Economia do Setor Público
incidência de impostos

Victor Rodrigues de Oliveira

2023

Sumário I

Introdução

- Idealmente, a análise tenta considerar políticas completamente especificadas, ter uma visão abrangente do problema em questão no que diz respeito a instrumentos potencialmente úteis e apresentar e avaliar alternativas de maneira comparável.
- Esses recursos são particularmente importantes no desenvolvimento uma teoria da tributação e no exame de assuntos pertinentes à economia do setor público.

Introdução

- Os princípios de justiça tributária, simplicidade e eficiência econômica são atributos desejáveis em qualquer sistema tributário.
- O conceito de justiça tributária está relacionado com equidade entre os agentes econômicos da sociedade. Na teoria de tributação ótima, a justiça social está associada ao bem-estar da sociedade como uma função de utilidades individuais.
- Por eficiência econômica pode-se entender a qualidade que um tributo tem para não distorcer os preços relativos.
- Por simplicidade referindo-se aos baixos custos de administração e observância, para fisco e contribuinte.

Introdução

- A discussão sobre a criação de um sistema tributário ideal e justo é antiga e mereceu a atenção de muitos pensadores, incluindo aqueles que são considerados os fundadores da Economia Política clássica. No livro V, capítulo II, parte segunda de A Riqueza das Nações, Adam Smith, por exemplo, trata das quatro máximas da tributação (princípios da tributação ideal).
    1. Igualdade e equidade, que consiste na qualidade de uma tributação em que cada súdito contribui proporcionalmente ao seu rendimento (renda, salário e lucros). Aqui temos a ideia de tributação proporcional à capacidade de contribuição e custo/benefício (entre pagamento e atuação do Estado).
    2. Certeza da imposição: o sistema deve possuir regras claras e transparentes sobre a forma de apuração e o momento de recolher os tributos. Tributos complexos gerariam custos e dariam margem para o arbítrio.
    3. Conveniência de pagamento: deve ser recolhido no momento e de modo mais convenientes para o contribuinte;
    4. Economia no recolhimento e fiscalização: o tributo deve ser planejado de forma a retirar e conservar fora do bolso das pessoas o mínimo possível além da soma que ele destina aos cofres públicos.

Introdução

- Essas quatro máximas estão longe de serem observadas na apuração dos nossos tributos mais complexos, mas deve-se registrar, já aqui, que tampouco poderiam ser localizadas na época dos economistas clássicos e em tantos sistemas tributários de lugares e épocas diferentes.

História

- O primeiro registro de tributação organizada vem do Egito por volta de 3.000 a.C. e é mencionado em inúmeras fontes históricas, incluindo a Bíblia.
- O faraó enviaria comissários para cobrar um quinto de todas as colheitas de grãos como imposto.
- A Pedra de Roseta, uma tabuleta de argila descoberta em 1799, era um documento de novas leis tributárias decretadas pela dinastia ptolomaica em 196 a.C.

História

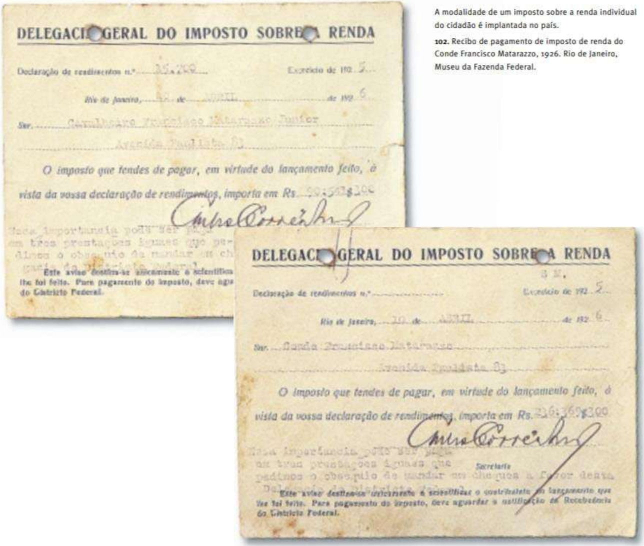
- As cidades-estado da Grécia Antiga impuseram *eishpora* para pagar as guerras, que eram numerosas; mas, uma vez terminada a guerra, qualquer excedente tinha de ser reembolsado.
- Atenas impôs um imposto mensal sobre os estrangeiros.
- O império romano usou tributos extraídos de povos colonizados para multiplicar a o tamanho do império.
- Júlio César impôs um imposto sobre vendas de um por cento.
- Augusto instituiu um imposto sobre herança para fornecer fundos de aposentadoria para os militares.

História

- A palavra "imposto" apareceu pela primeira vez na língua inglesa apenas no século XIV. Deriva do latim *taxare*, que significa "avaliar".
- Antes disso, o inglês usava a palavra relacionada tarefa, derivada do francês antigo.
- "Imposto" então teve seu significado ampliado para implicar algo cansativo ou desafiador.

História

- Morgan, K. J. & Prasad, M. (2009). "The Origins of Tax Systems: A French-American Comparison". American Journal of Sociology, 114(5): 1350–1394.
- Monson, A. & Scheidel, W. (2015). Fiscal Regimes and the Political Economy of Premodern States. Cambridge University Press.
- Amed, F. J. & Negreiros, P. J. L. C. (2000). História dos Tributos no Brasil. São Paulo: Edições SINAFRESP, 2000.


DELEGACIA GERAL DO IMPOSTO SOBRE A RENDA

Declaração de rendimentos n.º 35.200 Exercicio de 192 5

Rio de Janeiro, ... de ABRIL de 192 6

Snr. Cavalheiro Francisco Matarazzo Junior

Avenida Paulista 83

O imposto que tendes de pagar, em virtude do lançamento feito, á vista da vossa declaração de rendimentos, importa em Rs. ...$300

DELEGACIA GERAL DO IMPOSTO SOBRE A RENDA

Declaração de rendimentos n.º Exercicio de 192 5

Rio de Janeiro, 10 de ABRIL de 192 6

Snr. Conde Francisco Matarazzo

Avenida Paulista 83

O imposto que tendes de pagar, em virtude do lançamento feito, á vista da vossa declaração de rendimentos, importa em Rs. 216:369$300

Secretario

Este aviso destina-se unicamente a scientificar o contribuinte do lançamento que lhe foi feito. Para pagamento do imposto, deve aguardar a notificação da Recebedoria do Districto Federal.

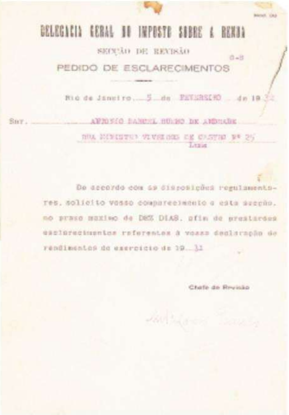
A modalidade de um imposto sobre a renda individual do cidadão é implantada no país.

102. Recibo de pagamento de imposto de renda do Conde Francisco Matarazzo, 1926. Rio de Janeiro, Museu da Fazenda Federal.


FICHA ESTATÍSTICA

"Inútil dizer que a implantação do Imposto de Renda diz respeito ao crescimento do potencial de produção de uma nação."

103. Ficha Estatística Pessoa Jurídica, 1910. Rio de Janeiro, Museu da Fazenda Federal.


DELEGACIA GERAL DO IMPOSTO SOBRE A RENDA

SECÇÃO DE REVISÃO

PEDIDO DE ESCLARECIMENTOS

Rio de Janeiro, 5 de FEVEREIRO de 1932

Snr. ANTONIO MANUEL BUENO DE ANDRADE

RUA MINISTRO VIVEIROS DE CASTRO Nº 25

De accordo com as disposições regulamentares, solicito vosso comparecimento a esta secção, no prazo maximo de DEZ DIAS, afim de prestardes esclarecimentos referentes à vossa declaração de rendimentos do exercicio de 19 31

Chefe de Revisão

O imposto geral sobre a renda ou sobre o conjunto líquido da renda foi instituído em 1922 e o controle sobre sua declaração e arrecadação ficava a cargo das delegacias gerais.

104. Delegacia Geral do Imposto sobre a Renda, Secção de Revisão, Pedido de esclarecimento a Antonio Manuel Bueno de Andrade, Rio de Janeiro, 5 de fevereiro de 1932. Rio de Janeiro, Museu da Fazenda Federal.

