0	0	0

Tabela 11.1. Disposição a pagar pelo serviço de limpeza

Suponha que cada visita custa R$90. Comumente, adota-se a seguinte regra: divide-se os custos igualmente, e é preciso haver consenso sobre cada visita realizada em uma semana. Se cada um paga R$30, todos concordarão com a primeira visita da semana. Com esta visita, A obtém um excedente de R$70 [=100−30], B de R$50 [=80−30] e C de R$10 [=40−30]. Quanto a segunda visita em uma mesma semana, C não concordará, pois C obteria um excedente negativo com esta visita igual a **–**R$10 [=20−30]. Decide-se, então, por uma visita por semana.

Perceba, no entanto, que este resultado não é eficiente. Os três juntos atribuem um valor de R$120 para a segunda visita, e esta só custaria R$90. O excedente total dos colegas poderia aumentar em R$30 [=120−90] com a segunda visita. Todos poderiam ganhar se ajustássemos a colaboração de cada um de acordo com o valor que cada um atribui ao serviço. Porém, cada colega desconhece os valores que os demais atribuem ao serviço, cada um conhece apenas o valor que ele próprio atribui ao serviço. Ao mesmo tempo, se o valor pago por cada um dependesse de sua autodeclaração, haveria pouco incentivo para revelar a verdade.

As dificuldades relacionadas à provisão de um bem não-excluível não param por aí. Frequentemente, parte do benefício em prover o bem envolve salvar vidas. Por exemplo, digamos que, em meados de 2019, um governante estava considerando a compra de um respirador. Considerando a quantidade de respiradores já disponíveis na sua localidade e a expectativa de evolução do número de casos de Covid-19, estimou-se que o respirador salvaria 2 vidas nesta localidade. Imagine que o respirador custa R$150 mil. Aqui o custo é mensurado em valores monetários, mas o benefício é mensurado em vidas salvas. A fim de compará-los, nós precisamos converter o benefício para um valor monetário.

Comumente, nos conforta pensar que o valor de uma vida é infinito, mas nada deixou tão claro que isto não é verdade quanto o período da pandemia. Todos nós – alguns menos outros mais – corremos algum tipo de risco durante este período, as vezes por motivos simples, como comprar um presente ou cortar o cabelo. Um comportamento assim não seria coerente se as pessoas realmente atribuíssem um valor infinito às suas vidas. Constantemente, nós aceitamos correr algum risco de morte em troca de algo, então o valor da vida não é infinito para nós. Partindo deste pressuposto, como podemos estimar o valor da vida para as pessoas?

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) precisou quantificar exatamente isso em um estudo de 2006 sobre o trânsito.[58] No estudo, por falta de opção, utilizou-se uma estimativa do valor da produção futura das vítimas, e encontrou-se o valor de aproximadamente R$270 mil por vida.[59] Alternativamente, poderia-se estimar o valor que as pessoas estão dispostas a receber para aceitar uma maior probabilidade de morte. Por exemplo, algumas profissões são mais perigosas do que outras e, ceteris paribus, é preciso pagar um diferencial salarial para compensar pelo maior risco. Certamente, cada método levanta uma série de questionamentos, mas o objetivo aqui não é propor uma longa discussão sobre o tema, e sim introduzir algumas de suas dificuldades. Por isso, nós simplesmente assumiremos que um valor de aproximadamente 4 vezes a estimativa do IPEA é um valor adequado no nosso caso. Sendo assim, a compra do respirador geraria um benefício estimado de aproximadamente R$2 milhões (i.e., 2 vidas salvas vezes o valor de cada vida). Como o respirador custa R$150 mil, uma análise custo-benefício não desaprova a compra do respirador.

Obviamente, há outras alternativas para uso do dinheiro público que precisam ser comparadas. Por exemplo, este valor poderia ser destinado à compra de mais oxigênio ou à distribuição cestas básicas durante lockdowns, entre outros fins. Em qualquer situação de escolha, há um **tradeoff** na alocação de recursos – **there is no free lunch** – ao direcionar recursos para um fim você perde a oportunidade de direcionar esses recursos para outros fins. Resta mencionar ainda que nossa análise atém-se a questões de eficiência, mas os gestores do dinheiro público, de modo algum, são imunes a considerações de cunho eleitoral.

Por último, nós consideraremos o caso de bens não-excluíveis, mas rivais no consumo – os chamados **recursos comuns**. O congestionamento da cidade de São Paulo é um nítido exemplo dos problemas associados a recursos comuns. Todos podem utilizar as ruas: trata-se um bem não-excluível. E, em um congestionamento, o tempo de locomoção de uma

[58] Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; Departamento Nacional de Trânsito. Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras: relatório executivo. Brasília (DF): IPEA; DENATRAN; 2006.

[59] Os procedimentos e hipóteses utilizados, além do contexto específico considerado, não serão discutidos aqui, mas podem ser encontrados no trabalho em questão, referenciado na nota de rodapé 58.

pessoa é afetado pela presença de outras pessoas nas ruas: há rivalidade no consumo. O rodízio de carros baseado na numeração das placas é uma forma de reduzir o problema.

Muitos dos elementos da natureza essenciais para manter a estabilidade climática são recursos comuns e, por isso, estão sujeitos aos problemas típicos de recursos assim. É notório que se todos consomem de forma insustentável, todos serão prejudicados no futuro. Ao mesmo tempo, se um indivíduo consome de forma sustentável, ele se sacrifica, mas sua ação individual não é capaz de alterar o futuro do planeta. Logo, do ponto de vista de cada indivíduo, não vale a pena zelar pelo recurso comum. O trágico final deste jogo é chamado de **tragédia dos comuns**. No final, o que o que é de todos, acaba não sendo de ninguém. Para piorar a situação, cada um pode se sentir pequeno e desmotivado frente ao tamanho do problema, afinal, o impacto ambiental de um único indivíduo sobre a estabilidade climática é como **uma gota no oceano**. Uma mudança na estrutura desse jogo poderia envolver a criação de um mercado global de permissões para emissão de carbono e seus equivalentes.

Por fim, cabe observar que todos os conceitos apresentados neste capítulo são relacionados. Por exemplo, uma unidade de atendimento do SUS com capacidade ociosa é um bem público. Já uma unidade superlotada é um recurso comum e, neste caso, cada pessoa atendida representa uma externalidade negativa para os demais que também necessitam de atendimento. Somente uma compreensão do contexto nos permitirá identificar o tipo do problema.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que as equações abaixo representam as curvas de demanda e oferta de energia elétrica em uma localização em um dado intervalo de tempo, onde p representa o preço em reais e q a quantidade em megawatts. Suponha que ao produzir energia elétrica, as geradoras emitem poluentes na atmosfera que causam um prejuízo em termos de aquecimento global e instabilidade climática. Suponha que o custo externo associado a cada megawatt produzido é equivalente a 60 reais.

$$\text{Demanda: } p(q)=1.000-0{,}5q \quad \text{e} \quad \text{Oferta: } p(q)=40+0{,}5q$$

(i) Qual a quantidade eficiente neste mercado?

