

EXTERNALIDADES E BENS PÚBLICOS

17.1 EXTERNALIDADES

EXEMPLO 17.1 *Externalidade Negativa: Congestionamento na Internet*

Externalidades Negativas e Eficiência Econômica

EXEMPLO 17.2 *O Preço do Congestionamento nas Rodovias*

Externalidades Positivas e Eficiência Econômica

EXEMPLO 17.3 *Subsidiando o Transporte de Massa*

Direitos de Propriedade e o Teorema de Coase

17.2 BENS PÚBLICOS

Provisão Eficiente de um Bem Público

EXEMPLO 17.4 *O Problema do Carona na Transmissão Pública de Rádio e Televisão*

RESUMO DO CAPÍTULO

QUESTÕES PARA REVISÃO

PROBLEMAS

VISÃO GERAL DO CAPÍTULO

Neste capítulo, estudaremos dois tipos de mercados que não alocam os recursos de modo eficiente, embora sejam competitivos: mercados com externalidades e mercados com bens públicos. Vimos inicialmente o conceito de externalidade no Cap. 5, onde estudamos as externalidades de rede. Com externalidades de rede, a demanda de um consumidor não depende apenas do preço do bem, mas também da quantidade demandada pelos demais compradores. Em termos mais gerais, uma **externalidade** surge quando as ações de um consumidor ou produtor qualquer afetam os custos ou benefícios de outros consumidores ou produtores de alguma maneira não transmitida pelos preços de mercado.

Um **bem público** é um bem que beneficia todos os consumidores, apesar dos indivíduos não pagarem pelos custos de produção. Um bem público possui duas características: (1) o consumo do bem por um indivíduo não reduz a quantidade que pode ser consumida pelos demais indivíduos, e (2) um consumidor não pode ser excluído do consumo. Os bens públicos incluem a provisão de serviços como a defesa nacional, parques públicos e rodovias (quando não há congestionamento), e televisão e rádio públicos. Por exemplo, quando um telespectador liga sua TV numa estação de transmissão pública, nenhum outro telespectador fica impossibilitado de também assistir o programa. Em outras palavras, o custo marginal de servir um telespectador adicional é zero. Além disso, uma vez que o sinal seja fornecido, os telespectadores não podem ser excluídos do acesso à estação.

Por que tanta preocupação com externalidades e bens públicos? A resposta é que, num mercado em concorrência per-

feita, a **mão invisível** não pode guiar o mercado para oferecer um volume de produção eficiente economicamente, quando existem externalidades ou bens públicos. No Cap. 10, utilizamos a análise de equilíbrio parcial para mostrar que um mercado em concorrência perfeita maximiza a soma do excedente do consumidor e do produtor. Como não existem externalidades e bens públicos num mercado em concorrência perfeita, os custos e os benefícios privados que os tomadores de decisão enfrentam são os mesmos que os custos e benefícios sociais. A **mão invisível** guia o mercado para a produção do nível eficiente de produto, apesar de cada consumidor e produtor estar atuando em busca de seu auto-interesse. No Cap. 16, estendemos a análise de mercados em concorrência perfeita para o contexto de equilíbrio geral, e mostramos que a alocação de recursos num equilíbrio competitivo é eficiente em termos econômicos, no caso em que não há externalidades ou bens públicos.

Com externalidades ou bens públicos, os custos e benefícios que afetam pelo menos alguns tomadores de decisão diferem dos da sociedade como um todo. O preço de mercado pode não refletir o valor social do bem, e o mercado pode não maximizar o excedente total. Como resultam em ineficiência econômica, os bens públicos e as externalidades são geralmente identificados como fontes de **falhas de mercado**.

O economista Herbert Mohring descreveu um exemplo de externalidade bastante familiar para todos nós: "Os usuários de estradas e de outras redes de transportes não apenas enfrentam congestionamentos, eles os geram. Ao decidir como e quando viajar, a maior parte dos viajantes leva em conta o congesti-

onamento que eles esperam enfrentar; poucos consideram os custos que essas viagens impõem aos outros ao aumentarem os congestionamentos."¹ A externalidade surge porque os viajantes arcam com apenas parte dos custos que eles impõem sobre a sociedade quando fazem uma viagem. Como consumidor, você paga pela gasolina, pelo desgaste de seu automóvel e pelo estacionamento. Você também incorre no custo do tempo gasto na viagem, porque você poderia estar utilizando aquele tempo para realizar algo mais produtivo. Esses são exemplos de custos internos ou privados, porque você os leva em conta ao decidir se vai fazer uma viagem.

Entretanto, sua viagem gera outros custos externos que você não arca, ao aumentar o congestionamento e o tempo de viagem (e desse modo, o custo) para outros viajantes. Os custos sociais de sua viagem incluem os seus custos privados e os custos externos impostos sobre os outros. Como Mohring observou, um viajante raramente se preocupa com esses custos externos, porque não tem que arcar com eles.

Os custos e benefícios externos podem ser significativos. Por exemplo, Mohring estudou os efeitos do congestionamento numa hora de rush em Mineanópolis e em St. Paul, em Minnesota, utilizando os dados de padrões de viagem nos anos 1990. Ele concluiu que "a viagem média numa hora de pico impõe custos sobre outros viajantes iguais a quase metade do custo experimentado diretamente por aqueles que realizam essa viagem".

Um viajante irá de carro quando os benefícios da viagem forem iguais ou superiores aos custos privados. Entretanto, como o viajante ignora os custos externos impostos sobre as demais pessoas, os benefícios da viagem podem ser inferiores aos custos sociais. Desse modo, o viajante pode decidir viajar de carro apesar dos custos sociais excederem de modo significativo os

custos privados durante a hora de rush. Como os viajantes individuais ignoram os custos externos, o nível de congestionamento é superior ao que seria eficiente em termos econômicos.

Neste capítulo, faremos uma descrição de como as externalidades surgem no mercado, e mostraremos como elas podem resultar em ineficiência econômica. Em seguida, analisaremos algumas medidas que podem melhorar a eficiência quando existem externalidades. Algumas medidas envolvem a intervenção governamental, com a utilização de impostos, subsídios ou outros tipos de regulação. Por exemplo, os formuladores de políticas empregam várias técnicas para lidar com o congestionamento no trânsito em horas de pico nas principais vias urbanas. Em geral, o governo subsidia os ônibus e as operações de trânsito rápidas, resultando em menores tarifas que estimulam os viajantes a utilizarem o transporte de massa, em vez de automóveis. As autoridades municipais geralmente reservam linhas especiais nas ruas para os ônibus e para incentivar os automóveis que transportam mais de um passageiro. Em algumas regiões, as autoridades têm empregado o **preço de congestionamento**, ao estipular pedágios cujo preço varia conforme o tamanho do congestionamento. Mostraremos também que pode ser possível aumentar a eficiência econômica com a definição clara de direitos de propriedade para uma externalidade, de modo que os tomadores de decisão considerem todos os custos e benefícios sociais de suas ações.

Por fim, analisaremos por que a **mão invisível** não faz com que o mercado produza um nível eficiente de um bem público. Mostraremos que o mercado suboferta bens públicos e descreveremos alguns dos problemas que os formuladores de políticas enfrentam, quando decidem se vão fornecer um bem público, e assim, quanto irão produzir.

17.1 EXTERNALIDADES

Conforme já observamos, as externalidades podem surgir de várias formas. As ações de um consumidor podem beneficiar ou prejudicar produtores ou outros consumidores. Do mesmo modo, as ações de um produtor podem beneficiar ou prejudicar consumidores ou outros produtores.

As externalidades são **positivas** quando elas ajudam os outros produtores ou consumidores. Frequentemente, observamos externalidades positivas do consumo. Por exemplo, quando uma criança é vacinada para impedir que aumente o contágio de uma doença, aquela criança recebe um benefício privado, porque a imunização a protege de contrair a doença. Além disso, como diminui a probabilidade de ela transmitir essa doença, as outras crianças da comunidade também se beneficiam. O **efeito imitação** que estudamos no Cap. 5 é uma externalidade positiva, porque a decisão de um consumidor de comprar um bem melhora o bem-estar dos demais consumidores.

Existem também muitos exemplos de externalidades positivas na produção. Em geral, o desenvolvimento de uma nova tecnologia, como o laser ou o transistor, beneficia não apenas o inventor, mas também muitos outros produtores e consumidores na economia.

As externalidades podem ser também **negativas**, se elas impuserem custos sobre, ou reduzirem benefícios de outros produtores ou consumidores. Por exemplo, existe uma externalidade negativa na produção, se o fabricante de um produto industrial acarretar danos ao meio ambiente, poluindo o ar ou a água. Uma externalidade negativa no consumo ocorre se existe um **efeito esnobação**, como vimos no Cap. 5.

O congestionamento na hora do rush, como vimos na introdução deste capítulo, também é um exemplo de externalidade negativa. Sem dúvida, você também está familiarizado com outros exemplos de externalidades de congestionamentos,

¹ Veja H. Mohring, "Congestion", Cap. 6 em *Essays in Transportation Economics and Policy: A Handbook in Honor of John R. Meyer*, editores, J. Gomez-Ibanez, W. Tye e C. Winston (Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 1999).

como as encontradas nas redes de computadores, nos sistemas de telefonia e no transporte aéreo.

As externalidades podem ocorrer em vários contextos de mercado, não apenas nos mercados em concorrência, mas também no monopólio e em outros mercados imperfeitos que es-

tudamos nos capítulos anteriores. Neste capítulo, enfatizaremos os efeitos da externalidade em mercados competitivos. À medida que for lendo este capítulo, você deve pensar em como aplicar os princípios que introduzimos para estudar os efeitos de externalidades em mercados que não são competitivos.

EXEMPLO 17.1

Externalidade Negativa: Congestionamento na Internet

Se você já tiver navegado na Internet, certamente já deve ter tido uma experiência similar à de dirigir numa rodovia. Em geral, passando rapidamente de uma página para outra na Internet, de repente, você se sente como se estivesse num engarrafamento, quando está esperando por uma mensagem de resposta ou lentamente transmitindo ou baixando dados na Internet. Cada pessoa que manda um e-mail ou baixa um arquivo na Internet divide a capacidade de carregamento de dados da rede. Às vezes, a capacidade está adequada para rodar sem congestionamento. Entretanto, algumas vezes existem tantas pessoas acessando a Internet, que a rede se torna congestionada. Mensagens adicionais irão tornar ainda mais lento o fluxo na Internet.

Geralmente descrita como uma *supervia de informação*, a Internet é uma rede muito extensa que conecta milhões de computadores em torno do mundo. A Internet conecta com-

putadores com links de comunicação que servem como estradas ou dutos eletrônicos. Os maiores dutos são conhecidos como o *pilar da Internet*. O pilar é uma coleção de redes pertencentes aos principais provedores de serviço de Internet (PSIs) como Sprint, GTE, America Online, MCI e UUNet. Essas redes se conectam em cinco pontos (em Washington, New Jersey, Chicago, San Francisco, e San Jose, Califórnia) para conectarem computadores umas com as outras nos Estados Unidos e com outros computadores no resto do mundo. Existem também muitos dutos eletrônicos menores, constituídos de PSIs regionais e locais, que geralmente conectam clientes residenciais individuais e empresas ao pilar da Internet.

Conectar-se à Internet significa incorrer em custos privados, incluindo os custos de congestionamento na rede, porque seu tempo é valioso. Você também pode pagar por cada

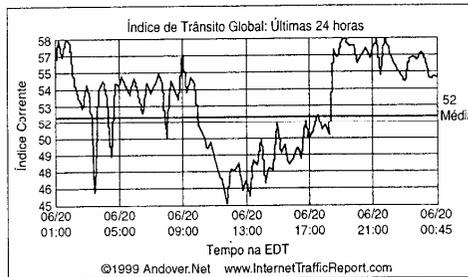


Fig. 17.1 Congestionamento na Internet

Muitas pessoas controlam seu tempo de acesso à Internet para evitar congestionamentos. Geralmente, os usuários monitoram o congestionamento na Internet do mesmo modo como fazem quando ouvem relatórios de rádio sobre as últimas condições de trânsito nas rodovias. A velocidade com que o trânsito flui na Internet varia ao longo do dia, dependendo da quantidade de congestionamento na rede. O gráfico mede a velocidade do fluxo de dados em torno do mundo, utilizando um índice entre 0 e 100, com valores maiores indicando mais rapidez e conexões mais confiáveis. O gráfico mostra que em 20 de junho de 2000, a Internet estava mais congestionada entre 10:00 e 18:00h (Eastern Daylight Time).

