CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

ECO 1113 TEORIA MICROECONÔMICA I

PROFESSOR: JULIANO ASSUNÇÃO TURMA: 2JA

# Equilíbrio de Mercado - Gabarito

2019

## Questão 1:

Sejam 100 firmas idênticas atuando em concorrência perfeita. O custo total de curto prazo de cada uma delas é dado por $C(q) = q^2/2 + 10q + 5$.

(a) Derive a curva de oferta de curto prazo da firma. Qual é a curva de oferta de curto prazo da indústria?

(b) Se a demanda nesse mercado é dada por $Q_D = 1100 - 50p$, qual é o preço e a quantidade de equilíbrio? Qual é o lucro de cada firma? Qual é o excedente do produtor para cada firma? E o excedente da indústria?

(c) Mostre que o excedente do produtor da indústria calculado em (b) é igual ao lucro total da indústria mais o custo fixo de todas as firmas do mercado.

**R:**

**a)** Oferta de curto prazo:

Sabemos que a curva de oferta da firma será a sua curva de custo marginal onde ela for maior do que a curva de custo médio e zero caso contrário: (onde $CMg^{-1}$ é a função inversa do custo marginal)

$$S^{CP} = \begin{cases} CMg^{-1}(p) & se CMg \geq CVMe \\ 0 & c.c. \end{cases}$$

Encontrando $CMg^{-1}$:

$$CMg = q + 10$$

$$p = CMg = q + 10q = p - 10 = CMg^{-1}(p)$$

Conferindo a condição de $CMg \geq CVMe$:

$$\begin{aligned} CVMe &= \frac{q}{2} + 10 \\ CMg &\geq CVMe \\ q + 10 &\geq \frac{q}{2} + 10 \\ \frac{q}{2} &\geq 0 \end{aligned}$$

Assim, como $q$ é sempre maior ou igual a zero, essa condição é sempre verdadeira. Logo a oferta de curto prazo da firma será:

$$S^{CP} = p - 10$$

Para encontrarmos a oferta de mercado, somamos as ofertas das 100 firmas:

$$\begin{aligned} S^M &= \sum_{i=1}^{100} S_i \\ &= 50 \times S_i \\ &= 50(p - 10) \end{aligned}$$

**b)** Equilíbrio:

Igualando oferta e demanda:

$$\begin{aligned} Q_D &= Q_S \\ 1100 - 50p &= 100p - 1000 \\ 2100 &= 150p \\ p &= 14 \end{aligned}$$

Substituindo p na oferta de mercado para encontrar a quantidade de equilíbrio:

$$Q_S = 100 \times 14 - 1000 = 1400 - 1000 = 400$$

Como temos 100 firmas idênticas, cada firma produz 4 unidades. Assim, o lucro de cada firma será:

$$\begin{aligned} \Pi &= pq - \frac{q^2}{2} - 10q - 5 \\ &= 14 \times 4 - \frac{4^2}{2} - 10 \times 4 - 5 \\ &= 56 - 8 - 40 - 5 = 3 \end{aligned}$$

De forma que o lucro total da industria é de 300.

Em seguida, para calcular o excedente do produtor:

$$
\begin{aligned}
EP &= Receita - CV \\
&= pq - \frac{q^2}{2} - 10q \\
&= 14 \times 4 - \frac{4^2}{2} - 10 \times 4 \\
&= 8
\end{aligned}
$$

E como temos 100 firmas idênticas, o excedente d industria será 800.

**c)**

$$
\begin{aligned}
\Pi &= Receita - CV - CF \\
\Pi + CF &= Receita - CV \\
\Pi + CF &= EP
\end{aligned}
$$

Ou seja, o excedente do produtor pode ser calculado como a soma do seu lucro com o seu custo fixo. Multiplicando pelo total de firmas na industria dos dois lados:

$$
\begin{aligned}
100 \times (\Pi + CF) &= 100 \times EP \\
\Pi^I + CF^I &= EP^I
\end{aligned}
$$

## Questão 2:

Tome o mercado descrito na questão anterior. Suponha que o governo impusesse uma taxa de \$3 por unidade vendida.