(ii) Calcule o peso morto neste mercado.

Questão 2. Imagine-se no contexto da pandemia de Covid-19. Neste contexto, sempre que uma pessoa não usa máscara, não higieniza as mãos e não mantém um certo distanciamento, ela aumenta as chances de contaminação dos demais. Descuidos assim aumentam as chances de um colapso do sistema de saúde, com consequências para aqueles que venham a precisar de respiradores. Por outro lado, seguir os protocolos de saúde sanitária é custoso. Suponha que para uma certa pessoa seguir os protocolos equivale a uma perda de mil reais. Enquanto o colapso do sistema de saúde equivale a uma perda esperada de 2 mil reais para esta pessoa. Suponha que esta pessoa é neutra em relação ao risco. Suponha ainda que as ações de uma pessoa afetam apenas um pouco as chances de colapso do sistema da saúde, mas se muitas pessoas se descuidarem haverá uma grande chance de colapso. Considerando o contexto especificado acima, qual dentre as alternativas abaixo NÃO pode ser correta?

(a) O descumprimento dos protocolos de saúde sanitária por um indivíduo representa uma externalidade negativa para os demais.

(b) Em uma situação de colapso do sistema de saúde, os respiradores do SUS seriam um exemplo de recurso comum, pois há rivalidade no consumo e nenhum cidadão pode ser impedido de ter acesso à fila dos respiradores.

(c) A melhor estratégia para a pessoa descrita no enunciado, se todos os demais indivíduos na sociedade seguem os protocolos, é não seguir os protocolos, pois é custoso para o indivíduo seguir os protocolos e o seu descuido aumenta apenas um pouco as chances de colapso do sistema de saúde.

(d) A regulação de segurança sanitária sofre de um problema de seleção adversa porque o governo não consegue monitorar perfeitamente o comportamento dos indivíduos em muitos aspectos, como higienizar as mãos.

Questão 3. Para cada afirmação a seguir, indique se a afirmação é verdadeira ou falsa.

(i) Antônio deixa água limpa parada no seu quintal. Isso facilita a reprodução do mosquito transmissor da dengue e, consequentemente, aumenta o risco de infecção dos moradores na sua vizinhança. O maior risco de infecção desses moradores devido ao comportamento de Antônio é um exemplo de uma situação envolvendo uma externalidade negativa.

(ii) A produção de carne bovina envolve a emissão do gás metano na atmosfera cujo potencial para causar o efeito estufa é bem maior do que o gás carbono. De acordo com um artigo da revista The Economist[60], "over the 20 years subsequent to its emission a tonne of methane causes 86 times more warming than does a tonne of CO_2." Neste caso, sem intervenção do governo, no equilíbrio de mercado, a produção de carne será maior do que a quantidade eficiente (ou ótima ou socialmente desejável).

Questão 4. Vamos imaginar um contexto similar ao sugerido pelo Prof. Yuval Harari no programa Roda Viva. Imagine que uma empresa desenvolveu um sistema que auxilia em tratamentos médicos. Os profissionais de saúde alimentam o sistema com informações sobre o paciente e, em seguida, o sistema provê algumas sugestões de diagnósticos e tratamentos. Suponha ainda que o sistema trava enquanto o profissional de saúde não escolher um diagnóstico e tratamento, ou responder por escrito como procederá. Desta forma, ao longo do tempo, o sistema construiu uma enorme base de dados e, por isso, consegue gerar

---

[60] https://www.economist.com/science-and-technology/2021/04/03/those-who-worry-about-co2-should-worry-about-methane-too

diagnósticos customizados com incrível precisão e sugerir os melhores tratamentos disponíveis. Suponha que a empresa é dona da base de dados e somente ela pode acessá-la.

Indique se a seguinte afirmação é verdadeira ou falsa: “A base de dados da empresa descrita acima é um recurso comum, uma vez que a utilização desta base de dados por uma empresa para realizar análises não impediria ou atrapalharia a utilização da mesma base de dados por outras empresas.”

Questão 6. Um artigo da revista The Economist procurou elencar as principais causas para a Crise Financeira de 2008. (Caso haja interesse, o artigo se encontra disponível no endereço:
https://www.economist.com/schools-brief/2013/09/07/crash-course).
Entre outras questões, o artigo menciona a estratégia de agrupar títulos de hipotecas de diferentes localidades dos EUA. Sob a premissa de que os movimentos em cada um desses mercados imobiliários seriam independentes entre si, as instituições financeiras alegaram que esta estratégia reduziria substancialmente o risco para os credores. No entanto, vários fatores podem levar a uma alta ou baixa generalizada nesses mercados, como ciclos econômicos e alterações na taxa de juros básica da economia estabelecida pelo Fed. Subestimando a importância da interdependência entre os mercados, vários bancos criaram títulos lastreados nos títulos hipotecários agrupados e, em seguida, pagaram para agências de avaliação de risco – como Moody’s and Standard & Poor’s – avaliarem esses títulos. Quanto melhor a avaliação, maior o valor do título, e melhor para o banco. Segundo o artigo, como as agências de classificação de risco eram pagas pelos bancos, elas tinham um incentivo para agradá-los sendo excessivamente generosas nas suas avaliações de risco. Esse comportamento das agências de classificação de risco, que tinham um incentivo a atribuir aos títulos um risco menor do que o real, é melhor descrito como um problema de:

(a) Perigo moral

(b) Seleção adversa

(c) Bens públicos

(d) Recursos Comuns

Questão 5. Programa *Nome Limpo*, proposto por Ciro Gomes durante as eleições de 2018, intencionava beneficiar as pessoas que estavam com os seus nomes no SPC e na Serasa até o dia 20 de julho de 2018 – data em que o programa foi anunciado. Assim, as dívidas contratadas após esta data não seriam contempladas pelo programa. Segundo seu manual, o programa organizaria "os devedores em grupos de 5 ou 10 pessoas, que se responsabilizam umas pelas outras. É o sistema de Aval Solidário. Se uma pessoa do grupo não pagar a sua prestação, os outros membros se responsabilizam pelo pagamento. O Aval Solidário já existe em diversas experiências bem-sucedidas de microcrédito. Aqui no Brasil, um dos exemplos mais antigos é o Programa CrediAmigo, do Banco do Nordeste (BNB), que funciona há muitos anos e tem uma taxa de inadimplência muito baixa, da ordem de 1,4%."