Fonte: *Internet Traffic Report* da Andover Net (<http://www.internettrafficreport.com/>), June 21, 2000. Copyright © 1998 Andover Net. Todos os direitos reservados. A reprodução completa ou parcial por qualquer veículo ou meio de comunicação sem permissão expressa por escrito da Andover.Net é proibida. Andover.Net e o logotipo Andover.Net são marcas registradas de Andover Advanced Technologies, Inc.

minuto que estiver conectado à Internet. Se os benefícios da conexão excederem esses custos privados, você permanecerá on line. Se os custos privados forem muito elevados devido ao congestionamento, você poderá decidir parar de navegar durante um tempo.

Muitos usuários frequentam os sites na Internet que fornecem informação sobre o congestionamento na rede, e muitos deles também escutam os relatórios de trânsito no rádio ou na televisão, antes de decidirem se farão uma viagem de carro. Por exemplo, a Andover News Network tem um Relatório de Acesso na Internet no seu website (www.internettrafficreport.com). O relatório é baseado na mensuração do tempo de navegação para mensagens enviadas nas principais vias da Internet. A

quantidade de congestionamento é então resumida numa escala, que vai de 0 a 100, com o número superior correspondendo ao tempo de transmissão mais rápido (menor congestionamento). O relatório avalia o congestionamento por região (por exemplo, na América do Norte ou na Europa) ou globalmente, conforme mostra a Fig. 17.1.

Você também impõe custos externos sobre outros usuários ao navegar, porque seu próprio acesso aumenta o congestionamento na rede. Como o motorista de um automóvel, você pensa nos custos privados que incorreria devido ao congestionamento, mas provavelmente não pensa nos custos externos que impõe aos outros, à medida que seu próprio acesso aumenta o congestionamento.

EXTERNALIDADES NEGATIVAS E EFICIÊNCIA ECONÔMICA

Por que as empresas produzem tanto num mercado competitivo, quando existem externalidades negativas? Considere o que acontece, quando o processo produtivo de um produto químico gera emissões tóxicas que prejudicam o meio ambiente. Vamos supor que exista apenas uma tecnologia disponível para produzir esse produto químico. Essa tecnologia produz o produto químico e o poluente em proporções fixas: uma unidade de poluente é emitida junto com cada tonelada de produto químico produzido. Cada produtor do produto químico é "pequeno" no mercado, de modo que todos os produtores atuam como tomadores de preços.

Se os fabricantes de produtos químicos não tiverem que pagar pelo prejuízo ambiental que acarretam com a poluição, o custo privado de cada empresa será inferior ao custo social de produção do produto químico. O custo privado incluirá os custos de capital, trabalho, matérias-primas e energia necessários para produzir o produto químico. Entretanto, o custo privado não incluirá o custo do prejuízo que o lixo tóxico trará para o ar ou água em torno do planeta. O custo social inclui o custo privado e o custo externo do prejuízo ambiental.

A Fig. 17.2 ilustra as conseqüências da externalidade num mercado em concorrência perfeita. Com uma externalidade negativa, o custo marginal social excede o custo marginal privado. A curva de custo marginal privado CMP mede o custo marginal da indústria com a produção do produto químico. Como a tecnologia produz o poluente e o produto químico numa proporção fixa, o eixo horizontal mede tanto o número de unidades do poluente quanto o número de toneladas do produto químico produzido. O custo marginal externo do poluente é medido por CME. A curva de custo marginal externo é positivamente inclinada, porque o prejuízo adicional ao meio ambiente aumenta com o aumento da poluição. O custo social, CMS, excede o custo marginal privado pela quantidade do custo marginal externo. Portanto, $CMS = CMP + CME$. A curva de custo marginal social é a soma vertical das curvas de custo marginal privado e custo marginal externo.

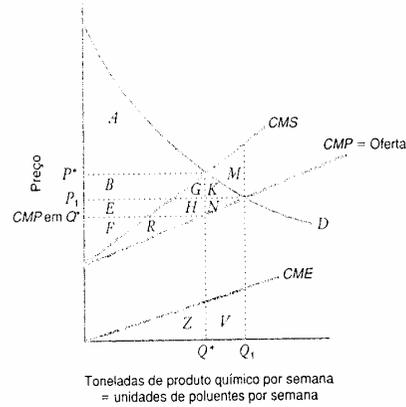
Se as empresas não pagarem os custos externos, a curva de oferta de mercado será a curva de custo marginal privado para a indústria. A curva de oferta de mercado é a soma horizontal das curvas de custo marginal privado das empresas. O preço de equilíbrio será P_1 , e a produção de mercado será Q_1 .

A tabela presente na Fig. 17.2 apresenta os benefícios econômicos líquidos no equilíbrio com externalidade negativa. O excedente do consumidor é a área $A + B + G + K$, isto é, a área abaixo da curva de demanda de mercado e acima do preço de equilíbrio P_1 . O excedente privado do produtor é a área $E + F + R + H + N$, a área abaixo do preço de mercado e acima da curva de oferta de mercado. O custo da externalidade é a área $R + H + N + G + K + M$, que é igual à área $Z + V$. Os benefícios econômicos sociais são iguais à soma do excedente do consumidor com o excedente privado do produtor, menos o custo da externalidade. Os benefícios econômicos sociais são representados pela área $A + B + E + F - M$.

Agora vamos ver por que o mercado em concorrência perfeita não produz de modo eficiente. Em equilíbrio, o benefício marginal da última unidade produzida é P_1 , que é inferior ao custo marginal social de produção daquela unidade. Portanto, o benefício econômico líquido de produção daquela unidade é negativo.

A quantidade eficiente de produção no mercado é Q^* , a quantidade em que a curva de demanda de mercado e a curva de custo marginal social se interceptam. Nesse ponto, o benefício marginal da última unidade produzida (P^*) é exatamente igual ao custo marginal social. A produção de quaisquer unidades além de Q^* gera uma perda de peso morto, porque a curva de custo marginal social localiza-se acima da curva de demanda.

Se os consumidores pagassem o preço P^* pelo produto químico, os benefícios econômicos líquidos aumentariam. O excedente do consumidor diminuiria para A , a área abaixo da curva de demanda e acima de P^* . O excedente privado do produtor seria igual à área $B + E + F + R + H + G$. Os benefícios sociais líquidos seriam iguais ao excedente do consumidor mais o excedente privado do produtor, menos o custo externo ($-R - H - G$). Os benefícios sociais líquidos seriam a área $A + B + E + F$.



	Equilíbrio (Preço = P ₁)	Ótimo Social (Preço = P*)	Aumento dos Benefícios no Ótimo Social
Excedente do consumidor	A + B + G + K	A	-B - G - K
Excedente privado do produtor	E + F + R + H + N	B + E + F + R + H + G	B + G - N
-Custo de externalidade	-R - H - N - G - K - M	-R - H - G	M + N + K (Custo externo) (poupança)
Benefícios sociais líquidos (Excedente do consumidor + excedente privado do produtor - custo da externalidade)	A + B + E + F - M	A + B + E + F	M (Aumento nos benefícios líquidos no ótimo social)

Fig. 17.2. Externalidade Negativa
Com uma externalidade negativa, o custo marginal social CMS excede o custo marginal privado CMP pela quantia do custo marginal externo CME. Se as empresas não pagarem os custos externos, a curva de oferta de mercado será a curva de custo marginal privado da indústria CMP. O preço de equilíbrio será P₁, e a produção de mercado será Q₁. No ótimo social, as empresas deveriam pagar pelos custos externos, levando ao preço de mercado P* e a quantidade Q*. Dessa forma, a externalidade resulta num excesso de produção no mercado dado por (Q₁ - Q*), e na perda de peso morto igual à área M.

Quando somamos todos os benefícios líquidos, concluímos que a falha de mercado resultante da externalidade gera uma perda de peso morto igual à área M.
Em resumo, a externalidade negativa leva o mercado a pro-

duzir em excesso a quantia Q₁ - Q*. Ela também reduz os benefícios econômicos líquidos pela área M, a perda de peso morto resultante da externalidade.

APRENDA COM O EXERCÍCIO 17.1

A Quantidade Eficiente de Poluição

Este exercício lhe ajudará a compreender por que geralmente não é socialmente ótimo impedir as indústrias de utilizarem tecnologias que produzem externalidades negativas.

Problema

Avalie a seguinte afirmativa: "Como a poluição é uma externalidade negativa, seria socialmente ótimo declarar ilegal a utilização de qualquer processo produtivo que a gerasse."

Solução

Para responder essa questão, devemos fazer referência à Fig. 17.2. No ótimo social, os benefícios sociais líquidos serão

iguais à área A + B + E + F. Apesar de ser verdade que existem custos da externalidade (área R + H + G), os benefícios sociais líquidos da produção do produto químico são positivos, mesmo depois de considerarmos o custo da externalidade. Se fosse ilegal produzir o produto químico devido à externalidade negativa, a sociedade ficaria privada dos benefícios líquidos representados pela área A + B + E + F. Portanto, a quantidade ótima de poluição não é zero.

Se fôssemos declarar ilegal toda a poluição, iríamos nos privar do consumo de muitos dos mais importantes produtos e serviços de nossas vidas, incluindo gasolina e petróleo, energia elétrica, muitos alimentos processados, bens feitos de aço, metal e plásticos, e da maior parte dos mais modernos meios de transporte.

Problemas Similares: 17.1, 17.3

Padrões de Emissões

A Fig. 17.2 é bastante útil para entendermos por que um mercado não produz de modo eficiente na presença da externalidade negativa. Mas o que pode ser feito para eliminar ou reduzir a ineficiência econômica? O governo pode intervir no mercado restringindo a quantidade de produto químico que pode ser produzida, e desse modo, a quantidade de poluição emitida como subproduto. Uma restrição governamental sobre a quantidade permitida de poluição é chamada de padrão de emissão.

Nos Estados Unidos, a Agência de Proteção Ambiental (Environmental Protection Agency) é um órgão governamental responsável basicamente por concentrar esforços para manter o ar limpo. Com a lei do ar limpo (Clean Air Act) de 1990, a APA especifica os limites sobre a quantidade de poluição permitida no ar em todo o território dos Estados Unidos. A regulação da qualidade do ar é uma atividade complexa, porque existem muitos tipos de poluição do ar, e os padrões de poluição variam de ano a ano. A APA concentra-se nas emissões que podem prejudicar as pessoas, incluindo fumaça, monóxido de carbono, chumbo, determinadas substâncias, dióxido sulfúrico e dióxido de nitrogênio. Existem muitos outros tipos compostos, chamados de toxinas do ar, que podem trazer danos às pessoas.

Segundo a lei, os governos estaduais e federais poderiam exigir que grandes fontes de poluição, como as usinas elétricas ou as fábricas, solicitassem uma permissão para lançar poluentes no ar. Essa permissão especificaria os tipos e quantidades de poluentes que poderiam ser emitidos, e as etapas que deveriam ser tomadas para monitorar e controlar a poluição. A APA poderia cobrar multas das fontes que excedessem as emissões permitidas. Aproximadamente trinta e cinco estados têm im-

plementado programas de permissão estadual para poluição do ar.

Infelizmente, não é fácil para o governo determinar padrões de emissões ótimos. Considere novamente o exemplo dos fabricantes de produtos químicos. Para calcular as emissões ótimas no mercado como um todo, o governo precisaria conhecer a curva de demanda de mercado para o produto químico, bem como as curvas de custo marginal social e privado. Se a única maneira de reduzir a poluição fosse reduzir a quantidade de produto químico produzida, o padrão de emissão eficiente da Fig. 17.2 seria Q* unidades de poluente (a quantidade de poluente lançada no ar, quando Q* toneladas do produto químico são produzidas).