(a) Como essa taxa afetaria o equilíbrio?

(b) Como a taxa seria "dividida" entre consumidores e produtores?

(c) Calcule a perda de excedente do produtor. Mostre que essa perda é igual à variação do lucro de curto prazo da indústria.

(d) Qual é o ônus do imposto?

### R:

**a)** Fazendo $p^S = p^D - 3$, ou seja, o preço recebido pela firma é o preço pago pelo consumidor menor a taxa:

$$Q^S = 100(p^D - 3) - 1000$$

Logo, igualando oferta e demanda:

$$
\begin{aligned}
Q^S &= Q^D \\
100p^D - 300 - 1000 &= 1100 - 50p^D \\
150p^D &= 2400 \\
p^D &= 16 \\
p^S &= 13
\end{aligned}
$$

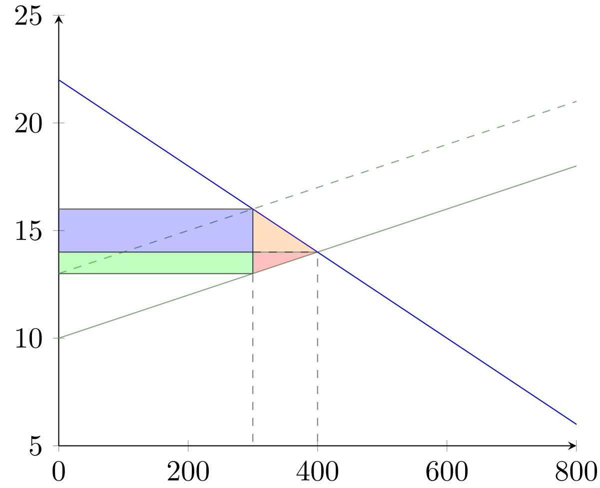
Para encontrar a nova quantidade de equilíbrio, substituímos $p^D$ na demanda (poderíamos da mesma forma substituir $p^S$ na oferta):

$$Q^D = 1100 - 50 \times 16 = 300$$

**b)** Podemos ver como essa taxa é dividida entre consumidores e firmas graficamente.

Aqui, o total pago em taxas para o governo é a soma das áreas em azul e verde ($300 \times 3$), onde a primeira é a parte da taxa paga pelos consumidores e a segunda a paga pelas firmas. Assim, o total pago pelos consumidores é:

$$
\begin{aligned}
T^D &= 300 \times (p^D - p) \\
&= 300 \times (16 - 14) \\
&= 300 \times 2 = 600
\end{aligned}
$$




E o total pago pelas firmas:

$$
\begin{aligned}
T^S &= 300 \times (p - p^S) \\
&= 300 \times (14 - 13) \\
&= 300
\end{aligned}
$$

**c)** Como o excedente da industria é a área entre o preço e a sua curva de oferta, a perda de excedente pode ser vista como a soma das áreas em verde e vermelho no gráfico. Assim:

$$
\begin{aligned}
\Delta EP &= -(verde + vermelho) \\
&= -(14 - 13) \times 300 - \frac{(14 - 13) \times (400 - 300)}{2} \\
&= -300 - 50 = -350
\end{aligned}
$$

Para mostrar que é igual à variação de lucro de curto prazo da industria, vamos calcular o lucro depois da inclusão da taxa e compará-lo com o lucro anterior (calculado na questão 1.b):

$$
\begin{aligned}
\Pi^t &= 100 \times (13 \times 3 - \frac{3^2}{2} - 10 \times 3 - 5) \\
&= 100 \times (39 - \frac{9}{2} - 30 - 5) \\
&= 100 \times (-0.5) = -50
\end{aligned}
$$

Assim, o lucro da industria passa de 300 para -50, uma redução de 350, que é igual à variação de excedente calculada.