Ao responder os itens abaixo, assuma que nome de todos os membros do grupo retornaria ao cadastro de inadimplentes do SPC e da Serasa caso o grupo não pagasse a totalidade das prestações no prazo estipulado.

(i) O programa beneficiaria pessoas que estavam com o nome "sujo" até o dia 20 de julho de 2018 – data em que o programa foi anunciado. Que problema(s) essa restrição de data buscava evitar? Selecione a alternativa abaixo que melhor reflete o problema que se buscava evitar.

(a) Externalidade negativa.

(b) Seleção adversa (adverse selection).

(c) Perigo moral (moral hazard).

(d) Ineficiências associadas à provisão de um bem público.

(ii) Imagine que para fechar um grupo e conseguir aderir ao programa, alguns amigos resolvessem incluir um desconhecido. Que problema a inclusão de um desconhecido poderia gerar? Selecione a alternativa abaixo que melhor reflete o problema levantado na questão.

(a) Externalidade negativa.

(b) Seleção adversa (adverse selection).

(c) Ineficiências associadas ao uso de um recurso comum.

(d) O problema do carona (free rider).

(iii) Diferentemente do programa proposto pelo então candidato, outros programas de Aval Solidário não se destinam especificamente a indivíduos com os seus nomes no SPC e na Serasa. Poderíamos esperar uma taxa de inadimplência da ordem de 1,4% para os empréstimos do Programa Nome Limpo? O fato de o programa beneficiar exclusivamente indivíduos com "nome sujo" poderia gerar algum problema para as instituições credoras do programa? Qual conceito econômico mais precisamente reflete esse problema? Explique de forma clara e lógica.

Resposta da Questão 1.

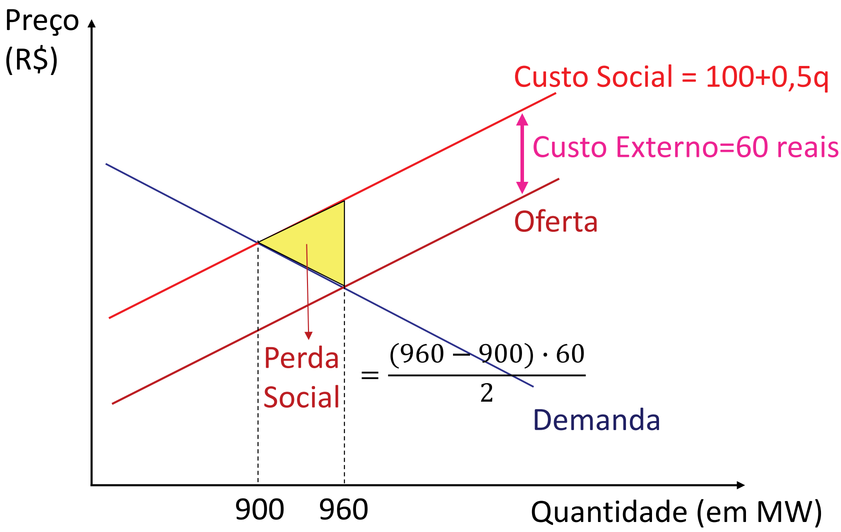
(i) O custo total de produção – ou custo social – é dado pelo custo das empresas em produzir o bem (expresso pela curva de oferta) mais o custo externo:

$$\begin{aligned}\text{Custo Social} &= \text{Custo das Empresas} + \text{Custo Externo}\\ &= 40+0{,}5q + 60 = 100+0{,}5q\end{aligned}$$

Na quantidade eficiente ou ótima, a curva de custo social intercepta a curva de demanda (ou seja, o custo social da última unidade produzida deve ser igual ao benefício da pessoa consumindo esta unidade). Resolvendo para o nosso caso, temos:

$$100+0{,}5q = 1.000-0{,}5q \;\Rightarrow\; \mathbf{q=900}$$

(ii) No caso de uma externalidade negativa, o custo social é maior do que o custo privado (este último dado pela curva de oferta). Por isso, a curva de custo social se posiciona acima da curva de oferta, conforme ilustra a figura abaixo. A quantidade produzida no equilíbrio de mercado (960) é superior à quantidade eficiente (900). Para todas as unidades que excedem a quantidade eficiente, o custo total de produção de cada uma dessas unidades para a sociedade excede o benefício que elas geram para aqueles que consomem essas unidades. A produção dessas unidades gera uma perda social equivalente a área do triângulo amarelo, ou seja, 1.800 reais.



Resposta da Questão 2: A alternativa (d) afirma incorretamente que "a regulação de segurança sanitária sofre de um problema de seleção adversa porque o governo não consegue monitorar perfeitamente o comportamento dos indivíduos em muitos aspectos, como higienizar as mãos." A afirmação pode ser corrigida se substituímos o termo seleção adversa por perigo moral.

Resposta da Questão 3.

(i) Verdadeira.

(ii) Verdadeira. Veja a Figura 11.1.

Resposta da Questão 4: Falso. Comentário: Recursos comuns são bens/serviços não-excluíveis e rivais no consumo. Já a base de dados é um bem excluível, apenas a empresa descrita tem acesso a base de dados que ela coletou de seus clientes. Além disso, não há rivalidade no consumo. Se o governo se apropriasse dos dados que a empresa coletou e compartilhasse com outras empresas, isto não reduzira a capacidade da incumbente de utilizar a base de dados para fazer suas análises. A utilização da base dados por um agente não reduz a capacidade de utilização da mesma base de dados por outros agentes.

Resposta da Questão 5: (a) Perigo moral. Comentário: Como trata-se de um problema de incentivo a um comportamento que não é adequado do ponto de vista dos compradores dos títulos, esse problema é melhor descrito como um problema de perigo moral.

Resposta da Questão 6.

(i) Resposta: (c) Perigo moral (moral hazard). Comentário: Caso o programa fosse implementado, a ausência de uma restrição do tipo criaria um incentivo para as pessoas interromperem o pagamento de dívidas já contraídas, ou contrair novas dívidas sem intenção de efetuarem os pagamentos conforme acordado. Após a implementação do programa, essas pessoas obteriam condições mais favoráveis de pagamento. Note que este é um problema relacionado ao comportamento dos indivíduos, não ao tipo dos indivíduos. Por isso, não poderia ser um problema de seleção adversa. Todos os tipos de indivíduos teriam um incentivo a se comportar "mal" caso não houve essa restrição de data.