111. Modelos de Declaração de Imposto de Renda e Carnês-leão, o imposto dividido em parcelas; Declaração de Imposto de Rendimentos 1939/1940; Declaração de Rendimentos 1959; Declaração de Rendimentos 1970 ; Carnês-leão de Imposto sobre a Renda, década de 1980; Declaração de rendimentos 1999. Rio de Janeiro, Museu da Fazenda Federal.

Lump-Sum

- Um dos principais problemas de um sistema tributário é a diferença existente entre os indivíduos com relação a uma série de fatores, em particular quanto à dotação de recursos e suas preferências.
- Essas são características relevantes para determinação de tributos, mas são informações privadas e que não são perfeitamente reveladas na economia.
- O sistema tributário deveria levar em conta as diferenças entre as preferências dos agentes econômicos.
- Se a observação dessas últimas em cada indivíduo fosse possível, com custo zero e fosse feita de forma perfeita, o governo poderia utilizar o *lump sum tax*, isto é, um imposto de montante fixo, único imposto que não gera ineficiência na alocação de recursos da economia.
- O *lump sum tax* é eficiente no sentido de o produto de sua arrecadação independer do comportamento do agente econômico e depender de características do indivíduo que, em princípio, não podem ser alteradas.

Tributação Ótima

- O conceito de utilidade individual e de bem-estar social é de grande importância para a análise da teoria da tributação ótima.
- Bem-estar social é um indicador do bem-estar da sociedade e depende das utilidades individuais.
- O primeiro passo para o cálculo do imposto ótimo é obter a função de utilidade do agente econômico que pode depender dos bens de consumo e da oferta de trabalho ou da renda como um todo e da oferta de trabalho. No primeiro caso, um sistema completo de demanda precisa ser estimado.
- A impossibilidade da verificação das características inerentes a cada um dos agentes econômicos torna inevitável a utilização de impostos distorcivos.
- Isso impede de se ter uma economia com eficiência de Pareto – situação em que um agente não pode melhorar sem que o bem-estar de outro piore.

Tributação Ótima

- A teoria da tributação preocupa-se, portanto, com a escolha de características "facilmente" observáveis como base de tributação que estejam associadas de forma sistemática às características não-observáveis e nas quais há o real interesse em se tributar [Atkinson e Stiglitz (1976, p. 56)].
- A incidência tributária é o estudo dos efeitos das políticas tributárias sobre os preços e a distribuição de utilidades/bem-estar. O que acontece com os preços de mercado quando um imposto é introduzido ou alterado? Exemplos:
    - O que acontece quando se impõe um imposto de R$ 1 por pacote de cigarros?
    - O que acontece quando se introduz um subsídio para produtores?
    - Efeito sobre o preço: efeitos distributivos sobre os fumantes, para os produtores, acionistas, agricultores etc.
- Esta é uma análise positiva: tipicamente o primeiro passo na avaliação de políticas; é uma entrada para pensar mais tarde sobre qual política maximiza o bem-estar social.

Exemplo

- Considere uma economia em que nosso agente representativo tem preferências que podem ser representadas pela seguinte função de utilidade

$$U(C_1, C_2) = C_1 C_2 \tag{1}$$

cuja dotação inicial é $(\overline{C}_1, \overline{C}_2) = (1, 0)$.

- Suponha que o bem 2 pode ser produzido através do bem 1 a partir da seguinte tecnologia: $f(C_1) = \dfrac{C_1}{a}$.
- No equilíbrio de mercado o produtor tem lucro zero:

$$p_2 f(C_1) - 1C_1 = 0 \quad \Longrightarrow \quad p_2 = a \tag{2}$$

- Restrição do agente?

Mudança de Bem-Estar

- Agora considere um imposto t sobre o bem 2 cuja arrecadação é totalmente devolvida para o consumidor na forma de um transferência *lump-sum*.
- O que acontece em termos de bem-estar?

Generalizando...

- Queremos saber o quão geral são estes resultados.
- O que podemos falar em geral sobre incidência?
- E sobre perdas de bem-estar?

Introdução

- A incidência tributária é o estudo de quem suporta o ônus econômico de um imposto.
- Em termos gerais, é a análise positiva do impacto dos impostos na distribuição do bem-estar em uma sociedade.
- Começa com o *insight* muito básico de que a pessoa que tem a obrigação legal de efetuar um pagamento de imposto pode não ser a pessoa cujo bem-estar é reduzido pela presença do imposto.

- Atkinson e Stiglitz (1980) observam que nós economistas usamos cinco maneiras diferentes de dividir os contribuintes em grupos.
- Primeiro, podemos nos concentrar no impacto dos impostos sobre os consumidores, em oposição aos produtores ou fornecedores de fatores (como mão-de-obra, capital e terra). Um diagrama de equilíbrio parcial pode identificar tanto a perda do excedente do consumidor quanto a perda do excedente do produtor resultante de um imposto.
- Segundo, podemos restringir o foco para analisar o impacto de um imposto especificamente nas demandas relativas de diferentes fatores e nos retornos desses fatores (como capital, trabalho ou terra). A análise de equilíbrio geral pioneira de Harberger (1962) simplesmente ignora o lado do consumidor, assumindo que todo mundo gasta seu dinheiro da mesma maneira e, em seguida, ele deduz o ônus de um imposto sobre o capital em oposição ao trabalho. s futuras para alguns ou todos os membros da geração atual.

- Terceiro, podemos agrupar indivíduos por alguma medida de bem-estar econômico. Qualquer classificação desse tipo nos permite analisar a progressividade de um sistema tributário. Normalmente, os contribuintes são agrupados por alguma medida de renda e, em seguida, os dados nos dizem quanto cada grupo ganha de cada fator e quanto cada grupo gasta em cada produto.
- Quarto, os impostos podem ser avaliados com base na incidência regional. Essa análise pode se concentrar em diferenças regionais dentro de um país ou pode se concentrar em diferenças internacionais.
- Finalmente, os impostos podem ter efeitos intergeracionais. Por exemplo, a criação de um sistema de impostos e transferências que seja parcial ou totalmente financiado por dívida trará uma transferência das gerações.

Compensação de Mercado

- Na ausência de tributação, o equilíbrio é atingido quando oferta e demanda são iguais e a equação

$$D(p) = S(p), \tag{3}$$

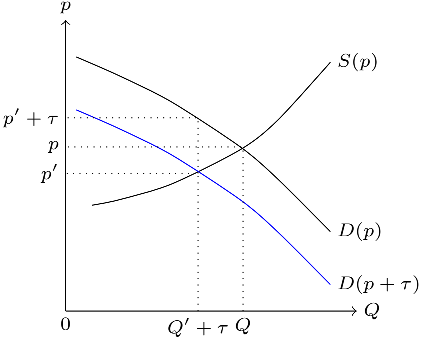
é satisfeita. Agora considere a introdução de um imposto sobre o consumo, τ. Se o imposto é recolhido dos consumidores, o novo equilíbrio deverá satisfazer a condição abaixo:

$$D(p + \tau) = S(p), \tag{4}$$

enquanto que se o imposto é coletado dos produtores, o novo equilíbrio deverá satisfazer a condição

$$D(q) = S(q - \tau). \tag{5}$$

Figura 1: Incidência de um Imposto



- Comparando as equações, é claro que a determinação da quantidade de equilíbrio, o preço pago pelos consumidores e a receita dos produtores não depende de que lado do mercado o imposto é cobrado.

- Por conveniência, pensamos no imposto como sendo coletado dos consumidores. Diferenciando totalmente a equação (4), temos:

$$D'(p+\tau)(dp+d\tau) = S'(p)dp \quad \Longrightarrow \quad \frac{dp}{d\tau} = -\frac{\dfrac{\partial D(p)}{\partial p}}{\dfrac{\partial D(p)}{\partial p} - \dfrac{\partial S(p)}{\partial p}} \tag{6}$$

- Na proximidade de $\tau = 0$, lembrando que $D(p) = S(p)$, podemos reescrever a expressão acima, como

$$\begin{aligned} \frac{dp}{d\tau} &= -\frac{\dfrac{\partial D(p)}{\partial p}\dfrac{p}{D(p)}}{\dfrac{\partial D(p)}{\partial p}\dfrac{p}{D(p)} - \dfrac{\partial S(p)}{\partial p}\dfrac{p}{S(p)}} \quad [D(p) = S(p) \text{ quando } \tau = 0] \\ &= -\frac{\eta_D}{\eta_S + \eta_D} \end{aligned} \tag{7}$$

em que η_D representa a elasticidade-preço da demanda e η_S representa a elasticidade-preço da oferta.