**d)** Para vermos o peso morto gerado pela taxa, vemos o excedente que deixou de ser gerado. No gráfico, a área em azul deixou de ser excedente do consumidor, mas passou a ir para o governo, ou seja, *não* é peso morto. O mesmo para a área em verde, que era excedente das firmas. Porém, as áreas em laranja e vermelho deixaram de ser excedente do consumidor e da firma, respectivamente, e não são mais geradas no novo equilíbrio com a taxa. Assim, elas são o ônus do imposto:

$$
\begin{aligned}
PM &= laranja + vermelho \\
&= \frac{(p^D - p^S)\Delta q}{2} \\
&= \frac{(16 - 13)(400 - 300)}{2} \\
&= \frac{3 \times 100}{2} \\
&= 150
\end{aligned}
$$

## Questão 3:

3. Considere o mercado pelo bem x em que há 50 consumidores e 25 firmas. Suponha que cada consumidor nesse mercado tenha função de utilidade dada por $U(x, y) = x^{0,5}y^{0,5}$ e renda igual \$100. Suponha também que cada firma que produz o bem x possui uma função de custo dada por $C(x) = 0,5.x^2$. Responda ao que se pede.

(a) Obtenha as curvas de demanda e de oferta de mercado pelo bem x.

(b) Qual é o preço e a quantidade de equilíbrio neste mercado? Qual é a receita de vendas de todas as firmas nesse mercado?

(c) Suponha que num outro momento, o bem x passou a ser produzido por 100 firmas com a mesma tecnologia anterior. No equilíbrio com esse novo número de firmas, houve variação na receita de vendas de todas as firmas em relação ao item (b)? Dê uma explicação para a sua resposta

**R:**

**a)** Demanda individual: como cada consumidor possui uma utilidade Cobb-Douglas, sabemos que a sua demanda pelo bem x será:

$$x = 0.5\frac{100}{p} = 50p^{-1}$$

Assim, como temos 50 consumidores idênticos, a demanda de mercado será:

$$\begin{aligned} D(p) &= \sum_i x_i \\ &= 50 \times 50p^{-1} = 2500p^{-1} \end{aligned}$$

Olhando para o lado da oferta, sabemos que a oferta da firma será:

$$x^s = \begin{cases} CMg^{-1}(p) & se\ CMg \geq CVMe \\ 0 & c.c. \end{cases}$$

onde $CMg^{-1}(p)$ é a função inversa do custo marginal em p. Para encontrá-la:

$$p = CMg(x) = x$$
$$x = p = CMg^{-1}(p)$$

Para testar a condição de $CMg \geq CVMe$:

$$CMg \geq CVMe$$
$$x \geq 0.5x$$

O que é valido para todo $x \geq 0$. Assim, a oferta de cada firma é $x^s = p$. E, como temos 25 firmas idênticas, a oferta de mercado será:

$$\begin{aligned} S(p) &= \sum_j x_j^s \\ &= 25p \end{aligned}$$

**b)** Para encontrar preço e quantidade de equilíbrio, igualamos oferta e demanda:

$$D(p) = S(p)$$
$$\frac{2500}{p} = 25p$$
$$p^2 = 100$$
$$p = 10$$

Substituindo na oferta para encontrar a quantidade:

$$S(10) = 25 \times 10 = 250$$

Assim, a receita de venda de todas as firmas do mercado será:

$$R = p \times q = 10 \times 250 = 2500$$

**c)** 100 firmas com a mesma tecnologia anterior. A oferta individual de cada firma é a mesma e a oferta total da industria se torna:

$$\begin{aligned} S(p) &= \sum_j x_j^s \\ &= 100p \end{aligned}$$

Encontrando o nove equilíbrio:

$$\begin{aligned} D(p) &= S(p) \\ \frac{2500}{p} &= 100p \\ p^2 &= 25 \\ p &= 5 \end{aligned}$$

Substituindo na oferta para encontrar a quantidade de equilíbrio:

$$S(5) = 100 \times 5 = 500$$

Calculando a receita total da industria:

$$R = p \times q = 5 \times 500 = 2500$$

Assim, a receita de vendas é exatamente igual à quando tínhamos apenas 25 empresas no mercado. Isso ocorre pois a elasticidade preço da demanda é igual à -1:

$$\varepsilon_p^D = \frac{dD(p)}{dp}\frac{p}{D(p)} = -\frac{2500}{p^2}\frac{p}{2500p^{-1}} = -1$$

De forma que, toda vez que aumentamos em 1 o preço (quantidade), a quantidade (preço) cai também em 1. E, como a receita é $p \times q$, ela permanece constante.