(ii) Resposta: (d) O problema do carona (free rider). Comentário: Diferentemente dos demais membros do grupo, o desconhecido não prejudica suas relações de amizade se deixar de pagar suas prestações no programa Nome Limpo. O desconhecido está livre desta punição. Em caso de calote do desconhecido, muito provavelmente, os amigos preferirão ratear as parcelas do desconhecido a perder os benefícios do programa. Assim, o desconhecido tem suas dívidas pagas sem nenhum custo. Se o indivíduo se beneficia de algo independentemente de contribuir com o seu custo, ele não tem incentivo para contribuir. Aqui, o desconhecido tem um incentivo a agir como um free rider.

Comentário sobre a alternativa (b) Seleção Adversa: É possível que o desconhecido não tenha amigos com nome "sujo" ou que seu constrangimento o contenha de realizar uma consulta entre seus amigos sobre o tema. Uma outra possibilidade é que seus amigos com nome "sujo" não queiram incluí-lo no grupo, talvez por saberem que se trata de um mal pagador. Considerando esta última possibilidade, a alternativa (b) também está correta.

(iii) Diferentemente dos outros programas de Aval Solidário, o Programa Nome Limpo seleciona apenas indivíduos com um histórico de crédito ruim, indivíduos que, por uma razão ou outra, já se mostraram “mal pagadores”. O programa proposto faz uma seleção adversa de seus beneficiados. Por isso, seria razoável esperar que a taxa de inadimplência do programa seria maior do que a de outros programas de Aval Solidário. Há um problema de seleção adversa com o programa proposto.

Capítulo 12
Comércio

Em novembro de 2020, 15 países, incluindo China, Japão, Austrália, Nova Zelândia e Coreia do Sul, assinaram o maior acordo de abertura comercial do mundo: a Parceria Econômica Regional Abrangente. Segundo o primeiro-ministro chinês: "A abertura e a cooperação são o único modo para obter vantagens recíprocas, representando a vitória do multilateralismo e do livre comércio. O bloco de livre comércio dará um novo impulso ao desenvolvimento e à prosperidade regionais e contribuirá para a retomada e o crescimento globais."[61]

Por que se espera que a abertura comercial seja benéfica para todos? Este capítulo apresenta um modelo teórico básico e aborda algumas questões relacionadas ao comércio.

12.1. Ganhos de troca

A fim de esclarecer de onde surgem os ganhos de troca, consideraremos um exemplo simples. Imagine que em uma localidade isolada há apenas dois vizinhos: A e B. Por simplicidade, suponha que eles produzem e consumem apenas dois bens: queijo e pão. Naturalmente, a quantidade de queijos produzida por um vizinho depende do número de horas que ele dedica à produção de queijos. O mesmo para pães. Neste exemplo, assumiremos que o custo dos demais insumos é insignificante e, por isso, será desconsiderado. Inicialmente, suponha que eles não realizam trocas com ninguém. Sendo assim, cada um consume exatamente o que produz.

Um possível caso aqui é que um vizinho é mais rápido e eficiente produzindo queijos, e o outro pães. Neste caso, cada um poderia se especializar naquilo que faz melhor e, em seguida, trocar com seu vizinho. (Aqui a palavra especializar é empregada no sentido de que a pessoa

[61] "China lidera aprovação do maior acordo comercial do mundo", artigo publicado na revista Época Negócios no dia 15 de novembro de 2020. Artigo disponível na página da revista: https://epocanegocios.globo.com/Economia/noticia/2020/11/china-lidera-aprovacao-do-maior-acordo-comercial-do-mundo.html

produz mais do bem do que consome.) Neste caso, certamente, a especialização seguida de troca tem o potencial de beneficiar ambos.

O caso em que não é tão óbvio se o comércio é mutuamente vantajoso ocorre quando um dos vizinhos é mais rápido e eficiente na produção de ambos os bens. Nós analisaremos este caso com a ajuda de um exemplo numérico. Suponha que cada peça de queijo que o vizinho B produz requer 4 horas de seu trabalho, e cada pão requer 1 hora de seu trabalho. Enquanto para o vizinho A, cada queijo ou cada pão que ele produz requer apenas ½ hora do seu trabalho. A Figura 12.1 resume estas informações.

	1 queijo	1 pão
A	½ hora	½ hora
B	4 horas	1 hora

Figura 12.1: Horas de trabalho necessárias para a produção de uma unidade do bem

Para produzir 1 queijo, o vizinho A precisa de menos tempo de trabalho do que B, diz-se, então, que A tem uma vantagem absoluta na produção de queijos. A também tem uma vantagem absoluta na produção de pães porque ele precisa de menos horas de trabalho para produzir 1 pão do que B. Sempre que um produtor precisa de uma quantidade menor de insumos para produzir um bem, nós dizemos que ele tem uma **vantagem absoluta** na produção desse bem.

Perceba que em ½ hora de trabalho, A pode produzir 1 queijo ou 1 pão. Na sua produção, A troca 1 queijo por 1 pão. Neste caso, diz-se que o custo de oportunidade de 1 queijo é 1 pão.

Em um contexto geral, o **custo de oportunidade** é a melhor alternativa que se abdica ao se perseguir um objetivo. Por exemplo, uma pessoa cursa uma universidade, mas para isso, ela deixa de trabalhar por 4 anos. Para esta pessoa, o custo de oportunidade de ir para a universidade são os 4 anos de trabalho que ela abre mão. O custo de oportunidade é o que se sacrifica, especificamente, para conseguir algo.

Analogamente, em 4 horas de trabalho, B pode produzir 1 queijo ou 4 pães. Produzindo ele próprio, B troca 1 queijo por 4 pães, e vice-versa. Neste caso, o custo de oportunidade de 1 queijo é 4 pães. Já o custo de oportunidade de 1 pão é o inverso disso, i.e., ¼ de queijo. Resumidamente, temos:

Custos de oportunidade para A na sua produção: $\frac{\text{1 pão}}{\text{1 queijo}}$; $\frac{\text{1 queijo}}{\text{1 pão}}$

Custos de oportunidade para B na sua produção: $\frac{\text{4 pães}}{\text{1 queijo}}$; $\frac{\text{¼ queijo}}{\text{1 pão}}$

Note que A abre mão de 1 pão para cada queijo que ele produz. Já o vizinho B precisa abrir mão de 4 pães para cada queijo que ele produz. A sacrifica menos pães para produzir 1 queijo do que B. Comparando os custos em termos de pães, concluímos que A produz queijos a um custo menor do que B. Diz-se, então, que A tem uma vantagem comparativa na produção de queijo. O produtor com o menor custo de oportunidade em produzir um bem tem uma **vantagem comparativa** na produção desse bem.