Incidência de um Imposto sobre Consumo

- $\eta_S = 0$, então a oferta é inelástica e $\dfrac{dp}{d\tau} = -1$. O preço ao consumidor não é afetado pelo imposto, ou seja, os produtores arcam com o imposto.
- $\eta_D = 0$, então a demanda é inelástica e $\dfrac{dp}{d\tau} = 0$. O preço ao produtor é fixo, os preços ao consumidor aumentam no valor total do imposto, ou seja, os consumidores arcam com o imposto.
- $\eta_S = \infty$, então a oferta é infinitamente elástica e $\dfrac{dp}{d\tau} = 0$. O preço ao consumidor é ajustado pelo valor total do imposto e, novamente, os consumidores pagam o imposto. Isso pode descrever a situação em uma pequena economia aberta que cobra um imposto sobre um único bem.

Mudança nos Excedentes

- Para um imposto pequeno, a variação no excedente do consumidor é dada por:

$$\frac{dCS}{d\tau} = -\left(\frac{\eta_S}{\eta_S - \eta_D}\right) Q\tau \tag{8}$$

ou

$$\frac{dCS}{d\tau} = -D(p)\frac{\eta_S}{\eta_S - \eta_D} \tag{9}$$

- A variação no excedente do produtor é:

$$\frac{dPS}{d\tau} = \left(\frac{\eta_D}{\eta_S - \eta_D}\right) Q\tau \tag{10}$$

ou

$$\frac{dPS}{d\tau} = S(p)\frac{\eta_D}{\eta_S - \eta_D} \tag{11}$$

Resultado

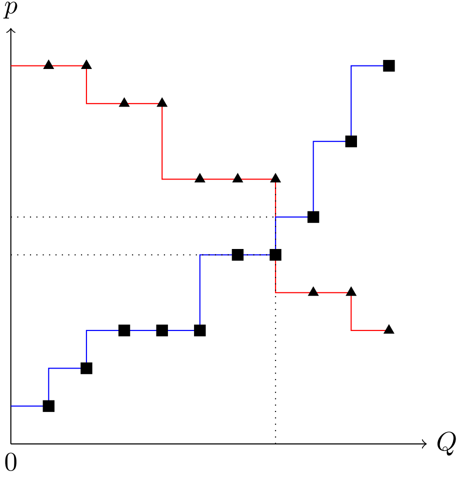
- Os impostos tendem a ser suportados por fornecedores ou demandantes inelásticos.
- É instrutivo considerar os casos limitantes.
  - Se a demanda é completamente inelástica $\eta_D = 0$ ou a oferta é perfeitamente elástica $\eta_S = +\infty$, os consumidores arcarão com todo o ônus de um imposto sobre consumo.
  - Por outro lado, se a oferta é perfeitamente inelástica $\eta_S = 0$ ou a demanda é perfeitamente elástica $\eta_D = \infty$, todo o imposto será suportado pelos fornecedores.
- Mais geralmente, os impostos são suportados por aqueles que não podem se ajustar facilmente.
- Quanto maior a capacidade dos compradores de substituir a mercadoria tributada por outras commodities, maior será sua capacidade de transferir impostos.
- Da mesma forma, se os produtores não têm fatores fixos e podem deixar uma indústria onde os impostos estão sendo cobrados, sua curva de oferta é perfeitamente elástica e o imposto deve ser suportado pelos consumidores.

Custo de Eficiência do Imposto

- Considere o mercado semanal de cavalos. Cada demandante demanda uma única unidade e cada ofertante oferta uma única unidade.
- Cada um dos agentes é indicado por uma letra: maiúscula para os demandantes e minúscula para os ofertantes.
- Os demandantes são indicados pelo índice $\alpha = A, B, \ldots, J$ e os ofertantes pelo índice $\beta = a, b, \ldots, j$. A quantidade comercializada do bem é indicada por $Q = 1, 2, \ldots, 10$.
- Na tabela abaixo, os demandantes são ordenados de forma descendente a partir da valoração incremental mais alta, ou seja, desde aquele que está disposto a pagar mais até aquele disposto a pagar menos pela sua primeira e única unidade.
- Já os ofertantes estão ordenados de forma ascendente, do custo incremental mais baixo para o mais alto.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
P^d_α	10	10	9	9	7	7	7	4	4	3
P^s_β	1	2	3	3	3	5	5	6	8	10
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Q	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Figura 2: Curvas de Oferta e de Demanda do Mercado de Cavalos



Preço de equilíbrio entre R$ 5 e R$ 6

Quantidade de equilíbrio = 7

- A quantidade de equilíbrio é $Q_0 = 7$, a qualquer preço $P_0 \in [5, 6]$.
- Com efeito, o preço de equilíbrio é determinado pelos pares marginais de Böhm-Bawerk, que, em nosso exemplo, são os pares gerados por $\{(G, g); (H, h)\}$.
- Dadas as valorações marginais e supramarginais específicas de nosso exemplo, o par relevante é (g, h), de modo que $P_0 \in [P_g^s, P_h^s]$, razão por que $P_0 \in [5, 6]$.
- Por simplicidade, suponha que $P_0 = 6$. Assim, são comercializados 7 cavalos por semana nesse mercado, ao preço de \$6 cada.

- Podemos agora formar uma tabela com os excedentes dos demandantes e dos ofertantes

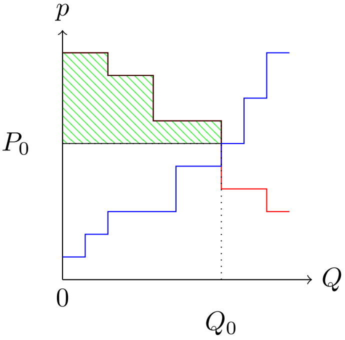
	A	B	C	D	E	F	G
P^d_α	4	4	3	3	1	1	1
P^s_β	5	4	3	3	3	1	1
	a	b	c	d	e	f	g

- Como os agentes H, I, J, h, i, j estão fora do mercado, não é necessário incluí-los na tabela, pois eles não recebem excedentes.

- O excedente total dos consumidores é a soma $CS = \sum_\alpha CS_\alpha$, ou seja,

$$\begin{aligned} CS &= \sum_\alpha CS_\alpha \\ &= 4+4+3+3+1+1+1 = 17 \end{aligned} \tag{12}$$

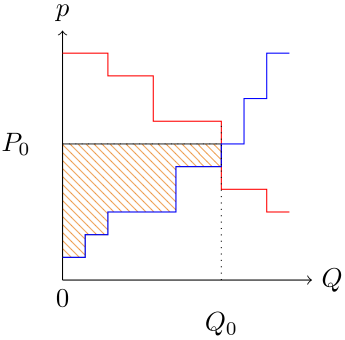
Figura 3: Excedente dos Consumidores



- O excedente total dos produtores é a soma $PS = \sum_\beta PS_\beta$, ou seja,

$$\begin{aligned} PS &= \sum_\beta PS_\beta \\ &= 5+4+3+3+3+1+1 = 20 \end{aligned} \tag{13}$$

Figura 4: Excedente dos Produtores



- O excedente total do mercado é

$$\begin{aligned} TS &= CS + PS \\ &= 17 + 20 = 37 \end{aligned} \tag{14}$$

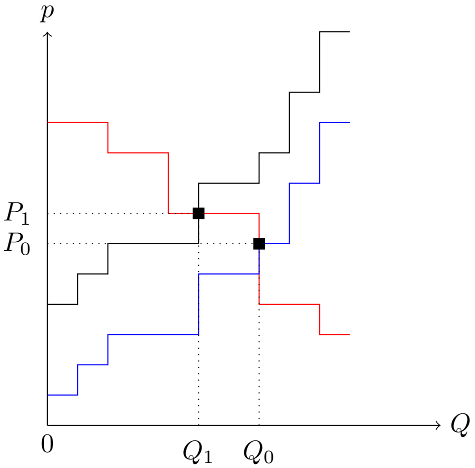
- O governo cria um imposto específico (excise tax) de $t = 3$ sobre sobre o cavalo.
- Suponha que o imposto incida sobre o ofertante. Toda vez que um ofertante vender eu cavalo, ele dever pagar um imposto de \$3 para o governo.
- Dado o imposto de \$3, o ofertante a, cujo preço de oferta é $P_a^s = \$1$, exigirá $\$4 = \$1 + \$3$ para vender o cavalo. Ele faz isso porque, ao receber \$4, paga \$3 ao governo e fica com \$1, que é seu custo incremental.