## Questão 4:

Consumidores brasileiros tem uma demanda por sapatos de $D(p) = 90 - p$. Sapatos são fornecidos por firmas brasileiras e chinesas. Por simplicidade, suponha que exista uma firma representativa em cada país com concorrência perfeita. O custo de produzir sapatos é dado por $c(y) = y^2/2$ nos dois países.

(a) Qual é a oferta agregada de sapatos? Qual é o preço e a quantidade de equilíbrio?

(b) A indústria doméstica faz lobby para proteger o mercado nacional e o governo aprova uma tarifa de $3 sobre sapatos estrangeiros. Qual é o novo preço do sapato pago pelos brasileiros? Quantos sapatos serão produzidos pela indústria brasileira e quantos pela chinesa?

**R:**

**a)** Para encontrarmos a oferta agregada, primeiros encontramos a oferta individual de cada firma:

$$S^F = \begin{cases} CMg^{-1}(p) & se\ CMg \geq CVMe \\ 0 & c.c \end{cases}$$

Onde $CMg^{-1}(p)$ é a função inversa do custo marginal em p:

$$p = CMg(y)$$

$$p = y$$

$$y = p = CMg^{-1}(p)$$

Conferindo a condição $CMg \geq CVMe$:

$$CMg \geq CVMe$$
$$y \geq \frac{y}{2}$$

Que é válida sempre que $y > 0$. Assim, a oferta de cada firma será:

$$S^F = p$$

Somando nas firmas para encontrar a oferta agregada do mercado:

$$S^M = \sum S^F$$
$$= 2p$$

Para encontrar preço e quantidade de equilíbrio, igualamos oferta e demanda de mercado:

$$S^M = D^M$$

$$2p = 90 - p$$

$$p = 30$$

Substituindo na função de demanda para encontrar a quantidade:

$$D(30) = 90 - 30 = 60$$

**b)** Tarifa de \$3 sobre cada par de sapatos estrangeiros: podemos imaginar que a firma chinesa terá um custo adicional de pagar \$3 por par vendido, logo:

$$c^c(y) = \frac{y^2}{2} + 3y$$

Assim, sua oferta passará a ser:

$$S^F = \begin{cases} CMg^{-1}(p) & se\ CMg \geq CVMe \\ 0 & c.c \end{cases}$$

Encontrando $CMg^{-1}(p)$ e conferindo quando $CMg > CVMe$:

$$p = CMg(x) = y + 3$$
$$y = p - 3 = CMg^{-1}(p)$$

$$CMg \geq CVMe$$
$$y + 3 \geq \frac{y}{2}$$

Onde essa condição é verdadeira para todos os valores de $y > 0$. Ou seja, a nova oferta da firma chinesa será:

$$S^C(p) = p - 3$$

Como a oferta da firma brasileira continua a mesma, podemos somar ambas para encontrar a oferta de mercado:

$$S^M(p) = S^B(p) + S^C(p)$$
$$= p + (p - 3) = 2p - 3$$

E igualando oferta e demanda de mercado para encontrar o equilíbrio:

$$S^M = D^M$$
$$2p - 3 = 90 - p$$
$$p = 31$$

Substituindo nas ofertas individuais para encontrar a quantidade produzida por cada:

$$S^B(31) = 31$$
$$S^C(31) = 31 - 3 = 28$$

Assim, com um preço de \$31, a firma chinesa vende 28 pares e a brasileira vende 31, com uma quantidade de equilíbrio total de 59 pares de sapato.

## Questão 5:

Em 1990 uma cidade tinha um mercado de táxis livre. Qualquer firma podia prover serviços de táxi desde que algumas medidas de segurança fossem satisfeitas. O custo marginal de uma corrida é de \$5 e cada táxi faz em média 20 corridas por dia. A demanda por corridas é $D(p) = 1200 - 20p$ por dia e a indústria opera em concorrência perfeita.