Analogamente, A precisa abrir mão de 1 queijo para cada pão que ele produz. Enquanto B precisa abrir mão de apenas ¼ de queijo para cada pão que ele produz. Comparando os custos em termos de queijo, concluímos que B produz pães a um custo 4 vezes menor do que A. Na produção de pães, B é relativamente melhor do que A. Em outras palavras, B possui uma vantagem comparativa na produção de pães.

Perceba que, se A tem um menor custo de oportunidade na produção de queijo, então, necessariamente, B tem um menor custo de oportunidade na produção de pães. As razões se invertem de um caso para o outro, então a relação também se inverte, ou seja:

$$\alpha>\beta \iff \frac{1}{\alpha}<\frac{1}{\beta}$$

Considere agora as possibilidades de produção diária de cada vizinho. Assuma que um dia de trabalho consiste em 8 horas de trabalho. Se A dedicar todo o seu dia para a produção de queijo, quantos queijos A consegue produzir? Cada queijo requer ½ hora de trabalho, então, em 8 horas, A produz 16 queijos. Se ao invés disso, A dedicar todo o seu dia a produção de pães, como cada pão requer ½ hora, em 8 horas, A produz 16 pães. Raciocínio análogo mostrará que B consegue produzir 2 queijos ou 8 pães em um dia. A Figura 12.2 resume esses resultados. Comumente, os livros de texto adotam este formato de tabela em exemplos de comércio.

	queijos	pães
A	16	16
B	2	8

Figura 12.2. Produção em 1 dia (8 horas de trabalho), se dedicando somente a um dos bens

Passemos agora para a representação gráfica de todas as combinações de queijos e pães que um vizinho pode produzir em 1 dia. Primeiramente, considere o vizinho B. Se B dedica as 8 horas de trabalho à produção de queijo, ele produzirá 2 queijos e zero pães. Se ao invés disso, dedica as 8 horas para a produção de pães, produzirá 8 pães e zero queijo. Se dedica metade do seu tempo a cada bem, produzirá 1 queijo e 4 pães. B pode trocar queijos e pães na sua produção a uma taxa constante: 4 pães para cada queijo. Assumindo que B pode produzir frações de cada bem, podemos traçar uma reta. O lado direito da Figura 12.3 mostra a reta que representa todas as combinações de queijos e pães que B pode produzir em 1 dia. Note que as combinações acima da reta não são combinações factíveis de serem produzida por B em 1 dia. As combinações abaixo da reta são factíveis, mas B não está utilizando todos os recursos que dispõe para produzir – no caso, horas de trabalho. Logo, a reta na figura representa a **fronteira do conjunto de possibilidades de produção** de B em 1 dia. Desenvolvimento análogo permitirá construir o conjunto de possibilidade de produção de A, representado no lado esquerdo da figura.

Não havendo trocas entre os vizinhos, cada um consome exatamente o que produz. Nesta situação, imagine que A produz e consome 8 unidades de cada bem, e B produz e consome 1 queijo e 4 pães. Essas são as combinações em vermelho na Figura 12.4.

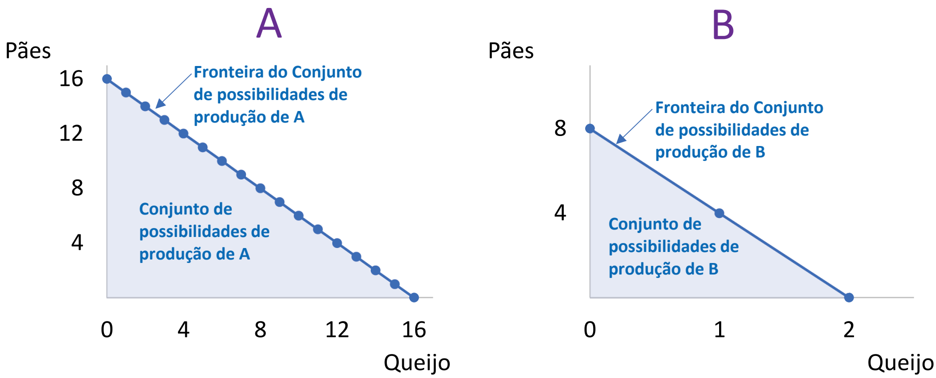


Figura 12.3. Fronteira do conjunto de possibilidades de produção

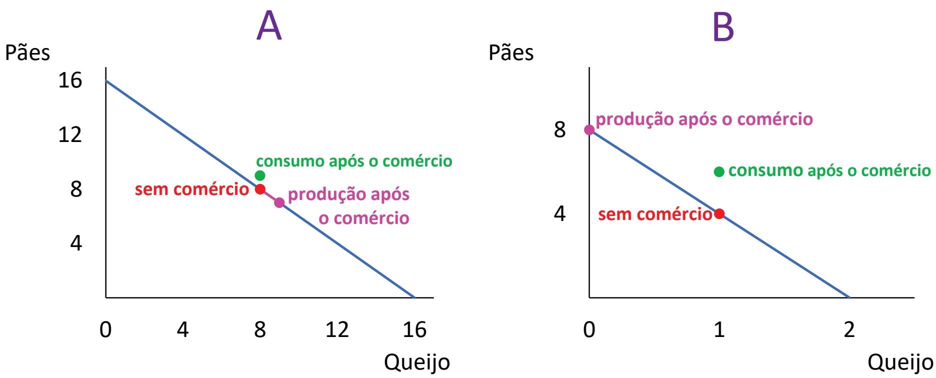
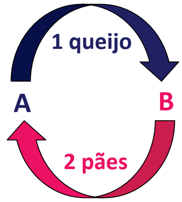


Figura 12.3. Potenciais ganhos de troca

Perceba que A troca 1 queijo por 1 pão na sua produção. Enquanto B troca 1 queijo por 4 pães na sua produção. Essa diferença em custo de oportunidade poderia ser explorada em uma troca comercial que beneficie ambos. Por exemplo, considere a seguinte proposta comercial: A entrega 1 queijo para B em troca de 2 pães. Esquematicamente, temos:



Com a proposta, B recebe 1 queijo em troca de 2 pães. Produzindo ele próprio, para conseguir 1 queijo, ele precisaria abdicar de 4 pães. Logo, a proposta é vantajosa para B. Simultaneamente, A recebe 2 pães em troca de 1 queijo. Na sua produção, ao abdicar de 1 queijo, A conseguiria apenas 1 pão. Logo, a proposta também é vantajosa para A.