- Similarmente, o ofertante b, cujo preço de oferta é $P_b^s = \$2$, exigirá \$5 = \$2 + \$3 pelo seu cavalo.
- Já os ofertantes c, d e e, cujos preços de oferta são $P_c^s P_d^s = P_e^s = 3$, exigirão, cada um, \$6 = \$3+ \$3 pelo seu cavalo.
- Pode-se perceber que o efeito do imposto específico incidente sobre os ofertantes é o deslocamento vertical, para cima, da curva de oferta pelo montante do imposto.
- Geometricamente, cada degrau da escada que descreve a curva de oferta se eleva verticalmente três unidades monetárias. Temos, assim, a seguinte configuração de preços de demanda e de oferta *post-tributum*:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
P_α^d	10	10	9	9	7	7	7	4	4	3
$P_\beta^s + t$	4	5	6	6	6	8	8	9	11	13
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
Q	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- O gráfico abaixo ilustra o deslocamento paralelo para cima da curva de oferta e o novo equilíbrio de mercado.

Figura 5: Curvas de Oferta e de Demanda do Mercado de Cavalos após o Imposto



- A quantidade de equilíbrio cai para $Q_1 = 5$ cavalos por semana.
- Os novos pares marginais de Böhm-Bawerk são os pares gerados por $\{(E, e); (F, f)\}$. Pelo gráfico, o par relevante é (E, F), que são, ambos, demandantes, de modo que o novo preço de mercado é $P_1 \in [P_E^d, P_F^d]$.
- Como $P_E^d, P_F^d = 7$, o novo preço é $P_1 = 7$. Esse é o preço que os consumidores pagarão após o imposto.
- Entretanto, esse não é o preço que os ofertantes receberão, pois estes terão que entregar, cada um, \$3 ao governo.
- Portanto, cada ofertante receberá \$4.
- Observe que não faz diferença se o demandante que efetivamente transaciona a quinta unidade é o demandante E ou o demandante F, pois ambos têm a mesma valoração marginal.
- Por simplicidade didática, mantemos E no mercado, para que possamos dizer que os demandantes que sobrevivem ao imposto são os agentes dados pela sequência ordenada de letras A, B, C, D e E.

- Vê-se aqui o primeiro efeito da distorção causada pela tributação: o preço de equilíbrio se divide em dois: o preço que os demandantes pagam, que denotaremos por $P_1^d = 7$, que é $P_1 = 7$, e o preço que os ofertantes recebem, que denotaremos por $P_1^s = 4$.
- Claramente, $P_1^s = P_1^d - t$ ou, ainda, $t = P_1^d - P_1^s$. A diferença entre o preço pago e o recebido é precisamente o imposto.
- Os agentes F, G, f, g são expulsos do mercado. Embora o demandante F aceite pagar \$7, já que sua valoração incremental é \$7, o ofertante f não aceita ofertar, pois, após pagar o imposto, o preço que este de fato recebe é \$4, o que não cobre seu custo incremental de \$5.
- Logo, a transação entre F e f não se realiza e seus excedentes são perdidos. O mesmo ocorre com G e g. A expulsão de alguns agentes inframarginais (do ponto de vista da situação inicial) é o segundo efeito da distorção causada pela tributação.

- Recorde que os excedentes desses agentes expulsos eram, antes do imposto:

$$\begin{aligned} CS_F &= 1 \quad PS_f = 1 \\ CS_G &= 1 \quad PS_g = 1 \end{aligned}$$

- O total dos excedentes perdidos é \$4. Esse é o custo de eficiência do imposto e o simbolizamos1 por $\mathcal{H}$.
- Assim, $\mathcal{H} = 4$. Observe que podemos decompor o custo de eficiência em duas parcelas: os excedentes perdidos pelos demandantes expulsos e os excedentes perdidos pelos ofertantes expulsos.
- Aquela é a parcela do custo de eficiência do imposto arcada pelo lado da demanda; esta é a parcela do custo de eficiência do imposto arcada pelo lado da oferta.

- Cada transação perde \$3, que é a soma \$1 + \$2. Essa perda é o repasse do excedente de cada transação para o governo na forma de imposto.
- Para cada transação, esse repasse é dividido entre demandante e ofertante da respectiva transação.
- Em nosso exemplo, como vimos, a divisão é dada por: \$1 pago pelo demandante e \$2 pagos pelo ofertante.
- O novo excedente total do consumidor é 10.
- O novo excedente total do produtor é 8.
- Como, após o imposto de $t = \$3$, a quantidade de equilíbrio é $Q_1 = 5$, o governo tem uma arrecadação tributária de $T = \$15$, ou seja, $5 \times \$3$.
- O terceiro efeito da distorção é que o governo passa a ser um agente no cômputo do excedente total.

- Assim, o novo excedente total é:

$$TS' = CS' + PS' + T = 10 + 8 + 15 = 33 \tag{15}$$

- Observe que o excedente total é menor, pois antes era $TS = 37$. A variação de excedente total é

$$\Delta TS = TS' - TS = 33 - 37 = -4 \tag{16}$$

- Essa redução de \$4 é exatamente o total dos excedentes perdidos dos agentes que foram expulsos do mercado em razão do imposto: $\mathcal{H} = \$4 = |\Delta TS| = 4$.

- Temos, assim, duas formas equivalentes para a determinação do custo de eficiência do imposto
  1. Determinar a variação do excedente total e tomar o módulo ou, equivalentemente
  2. Computar os excedentes perdidos dos agentes expulsos em decorrência do imposto.
- Toda vez que existir um intervalo não-trivial de possíveis preços de equilíbrio, não haverá perda de generalidade ao arbitrar um preço no intervalo, pois isso em nada afetará aquilo que nos interessa, que é o cômputo do custo de eficiência.

- Vimos o caso em que o imposto incide sobre a oferta. Vejamos o que ocorre quando o imposto incide sobre a demanda.
- Neste caso, é o consumidor quem paga t por unidade comprada.
- Recorde que o demandante A está disposto a sacrificar \$10 de consumo de outros bens na semana (de modo a ficar indiferente), ou seja, que seu preço de demanda pela primeira (e única) unidade que ele deseja é $P_A^d = 10$.
- Se ele tem que pagar $t = 3$ por essa unidade, então claramente ele expressa uma disposição a pagar inferior à verdadeira.
- Particularmente, ele estará disposto a pagar, no máximo, \$7 pela unidade.
- De fato, pagando, no máximo, \$7 e pagando \$3 de imposto, ele terá pago, no máximo, \$10, que é o preço que o deixa indiferente entre adquirir ou não a unidade.
- Sua demanda individual decresce. O mesmo ocorre com todos os demais demandantes.

- Consequentemente, ocorre um deslocamento paralelo para baixo da curva de demanda inversa agregada. Em outras palavras, a curva de demanda que se manifestará no mercado não será mais aquela obtida pela agregação de P^d, mas a que se obtém de $P^d - t$.
- Isso implica que o excedente total é o mesmo, $TS'' = 33$.
- Em outras palavras, a multiplicidade de preços de equilíbrio recebidos pelo ofertante ou pagos pelo demandante não afeta o cômputo do custo de eficiência.

Exemplo

Encontre a incidência tributária de um imposto de R$ 4 por unidade em um mercado perfeitamente competitivo no qual a curva de demanda é $Q^d = 56 - 3p^d$ e a curva de oferta é $Q^s = p^s - 8$ por meio da compensação de mercado. Verifique que a resposta é a mesma usando as elasticidades preço da demanda e preço da oferta.

Exemplo

Suponha que a função dispêndio de um consumidor seja dada por $e(p_x, p_y, u) = p_x u - 16\dfrac{(p_x)^2}{p_y}$. Suponha que o preço do bem x seja 1 e o preço do bem y seja 1. O governo decide tributar o bem y por meio de um imposto específico de R$ 1 sobre o bem y. A utilidade inicial é $u = 36$.

- Encontre as funções de demanda Hicksianas pelos bens x e y.
- Qual o custo do imposto para o consumidor?
- Qual a receita dos impostos para o governo?