(a) Qual é a quantidade e o preço ótimos da corrida? Quantos taxistas há em equilíbrio?

(b) Em 1990 a prefeitura decidiu criar um sistema de licenças. Cada taxista (em 1990) ganhou uma licença e a prefeitura prometeu que não emitiria mais nenhuma licença depois disso. Em 1995, com os mesmos custos, a demanda passou para $D(p) = 1220 - 20p$. Qual é o preço da corrida em 1995? Qual é o lucro de cada taxista por ano?

(c) Em 1995 a prefeitura quis emitir licenças para reduzir o preço da corrida para \$5. Quantas licenças foram necessárias. No total, quanto os taxistas estariam dispostos a pagar para que as novas licenças não fossem emitidas? Quantos os consumidores estariam dispostos a pagar para que as novas licenças fossem emitidas?

**R:**

**a)** Como temos um mercado livre para táxis, temos que o lucro de cada taxista será zero (caso contrário, teríamos entrada/saída de taxistas). Assim, para isso ser verdade, sabemos que o preço de equilíbrio deverá ser igual ao custo médio de cada corrida. Como temos um custo marginal constante para todas as corridas, sabemos que $CMe = CMg$, de forma que o custo médio de cada corrida e consequentemente o preço de mercado, será 5.

Se substituirmos o preço na demanda de mercado, encontraremos a quantidade de corridas:

$$D(5) = 1200 - 20 \times 5 = 1200 - 100 = 1100$$

Assim, serão demandadas 1100 corridas por dia. Como cada taxista faz 20 corridas por dia, teremos 55 taxistas em equilíbrio.

**b)** Fixando o número de taxistas em 55, e, consequentemente, fixando a oferta de corridas em 1100 por dia, mas alterando a demanda teremos que o novo preço será:

$$\begin{aligned} D(p') &= 1100 \\ 1220 - 20p' &= 1100 \\ 20p' &= 120 \\ p' &= 6 \end{aligned}$$

Com esse preço, cada taxista, que faz 20 corridas por dia com um custo médio de \$5 por corrida, terá um lucro diário de:

$$\Pi = 6 \times 20 - 5 \times 20 = 20$$

Ou seja eles terão um lucro anual de $365 \times 20 = 7300$.

**c)** Para reduzir o preço para \$5 com a nova demanda, seriam necessárias mais corridas:

$$D(5) = 1220 - 20 \times 5 = 1220 - 100 = 1120$$

Como cada taxista faz 20 corridas por dia, seriam necessários $1120/20 = 56$ taxistas. Ou seja, o governo precisaria emitir uma nova licença.

Para descobrirmos o quanto os taxistas estariam dispostos a pagar para que essa licença não fosse emitida, vamos calcular seu lucro em cada situação:

$$\Pi(6) = 6 \times 20 - 5 \times 20 = 20$$
$$\Pi(5) = 5 \times 20 - 5 \times 20 = 0$$

Assim, cada taxista estaria disposto a pagar \$20 por dia para que a nova licença não fosse emitida. Como temos inicialmente 55 taxista, eles estaria dispostos a pagar um total de $55 \times 20 = 1100$ por dia.

Para calcular o quanto os consumidores estariam dispostos a pagar pela nova licença, vamos calcular o ganho de excedente gerado pela variação de preço:

$$\begin{aligned}
\Delta EC &= \int_5^6 D(t)dt \\
&= \int_5^6 (1220 - 20t)dt \\
&= [1220t - 10t^2]/_5^6 \\
&= 1220(6-5) - 10(6^2 - 5^2) \\
&= 1220 - 10(36 - 25) \\
&= 1110
\end{aligned}$$

Assim, os consumidores estariam dispostos a pagar \$1110 por dia pela emissão da nova licença.