Uma possibilidade para B seria produzir 8 pães e zero queijos. Esta é a combinação em rosa no lado direito da Figura 12.3. Após a troca, B consome o queijo que ele recebe de A e 6 pães (i.e., sua produção de 8 menos os 2 entregues para A). Esta é a combinação em verde na figura. O comércio permitiu que o consumo de B passasse da combinação em vermelho para a combinação em verde, que é melhor.

O mesmo se aplica para A. Uma possibilidade para A seria produzir 9 queijos e 7 pães. Esta é a combinação em rosa no lado esquerdo da figura. Após a troca, A consome 8 queijos (i.e., sua produção de 9 menos o queijo entregue para B) e 9 pães (sua produção de 7 mais os 2 pães recebidos de B). Esta é a combinação em verde. Após o comércio, cada vizinho está consumido a mesma quantidade de um bem, mas mais do outro bem. Assim, cada um deles está melhor.

Sempre dois vizinhos possuírem custos de oportunidade na produção diferentes, o comércio pode beneficiá-los. Basta cada um se especializar no que faz relativamente melhor – no que tem uma vantagem comparativa – e trocarem os bens a uma taxa entre os dois custos de oportunidade. Assim, cada vizinho poderá trocar um bem pelo outro a uma taxa melhor do que produzindo ele próprio.

Perceba que os ganhos de comércio advêm unicamente das diferenças de custos de oportunidades, sendo as vantagens absolutas irrelevantes nesta análise. Aqui, A tem uma vantagem absoluta na produção dos dois bens e, ainda assim, o comércio beneficia os dois vizinhos.

Mesmo que uma parte tenha uma vantagem absoluta na produção de todos os bens, especialização baseada nas vantagens comparativas de cada um, seguida de livre comércio, beneficiará ambos os lados. Este resultado é conhecido como a **Teoria da Vantagem Comparativa**, e foi elaborado por David Ricardo em 1817.

Os vizinhos do nosso exemplo podem representar países e os produtos, setores produtivos.

12.2. Resistências à liberalização comercial

O comércio permite a existência de uma cadeia produtiva global, de grande escala e intensa competição, que tira proveito dos diferenciais de cada país e explora as diferenças de custo em cada etapa de produção. Esta integração potencializou o barateamento, melhoramento e popularização, por exemplo, de celulares, computadores e produtos relacionados nas duas últimas décadas. Imagine ficar de fora disso!

No entanto, comumente, os países estabelecem alguns limites ao livre comércio. Pode-se citar, por exemplo, as tarifas de importação, as políticas de conteúdo nacional, as cotas de importação, os bloqueios comerciais e a exigência de os produtos importados atenderem à certos padrões. Simultaneamente, iniciativas em favor da abertura comercial tendem a envolver longas negociações e períodos de ajustamento. O acordo comercial mencionado no início deste capítulo, por exemplo, envolveu 10 anos de negociações e programa mais 20 anos até alcançar a acordada redução das tarifas de importação dentro do bloco.[62] Também não são raras as reações contrárias à abertura comercial. Considere, por exemplo, os atritos entre a China e os EUA durante o governo Trump.

A abertura comercial, de fato, desperta questões que requerem alguma consideração. Um ponto nevrálgico é a necessidade de especialização baseada nas vantagens comparativas. Em cada país, alguns setores expandem, mas outros contraem. Se a abertura é feita de forma abrupta, ela pode causar demissões em massa nos setores em contração, sendo que a realocação para os setores em expansão nem sempre é rápida ou isenta de custos. Neste caso, uma rede de proteção social e programas de requalificação da mão de obra podem amenizar as perdas das pessoas envolvidas nos setores em contração.

A abertura econômica também levanta questões relacionadas à geração e distribuição de renda em um país. Por exemplo, os setores em expansão tendem a gerar muitos empregos? São empregos que pagam bem? Esses setores tendem a levar a uma maior concentração de renda no país? Considerações desta ordem, podem motivar um governo a incentivar determinados setores. Incentivar, em grande parte, envolve prover as

---

[62] The meaning of RCEP, the world's biggest trade agreement, The Economist, 15 de novembro de 2020. Endereço para o artigo na revista: https://www.economist.com/finance-and-economics/2020/11/15/the-meaning-of-rcep-the-worlds-biggest-trade-agreement

condições necessárias para o setor se desenvolver. Isto inclui assegurar a necessária formação educacional e qualificação da mão de obra, infraestrutura e serviços básicos, ambiente propício à pesquisa e inovação, segurança jurídica, previsibilidade econômica e política, gestão eficiente do setor público, desburocratização, simplificação tributária e regulatória, imposto competitivos e, no caso de gargalos produtivos, financiamentos competitivos. Obviamente, muitas ressalvas se aplicam a este último ponto. Primeiramente, financiamentos subsidiados tendem a abrir brechas para troca de favores indevidos entre aliados políticos, por isso, requerem parcimônia, transparência, imparcialidade, independência técnica etc. Segundo, o financiamento de empresas com poder de mercado requer um certo resguardo legal contra destinações muito injustas dos recursos públicos ou dependência excessiva do altruísmo de agentes privados. Terceiro, sempre que possível, deve-se buscar promover a concorrência nos mercados. Vale lembrar que um dos grandes méritos dos mercados competitivos é que eles conseguem alinhar os interesses privados aos coletivos. Cada um fazendo o que é melhor para si, acaba fazendo o que é melhor para todos.

Outra consideração relacionada à abertura comercial refere-se às possíveis consequências de déficits comerciais insustentáveis. Por exemplo, ao acumular uma grande reserva de dólares, a China pode causar grandes flutuações na cotação internacional do dólar no caso de uma eventual venda dessas reservas. A lista de ponderações inclui ainda questões de segurança nacional, como nos ensinou o episódio dos respiradores e IFAs durante a pandemia.

Por último, resta ainda mencionar o argumento da indústria nascente. Segundo este argumento, é possível que uma determinada indústria no seu estágio inicial de desenvolvimento não consiga competir com indústrias já amadurecidas de outros países, mas após esse estágio inicial, o país revelaria uma vantagem comparativa na produção desse bem. Isso justificaria a proteção dessa indústria até sua consolidação. Dito isso, não é raro que políticas bem-intencionadas causem prejuízos à economia e a população de um país. Vale relembrar o episódio da reserva de mercado para componentes de informática e eletrônicos. No Brasil, entre 1984 e 1991, foram instituídas barreiras à importação de computadores e produtos relacionados. O objetivo era propiciar o desenvolvimento da indústria nacional, mas acabou atrasando e encarecendo o acesso do país aos avanços na área de informática. Essa política perdurou por 7 anos. Talvez, caiba aqui uma última lição em economia: ao se introduzir um privilégio, cria-se um grupo de interesse em torno desse privilégio que tende a se movimentar para impedir o seu fim.