Mesmo se o órgão regulador pudesse calcular a quantidade ótima de emissões no mercado como um todo, ele deveria decidir quanta poluição cada empresa poderia lançar. Algumas empresas serão capazes de reduzir as emissões a custos menores do que as outras. A determinação da permissão de poluição socialmente ótima para cada empresa dependerá dos custos de redução de poluição para cada empresa no mercado.

Para ver por que os custos de redução são relevantes, suponha que o governo deseje reduzir a poluição no mercado em uma unidade. Suponha também que custaria \$1000 para a Empresa A reduzir a poluição em uma unidade e que a Empresa B poderia reduzir a poluição na mesma quantia ao custo de apenas \$100. Portanto, custaria menos para a sociedade requerer que a Empresa B reduzisse a poluição. Em certa medida, o governo poderia simplificar a tarefa de determinar a alocação eficiente de direitos à poluição, ao permitir que as empresas negociassem as permissões de emissões. O governo poderia inicialmente alocar os direitos de poluição; então, as empresas negociariam esses direitos num mercado competitivo. As empresas com maiores custos de redução associariam um maior valor

ao direito de emitir uma unidade de poluição. Assim sendo, elas iriam negociar parte dos direitos de poluição com as empresas de menores custos de redução. No equilíbrio, os direitos de poluição seriam distribuídos de modo que os custos totais de redução fossem os mais baixos possíveis.

Com a lei do ar limpo de 1990, ficaria possível implementar um sistema de permissões de emissão negociáveis. Por exemplo, o programa de redução da chuva ácida incluía permissões de poluição que podiam ser trocadas, vendidas e compradas.

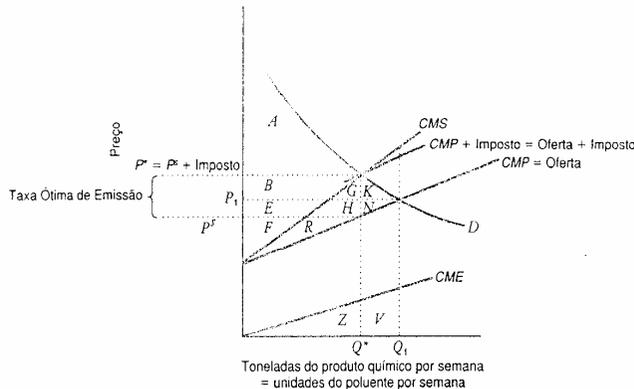
Taxas de Emissão

O governo também pode reduzir a ineficiência econômica de uma externalidade negativa, impondo um imposto sobre a

produção da empresa ou sobre a quantidade de poluente que a mesma emite. Uma taxa de emissão é um imposto sobre a poluição que é lançada no meio ambiente.

A Fig. 17.3 ilustra os efeitos de uma taxa de emissão no exemplo dos fabricantes de produtos químicos. Suponha que o governo recolha um imposto de \$T sobre cada tonelada de produto químico. Como cada empresa emite uma unidade de poluente para cada tonelada de produto químico produzida, podemos também ver o imposto como uma taxa de emissão de \$T sobre cada unidade de poluente.

Uma maneira de compreender o efeito do imposto é desenhar uma nova curva que adicione o valor do imposto verticalmente à curva de oferta, como fizemos no Cap. 10, quando estudamos os efeitos de um imposto sobre o consumo num



	Equilíbrio (com Imposto)
Excedente do consumidor	A
Excedente privado do produtor	F + R
-Custo de externalidade	-R - H - G
Receitas governamentais com o imposto sobre as emissões	B + G + E + H
Benefícios sociais líquidos (Excedente do consumidor + Excedente privado do produtor - Custo de externalidade)	A + B + E + F

Fig. 17.3 Taxa Ótima de Emissão com Externalidade Negativa

Uma taxa ótima de emissão (ou imposto) resulta num nível de produção economicamente eficiente Q^* num mercado competitivo. Com uma taxa ótima, o preço que os consumidores pagam deve cobrir não apenas o custo marginal privado de produção, mas também a taxa. A curva denominada "Oferta + Imposto" mostra a quantidade que os produtores irão ofertar, quando o preço cobrado para os consumidores cobrir o custo marginal privado mais o imposto. No imposto ótimo, a curva de demanda intercepta a curva "Oferta + Imposto" na quantidade socialmente ótima, Q^* . Os consumidores pagam P^* , e os produtores recebem um preço igual a P^* . O governo recolle receitas tributárias iguais à área $B + G + E + H$. Não existe perda de peso morto com o imposto ótimo, porque os benefícios líquidos são tão grandes quanto possível ($A + B + E + F$).

mercado em concorrência perfeita. A curva denominada "Oferta + Imposto" na Fig. 17.3 nos diz quanto os produtores ofertarão, quando o preço cobrado dos consumidores cobrir o custo marginal privado de produção mais o imposto. O equilíbrio com o imposto é determinado na interseção da curva de demanda com a curva "Oferta + Imposto".

Escolhemos o imposto de modo a maximizar o excedente total na Fig. 17.3. A quantidade de equilíbrio de mercado é Q^* , o mesmo nível de produção que identificamos como sendo eficiente em termos econômicos na Fig. 17.2. Em Q^* , o benefício marginal social é P^* , o preço que os consumidores pagam por cada tonelada do produto químico. Os produtores recebem P^* , que cobre seu custo marginal privado de produção. O governo recolle um imposto de $P^* - P^i$ por tonelada do produto químico vendido (o qual pode ser visto como uma taxa de emissão de $P^* - P^i$ por unidade de poluente). Como o gráfico mostra, o imposto é exatamente igual ao custo marginal externo da poluição emitida, quando a indústria produz a última

tonelada do produto químico. Portanto, o benefício social marginal (P^*) é igual ao custo marginal privado (P^i) mais o custo marginal externo.

A tabela na Fig. 17.3 nos dá outra maneira de ver que o imposto no gráfico é eficiente em termos econômicos. Os consumidores pagam o preço P^* pelo produto químico, resultando num excedente do consumidor igual à área A, a área abaixo da curva de demanda e acima de P^* . O excedente do produtor privado é $F + R$, a área abaixo do preço que os produtores recebem P^* e acima da curva de custo marginal privado. O custo externo é a área $R + H + G$, que é igual à área Z. O governo obtém receitas tributárias iguais à área $B + G + E + H$. Os benefícios sociais líquidos são iguais ao excedente do consumidor, mais o excedente do produtor privado, mais as receitas tributárias, menos o custo externo ($-R - H - G$). Os benefícios sociais líquidos são iguais à área $A + B + E + F$. Esse é o mesmo benefício líquido que mostramos ser socialmente ótimo na Fig. 17.2.²

APRENDA COM O EXERCÍCIO 17.2

Taxas de Emissão

Considere uma variação do exemplo do fabricante de produtos químicos. A curva de demanda inversa para o produto químico (que também é a curva de benefício marginal) é:

$$P^d = 24 - Q,$$

onde Q é a quantidade consumida (em milhões de toneladas por ano), quando o preço que os consumidores pagam (em dólares por tonelada) é P^d .

A curva de oferta inversa (também a curva de custo marginal privado) é:

$$CMP = 2 + Q,$$

onde CMP é o custo marginal privado quando a indústria produz Q .

A indústria emite uma unidade de poluente por cada tonelada de produto químico que produz. Se forem emitidos menos de 2 milhões de unidades de poluentes por ano, o custo externo será zero. Mas quando a poluição excede as 2 milhões de unidades, o custo marginal externo é positivo. A curva de custo marginal externo é:

$$CME = \begin{cases} 0, & \text{quando } Q \leq 2 \\ -2 + Q, & \text{quando } Q > 2, \end{cases}$$

onde CME é o custo marginal externo em dólares por unidade de poluente, quando Q unidades de poluente são lançados.

Problema

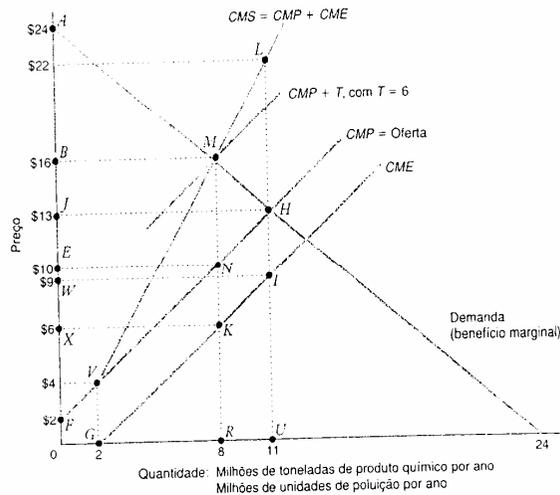
- (a) Represente as curvas de demanda, oferta, custo marginal externo e custo marginal social. Quais são o preço e a quantidade do produto químico, quando não existe correção para a externalidade? Responda em termos gráficos e algébricos.
- (b) No equilíbrio da parte (a), qual é o tamanho do excedente do consumidor? E o excedente privado do produtor? E o custo externo? E o benefício social líquido? Mostre todos em termos gráficos.
- (c) Quanto deve ser a oferta de mercado do produto químico no ótimo social?
- (d) Suponha que o governo queira impor uma taxa de emissão de \$T por unidade de emissão. Quanto deve ser a taxa de emissão, se o mercado produzir a quantidade de produto químico eficiente em termos econômicos? Que preço o consumidor deverá pagar por uma tonelada de produto químico? Que preço o vendedor deverá receber?
- (e) No equilíbrio com o imposto da parte (d), qual é o excedente do consumidor? E o excedente privado do produtor? E o custo externo? E o impacto sobre o orçamento governamental (aqui um número positivo, as receitas governamentais da taxa de emissão)? Mostre todos esses itens em termos gráficos.
- (f) Verifique que a soma seguinte é idêntica, quando o mercado opera sem taxa de emissão e quando opera com a taxa ótima que você determinou na parte (d):

² Como vimos no Cap. 10, devemos ter cuidado ao utilizar uma análise de equilíbrio parcial como a da Fig. 17.3. Uma variação na quantidade consumida de um bem no mercado pode afetar os preços de mercado, e dessa maneira, o bem-estar. Além disso, podem existir efeitos adicionais do bem-estar, quando o governo distribui as receitas das taxas de emissões na economia. A análise de bem-estar na Fig. 17.3 não captura todos esses efeitos.

Excedente do consumidor + Excedente privado do produtor - Custo externo + Receitas governamentais com a taxa de emissão + Perda de peso morto
 Explique por que a soma deve ser a mesma nos dois casos.

Solução

(a) Veja a Fig. 17.4. A curva de oferta é a curva de custo marginal privado no mercado. Existe uma "quebra" na curva CME (no ponto G) e na curva CMS (no ponto V), por-



	Sem Taxa de Emissão	Taxa de Emissão de \$6 por Unidade
Excedente do consumidor	AJH \$60,5 milhões	ABM \$32 milhões
Excedente privado do produtor	FJH \$60,5 milhões	FEN \$32 milhões
-Custo de externalidade	-VLH (= -GIU) -\$40,5 milhões	-VNM (= -GKR) -\$18 milhões
Receitas governamentais do imposto sobre as emissões	Zero	ENMB \$48 milhões
Benefícios sociais líquidos (Excedente do consumidor + Excedente privado do produtor - Custo de externalidade + Receitas governamentais)	AMVF - MLH \$80,5 milhões	AMVF \$94 milhões

Fig. 17.4 Taxa de Emissão: Aprenda com o Exercício 17.2. O nível de produção economicamente eficiente é de 8 milhões de toneladas, determinado pela interseção das curvas de demanda e CMS no ponto M. Uma taxa de emissão de \$6 por unidade de poluente resulta no nível eficiente de produção. Sem taxa de emissão, o preço do produto químico é \$13 por tonelada, e 11 milhões de toneladas são vendidas por ano. A externalidade negativa resulta num nível de poluição ineficientemente alto e uma perda de peso morto igual à área MLH, ou \$13,5 milhões por ano.

que o custo externo torna-se positivo apenas quando existem mais de 2 milhões de unidades de poluição. A curva de custo marginal externo é OGI. A curva de custo marginal privado é FVL, a soma vertical das curvas de CMP e CME.