## Questão 6:

Considere as seguintes curvas de oferta para três firmas de uma determinada indústria: $S_1(p) = p - 10$; $S_2(p) = p - 8$; $S_3(p) = p - 12$

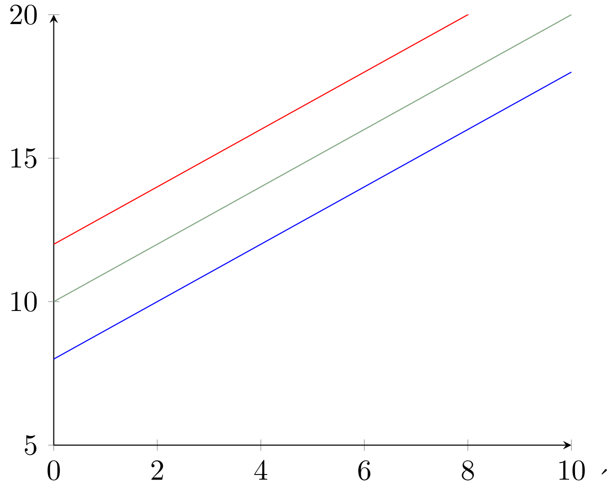
(a) Obtenha a curva de oferta da indústria e represente graficamente, apontando todas as informações relevantes.

(b) Se esta indústria se depara com uma curva de demanda $D(p) = 15 - p$, qual será a quantidade produzida pela indústria, o preço e o número de firmas no equilíbrio ? Represente no gráfico do item anterior a curva de demanda.

(c) O que aconteceria se a curva de demanda fosse dada por $D(p) = 7 - 2p$? Comente

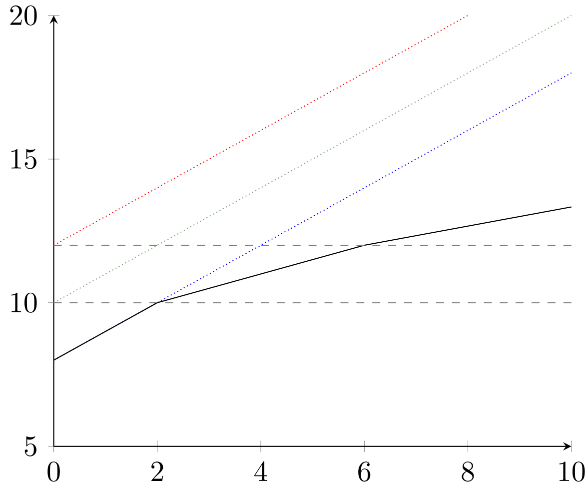
**R:**

**a)** Para encontrarmos a curva de oferta da indústria, primeiro vamos plotar as curvas de oferta individuais das três firmas. A firma 1 esta representada em verde; a firma 2 em azul e a firma 3 em vermelho.



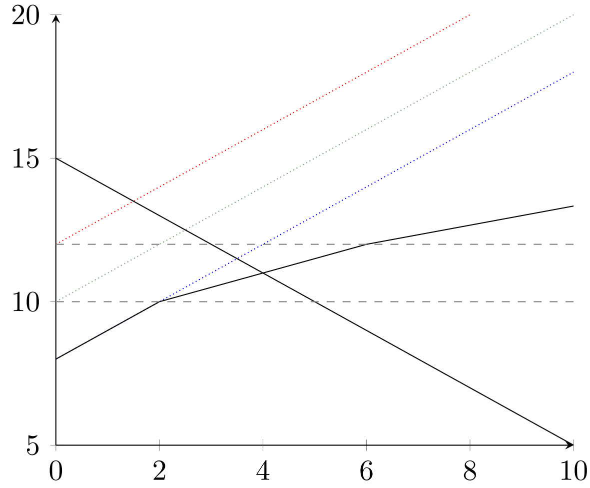

Pelas ofertas individuais, sabemos que a firma 1 só começa a produzir quando o preço for maior do que 10; a firma 2 quando o preço for maior que 8; e a 3 quando for maior do que 12.

Assim, quando o preço é menor que 8, a oferta de mercado é zero, pois nenhuma das firmas estará produzindo. Quando o preço estiver entre 8 e 10, a oferta de mercado será exatamente igual à oferta da firma 2, já que ela será a única produzindo. Porém, quando o preço atinge 10, a firma 1 também passa a ofertar, então, com preço entre 10 e 12, a oferta total do mercado será igual à soma das ofertas da firma 1 e da firma 2. E, por último, quando o preço passa de 12, a oferta total é a soma das ofertas das 3 firmas, já que as três estarão produzindo.