EXERCÍCIOS

Questão 1. Suponha que inicialmente não há comércio entre o país X e Y. O país X produz e consume 2 TVs e 240 quilos de carne. O país Y produz e consume 1 TV e 100 quilos de carne. Considere a tabela abaixo apresentada no formato usual de problemas envolvendo comércio. (A tabela mostra a quantidade que seria produzida de cada bem caso todos os insumos ou fatores de produção de um agente fossem dedicados à produção do bem em questão.)

	Produção diária	
	TV (unidades)	carne (kg)
País X	4	480
País Y	2	200

(i) Suponha que ocorre uma abertura comercial. Um desses países dá 1 TV para o outro em troca de 110 quilos de carne. Se o consumo de TV em cada um desses países permanece inalterado, quantos quilos a mais de carne cada país poderá consumir após o comércio?

O consumo de carne no país X aumenta em ______quilos em relação ao consumo sem comércio.

O consumo de carne no país Y aumenta em ______quilos em relação ao consumo sem comércio.

(ii) Nos espaços abaixo, explicite uma proposta comercial mais vantajosa para o país X do que a proposta do item (i). A proposta precisa ser aceitável para Y. Caso contrário, Y preferirá não comercializar com X, e não haverá ganhos de troca.

De acordo com a sua proposta, o país ____[X/Y] dá 1 TV para o país ____[X/Y] em troca de ____quilos de carne.

(iii) Considere sua proposta no item (ii). Se o consumo de TV em cada um desses países permanece inalterado, quantos quilos a mais de carne cada país poderá consumir após o comércio?

O consumo de carne no país X aumenta em ____quilos em relação ao consumo sem comércio.

O consumo de carne no país Y aumenta em ____quilos em relação ao consumo sem comércio. (Note que este número precisa ser positivo. Caso contrário, Y preferirá não comercializar com X.)

Questão 2. Suponha que inicialmente não há comércio entre o país Leste e Oeste. O país Leste produz e consume 1 milhão de smartphones e 750 milhões de quilogramas de laranja. O país Oeste produz e consume 3 milhões de smartphones e 1500 milhões de quilogramas de laranja. Considere a tabela abaixo apresentada no formato usual de problemas envolvendo comércio.

	Produção Anual	
	Laranja (em milhões de kg)	Smartphones (em milhões de unidades)
Leste	1500	2
Oeste	3000	6

Agora suponha que os dois países se abrem para o comércio. Qual das alternativas abaixo preenche corretamente as lacunas do seguinte texto?

Se Leste entrega ____________________ para Oeste em troca de ____________________, então cada país poderia aumentar seu consumo de laranjas sem alterar seu consumo de smartphones.

Após o comércio, Leste poderia consumir ___________milhões de quilogramas a mais de laranja em relação ao seu consumo sem comércio.

Após o comércio, Oeste poderia consumir ___________milhões de quilogramas a mais de laranja em relação ao seu consumo sem comércio.

Perceba que a proposta precisa ser aceitável para ambos os países. Caso contrário, não há trocas, nem ganhos.

(a) 800 milhões de quilogramas de laranja; 1 milhão de smartphones; 50; 300

(b) 1 milhão de smartphones; 800 milhões de quilogramas de laranja; 50; 300

(c) 600 milhões de quilogramas de laranja; 1 milhão de smartphones; 150; 100

(d) 1 milhão de smartphones; 600 milhões de quilogramas de laranja; 150; 100

Questão 3. Suponha que dois países, A e B, produzem dois bem, soja e celulares. Suponha que inicialmente, os dois países não comercializam com nenhum país. Para o país A, o custo de oportunidade de um celular é 1 tonelada de soja, significando que ao produzir um celular, A abre mão de produzir 1 tonelada de soja. Para o país B, o custo de oportunidade de um celular é 4 toneladas de soja. Sobre o comércio entre os dois países não é correto afirmar:

(a) Para que o comércio beneficie ambos os países, A deve se especializar na produção de soja e B na produção de celulares. (Se especializar na produção de um bem significa que o país produz mais do bem do que consome.)

(b) Como os países possuem custos de oportunidade diferentes, o comércio pode beneficiar os dois países.

(c) Uma taxa de troca de 1 celular por 3 toneladas de soja tem o potencial de beneficiar os dois países.

(d) Para que o comércio beneficie ambos os países, cada país deve se especializar no bem que possui uma vantagem comparativa. (Se especializar na produção de um bem significa que o país produz mais do bem do que consome.)

Resposta da Questão 1.

(i) A partir os dados da tabela, podemos calcular os seguintes custos de oportunidade em termos de TVs.

$$\text{Para X: } \frac{480\text{kg de carne}}{4\text{TV}} = \frac{120\text{kg de carne}}{1\text{TV}}$$

$$\text{Para Y: } \frac{200\text{kg de carne}}{2\text{TV}} = \frac{100\text{kg de carne}}{1\text{TV}}$$

Para produzir uma TV, o país X deixa de produzir 120kg de carne. Para produzir uma TV, o país Y deixa de produzir 100kg de carne. Custa menos para o país Y produzir 1 TV em termos de carne. Logo, o país Y tem uma vantagem comparativa na produção de TV.

Alternativamente, podemos calcular os custos de oportunidade em termos de carne.

$$\text{Para X: } \frac{4\text{TV}}{480\text{kg de carne}} = \frac{1/_{120}\ \text{TV}}{1\text{kg de carne}}$$

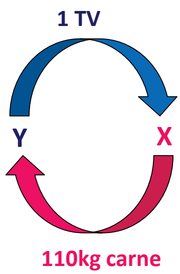
$$\text{Para Y: } \frac{2\text{TV}}{200\text{kg de carne}} = \frac{1/_{100}\ \text{TV}}{1\text{kg de carne}}$$

Para produzir 1kg de carne, o país X deixa de produzir 1/120 TV. Para produzir 1kg de carne, o país Y deixa de produzir 1/100 TV. Custa menos, em termos de TV, para o país X produzir 1kg de carne. Logo, o país X tem uma vantagem comparativa na produção de carne.

Ao calcular os custos de oportunidade em termos de carne, as razões se invertem em relação ao caso anterior. Logo, a relação entre essas razões também se inverte. Portanto, se Y tem uma vantagem comparativa na produção de TVs, necessariamente, X tem uma vantagem comparativa na produção de carne.

Para que a proposta comercial seja aceitável para ambos, a taxa de troca deve se situar entre os dois custos de oportunidade e cada país deve se especializar no bem que tem uma vantagem comparativa.