Sem taxa de emissão, o equilíbrio é determinado pela interseção das curvas de oferta (custo marginal privado) e demanda (benefício marginal), no ponto H no gráfico. A quantidade que os consumidores pagam é igual ao custo marginal privado dos produtores no mercado.

Podemos obter o equilíbrio utilizando cálculos algébricos, igualando o benefício marginal ($24 - Q$) ao custo marginal privado ($2 + Q$). Portanto, a quantidade de equilíbrio é $Q = 11$ milhões de toneladas de produto químico (e desse modo, 11 milhões de unidades de poluentes) por ano. O preço de equilíbrio pode ser obtido substituindo-se $Q = 11$ na equação de benefício marginal ou na equação de custo marginal privado. No equilíbrio, os consumidores pagam o preço de \$13 por tonelada.

(b) Excedente do consumidor: Área AJH, ou \$60,5 milhões por ano.

Excedente privado do produtor: Área FJH, ou \$60,5 milhões por ano.

Custos externos: Podemos ver os custos externos em dois locais no gráfico, a área VLH, ou a área GIU, cada qual representando \$40,5 milhões por ano.

Benefício social líquido: O benefício social líquido é o excedente do consumidor mais o excedente privado do produtor menos o custo externo, ou \$80,5 milhões. O benefício social líquido é igual à área AFH - VLH, ou de modo equivalente, à área AMVF - MLH.

(c) Vamos primeiramente responder à questão em termos gráficos. O nível socialmente ótimo de produção seria determinado pela interseção das curvas de custo marginal social e demanda (benefício marginal), no ponto M no gráfico. O nível socialmente ótimo de produção do produto químico é de 8 milhões de toneladas por ano. Como o gráfico mostra, a última tonelada produzida do produto químico possui um benefício marginal de \$16. Ela é exatamente igual ao custo marginal social de fabricação da última tonelada do produto químico, incluindo o custo externo causado pela emissão da última unidade do poluente.

Podemos também determinar o nível socialmente ótimo de produção em termos algébricos. A equação que representa a curva de benefício marginal é $P^d = 24 - Q$. A curva de custo marginal social é a soma das curvas de custo marginal privado ($CMP = 2 + Q$) e de custo marginal externo ($CME = -2 + Q$) quando $Q > 2$. Quando $Q > 2$, o custo marginal social é $CMS = (2 + Q) + (-2 + Q)$, que é igual a $CMS = 2Q$. Quando igualamos o benefício marginal ao custo marginal, temos que $24 - Q = 2Q$, ou que $Q = 8$. Portanto, a quantidade de produto químico eficiente em termos econômicos é de 8 milhões de toneladas por ano.

(d) Com uma taxa de emissão de \$T, o equilíbrio será determinado pela interseção da curva de demanda com a curva denominada $CMP + T$ na figura. Ao valor ótimo da taxa, as duas curvas se interceptam na quantidade socialmente ótima de 8 milhões de toneladas de produto químico por ano. Em outras palavras, a curva denominada $CMP + T$ deve passar no ponto M. Em M, os consumidores pagam \$16 por tonelada e os produtores recebem \$10 por tonelada. A taxa de emissão eficiente é de \$6 por tonelada.

(e) Excedente do consumidor: Área ABM, ou \$32 milhões por ano.

Excedente privado do produtor: Área FEN, ou \$32 milhões por ano.

Custos externos: Podemos ver os custos externos em dois locais no gráfico, a área VNM, ou a área GKR, cada qual representando \$18 milhões por ano.

Receitas governamentais da taxa de emissão: Área ENMB, ou \$48 milhões.

Benefício social líquido: trata-se do excedente do consumidor mais o excedente privado do produtor menos o custo externo, ou \$894 milhões. O benefício social líquido é igual à área AMVF.

Peso morto: quando comparamos os benefícios sociais líquidos com a taxa de emissão ótima (área AMVF) e sem a taxa (área AMVF - MLH), concluímos que a taxa ótima aumenta o benefício social líquido pela área MLH (13,5 milhões). Esse é o peso morto resultante da externalidade da poluição num mercado em concorrência perfeita.

(f) Sem taxa de emissão:

Excedente do consumidor (\$60,5 milhões) + excedente privado do produtor (\$60,5 milhões) - custo externo (\$40,5 milhões) + receitas governamentais (zero) + peso morto (\$13,5 milhões) = \$94 milhões.

Com uma taxa de emissão de \$6:

Excedente do consumidor (\$32 milhões) + excedente privado do produtor (\$32 milhões) - custo externo (\$18 milhões) + receitas governamentais (\$48 milhões) + peso morto (zero) = \$94 milhões.

O benefício social líquido no mercado é sempre de \$94 milhões. Todos os benefícios potenciais líquidos são capturados quando existe uma taxa de emissão eficiente; não existe peso morto. Sem a taxa, o mercado se desenvolve de modo ineficiente, devido à externalidade negativa. Apenas \$80,5 milhões dos benefícios potenciais líquidos são capturados, isto é, \$13,5 milhões dos benefícios potenciais desaparecem, tomando-se peso morto. Devemos lembrar uma das lições aprendidas no Cap. 10: quando o peso morto cresce um dólar, os benefícios líquidos que vão para a economia também devem reduzir em um dólar.

Problema Similar: 17.4

Propriedade Comum

As taxas e padrões de emissão são medidas que podem ajudar a corrigir a ineficiência econômica que surge quando a tecnologia produz um subproduto indesejado junto com algum bem ou serviço que a sociedade valoriza. As externalidades negativas também podem ocorrer em mercados que não envolvem um subproduto. Por exemplo, já observamos que externalidades negativas podem surgir na utilização de rodovias ou na Internet. Esses são exemplos de **propriedade comum**, isto é, recursos aos quais qualquer um pode ter acesso. Ninguém pode ser excluído da utilização da propriedade comum.

Com a propriedade comum, geralmente observamos o congestionamento, que é uma externalidade negativa resultante do excesso de uso de uma instalação. A Fig. 17.5 ilustra como o congestionamento gera ineficiência econômica. O eixo horizontal mostra o volume de trânsito numa rodovia, medido em veículos por hora. Quando o volume de trânsito é muito baixo, não existe congestionamento. No gráfico, o custo marginal externo é zero para volumes de trânsito inferiores a Q_1 . Portanto, o custo marginal privado é igual ao custo marginal social para baixos volumes.

Quando o volume de trânsito excede Q_1 , o congestionamento surge. Cada novo veículo que entra no sistema aumenta o tempo de trânsito para todos os veículos. Por essa razão, o custo marginal externo aumenta à medida que o volume de trânsito aumenta.

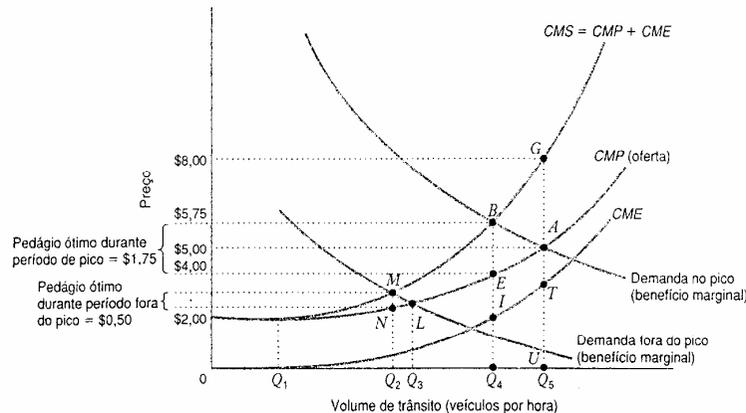


Fig. 17.5 Preço do Congestionamento
 Não existe congestionamento enquanto o nível de trânsito for inferior a Q_1 . Com níveis de trânsito maiores, a externalidade negativa do congestionamento aumenta. No período de pico, a quantidade de equilíbrio sem pedágio é Q_3 , onde o benefício marginal se iguala ao custo marginal privado. O peso morto é a área ABG. Um pedágio ótimo (um imposto sobre a utilização da rede) resultará num volume em que o benefício marginal se iguala ao custo marginal social. Um pedágio de \$1,75 (a distância do segmento BE) resultaria num ótimo social, com um volume de trânsito Q_2 . No período fora do pico, um pedágio de \$0,50 (a distância do segmento MN) resultará num nível de trânsito socialmente ótimo.

Agora, vamos considerar os efeitos do congestionamento em dois diferentes momentos do dia. No período de pico (hora do rush), a demanda por utilização da rodovia é alta. Sem qualquer intervenção governamental, o nível de trânsito de equilíbrio seria Q_3 , determinada pela interseção da curva de demanda com a curva de custo marginal privado. Nesse nível de trânsito, o benefício marginal do último veículo é \$5,00 (ponto A sobre a curva de demanda). O custo marginal privado também é \$5,00. Entretanto, o custo marginal social imposto pelo último veículo é \$8,00 (ponto G sobre a curva de custo marginal social). Portanto, o custo marginal externo é a quantia pela qual o último veículo aumenta os custos de outros veículos, isto é, \$3,00, a distância do segmento AG (também a distância do segmento TU).

O nível socialmente ótimo de trânsito é Q_2 , determinado pela interseção da curva de demanda de pico de trânsito com a curva de custo marginal social. Nesse nível de trânsito, o benefício marginal e o custo marginal social do último veículo são iguais a \$5,75 (ponto B). O custo marginal privado é \$4,00 (ponto E). A autoridade responsável pela rodovia poderia corrigir a externalidade impondo a cobrança de pedágio de \$1,75 durante a hora de rush, o que traria o volume de trânsito para Q_2 .

No período fora do pico, a demanda pela utilização da rodovia é inferior. Com a demanda fora do pico ilustrada na Fig. 17.5, o pedágio eficiente fora do pico seria de \$0,50. Esse é o

pedágio que iguala o custo marginal externo (a distância do segmento MN) ao volume de trânsito eficiente Q_2 .

O pedágio no congestionamento, como uma taxa de emissão, é um imposto que pode ser utilizado para corrigir externalidades negativas. Hoje em dia, a maior parte dos pedágios não

varia com a hora do dia. A coleta automática que ocorre na maior parte das rodovias não é capaz de coletar pedágios que variam ao longo do dia. Entretanto, como mostra o próximo exemplo, com uma nova tecnologia, a utilização ampla de pedágios variáveis não está muito longe.

EXEMPLO 17.2
O Preço do Congestionamento nas Rodovias

O congestionamento no trânsito sempre foi um problema no sudeste da Califórnia. Em 1995, um pedágio inovador foi criado junto ao longo da Rota 91, conectando os principais centros de emprego nos condados de Orange e Los Angeles com as regiões de rápido crescimento residencial nos condados de Riverside e São Bernardino. O pedágio é uma instalação em 4 pistas de 10 milhas, localizado dentro do mediano das oito pistas existentes na auto-estrada de Riverside. É o primeiro pedágio completamente automatizado do mundo.

O projeto é inovador em dois importantes aspectos. É o primeiro pedágio a ser financiado de maneira privada nos Estados Unidos, em mais de cinquenta anos. É também o primeiro a implantar o *preço do congestionamento*, com pedágios que variam durante o dia para manter o trânsito sem congestionamento.

A partir de uma franquia concedida pelo Departamento de Transporte da Califórnia (Caltrans), o custo de construção do projeto de \$130 milhões foi financiado por uma entidade privada, a Empresa de Transporte Privado da Califórnia (ETPC). No final da construção, a ETPC transferiu a propriedade do pedágio para a Caltrans e arrendou as instalações da agência por 35 anos. A ETPC recolhe o pedágio e paga as agências estaduais para fornecer o cumprimento da lei e a manutenção das estradas. Os lucros da empresa não podem exceder 17% da taxa de retorno do investimento, e no caso de uma falência, o pedágio reverte para o estado.