Exemplo

Suponha um imposto sobre roupas no valor de R$ 1. O preço original das roupas era de R$ 1 e o da comida era de R$ 1. A renda do consumidor era de R$ 1000. As preferências do consumidor pode ser representadas pela função de utilidade $U = F + 40\sqrt{C}$, em que C é a quantidade consumida de roupas e F a quantidade consumida de alimentos. Sendo p_C o preço das roupas incluindo os impostos, quanto o governo teria que compensar o consumidor pelos danos causados pelo imposto?

Peso Morto

- A carga de peso morto (também chamada de sobrecarga) da tributação é definida como a perda de bem-estar criada por um imposto para além da receita fiscal gerada pelo imposto.
- No diagrama simples de oferta e demanda, o bem-estar é medido pela soma do excedente do consumidor e do excedente do produtor.
- A ineficiência de qualquer imposto é determinada pela medida em que consumidores e produtores mudam seu comportamento para evitar o imposto.
- A perda de peso morto é causada por indivíduos e empresas que fazem escolhas ineficientes de consumo e produção, a fim de evitar a tributação.

- Dado um mercado, considere a introdução de um imposto específico (excise tax) t.
- Sem perda de generalidade, suponha que o imposto incide sobre a oferta. Assim, o ofertante cobra o custo marginal mais o imposto específico t, deslocando a curva de oferta S paralelamente para cima e para a esquerda até a curva S_0, que dista de S uma distância vertical exatamente igual ao valor do imposto.
- O custo de eficiência, também conhecido como triângulo de Harberger, pode ser computado como

$$\begin{aligned} \mathcal{H} &= -\frac{1}{2}(\Delta Q)\, t \\ &= \frac{1}{2}|\Delta Q| t \end{aligned} \tag{17}$$

- O custo de eficiência é uma medida da perda social decorrente da distorção de preços causada pela tributação. Vamos deduzir essa medida de forma analítica.

Fórmulas Alternativas

- Suponha que as curvas de oferta e demanda são dadas pelas expressões lineares

$$Q^d = a - bP \tag{18}$$
$$Q^s = c + dP \tag{19}$$

- O equilíbrio de mercado é o par (Q_0, P_0). Ao preço de equilíbrio P_0, a quantidade Q_0 é a que iguala quantidade demandada com quantidade ofertada.
- Para determinar o equilíbrio, fazemos $Q^d = Q^s$, ou seja, a igualdade da oferta com a demanda, de onde temos $a - bP = c + dP$. Portanto, isolando P, encontramos o preço de equilíbrio:

$$P_0 = \frac{a-c}{b+d} \tag{20}$$

- A esse preço, a quantidade de equilíbrio é:

$$
\begin{aligned}
Q_0 &= a - bP_0 \\
&= a - b\left(\frac{a-c}{b+d}\right) \\
&= \frac{ab + ad - ad + bc}{b+d} \\
&= \frac{ad + bc}{b+d}
\end{aligned} \tag{21}
$$

- Note que encontramos Q_0 substituindo o preço de equilíbrio P_0 na função demanda. Se o tivéssemos substituído na função oferta, o resultado seria o mesmo. De fato:

$$\begin{aligned} Q_0 &= c + dP_0 \\ &= c + d\left(\frac{a-c}{b+d}\right) \\ &= \frac{bc + dc + ad - dc}{b+d} \\ &= \frac{ad + bc}{b+d} \end{aligned} \tag{22}$$

- Quando o governo introduz um imposto sobre o ofertante, a curva de oferta se desloca para cima e para a esquerda.
- No novo equilíbrio, a quantidade transacionada é menor: ela cai de Q_0 para Q_1.
- O ponto crucial é que o preço pago não é mais o preço recebido.
- À quantidade Q_1, o demandante paga $P^d > P_0$, mas o ofertante recebe $P_s < P_0$. A diferença, como já sabemos, é precisamente o valor do imposto: $t = P^d - P^s$.

- Queremos encontrar o valor de Q_1, que é a quantidade de equilíbrio após o tributo.
- O consumidor paga P^d pela quantidade Q_1, isto é, $Q_1 = a - bP^d$, de modo que $P_d = \dfrac{a - Q_1}{b}$.
- Já o ofertante recebe P^s, ou seja, $Q_1 = c + dP^s$, de modo que $P^s = \dfrac{Q_1 - c}{d}$.
- Portanto,

$$\begin{aligned} t &= P^d - P^s \\ &= \frac{a - Q_1}{b} - \frac{Q_1 - c}{d} \\ &= \frac{ad + bc - (b + d)Q_1}{bd} \end{aligned} \tag{23}$$

donde $bdt = ad + bc - (b + d)Q_1$.

- Logo,

$$\left(\frac{bd}{b+d}\right)t = \frac{ad+bc}{b+d} - Q_1 \tag{24}$$

- Como $Q_0 = \dfrac{ad+bc}{b+d}$, então

$$Q_1 - Q_0 = -\frac{bd}{b+d}t \quad \Longleftrightarrow \quad \Delta Q = \left(-\frac{bd}{b+d}\right)t \tag{25}$$

que é a variação da quantidade de equilíbrio em decorrência do imposto.

- Temos, assim, uma expressão alternativa para o custo de eficiência:

$$\begin{aligned} \mathcal{H} &= -\frac{1}{2}\,(\Delta Q)\,t \\ &= -\frac{1}{2}\left(-\frac{bd}{b+d}t\right)t \\ &= \frac{1}{2}\left(\frac{bd}{b+d}\right)t^2 \end{aligned} \tag{26}$$

- Essa expressão enfatiza o papel das inclinações das curvas de demanda e oferta agregadas no mercado e têm uma função instrumental na teoria, pois as inclinações sugerem a consideração de variações locais.

- Quando essas curvas são estimadas econometricamente, surge outra expressão alternativa, baseada nas elasticidades-preço de demanda e oferta.
- A elasticidade é um conceito local, ou seja, referente a pequenas variáveis de preços.É claro que toda variação observável é discreta, mas, se suficientemente pequena, podemos considerar a elasticidade em termos das derivadas da função. Seja:

$$\eta_0 = \left. \frac{dQ^d}{dP} \frac{P}{Q^d} \right|_{P_0} \tag{27}$$

a elasticidade-preço da demanda agregada avaliada ao preço de equilíbrio P_0 pré-imposto e seja, analogamente:

$$\varepsilon_0 = \left. \frac{dQ^s}{dP} \frac{P}{Q^s} \right|_{P_0} \tag{28}$$

a elasticidade-preço da oferta.

- Como $Q^d = a - bP$ e $Q^s = c + dP$, temos que $\dfrac{dQ^d}{dP} = -b$ e $\dfrac{dQ^s}{dP} = d$. Portanto, substituindo essas derivadas nas expressões para as elasticidades, temos $\eta_0 = -b\dfrac{P_0}{Q_0}$ e $\varepsilon_0 = d\dfrac{P_0}{Q_0}$.
- Isolando os coeficientes b e d, encontramos $b = -\eta_0 \dfrac{Q_0}{P_0}$ e $d = \varepsilon_0 \dfrac{Q_0}{P_0}$.
- Defina $V_0 = P_0 Q_0$, que é o valor monetário das transações de equilíbrio. Esse valor equivale ao faturamento que o setor tributado gera em equilíbrio pré-tributo.
- Seja $\theta = \dfrac{t}{P_0}$ a taxa que expressa a magnitude do tributo como proporção do preço inicial de mercado: $t = \theta P_0$.