De acordo com o enunciado, um país dá 1 TV em troca de 110 quilos de carne. Considerando as vantagens comparativas de cada um, na troca, Y deve entregar 1 TV e X deve entregar 110 quilos de carne.



Se Y dá 1 TV para X, mas não altera seu consumo de TVs, Y precisa produzir uma TV adicional. Ao produzir uma TV adicional, sua produção de carne cai em 100kg, mas como recebe 110kg de X, seu consumo de carne aumenta em 10kg.

Como X recebe 1 TV de Y, X pode reduzir sua produção de TVs em 1 unidade. Após a troca, continuará consumindo a mesma quantidade de TVs. A redução na produção de TVs, permite aumentar a produção de carne em 120kg. Como só precisa dar 110kg para Y, seu consumo de carne aumenta em 10kg.

Aqui o consumo de carne em cada país aumenta em 10 quilos em relação ao consumo sem comércio.

(ii) Como Y tem uma vantagem comparativa na produção de TVs, Y deve dar a TV para X em troca de qualquer quantidade entre 100 e 110 quilos de carne.

(iii) Seja $\rho \in (100,110)$ a quantidade de quilos de carne que X dá para Y na resposta do item (ii).

Como X recebe 1 TV de Y, X pode reduzir sua produção de TV em 1 unidade. Após a troca, continuará consumindo a mesma quantidade de TV. A redução na produção de TV, permite aumentar a produção de carne em 120 quilos. Como só precisa dar ρ quilos para Y, seu consumo de carne aumenta em $\underline{120 - \rho}$ quilos.

Se Y dá 1 TV para X, mas não altera seu consumo de TV, Y precisa produzir uma TV adicional. Ao produzir uma TV adicional, sua produção de carne cai em 100 quilos, mas como recebe ρ quilos de X, seu consumo de carne aumenta em $\underline{\rho - 100}$ quilos.

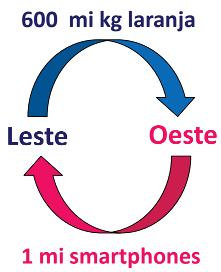
Resposta da Questão 2. A partir os dados da tabela, podemos calcular os seguintes custos de oportunidade em termos de smartphones.

$$\text{Para Leste: } \frac{\text{1500 mi kg de laranja}}{\text{2 mi smartphone}} = \frac{\text{750kg de laranja}}{\text{1 smartphone}}$$

$$\text{Para Oeste: } \frac{\text{3000 mi kg de laranja}}{\text{6 mi smartphone}} = \frac{\text{500kg de laranja}}{\text{1 smartphone}}$$

Para produzir 1 smartphone, Leste deixa de produzir 750 quilos de laranjas. Para produzir 1 smartphone, Oeste deixa de produzir 500 quilos de laranjas. Custa menos para Oeste produzir smartphones em termos de laranjas. Logo, Oeste tem uma vantagem comparativa na produção de smartphones. Sendo assim, Leste tem uma vantagem comparativa na produção de laranjas.

Para que o comércio beneficie ambos, cada país precisa se especializar naquilo que possui uma vantagem comparativa, e a taxa de troca deve se situar entre os dois custos de oportunidade. Assim, Oeste deve entregar smartphones e Leste deve entregar laranjas. A taxa de troca deve ser algo entre 500 e 750 milhões de quilos de laranjas para cada 1 milhão de smartphones. Isso exclui todas as alternativas, exceto (c) que propõe a troca esquematizada abaixo.



Como Leste recebe 1 milhão de smartphones de Oeste, Leste pode reduzir sua produção de smartphones neste montante. Após a troca, Leste continuará consumindo a mesma quantidade de smartphones. A redução na produção de smartphones, permite aumentar a produção de laranjas em 750 milhões de quilos. Como só precisa dar 600 para Oeste, seu consumo de laranjas aumenta em 150 milhões de quilos.

Se Oeste dá 1 milhão de smartphones para Leste, mas não altera seu consumo de smartphones, Oeste precisa produzir esses smartphones adicionais. Ao produzi-los, sua produção de laranjas cai em 500 milhões de quilos, mas como recebe 600 de Leste, seu consumo de laranja aumenta em 100 milhões de quilos.

Resposta: (c)

Se Leste entrega <u>600 milhões de quilogramas de laranja</u> para Oeste em troca de <u>1 milhão de smartphones</u>, então cada país poderia aumentar seu consumo de laranjas sem alterar seu consumo de smartphones.

Após o comércio, Leste poderia consumir <u>150</u> milhões de quilogramas a mais de laranja em relação ao seu consumo sem comércio.

Após o comércio, Oeste poderia consumir <u>100</u> milhões de quilogramas a mais de laranja em relação ao seu consumo sem comércio.

Resposta da Questão 3. De acordo com o enunciado, temos os custos de oportunidade na produção abaixo.

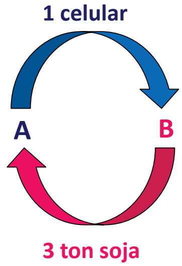
$$\text{Para A: } \frac{\text{1 ton de soja}}{\text{1 celular}}$$

$$\text{Para B: } \frac{\text{4 ton de soja}}{\text{1 celular}}$$

B precisa abrir mão de 4 toneladas de soja para cada celular que produz, enquanto A só precisa abrir mão de 1 tonelada de soja para cada celular que produz. A tem uma vantagem comparativa na produção de celulares.

Então, necessariamente, B tem uma vantagem comparativa na produção de soja.

Se cada país se especializar na produção do bem no qual apresenta uma vantagem comparativa, e os países trocarem a uma taxa de troca entre os dois custos de oportunidades, ambos podem se beneficiar. Por exemplo, considere a proposta esquematizada abaixo.



Com a proposta, B recebe 1 celular em troca de 3 toneladas de soja. Isso é menos do que as 4 toneladas que B precisa abdicar para produzir ele mesmo 1 celular.

A recebe 3 toneladas de soja em troca de 1 celular. Isso é mais do que 1 tonelada que A consegue produzir ao deixar de produzir 1 celular.

O comércio permite a cada país trocar um bem pelo outro a uma taxa melhor do que produzindo ele próprio.

Resposta: (a)

PoD
editora

A PoD Editora
garante, através do selo FSC
de seus fornecedores, que a
madeira extraída das árvores utilizadas
na fabricação do papel usado neste livro é
oriunda de florestas gerenciadas,
observando-se rigorosos critérios
sociais e ambientais e de
sustentabilidade.

Composto e Impresso no Brasil
Impressão Sob Demanda

21 2236-0844

www.podeditora.com.br

contato@podeditora.com.br

2022