Antes de utilizar a rodovia com pedágio, os motoristas devem obter um dispositivo eletrônico e fazer o pagamento em débito automático na conta corrente. As funções desse dispositivo são como um cartão de crédito, contendo informações sobre a importância que os motoristas têm na conta. Cada vez que um motorista passa pelo pedágio, as antenas situadas acima da estrada comunicam-se com o dispositivo eletrônico e debitam automaticamente o valor do pedágio da conta. Não existem cabines para o pagamento do pedágio. Os valores variam de \$0,40 até \$2,75, e os mais altos são cobrados nos momentos de pico de demanda. Um sistema a laser, como aquele utilizado em aviões a jato, monitora o nível de trânsito durante o dia. Sinais eletrônicos na entrada da auto-estrada informam o motorista sobre as condições de trânsito e sobre o valor do pedágio.

Além do congestionamento, existem também outros tipos de externalidades negativas com propriedade comum. Por exemplo, a maior parte dos lagos e rios e muitos campos de caça são propriedades comuns. Quando uma pessoa pega um peixe, uma externalidade negativa é imposta sobre as outras pessoas que gostariam de pegá-lo. A externalidade negativa pode se tornar significativa, quando a rivalidade entre as empresas de pesca comercial leva a uma séria exaustão do estoque de peixes, pondo em risco a pesca nos anos futuros. Os governos podem limitar a exaustão com a imposição de impostos ou a limitação da quantidade de peixe que pode ser pescada.

As externalidades negativas também podem surgir na indústria de petróleo onde existe um número de proprietários de direitos minerais sobre grandes reservas de petróleo ou gás natural. Quando um produtor extrai um barril de petróleo de um reservatório, ele exaure o estoque de petróleo disponível para outros produtores. A quantidade de petróleo que pode ser recuperada com sucesso de um reservatório de petróleo depende da maneira como o petróleo é extraído. Se os produtores individuais concorrerem vigorosamente para extrair o petróleo tão rápido quanto possível, eles podem danificar o reservatório,

reduzindo a quantidade total que os produtores podem recuperar. Para melhorar a recuperação total, e para minimizar os efeitos da externalidade negativa, os produtores em geral coordenam a produção. Frequentemente, isso envolve "individualizar" um campo, com as operações de produção sendo desenvolvidas por uma joint venture.

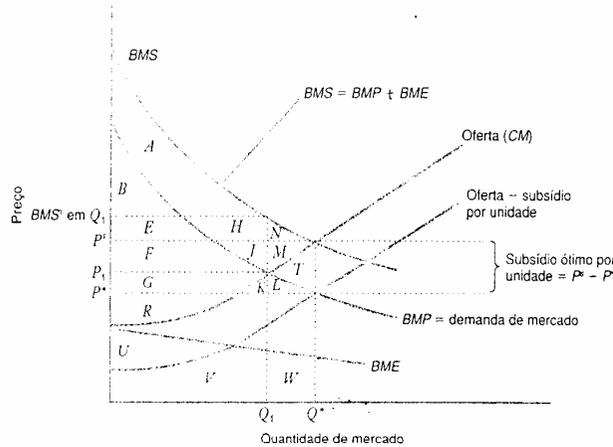
EXTERNALIDADES POSITIVAS E EFICIÊNCIA ECONÔMICA

As externalidades positivas nos cercam diariamente. Exemplos incluem a educação, os serviços médicos, pesquisa e desenvolvimento, transporte público e o efeito imitação estudado no Cap. 5. Com uma externalidade positiva, o benefício marginal social de um bem ou serviço excede o benefício marginal privado. Outras pessoas em torno de um consumidor também se beneficiam, quando ele aumenta seu nível educacional ou se mantém com saúde. Do mesmo modo, quando uma empresa tem sucesso no desenvolvimento de um novo produto ou tecnologia com um programa de pesquisa e desenvolvimento, os benefícios se espalham para outras empresas, e por fim, para os consumidores.

A Fig. 17.6 ilustra por que um mercado competitivo produz uma quantidade relativamente pequena de um bem, quando existem externalidades positivas. Quando um indivíduo "consome" mais educação, existe um benefício externo para outros consumidores. Quanto mais educação um indivíduo adquire,

mais ele poderá contribuir para o bem-estar dos demais indivíduos na sociedade.

A figura ilustra o impacto de uma externalidade positiva no mercado. Ao decidir comprar um bem, você considera os benefícios privados que receberá (o benefício marginal privado),



	Equilíbrio (sem Subsídio)	Ótimo Social (Equilíbrio com Subsídio)	Aumento nos Benefícios no Ótimo Social
Excedente do consumidor privado	B + E + F	B + E + F + G + K + L	G + K + L
Excedente do produtor	G + R	F + G + R + J + M	F + J + M
Benefícios da externalidade	A + H + J	A + H + J + M + N + T	M + N + T
Custo governamental do subsídio	zero	-F - G - J - K - L - M - T	-F - G - J - K - L - M - T
Benefícios sociais líquidos (Excedente privado do consumidor + Excedente do produtor + Benefícios da externalidade - Custo governamental)	A + B + E + F + G + H + J + R	A + B + E + F + G + H + J + M + N + R	M + N

Fig. 17.6 Subsídio Ótimo com Externalidade Positiva

Com uma externalidade positiva, o benefício marginal social BMS é igual ao benefício marginal privado BMP mais o benefício marginal externo BME. Num mercado competitivo sem correção para a externalidade, o equilíbrio é determinado pela interseção da curva de demanda (isto é, a curva de benefício marginal privado BMP) e a curva de oferta. O preço de equilíbrio é P_1 e a quantidade é Q_1 .

O nível de produção socialmente ótimo é Q^* , determinado pela interseção da curva de oferta e da curva de benefício marginal social. A externalidade leva o mercado a subproduzir a quantidade ($Q^* < Q_1$). O ótimo social pode ser alcançado com um subsídio governamental. O subsídio ótimo por unidade é a diferença entre o preço recebido pelos produtores P^* e o preço pago pelos consumidores P^* na quantidade eficiente Q^* . O subsídio ótimo elimina a perda de peso morto (área M + N) que surgiria sem o subsídio.

sem considerar os benefícios externos que essa compra gerará. A curva de demanda de mercado BMP é a soma horizontal das curvas de benefício marginal privado de todos os indivíduos no mercado. A interseção das curvas de BMP (demanda) e de CM de mercado (oferta) determinam o equilíbrio no mercado. O preço será P_1 , e a produção de mercado será Q_1 . No equilíbrio, o excedente privado do consumidor será a área abaixo da curva BMP e acima do preço P_1 (área B + E + F). O excedente do produtor é a área abaixo do preço de mercado e acima do custo marginal da indústria (G + R).

Existe também um benefício externo no mercado. A curva denominada BME representa o benefício marginal externo. Com uma externalidade positiva, o benefício marginal social excede o benefício marginal privado pela quantidade do benefício marginal externo. Portanto, $BMS = BMP + BME$. Quando o mercado produz Q_1 unidades do bem, o tamanho do benefício externo é a área A + H + J (que também é igual à área U + V, a área abaixo da curva de benefício marginal externo). Logo, o benefício social líquido, quando o mercado produz Q_1 , é a soma do excedente do consumidor privado, o excedente do produtor e os benefícios externos, isto é, a área A + B + E + F + G + H + J + R.

Por que o mercado competitivo não produz uma quantidade eficiente em termos econômicos? No equilíbrio, o custo marginal da última unidade produzida é P_1 , que é inferior ao benefício marginal social daquela unidade. Portanto, o benefício social líquido de produção de outra unidade é positivo. A produção eficiente em termos econômicos é Q^* , onde o benefício marginal social é igual ao custo marginal da última unidade

produzida. Os benefícios líquidos aumentariam se o mercado aumentasse a produção para Q^* . A falha em produzir essas unidades adicionais apresenta um peso morto representado pela área M + N.

Como uma política pública pode corrigir a ineficiência econômica resultante da subprodução na presença de uma externalidade positiva? Uma maneira possível seria subsidiar a produção do bem. Vimos no Cap. 10 que um subsídio é como um imposto negativo. Aprendemos neste capítulo como um subsídio sobre cada unidade ofertada estimula a produção.

Quão grande deve ser o valor do subsídio para levar o mercado a produzir o nível de produção eficiente Q^* ? Para ofertar a última unidade, os produtores precisarão receber o preço P^* . Entretanto, os consumidores estarão dispostos a pagar apenas P^* por aquela unidade. Portanto, existe uma diferença $P^* - P^*$ entre o preço que os produtores requerem e o preço que os consumidores irão pagar. Desse modo, o governo pode estimular os produtores a fornecer aquela unidade e os consumidores a comprar, se o governo oferecer um subsídio igual a $P^* - P^*$.

Desenhamos a Fig. 17.6 supondo que o subsídio seria igual a $P^* - P^*$ por cada unidade produzida. Na tabela abaixo do gráfico, a coluna denominada "Ótimo Social (equilíbrio com subsídio)" apresenta os benefícios líquidos com o subsídio. Como a tabela indica, o subsídio ótimo aumenta os benefícios sociais líquidos pela área M + N. Portanto, sem subsídio, a área M + N seria a perda de peso morto resultante da externalidade positiva.³

EXEMPLO 17.3 Subsidiando o Transporte de Massa

Nas últimas décadas, os operadores do sistema de transporte de massa urbano se tornaram bastante dependentes de subsídios federais. Como o número de filiados declinou na maior parte dos sistemas nos anos 50 e 60, os operadores de trânsito ficaram sem os recursos necessários para a realização de grandes melhorias de capital. Em 1964, a Administração de Transporte de Massa Urbano (ATMU) começou a oferecer subsídios federais para o transporte de massa. Inicialmente, a ATMU exigia que os subsídios fossem utilizados para cobrir os custos de capital (basicamente os custos dos principais equipamentos), mas não custos operacionais (como salários e combustíveis).

Até 1974, as receitas recolhidas pelas autoridades de transporte cobriram os custos operacionais na maior parte dos sistemas, apesar dos custos de capital serem bastante subsidiados.

Mas em 1975, o governo federal começou a subsidiar custos operacionais e custos de capital. Desde então, as receitas recolhidas pela maior parte de empresas de transporte têm coberto apenas um terço das despesas operacionais.

Por que os subsídios para o transporte de massa eram tão grandes? Como notou o economista Charles Lave, os objetivos dos programas federais de subsídio ao transporte de massa parecem ter mudado ao longo do tempo.

A política federal começou com a noção de uma injeção única de capital para rejuvenescer a planta física do nosso sistema de transporte. Uma cura, e não intermação perpétua. Mas não funcionou assim. O subsídio monetário estimulou a intromissão do governo nas operações de transporte, forçando os sistemas de transporte a desempenhar uma série de atividades não relacionadas aos seus objetivos tradicionais... O velho objetivo era di-

³ Novamente, observamos que devemos ter cuidado quando utilizamos a análise de equilíbrio parcial como na Fig. 17.6. Se o governo subsidia um mercado, ele deve recolher os fundos para o subsídio (talvez apresentando um peso morto) em alguma parte da economia. A análise de bem-estar da Fig. 17.6 não captura todos esses efeitos.

reto: fornecer um serviço auto-sustentável para aqueles que quisessem utilizá-lo. O novo objetivo, designado pelo governo, era complexo e nebuloso: utilizar os serviços de transporte como instrumento para resolver problemas urbanos, salvar o centro da cidade, fornecer transporte barato para os pobres, transportar os deficientes, etc.

Em seguida, Lave observa que "... era mais importante expandir a demanda dos passageiros e fornecer serviços so-

ciais. Assim sendo, rotas eram ampliadas em áreas basicamente não lucrativas e as tarifas eram reduzidas até o ponto em que ninguém acharia que as mesmas fossem caras."⁴

Os comentários de Lave indicam que não existe uma definição precisa dos objetivos dos subsídios de transporte de massa. Mas é claro que as externalidades positivas desempenham um papel importante, ao justificarem os subsídios.