- Substituindo os coeficientes b e d, em termos das elasticidades, na expressão $\mathcal{H} = \frac{1}{2}\left(\frac{bd}{b+d}\right)t^2$, encontramos:

$$\begin{aligned}
\mathcal{H} &= \frac{1}{2}\left(\frac{bd}{b+d}\right)t^2 \\
&= \frac{1}{2}\left(\frac{-\eta_0 \frac{Q_0}{P_0}\varepsilon_0 \frac{Q_0}{P_0}}{-\eta_0 \frac{Q_0}{P_0} + \varepsilon_0 \frac{Q_0}{P_0}}\right)t^2 \\
&= \frac{1}{2}\left(\frac{-\eta_0\varepsilon_0}{-\eta_0 + \varepsilon_0}\right)\frac{\left(\frac{Q_0}{P_0}\right)^2}{\left(\frac{Q_0}{P_0}\right)}t^2 \\
&= -\frac{1}{2}\left(\frac{\eta_0\varepsilon_0}{\varepsilon_0 - \eta_0}\right)\frac{Q_0}{P_0}t^2
\end{aligned} \tag{29}$$

- Ora, $\dfrac{Q_0}{P_0} = \dfrac{P_0 Q_0}{P_0^2}$, isto é, $\dfrac{Q_0}{P_0} = \dfrac{V_0}{P_0^2}$.
- Logo,

$$\begin{aligned}
\mathcal{H} &= -\frac{1}{2}\left(\frac{\eta_0 \varepsilon_0}{\varepsilon_0 - \eta_0}\right) V_0 \left(\frac{t}{P_0}\right)^2 \\
&= -\frac{1}{2}\left(\frac{\eta_0 \varepsilon_0}{\varepsilon_0 - \eta_0}\right) V_0 \theta^2 \\
&= \frac{1}{2}\left(\frac{|\eta_0| \varepsilon_0}{\varepsilon_0 + |\eta_0|}\right) V_0 \theta^2 \qquad (30)
\end{aligned}$$

- Esta expressão é útil quando a variação da quantidade de equilíbrio decorrente do imposto é negligenciável relativamente à quantidade comercializada de equilíbrio antes do imposto.
- A unidade de tempo subjacente que caracteriza a quantidade como taxa de fluxo pode ser o mês, o trimestre ou o ano, sempre o que for mais conveniente para a análise.
- Dada essa condição, observa-se o faturamento do setor no período, V_0, e considera-se o imposto proposto como percentagem θ do preço de equilíbrio, P_0: esses elementos são facilmente observáveis.
- O trabalho mais técnico repousa sobre as estimativas das elasticidades-preço de demanda e de oferta do setor tributado, o que requer técnicas econométricas apropriada.

- Existem, assim, três expressões equivalentes para o custo de eficiência do imposto:

$$\mathcal{H} = \begin{cases} -\frac{1}{2}\left(\Delta Q\right)t \quad \text{ou} & \frac{1}{2}|\Delta Q|t \\ \frac{1}{2}\left(\frac{bd}{b+d}\right)t^2 & \\ -\frac{1}{2}\left(\frac{\eta_0\varepsilon_0}{\varepsilon_0-\eta_0}\right)V_0\theta^2 \quad \text{ou} & \frac{1}{2}\left(\frac{|\eta_0|\varepsilon_0}{\varepsilon_0+|\eta_0|}\right)V_0\theta^2 \end{cases} \tag{31}$$

- Segundo o balanço da ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção), o faturamento do setor têxtil em 2021 foi estimado em 194 bilhões de reais.
- Vamos supor, apenas para efeito de exemplificação, que o setor não seja distorcido por tributações pré-existentes e que estudos econométricos estimaram uma elasticidade-preço da demanda em $\eta_0 = -1,2154$ e uma elasticidade-preço da oferta em $\varepsilon_0 = 0,8262$. O governo cogita de fazer incidir sobre os oferentes uma alíquota de imposto de 10% sobre o preço médio observado no ano. Logo,

$$\begin{aligned}\mathcal{H} &= \frac{1}{2}\left(\frac{|\eta_0|\varepsilon_0}{\varepsilon_0 + |\eta_0|}\right) V_0\theta^2 \\ &= \frac{1}{2}\left(\frac{1,2154 \times 0,8262}{0,8262 + 1,2154}\right) \times 194.000.000.000 \times (0,1)^2 \\ &= 477.100.000 \end{aligned} \tag{32}$$

- Ou seja, um custo de eficiência de aproximadamente 477 milhões de reais. Recorde que essa perda já é líquida da arrecadação tributária do governo.
- Esse valor consiste de todos os excedentes perdidos dos consumidores expulsos do mercado por que o preço pago subiu e de todos os oferentes expulsos porque o preço recebido caiu.

- Um caso extremo é quando a oferta é infinitamente preço-elástica, isto é, variações do preço alteram infinitamente a quantidade ofertada.
- Em termos gráficos, isso corresponde a uma oferta (inversa) agregada fixa horizontal no plano do preço em função da quantidade. Essa é uma condição natural em mercados nos quais há um número muito grande de ofertantes de um produto homogêneo com a mesma tecnologia de produção. Dizemos que esse é um mercado espesso (*thick market*) no lado da oferta.
- Analisar esse caso, portanto, é útil quando queremos ter uma estimativa imediata dos custos de eficiência do imposto em mercados espessos.
- No caso em pauta, $d = \infty$ e $\varepsilon_0 = \infty$. Ora:

$$\begin{aligned}\lim_{\varepsilon_0 \to \infty} \mathcal{H} &= \lim_{\varepsilon_0 \to \infty} \left(\frac{1}{2} \left(\frac{|\eta_0| \varepsilon_0}{\varepsilon_0 + |\eta_0|} \right) V_0 \theta^2 \right) \\ &= \frac{1}{2} |\eta_0| V_0 \theta^2 \end{aligned} \tag{33}$$

- Alternativamente,

$$\lim_{d\to\infty} \mathcal{H} = \lim_{d\to\infty} \frac{1}{2}\left(\frac{bd}{b+d}\right)t^2$$
$$= \frac{1}{2}bt^2 \tag{34}$$

- Em outras palavras a magnitude do custo de eficiência, nesse caso, dependerá diretamente da elasticidade-preço da demanda.
- Neste caso, todo o custo de eficiência é arcado pelos demandantes.

Resultados do Triângulo

1. DWB aumenta com com o tamanho absoluto das elasticidades ($\eta_S > 0, -\eta_D > 0$) $\Rightarrow$ Mais eficiente para tributar bens relativamente inelásticos
2. DWB aumenta com o quadrado da alíquota τ: impostos pequenos têm custos de eficiência relativamente baixos, impostos grandes têm custos de eficiência relativamente altos $\Rightarrow$ Mais eficiente para distribuir impostos em todos os bens para manter as taxas de imposto baixas
3. Distorções pré-existentes (como uma externalidade positiva que não é corrigida) tornam o custo da tributação mais alto: passar do triângulo para o trapézio

Exemplo

No mercado de maçãs, a curva de demanda é $Q = 50 - 3P$ e a curva de oferta é $Q = 2P$. O governo decide aumentar a receita taxando os consumidores em R$ 2 para cada maçã comprada.

1. Faça um gráfico das curvas de oferta e de demanda e indique como as curvas mudam após a implementação do imposto. Calcule as quantidades e os preços de equilíbrio antes do imposto e após o imposto.
2. Calcule a variação do excedente do consumidor e do produtor em decorrência do imposto.
3. Calcule o ônus do imposto suportado por cada parte.
4. Calcule a elasticidade da demanda e da oferta no equilíbrio e use a fórmula de elasticidade para verificar seus cálculos no ponto 2.
5. Calcule o montante das receitas arrecadadas pelo governo e a perda de eficiência para a sociedade (peso morto).
6. Intuitivamente, por que há perda de eficiência? Ou seja, o que exatamente o peso morto representa?

Exemplo

Um bem é negociado em um mercado competitivo. A função de demanda é dada por $X = 75 - 5P$. Um imposto específico de valor $t = 2$ é introduzido. Determine a incidência tributária se a oferta é dada por $Y = 2,5P$. Qual a perda de peso morto?

Exemplo

Suponha que a função de demanda seja dada por $x = p^{-\varepsilon_d}$ e a função de oferta por $y = p^{\varepsilon_s}$. Encontre o preço de equilíbrio. Qual é o efeito no preço de equilíbrio da introdução de um imposto de $t = \dfrac{1}{10}$ se $\varepsilon_d = \varepsilon_s = \dfrac{1}{2}$? Descreva como a incidência do imposto é dividida entre consumidores e produtores.

Competição Imperfeita

- Consideramos impostos *ad valorem* e impostos específicos sobre a produção.
- Diferentemente da concorrência perfeita, o impacto da incidência *ad valorem* e impostos específicos difere em mercados imperfeitamente competitivos.
- Qual modelo é apropriado em cada aplicação? (ver Tirole (1988))
- Em termos gerais, podemos primeiro classificar os modelos com base em se eles consideram produtos homogêneos ou heterogêneos.
    1. Modelos com diferentes empresas produzindo produtos idênticos incluem o oligopólio de Bertrand e o modelo de oligopólio de Cournot-Nash.
    2. Aqueles com bens heterogêneos incluem os modelos de concorrência monopolística (por exemplo, Dixit e Stiglitz (1977) e Spence (1976)), modelos de localização (por exemplo, Hotelling (1929) e Salop (1979)) e modelos de diferenciação vertical (por exemplo, Gabszewicz e Thisse (1979) e Shaked e Sutton (1982)).
- Quer os produtos sejam homogêneos ou heterogêneos, descobriremos que o impacto dos impostos sobre os preços funciona por meio de canais diretos e indiretos (com os canais indiretos diferentes entre os modelos).