DIREITOS DE PROPRIEDADE E O TEOREMA DE COASE

Até agora vimos como o governo pode corrigir as externalidades utilizando impostos (taxas de emissões de pedágios) e regulando a quantidade (padrões de emissões). Como uma alternativa, o governo pode também atribuir um direito de propriedade, isto é, o controle exclusivo sobre a utilização de um ativo ou recurso, sem interferência dos outros.

Por que os direitos de propriedade são importantes quando lidamos com externalidades? Vamos retornar ao exemplo do processo de fabricação de produtos químicos que emite a poluição como um subproduto. Quando descrevemos a externalidade negativa, observamos que os fabricantes não tinham que compensar ninguém quando lançavam poluentes no ar. Isto ocorre porque as empresas baseiam suas decisões de produção em custos marginais que não incluem o prejuízo que a poluição acarreta ao meio ambiente. Os custos de poluição eram externos aos fabricantes.

Neste exemplo, observamos que ninguém na comunidade próxima tinha o direito legal ao ar limpo. Se a comunidade possuísse o direito de propriedade ao ar limpo, poderia ter exigido que as empresas a compensassem pelo direito de poluir. Se uma empresa fosse continuar produzindo o produto químico, seu custo marginal privado incluiria o custo de poluição. Em outras palavras, os custos de poluição seriam internos à empresa, em vez de externos.

Em 1960, Ronald Coase desenvolveu um teorema fundamental demonstrando como o problema de externalidades poderia ser analisado ao atribuir direitos de propriedade.⁵ Ele desenvolveu a ideia com um exemplo de duas fazendas. A Fazenda A cria gado, e o gado geralmente invade os campos da fazenda vizinha, Fazenda B, que tem uma plantação. O gado da Fazenda A impõe uma externalidade negativa ao pôr em risco a colheita da Fazenda B.

Coase levantou as seguintes questões: deve o gado poder pastar na propriedade da Fazenda B? Pode o proprietário da Fazenda B exigir que o proprietário da Fazenda A construa uma cerca para restringir o acesso do gado? Caso afirmativo, quem deve pagar pela cerca? Tem alguma importância se os direitos de propriedade forem atribuídos aos proprietários da Fazenda A ou da Fazenda B?

O Teorema de Coase afirma que, independentemente da forma pela qual os direitos de propriedade sejam alocados em função da externalidade, a alocação de recursos será eficiente quando as partes puderem barganhar entre si sem custo. Se o proprietário de A tiver o direito de deixar seu gado invadir as terras de B, o proprietário de B pagará ao proprietário de A para construir uma cerca, quando o risco à colheita de B exceder o custo da cerca. Se o custo da cerca exceder o risco às colheitas, não será do interesse do proprietário B pagar pela cerca, e o gado irá pastar. Em outras palavras, quando é socialmente eficiente construir a cerca, a cerca será construída para eliminar a externalidade.

Suponha agora que os direitos de propriedade sejam atribuídos ao proprietário B, de modo que A tenha que compensar B por qualquer risco. O proprietário A construiria uma cerca, se o risco às colheitas de B excedesse o custo da cerca. Entretanto, se o custo da cerca fosse superior ao risco das colheitas, o proprietário A compensaria o proprietário B pelo risco, e novamente, o gado iria vagar livremente.

Esse exemplo ilustra bem o principal ponto do Teorema de Coase. Independentemente de se os direitos de propriedade estão atribuídos ao proprietário da Fazenda A ou ao proprietário da Fazenda B, o resultado é o mesmo e é socialmente eficiente. A cerca será construída, quando seu custo for inferior ao risco da colheita, e não será construída, quando a cerca custar mais que o risco.

APRENDA COM O EXERCÍCIO 17.3

O Teorema de Coase

Problema

(a) No caso do gado descrito acima, suponha que não exista custo para as partes barganharem. Verifique o Teorema de Coase quando o custo da cerca é \$2.000 e o custo do risco à plantação é \$1.000.

(b) Verifique o Teorema de Coase, se a cerca custa \$2.000 e o risco à plantação custa \$4.000.

Solução

(a) Suponha que os direitos de propriedade sejam atribuídos a A. O proprietário B pode pagar por uma cerca que custa \$2.000, ou viver com um risco de \$1.000. Desse modo, B acha que não vale a pena pagar por uma cerca, e o gado irá vagar. O proprietário B não recebe nenhuma compensação pelo risco de \$1.000.

Suponha que os direitos de propriedade sejam atribuídos a B. O proprietário A pode gastar \$2.000 para construir uma cerca

Apesar de o Teorema de Coase afirmar que a alocação de recursos será economicamente eficiente, independentemente da atribuição de direitos de propriedade, a distribuição de recursos dependerá muito de quem mantém os direitos de propriedade. No Aprenda com o Exercício 17.3, suponha que o custo da cerca fosse de \$2.000 e que o custo do risco à plantação fosse \$1.000. Ninguém paga pela cerca. Qualquer proprietário estará melhor com \$1.000, quando cada pessoa possui o direito de propriedade.

Se o custo do risco à plantação for \$4.000, alguém pagará por uma cerca. Se A possuir os direitos de propriedade, B paga pela cerca. Entretanto, se B possuir os direitos, A paga por ela. Portanto, o proprietário dos direitos de propriedade está \$2.000 melhor do que estaria sem os direitos de propriedade.

O Teorema de Coase com Barganha

No exemplo que acabamos de ver, a "barganha" entre as partes era extremamente simples, uma vez que os direitos de propriedade fossem definidos. Se qualquer quantia fosse transferida entre as partes, a quantia da transferência seria a menor das duas quantias: o custo da cerca e o custo dos danos à plantação.

Coase não explora oportunidades mais complexas de barganha nesse trabalho. Entretanto, essas ideias podem ser aplicadas em contextos mais complexos onde a barganha é possível. Suponha que o custo de risco à plantação seja de \$4.000, se o gado invadir a Fazenda B. Vamos analisar outra opção de cerca. O custo de cerca da propriedade do proprietário A é

para impedir o risco à plantação ou não construir a cerca e pagar \$1.000 ao proprietário B para compensar o risco. O proprietário A acha que não vale a pena pagar por uma cerca, e o gado vai vagar. O risco para B é \$1.000, mas A irá compensar B.

Com a atribuição dos direitos de propriedade, o resultado é o mesmo: o gado irá vagar. É economicamente eficiente não construir a cerca porque ela custa mais do que o risco de o gado destruir a plantação.

(b) Suponha que os direitos de propriedade sejam atribuídos a A. O proprietário B acha compensador pagar por uma cerca, e o gado não irá vagar.

Suponha que os direitos de propriedade sejam atribuídos a B. O proprietário A agora acha compensador pagar por uma cerca, e o gado não irá vagar.

Novamente, em qualquer atribuição do direito de propriedade, o resultado é o mesmo: o gado não irá vagar. É economicamente eficiente pagar pela cerca, porque a cerca custa menos do que o risco que teria ocorrido com o gado solto.

Problema Similar: 17.7

\$2.000. Alternativamente, ao custo de \$3.000 o proprietário B poderia construir uma cerca em torno dessa propriedade para manter o gado afastado.

O que acontece quando nós atribuímos os direitos de propriedade para o proprietário B? O proprietário A possui três opções: (1) cercar a Fazenda A ao custo de \$2.000, (2) oferecer \$3.000 ao proprietário B para cercar a Fazenda B, ou (3) deixar o gado solto e pagar \$4.000 ao proprietário B para cobrir o dano à colheita. Para minimizar o custo, o proprietário A irá cercar a Fazenda A.

Suponha que os direitos de propriedade pertençam ao proprietário A. O proprietário B possui três opções: (1) cercar a Fazenda B ao custo de \$3.000, (2) oferecer \$2.000 ao proprietário A para cercar a Fazenda A, ou (3) não fazer nada e incorrer em \$4.000 de risco à colheita. Agora, existe espaço para barganha. O proprietário B está disposto a oferecer ao proprietário A até \$3.000, se A decidir cercar sua propriedade. (O proprietário B não ofertará mais de \$3.000 para A, porque B pode cercar a Fazenda B àquele custo.) Ao mesmo tempo, o proprietário A não aceitará menos de \$2.000 para cercar essa propriedade. Existe uma oportunidade para ambas as partes melhorarem, se concordarem que B pagará a A alguma quantia entre \$2.000 e \$3.000 para cercar a Fazenda A. Por exemplo, as duas partes podem concordar em repartir a diferença, e o proprietário A receber um pagamento de \$2.500 para construir uma cerca em torno dessa fazenda.

Como antes, o resultado é o mesmo, independente de quem possua os direitos de propriedade: a Fazenda A terá uma cerca. Além disso, o resultado é socialmente eficiente, porque o cus-

⁴ C. Lave, "It Wasn't Supposed to Turn Out Like This: Federal Subsidies and Declining Transit Productivity," *Access*, Research at the University of California Transportation Center (Fall 1994), pp. 21-25.

⁵ Ronald H. Coase, "The Problem of Social Cost," *Journal of Law and Economics*, 3 (1960): 1-44.

to para cercar a Fazenda A é inferior ao custo de cercar a Fazenda B e inferior ao risco causado à colheita do fazendeiro, se o gado entrar.

Em resumo, o Teorema de Coase mostra que, sendo a barganha sem custo, a atribuição de direitos de propriedade para uma externalidade resulta num resultado eficiente, independentemente de quem possua os direitos. Entretanto, essa forte proposição depende basicamente da hipótese de que a barganha não tem custo. Se o processo de barganha for custoso, então as partes poderão não achar interessante negociar. Considere o exemplo anterior de fabricantes que poluem o ar, à medida que produzem um produto químico. Se a poluição prejudicar milhares de pessoas, poderá não ser fácil para as viti-

mas da externalidade negativa se organizarem para barganhar uma compensação pela poluição. Do mesmo modo, se existirem muitas empresas na indústria, pode ser custosa a sua organização.

Existem outras dificuldades potenciais com barganha. Se as partes não conhecerem os custos e benefícios de redução da externalidade, ou se possuírem percepções diferentes a respeito desses custos e benefícios, então a barganha poderá não produzir um resultado eficiente. Por fim, ambas as partes deverão estar dispostas a entrar em acordos que sejam mutuamente benéficos. Se uma das partes simplesmente recusar a barganha, ou se recusar a dar a outra parte uma compensação aceitável, pode não ser possível atingir uma alocação de recursos eficiente.

17.2 BENS PÚBLICOS

Já aprendemos que um mercado em concorrência perfeita não produz um nível de produção socialmente ótimo, quando existem externalidades. Para bens com externalidades positivas, os consumidores tomam decisões de compra com base em benefícios marginais privados, que são inferiores aos benefícios marginais sociais. Portanto, o mercado produz uma quantidade inferior ao ótimo social. Os benefícios privados podem ser tão baixos que um bem simplesmente não é fornecido, apesar de a produção resultar em benefícios sociais líquidos positivos.

Nesta seção, analisaremos outro tipo de bem que será subofertado pelo mercado, o bem público. Os bens públicos beneficiam todos os consumidores, embora consumidores individuais não paguem nada pela provisão desse bem. Os bens públicos possuem duas características: são bens não rivais e não excludíveis.

Com um bem não rival, o consumo de um indivíduo não reduz a quantidade que pode ser consumida pelos demais. Como observamos na introdução deste capítulo, um exemplo de um bem não rival é a transmissão pública de rádio e televisão. Quando um telespectador liga a televisão, o número de outras pessoas que pode assistir ou ouvir o programa não fica reduzido. A defesa nacional também é um bem não rival. Quando uma pessoa numa comunidade recebe proteção, a quantidade de proteção disponível para os outros consumidores não fica reduzida. O custo marginal de fornecimento de um produto para outro consumidor de um bem não rival é zero.