Bertrand

- A concorrência de Bertrand é um conceito de equilíbrio de Nash no qual as empresas competem em preços.
- O equilíbrio de preços é bastante simples: as empresas competem baixando os preços até que todas as empresas definam o preço igual ao seu custo marginal comum.
- Nenhuma empresa obtém lucros econômicos, não deixando incentivo para entrada ou saída.
- Os efeitos de um imposto unitário na produção nesse modelo são diretos.
- Como o preço ao produtor não pode cair abaixo do custo marginal, todo o imposto é repassado aos consumidores.
- Um mercado baseado no modelo de Bertrand produz o mesmo resultado de equilíbrio que um mercado perfeitamente competitivo com oferta agregada perfeitamente elástica.

Cournot

- Agora, considere o modelo de oligopólio de Cournot-Nash, no qual firmas idênticas competem escolhendo níveis de produção condicionais às expectativas dos níveis de produção de seus concorrentes.
- Prosseguimos em duas etapas: primeiro fixando o número de empresas no mercado em N e depois permitindo a entrada livre sem custo.
- Para simplificar, assumiremos que as empresas são idênticas e que o equilíbrio é simétrico.
- Considere a empresa i no mercado. Sua função de lucro é dada por

$$\max_{q_i} \pi_i(q_i) = (1-\tau_v)p(q_i + Q_{-i})q_i - c(q_i) - \tau_s q_i \tag{35}$$

em que q_i é a produção da i-ésima empresa, Q_{-i} é a produção de todas as outras empresas do mercado e $p(Q)$ é a função de demanda inversa para a demanda do mercado Q.

- A função de custo é $c(q_i)$ e τ_v e τ_s são os impostos *ad valorem* e específicos sobre a empresa.

- A condição de primeira ordem para a i-ésima empresa é dada por

$$\frac{\partial \pi_i(q_i)}{\partial q_i} = 0 \iff (1-\tau_v)\left[p'(q_i+Q_{-i})q_i + p(q_i+Q_{-i})\right] + \\ - c(q_i)' - \tau_s = 0 \quad (36)$$

- As condições de segunda ordem são

$$\frac{\partial^2 \pi_i(q_i)}{\partial q_i^2} = (1-\tau_v)p''(q_i)q_i + 2(1-\tau_v)p'(q_i+Q_{-i}) - c''(q_i) < 0 \quad (37)$$

- Focamos na condição de segunda ordem porque queremos saber quais são as restrições que garantem que o resultado da condição de primeira ordem seja efetivamente a maximização do lucro.

- Podemos reescrever a condição de segunda ordem como

$$
\begin{aligned}
(1-\tau_v)\left[p''(q_i)q_i + 2p'(q_i+Q_{-i})\right] - c''(q_i) &< 0 \\
(1-\tau_v)\left[p''(q_i)q_i \frac{N}{N}\frac{p'(q_i+Q_{-i})}{p'(q_i+Q_{-i})} + 2p'(q_i+Q_{-i})\right] - c''(q_i) &< 0 \\
(1-\tau_v)\left[p''(q_i)\frac{Q}{N}\frac{p'(q_i+Q_{-i})}{p'(q_i+Q_{-i})} + 2p'(q_i+Q_{-i})\right] - c''(q_i) &< 0 \\
(1-\tau_v)\left[\frac{\eta}{N}p'(q_i+Q_{-i}) + 2p'(q_i+Q_{-i})\right] - c''(q_i) &< 0 \\
\frac{\eta}{N}\widetilde{p}'(q_i+Q_{-i}) + 2\widetilde{p}'(q_i+Q_{-i}) - c''(q_i) &< 0 \\
\frac{\eta}{N}\widetilde{p}'(q_i+Q_{-i}) + \widetilde{p}'(q_i+Q_{-i}) + \widetilde{p}'(q_i+Q_{-i}) - c''(q_i) &< 0
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})\left(1 + \frac{\eta}{N}\right) + (\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i}) - c''(q_i))\,\frac{\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})}{\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})} &< 0 \\
\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})\left(1 + \frac{\eta}{N}\right) + \left(1 - \frac{c''(q_i)}{\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})}\right)\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i}) &< 0 \\
\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})\left(1 + \frac{\eta}{N}\right) + k\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i}) &< 0 \\
\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})\left(1 + \frac{\eta}{N} + k\right) &< 0 \\
\frac{\widetilde{p}'(q_i + Q_{-i})}{N}(N + \eta + Nk) &< 0 \qquad (38)
\end{aligned}
$$

$\widetilde{p} = (1 - \tau_v)p$ é o preço do produtor

$\eta = Q\dfrac{p''}{p'}$ é a elasticidade da inclinação da função de demanda inversa

$k = 1 - \dfrac{c''}{\widetilde{p}'}$ mensura as inclinações relativas das curvas de demanda e de custo marginal.

- Dado que $p' < 0$, as condições de segunda ordem requerem que $N + \eta + Nk > 0$.

- Em um equilíbrio simétrico precisamos resolver apenas p e q usando as duas equações abaixo, a partir da condição de primeira ordem:

$$p = p(Nq) \tag{39}$$

$$(1-\tau_v)p'(Nq)q + (1-\tau_v)p(Nq) - c'(q) = \tau_s \tag{40}$$

- Diferenciando (40) com relação a τ_s, por meio do teorema da função implícita, obtemos:

$$
\begin{aligned}
\frac{dq}{d\tau_s} &= -\frac{-1}{(1-\tau_v)p' + (1-\tau_v)qNp'' + (1-\tau_v)Np' - c''(q)} \\
&= \frac{1}{(1-\tau_v)p'(1+N) + (1-\tau_v)Qp'' - c''(q)} \\
&= \frac{1}{\widetilde{p}'(1+N) + (1-\tau_v)Qp''\frac{p'}{p'} - c''(q)} \\
&= \frac{1}{\widetilde{p}'(1+N) + \widetilde{p}'\eta - c''(q)}
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
&= \frac{1}{\widetilde{p}'(\eta+N)+\widetilde{p}'-c''(q)} \\
&= \frac{1}{\widetilde{p}'(\eta+N)+\widetilde{p}'\left(1-\frac{c''(q)}{\widetilde{p}'}\right)} \\
&= \frac{1}{\widetilde{p}'(\eta+N)+\widetilde{p}'k} \\
&= \frac{1}{\widetilde{p}'(\eta+N+k)}
\end{aligned} \tag{41}
$$

- Segue imediatamente que

$$\frac{dQ}{d\tau_s} = \frac{N}{\widetilde{p}'(\eta + N + k)} \tag{42}$$

- Usando o fato de que $\widetilde{p} = (1 - \tau_v)p$ podemos computar

$$\frac{d\widetilde{p}}{d\tau_s} = (1 - \tau_v)p' \left(\frac{dQ}{d\tau_s} \right) = \frac{N}{\eta + N + k} \tag{43}$$

- Se as condições de segunda ordem se mantiverem, então $\eta + N + k > 0$.
- E, se $\eta + N + k > 0$, a produção cai e o imposto é (até certo ponto) repassado aos consumidores.
- O grau de deslocamento para frente da taxa unitária sobre o produto depende da inclinação da elasticidade da função de demanda inversa (η), do número de empresas (N) e das inclinações relativas das funções de custo marginal e demanda inversa (k).

- Por sua vez, os preços ao produtor aumentam com o aumento de um imposto *ad valorem* da seguinte forma:

$$\frac{d\widetilde{p}}{d\tau_v} = \frac{Np\left(1 + \dfrac{1}{\varepsilon}\right)}{\eta + N + k} \tag{44}$$

- Para determinados valores de η e k, o deslocamento excessivo é maximizado para um monopolista e desaparece quando N se aproxima do infinito.

Modelo Dixit e Stiglitz (1977)

- Os modelos de oligopólio discutidos acima sofrem com as premissas restritivas de que os bens são idênticos e que nenhuma distinção pode ser feita entre diferentes marcas.
- Em alguns mercados (por exemplo, mercados de commodities agrícolas), isso pode ser uma suposição razoável. Na maioria dos outros mercados, no entanto, os produtores se esforçam bastante para diferenciar seus produtos.
- A diferenciação do produto cria algum poder de monopólio, e os resultados no modelo de oligopólio de N fixo indicam que a capacidade de repassar impostos depende muito do número de concorrentes no mercado.

- Os consumidores são idênticos e maximizam uma função de utilidade

$$\max_{x_i} U(x_1, \ldots, x_N) = \frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{N} x_i^{\theta}, \quad 0 < \theta < 1$$

$$\text{sujeito a } \sum_{i=1}^{N} p_i x_i = M \tag{45}$$

- Os bens de consumo entram na função de utilidade simetricamente, mas não são substitutos perfeitos (a menos que θ seja igual a 1).
- Montando o Lagrangeano, obtemos:

$$L = \frac{1}{\theta} \sum_{i=1}^{N} x_i^{\theta} - \lambda \left(\sum_{i=1}^{N} p_i x_i - M \right) \tag{46}$$

- As condições de primeira ordem são:

$$\frac{\partial L}{\partial x_i} = 0 \iff x_i^{\theta-1} - \lambda p_i = 0, \quad i = 1, \ldots, N \tag{47}$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0 \iff \sum_{i=1}^{N} p_i x_i = M \tag{48}$$

- Das condições de primeira ordem podemos derivar as funções de demanda:

$$x_i = (\lambda p_i)^{-\varepsilon}, \quad \varepsilon = \frac{1}{1-\theta} > 1 \tag{49}$$

em que λ é a utilidade marginal privada da renda. Se N for grande, podemos assumir que as decisões de preço de uma empresa individual terão um efeito desprezível em λ e a demanda poderá ser escrita como:

$$x_i = A p_i^{-\varepsilon} \tag{50}$$

- As empresas maximizam os lucros.
- Custos são lineares na forma $cx_i + F$, em que c é o custo marginal e F é o custo fixo.
- A regra de preços da empresa é dada pela regra de preços padrão do monopolista:

$$\widetilde{p} = \left(\frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}\right)(c + \tau_s) \tag{51}$$

- Para um imposto especial de consumo ou *ad valorem* aplicado apenas a um determinado setor podemos diferenciar a equação acima. Portanto,

$$\frac{d\widetilde{p}}{d\tau_s} = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1} > 1 \tag{52}$$

$$\frac{d\widetilde{p}}{d\tau_v} = 0 \tag{53}$$

- Um imposto especial de consumo é mais do que 100% desviado para a frente (elasticidade constante e resultado de custo linear).
- Um imposto *ad valorem* não tem impacto no preço do produtor, mas é totalmente repassado aos consumidores.

Exemplo

A curva de demanda do mercado para o bem tem a equação $Q^d = 15 - p^d$, em que p^d é o preço pago pelos compradores e Q^d é a quantidade demandada. Existe uma única firma que pode produzir tanto ou tão pouco quanto quer, a um custo constante de R$ 5 por unidade. Existem muitas outras empresas. Mas cada outra empresa só pode produzir o bem a um custo de R$ 8 por unidade. [Essas outras empresas também produzem sob retornos constantes de escala] A única empresa de baixo custo define seu preço para maximizar seu lucro, sabendo que não venderá nada do bem se cobrar um preço mais alto do que as outras empresas. [Você pode assumir que todos os clientes compram da empresa de baixo custo se a empresa de baixo custo cobrar exatamente o mesmo preço que as empresas de alto custo.] Qual seria a incidência de um imposto unitário de R$ 6 nesse mercado?

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- A tributação altera o equilíbrio entre demanda e oferta, onerando consumidores e firmas, beneficiando o governo e causando perda de bem-estar social.
- Mas, entre os agentes privados, quem paga a maior parte da conta? Firmas ou consumidores?
- O estudo responde a pergunta para o mercado de automóveis brasileiro em duas etapas:
  1. A primeira consiste em estimar a oferta, através de um jogo de Bertrand, e a demanda, por um modelo de Mixed Logit.
  2. A segunda etapa consiste em utilizar parâmetros de demanda e oferta anteriormente estimados para simular a ausência de impostos no setor.

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- Oferta
  - Supõe-se competição por Bertrand (segue-se BLP).
  - Maximização de lucro.
  - Conhecendo-se preço e a carga tributária sobre o preço de cada veículo, bem como sua parcela de mercado, os custos marginais podem ser facilmente estimados.
  - Supõe-se que os automóveis são produzidos por firmas multi-produtos que vendem itens diferenciados em um mercado oligopolista

$$\pi_f = \sum_j (p_j \times (1 - \tau_j) - c_j) \times s_j(p) \times M \tag{54}$$

em que π_f é o lucro da firma f, p_j representa o preço, c_j o custo marginal, τ_j a tributação *ad valorem* sobre preço ao consumidor, s_j a parcela de mercado do modelo j e M é o tamanho do mercado.

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- Da CPO obtemos

$$p^{\tau} = c + \Delta\left(p^{\tau}\right)^{-1} s^{\tau}\left(p^{\tau}\right) \tag{55}$$

em que o sobrescrito τ indica que os preços e as parcelas de mercado estão multiplicados por $(1 - \tau_j)$ e $\Delta = -\dfrac{\partial s}{\partial p}$.

- Note que conhecendo preço e a carga tributária sobre o preço de cada veículo, bem como sua parcela de mercado, os custos marginais podem ser facilmente estimados a partir de uma estimativa como $\hat{c} = p^{\tau} - \Delta\left(p^{\tau}\right)^{-1} s^{\tau}\left(p^{\tau}\right)$.
- Tendo estimativas dos custos marginais (constantes, supostamente) podem-se simular mudanças de preços consequentes de mudanças de alíquotas de tributação resolvendo-se o sistema: $p^{pos} = \hat{c} + \Delta\left(p^{pos}\right)^{-1} s\left(p^{pos}\right)$.

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- Demanda
  - Existem duas categorias de modelos de demanda, dado o tipo de produtos: homogêneos ou diferenciados.
  - Aqui, produto diferenciado.
    - Modelos baseados em um "consumidor representativo" que atribui uma utilidade direta ao consumo dos bens ofertados no mercado.
    - A segunda classe de modelos usa a proposta de Lancaster (1966), que consiste em assumir que os consumidores atribuem utilidade às características dos bens, e não aos bens em si.
  - O estudo segue BLP: utilidade marginal pelas características do produto, incluindo preços, varia entre consumidores.

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- Formalmente, o consumidor i atribui ao produto j a seguinte utilidade:

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}, \quad V_{ij} = -\alpha_i p_j + x_j \beta_i + \xi_j \tag{56}$$

- A probabilidade do consumidor i escolher o produto j, dada por

$$\Pr_{ij} = \frac{\exp\left(V_{ij}\right)}{1 + \sum_{r=1}^{n} \exp\left(V_{ir}\right)} \tag{57}$$

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- Cálculo de excedente do consumidor por variação compensatória.
- Cálculo de excedente do produtor por variação do lucro pós e pré imposto.
- Peso morto $= EC + EP - \sum_{j}(\tau_j p_j q)$, em que j é o modelo do carro.

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- Dados de 2005 da ANFAVEA.
- Neste cenário, as empresas aumentariam seus lucros em R$ 6,9 bilhões, o ganho de excedente do consumidor seria da ordem de R$ 24,9 bilhões e a perda social seria de R$ 7,04 bilhões.
- Conclui-se, então, que 78,2% do ônus tributário recai sobre consumidores e 21,8% sobre as firmas. Ou seja, o consumidor paga a maior parte da conta.

Evidências para o Brasil: De Souza, Petterini e Miro (2010)

- E, por último, lembra-se que os resultados obtidos nesse artigo pressupõem equilíbrio parcial.
- Se existirem externalidades negativas associadas ao consumo de automóveis (e.g. trânsito e poluição), há, por este aspecto, um ganho de bem-estar social associado à tributação e a consequente redução do consumo.
- O imposto indireto poderia, neste caso, cumprir um papel de imposto pigouviano.

O Que Aprendemos Hoje

- Impostos são distorcivos
- Competição perfeita: o rateio do imposto depende das elasticidades
- Betrand: repasse integral de impostos
- Cournot: depende da função de demanda, do tamanho do segmento e da estrutura de custos
- Bens diferenciados: repasse mais do que integral

Referências

- De Souza, S. A., Petterini, F. C. e Miro, V. H. (2010). A Tributação nas Vendas de Automóveis no Brasil: Quem Paga a Maior Parte da Conta? EconomiA, 11(3): 559–596.