Por outro lado, a maior parte dos bens que encontramos no dia-a-dia é constituída por bens rivais. Com um dado nível de produção de um bem rival, o consumo do bem por uma pessoa reduz a quantidade disponível para as demais. Por exemplo, quando você compra um par de jeans, uma bola de futebol ou um computador, eliminou a possibilidade de qualquer outro indivíduo comprar esse item particular.

Um bem não excludente é um bem que, uma vez produzido, é acessível a todos os consumidores; ninguém pode ser excluído do consumo do bem após sua produção. Uma vez que um bem não excludente tenha sido produzido, um consumidor

pode se beneficiar do bem, mesmo se não pagar por ele. Existem vários exemplos de bens não excludentes, incluindo a defesa nacional, os parques públicos, os sinais de rádio e televisão e as obras de arte em locais públicos. Por outro lado, um bem excludente é aquele que os consumidores podem ter o acesso negado.

Muitos bens que observamos são bens excludentes e rivais. Exemplos incluem computadores, pinturas, roupas e automóveis. Suponha que um fabricante produza 1000 automóveis. Quando um consumidor compra um deles, apenas 999 permanecem disponíveis para os demais consumidores comprarem (isto é, é um bem rival). Além disso, o fabricante pode impedir alguém de ter acesso ao automóvel. A pessoa que obtiver o automóvel terá que pagar para desfrutar dos benefícios do consumo.

Alguns bens são não excludentes, mas rivais. Qualquer pessoa pode reservar uma mesa para piquenique num parque público, mas quando uma pessoa reserva uma mesa num dado dia, ela não está disponível a outras pessoas naquele momento. Caçar talentos em áreas de jogos públicos é não excludente porque qualquer pessoa pode ter acesso ao jogo. Entretanto, os caçadores de talentos reduzem o estoque de jogadores disponíveis para os outros quando vão à caça.

Por fim, um bem pode ser não rival, mas excludente. Um canal de TV pago é excludente, porque os produtores podem "fechar" o canal para controlar o acesso. Mas o canal também é não rival. Quando alguém compra o direito de assistir o canal, essa ação não reduz a oportunidade dos outros telespectadores de fazer o mesmo.

Como observamos, alguns bens, como a defesa nacional e a transmissão pública, são não rivais e não excludentes. São exemplos de bens públicos. Para evitar confusão ao estudarmos bens públicos, é importante entender que muitos bens são publicamente ofertados mas não são bens públicos. Muitos bens ofertados publicamente são rivais e excludentes, ou talvez os dois. Como uma universidade pública possui capacidade limitada, a educação pode ser um bem rival. Quando um estudante

faz sua matrícula, outro provável estudante pode perder essa oportunidade. Além disso, a educação numa universidade pública pode ser um bem excludente, porque a universidade pode negar a admissão a um estudante e excluir qualquer estudante que não pague a matrícula requerida.

PROVISÃO EFICIENTE DE UM BEM PÚBLICO

Quanto de um bem público deve ser ofertado para maximizar os benefícios sociais líquidos? Como ocorre com outros bens, um bem público deve ser ofertado quando o benefício marginal de uma unidade adicional é ao menos tão grande quanto o custo marginal daquela unidade. O custo marginal de um bem público é o custo de oportunidade de utilização de recursos econômicos para produzir aquele bem e não outros bens. Como os bens públicos são não rivais, muitos consumidores podem desfrutar dos benefícios de uma unidade adicional. Desse modo, o benefício marginal é a soma dos benefícios de cada pessoa que valoriza a unidade adicional.

A Fig. 17.7 mostra o nível de produção eficiente para um bem público. Por simplicidade, vamos supor que existam apenas dois consumidores no mercado. D_1 representa a curva de demanda do bem público do primeiro consumidor, e D_2 representa a curva de demanda do consumidor em qualquer quantidade mostra o benefício marginal de uma unidade adicional para aquele consumidor. Por exemplo, o primeiro consumidor possui um benefício marginal de \$30 por ano pela septagésima unidade. O segundo consumidor possui um benefício marginal de \$130 pela mesma unidade.

Como podemos determinar a curva de benefício marginal social para o bem público? Como o bem público é não excludente, ambos os consumidores têm acesso ao bem. O benefício marginal social da septagésima unidade é a soma dos benefícios marginais para os dois consumidores. O gráfico mostra que o benefício marginal social da septagésima unidade é \$160 (\$130 + \$30). Podemos repetir o cálculo do benefício marginal social em qualquer quantidade no gráfico. A curva de benefício marginal soci-

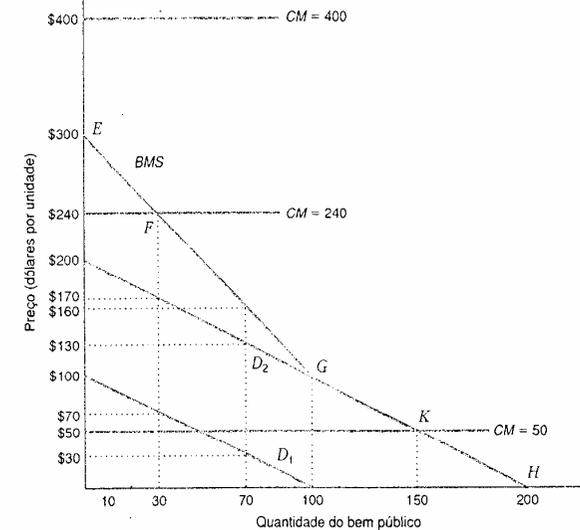


Fig. 17.7 Provisão Eficiente de um Bem Público

O benefício marginal social de um bem público é a soma vertical das curvas de demanda para os consumidores no mercado. A curva de benefício marginal social é EGH. Quando o custo marginal do bem público é \$240, o nível de produção economicamente eficiente é 30 unidades, o nível de produção em que as curvas do custo marginal e do benefício marginal social se interceptam.

Em Aprenda com o Exercício 17.4, mostramos também que o nível de produção eficiente é de 150 unidades quando o custo marginal é \$150, e que é ineficiente fornecer o bem se o custo marginal for igual a \$400.

al é a soma vertical das curvas de demanda para os dois consumidores individuais. No gráfico, a curva de benefício marginal social é a curva quebrada EGH. Entre G e H, a curva de benefício marginal social é igual a D_1 , porque o primeiro consumidor não está disposto a pagar nada por essas unidades.

Podemos agora determinar o nível de produção economicamente eficiente para o bem público. Suponha que o custo marginal do bem público seja \$240. A quantidade economicamente eficiente é a quantidade em que o benefício marginal social é igual ao custo marginal, ou 30 unidades no exemplo. Não seria eficiente produzir mais de 30 unidades porque o custo marginal excederia o benefício marginal social para cada unidade adicional produzida. Por exemplo, conforme já mostramos, o benefício marginal social da septagésima unidade é \$160. Entretanto, esse valor é inferior ao custo marginal, \$240. Desse modo, não seria socialmente eficiente fornecer a septagésima unidade do bem público.

APRENDA COM O EXERCÍCIO 17.4

Provisão Ótima de um Bem Público

Este exercício nos ajudará a compreender melhor como obter a quantidade ótima de um bem público. Ele compara as soluções algébricas e gráficas. Um dos pontos principais do exercício é ver como utilizar a soma vertical das curvas de demanda para obter o ótimo.

No exemplo que vimos na Fig. 17.7, as curvas de demanda para os dois consumidores são:

$$\begin{aligned} \text{Consumidor 1: } P_1 &= 100 - Q, \\ \text{Consumidor 2: } P_2 &= 200 - Q \end{aligned}$$

Problema

- Como você determinaria o nível eficiente do bem público em termos algébricos? Suponha que o custo marginal do bem público seja \$240.
- Suponha que o custo marginal do bem público seja \$50. Qual é o nível eficiente do bem público?
- Suponha que o custo marginal do bem público seja \$400. Qual é o nível eficiente do bem público?

Solução

(a) Como vimos no texto, a curva de benefício marginal social com um bem público é a soma vertical das curvas de demanda do consumidor. Quando somamos verticalmente, estamos somando os preços (isto é, a disposição a pagar). Desse modo, precisamos obter $P_1 + P_2$. Para fazer isso, adicionamos as duas curvas de demanda do consumidor na sua forma inversa, com P no lado esquerdo e Q no lado direito, como dado acima.

Entre E e G , sabemos que $P_1 = 100 - Q$ e que $P_2 = 200 - Q$. Então, o $BMS = P_1 + P_2 = (100 - Q) + (200 - Q) =$

Do mesmo modo, não seria eficiente produzir menos de 30 unidades do bem. Nessa região de produção, o benefício marginal social excederia o custo marginal. Portanto, seria economicamente eficiente expandir a produção até que o benefício marginal social fosse igual ao custo marginal.

No nível de produção eficiente de trinta unidades, o benefício marginal para o primeiro consumidor é \$70, e o benefício marginal para o segundo consumidor é \$170. Portanto, o benefício marginal social da trigésima unidade é \$240, que é exatamente igual ao custo marginal daquela unidade.

Esse exemplo mostra que pode ser socialmente ótimo ofertar o bem, mesmo se nenhum consumidor estiver disposto a pagar o suficiente para cobrir o custo marginal. Como o bem é não rival, o benefício marginal social é a soma da disposição a pagar de todos os consumidores, e não simplesmente a disposição a pagar de um indivíduo sozinho.

$300 - 2Q$. Para obter o nível de produção eficiente, fazemos $BMS = CMS$. Portanto, $300 - 2Q = 240$, e $Q = 30$. Esse é o nível de produção eficiente que obtivemos graficamente no texto.

(b) Se o custo marginal for \$50, podemos determinar o nível eficiente de produção em termos gráficos, na interseção das curvas BMS e custo marginal. Isso ocorre no ponto K na Fig. 17.7, em 150 unidades.

Se tentarmos obter o ótimo de forma algébrica, devemos observar que a curva BMS entre F e G é igual a D_1 . Sobre essa região de produção, a curva de demanda para o consumidor 1 está ao longo do eixo horizontal, de modo que $P_1 = 0$. Portanto, $BMS = 200 - Q$. Quando fazemos $BMS = CM$, ou $200 - Q = 50$, obtemos que $Q = 150$.

(c) Se o custo marginal for \$400, a curva de custo marginal estará acima da curva de benefício marginal social, como mostramos na Fig. 17.7. Portanto, não será eficiente fornecer qualquer bem público. Se tentar obter uma solução algébrica igualando $BMS = CM$, ou $300 - 2Q = 400$, você obterá que $Q = -50$. Isso nos mostra que não existe um nível de produção eficiente de bem público.

Vejam agora uma dica útil na soma de demandas. Primeiramente, você precisa saber se deve somar as demandas verticalmente ou horizontalmente. Como já mostramos neste capítulo, se precisar obter o nível ótimo de um bem público, você deverá somar as demandas verticalmente. Para somar as demandas verticalmente, escreva as curvas de demanda individuais como demandas inversas e então faça a soma, conforme já fizemos.

Por outro lado, no Cap. 5 mostramos que, para construir uma curva de demanda de mercado ordinária a partir de curvas de demanda individuais, devemos somar as demandas horizontalmente, porque você quer saber qual é a quanti-

dade total demandada a qualquer preço. Os bens que analisamos no Cap. 5 eram bens rivais. Foi por essa razão que não adicionamos as disposições a pagar dos consumidores para determinar o valor de uma unidade extra do bem. Para somar as demandas horizontalmente, escrevemos as curvas de de-

manda individuais na sua forma normal, com Q no lado esquerdo e P no lado direito. Para rever como somar as curvas de demanda horizontalmente, você deve rever a Tabela 5.3.

Problemas Similares: 17.8, 17.10

O Problema do Carona

Existem milhares ou até milhões de consumidores de bens públicos como uma represa, um parque público ou a transmissão pública de rádio e televisão. Para financiar um nível eficiente de produção de um bem público, os consumidores devem conjuntamente concordar que cada um contribua com uma quantia igual à sua própria disposição a pagar. Entretanto, como a provisão de um bem público é não exclusiva, qualquer pessoa pode se beneficiar desde que o bem público seja oferecido. Conseqüentemente, os indivíduos não têm incentivo a pagar tanto quanto o bem realmente vale para ele. Um consumidor pode se comportar como um **carona**, não pagan-

do nada por um bem por antecipar que os outros irão contribuir.

O problema do carona torna difícil para um mercado privado fornecer bens públicos de maneira eficiente. Em geral é mais fácil organizar esforços efetivos para recolher voluntariamente os recursos, quando o número de pessoas envolvidas no pagamento de um projeto é pequeno, porque cada pessoa reconhece que sua própria contribuição é importante. Entretanto, quando o número de consumidores de um bem público torna-se grande, fica mais fácil para os consumidores atuar como caronas. A intervenção pública pode ser necessária para garantir a provisão de um bem público socialmente benéfico. Desse modo, o governo produz os bens públicos, ou subsidia as empresas que produzem o bem.

EXEMPLO 17.4

O Problema do Carona na Transmissão Pública de Rádio e Televisão

Como vimos na introdução deste capítulo, a televisão pública e o rádio público são exemplos de bens públicos. Eles são não rivais e não excludentes. Com milhões de telespectadores, não nos surpreende que existam muitos caronas na transmissão pública. Em 1997, as receitas da transmissão pública totalizaram \$1,94 bilhão. Apenas 53% da renda vem de fontes básicas voluntárias como empresas e associações de assinantes.

Segundo a Corporation for Public Broadcasting (www.cpb.org/research), mais de 92 milhões de americanos assistiram televisão por semana durante a temporada 1997-98. Embora mais da metade das famílias americanas assistam TV semanalmente, apenas 4,9 milhões de indivíduos contribuem com a televisão pública durante o ano. Existiam mais de 20 milhões de ouvintes de rádio público, na média assistindo 8 horas por semana. Mas apenas 2 milhões de ouvintes contribuem para a

rádio pública. A contribuição média por pessoa, para televisão e rádio, era de \$71 em 1997.

Devido ao problema do carona, os recursos para financiar a transmissão pública devem vir de muitas fontes diferentes. Os subsídios são também importantes. Quase metade da renda total da indústria vem dos impostos, incluindo os governos municipais, estaduais e federais.

Uma das preocupações dessa indústria é a expectativa de redução nos recursos que o Congresso destinou para a transmissão pública. Em 1999, o Congresso destinou \$250 milhões para a Corporação de Transmissão Pública, quase 13,4% da renda total da indústria. Desde 1995, o Congresso reduziu sua dotação para a Corporação de Transmissão Pública em \$100 milhões. À medida que os recursos federais diminuírem, a indústria precisará de fontes alternativas de recursos para substituir os impostos.

RESUMO DO CAPÍTULO

- Uma externalidade surge quando as ações de qualquer tomador de decisão, seja ele um consumidor ou um produtor, afetam os benefícios de outros consumidores ou os custos de produção de outras empresas no mercado, de outras maneiras que não sejam as variações nos preços. Uma externalidade que reduz o bem-estar de outros é uma externalidade negativa. Uma externali-

dade que traz benefícios para os outros é uma externalidade positiva.

- Externalidades causam falhas de mercado em mercados competitivos. Com uma externalidade, a mão invisível não leva o mercado competitivo a produzir um nível de produto economicamente eficiente.

- Com uma externalidade de produção negativa (como a poluição), o custo marginal privado para um produtor é inferior ao custo marginal social. Com uma externalidade de consumo negativa (como a fumaça de cigarros para terceiros), um consumidor não paga o custo de suas próprias ações impostas sobre outras pessoas. Conseqüentemente, um mercado competitivo produz mais de uma externalidade do que é socialmente ótimo. O governo pode tentar melhorar a eficiência econômica reduzindo a quantidade da externalidade ao impor uma cota (como um padrão de emissões) ou um imposto sobre a externalidade (como uma taxa de emissão). (Aprenda com os Exercícios 17.1, 17.2)
- Com uma externalidade positiva (como educação ou vacinação para impedir o aumento de doenças contagiosas), o benefício marginal privado é inferior ao benefício marginal social. Conseqüentemente, um mercado competitivo produz menos do que é socialmente ótimo. O governo pode tentar melhorar a eficiência estimulando a produção com um subsídio sobre a produção.
- As ineficiências resultantes de externalidades podem ser eliminadas, se os direitos de propriedade forem claramente atribuídos e as partes puderem barganhar. O Teorema de Coase mostra que, quando as par-

tes podem barganhar sem custo, o resultado da barganha será eficiente em termos econômicos, independentemente de que parte mantenha os direitos de propriedade. Entretanto, pode ser difícil atingir um resultado eficiente com barganha, se existirem muitas partes envolvidas, ou se a barganha for um processo custoso. Embora a atribuição de direitos de propriedade não afete a eficiência econômica, afetará a distribuição de renda. (Aprenda com o Exercício 17.3)

- Um bem público é um bem que é não rival e não excludente. A curva de benefício marginal social de um bem público é a soma vertical das curvas de demanda individuais daquele bem. Um bem público é fornecido de maneira eficiente, quando o benefício marginal social é igual ao custo marginal.
- Não é fácil para um governo determinar a quantidade ótima de bem público, porque o governo não tem informação a respeito das quantas que os indivíduos estão dispostos a pagar por ele. Além disso, um bem público é provavelmente subproduzido porque os consumidores em geral atuam como caronas, beneficiando-se do bem sem pagar por ele. Para garantir a provisão de um bem público socialmente benéfico, o governo em geral produz o próprio bem, ou dá subsídios às empresas que o produzem. (Aprenda com o Exercício 17.4)

QUESTÕES PARA REVISÃO

1. Qual é a diferença entre uma externalidade negativa e uma externalidade positiva? Descreva um exemplo de cada um.
2. Por que um mercado em concorrência perfeita com uma externalidade negativa produz mais do que seria eficiente em termos econômicos?
3. Por que um mercado em concorrência perfeita com uma externalidade positiva produz menos do que seria eficiente em termos econômicos?
4. Quando as externalidades requerem intervenção governamental, e quando a intervenção não é necessária?
5. Como uma taxa de emissão poderia resultar num nível de produção eficiente num mercado com uma externalidade negativa?
6. Como um padrão de emissão poderia resultar num nível de produção eficiente num mercado com uma externalidade negativa?
7. O que é o Teorema de Coase e quando é provável que seja útil para um mercado com externalidades gerar um nível de produção eficiente do ponto de vista social?
8. Como um bem não rival difere de um bem não excludente?
9. O que é um bem público? Como podemos determinar o nível ótimo de provisão de um bem público?
10. Por que o problema do carona torna difícil ou impossível para os mercados fornecerem bens públicos de maneira eficiente?

PROBLEMAS

- 17.1. Por que não é socialmente eficiente determinar um padrão de emissão que resulte em poluição zero?
- 17.2. A educação é geralmente descrita como um bem com externalidades positivas. Explique como a educação pode gerar benefícios externos positivos. Sugira também uma ação possível do governo para estimular o mercado de educação a se desenvolver de maneira mais eficiente.
- 17.3. a) Explique por que a fumaça de cigarros é em geral descrita como um bem com externalidades negativas.
b) Por que um imposto sobre cigarros deve estimular o mercado a se desenvolver de modo mais eficiente?
c) Como você avalia uma proposta de banir o uso de cigarros? Banir o cigarro seria necessariamente eficiente?
- 17.4. Considere o boxe Aprenda com o Exercício 17.2, com um imposto socialmente eficiente. Suponha que uma melhoria tecnológica desloque a curva de custo privado marginal para

baixo para \$1. Se o governo calcular o imposto ótimo dado à nova curva de custo marginal privado, o que acontecerá com
a) o tamanho do imposto ótimo?
b) o preço que os consumidores pagam?
c) o preço que os produtores recebem?

- 17.5. Considere o problema de preço de congestionamento ilustrado na Fig. 17.5.
a) Qual é o tamanho do peso morto resultante de externalidades negativas, se não há a cobrança de um pedágio durante o período de pico?
b) Por que o pedágio ótimo durante o período de pico não é \$3,00, a diferença entre o custo marginal social e o custo marginal privado quando o volume de tráfego é Q_3 ?
c) Quanto será a receita que a autoridade responsável pelo pedágio recolherá por hora, se cobrar o pedágio eficiente em termos econômicos durante o período de pico?

- 17.6. Uma indústria competitiva de refino produz uma unidade de resíduo para cada unidade de produto produzido. A indústria se livra do resíduo lançando-o na atmosfera. A curva de demanda inversa para o produto refinado (que também é a curva de benefício marginal) é $P^d = 24 - Q$, onde Q é a quantidade consumida quando o preço que os consumidores pagam é P^d . A curva de oferta inversa (também a curva de custo marginal privado) para o refino é $CMP = 2 + Q$, onde CMP é o custo marginal privado quando a indústria produz Q unidades. A curva de custo marginal externo é $CME = 0,5Q$, onde CME é o custo marginal externo quando a indústria lança Q unidades de resíduo.

- a) Quais são o preço e a quantidade de equilíbrio para o produto refinado, quando não existe correção para a externalidade?
- b) Quanto do produto químico o mercado deve ofertar no ótimo social?
- c) Quão grande é a perda de peso morto da externalidade?
- d) Suponha que o governo imponha uma taxa de emissão de \$T por unidade de emissão. Quão grande deve ser a taxa de emissão, se o mercado for produzir a quantidade de produto refinado que é eficiente em termos econômicos?

- 17.7. Um produtor químico lança lixo tóxico no rio. O lixo reduz a população de peixes, reduzindo os lucros da indústria pesqueira local em \$100.000 por ano. A empresa poderia eliminar esse lixo ao custo de \$60.000 por ano. A indústria pesqueira local consiste em muitas empresas pequenas.

- a) Utilizando o Teorema de Coase, explique como a barganha sem custos produzirá um resultado socialmente eficaz, independentemente de os direitos de propriedade serem da empresa de produtos químicos ou da indústria pesqueira.
- b) Por que a barganha pode ser sem custo?
- c) Como sua resposta variaria em parte, se o lixo reduzisse os lucros da indústria pesqueira em \$40.000? (Suponha, como antes, que a empresa poderia eliminar o lixo ao custo de \$60.000 por ano.)

- 17.8. Existem três consumidores de um bem público. As demandas dos consumidores são as seguintes:

Consumidor 1: $P_1 = 60 - Q$
Consumidor 2: $P_2 = 100 - Q$
Consumidor 3: $P_3 = 140 - Q$

onde Q mede o número de unidades do bem e P é o preço em dólares.

O custo marginal do bem público é \$180. Qual é o nível de produção eficiente em termos econômicos desse bem? Ilustre sua resposta num gráfico bem detalhado.

- 17.9. Suponha que o bem descrito no Problema 17.8 não seja ofertado devido ao problema do carona. Qual é o tamanho do peso morto resultante dessa falha de mercado?

- 17.10. No Problema 17.8, como sua resposta variaria, se o custo marginal do bem público fosse \$60? E se o custo marginal for \$350?

- 17.11. Alguns observadores têm notado que a Internet está sendo superutilizada nos momentos de congestionamento na rede.

- a) Você acha que a Internet serve como propriedade comum? As pessoas já tiveram acesso negado à Internet?
- b) Faça um gráfico ilustrando por que o trânsito é maior do que o nível eficiente durante o período de pico de demanda quando existe congestionamento. O gráfico deve refletir as seguintes características da Internet:

- (1) Em baixos níveis de trânsito, não existe congestionamento, com o custo marginal privado igual ao custo marginal externo.

- (2) Entretanto, em maiores níveis de utilização, os custos marginais externos são positivos, e o custo marginal externo aumenta com o trânsito.

- c) Explique no gráfico como um imposto pode ser utilizado para melhorar a eficiência econômica na utilização da Internet durante o período de congestionamento.

- d) Como uma alternativa ao imposto, poderíamos simplesmente negar o acesso aos usuários adicionais, uma vez que o volume de trânsito economicamente eficaz na Internet tenha sido atingido. Por que um imposto ótimo deve ser mais eficiente do que negar o acesso?