Encontrando a oferta matematicamente:

$$S^M = \begin{cases} 0 & p < 8 \\ S^2 & 8 \geq p < 10 \\ S^2 + S^1 & 10 \geq p < 12 \\ S^2 + S^1 + S^3 & p \geq 12 \end{cases} = \begin{cases} 0 & p < 8 \\ p - 8 & 8 \geq p < 10 \\ 2p - 18 & 10 \geq p < 12 \\ 3p - 30 & p \geq 12 \end{cases}$$




**b)** Para encontrarmos a quantidade e preço de equilíbrio, basta encontrarmos o ponto onde oferta iguala demanda:

$$S^M = D^M$$

$$2p - 18 = 15 - p$$

$$p = 11$$

Aqui, sabemos pelo gráfico que as curvas se cruzarão com o preço entre 10 e 12, porém, se não soubéssemos, poderíamos tentar com as outras faixas de preço, mas os preços encontrados não fariam sentido com a faixa escolhida. Por exemplo, se utilizarmos $p - 8$, que é a oferta caso o preço esteja entre 8 e 10, o preço de equilíbrio encontrado será 11.5, que não se encontra nessa faixa.

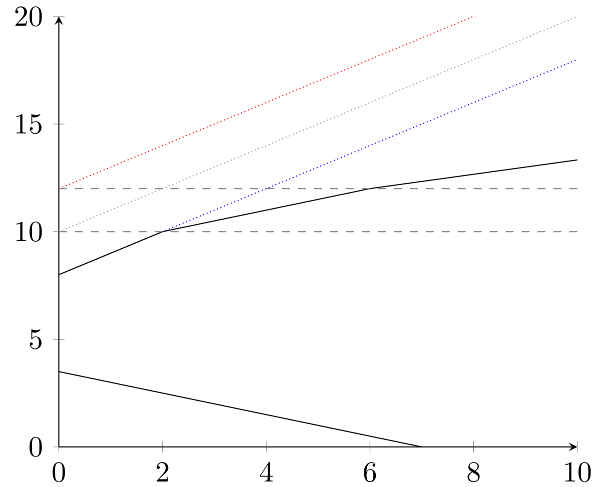
Para encontrarmos a quantidade, substituímos o preço na demanda:

$$D(11) = 15 - 11 = 4$$

Assim, em equilíbrio teríamos duas firmas (firmas 1 e 2) produzindo 4 unidades com preço $11.

**c)** Caso a curva de demanda fosse $D(p) = 7-2p$, a quantidade demandada seria positiva apenas se $p < 3.5$. Dessa forma, o ponto onde as curvas de demanda e de oferta se cruzam é quando a oferta elas são iguais a zero.

Ou seja, não existe nenhum preço que tornaria a existência desse mercado viável, pois para todas as quantidades, não existem consumidores dispostos a pagar o preço mínimo exigido por nenhuma das firmas.




## Questão 7:

Um consumidor foi observado durante três meses: t = 1, 2 e 3. Em cada um dos dois primeiros meses a renda deste consumidor foi de R$100 e no último mês ela aumentou para R$110. O preço da garrafa de cerveja subiu entre o primeiro e segundo mês de R$8 para R$10 e permaneceu neste patamar no último mês.

(a) Se a quantidade de garrafas de cerveja consumidas por este consumidor foi de 10, 8 e 12 respectivamente no primeiro, segundo e terceiro meses, estime a elasticidade-preço e a elasticidade-renda da demanda por cerveja deste consumidor. A demanda é elástica ou inelástica? O bem é normal ou inferior? Explique suas respostas.

(b) Calcule o preço pago pelos consumidores, o recebido pelos produtores e a quantidade de equilíbrio se o governo introduzir um imposto de R$10 sobre cada garrafa de vinho se a demanda e a oferta de mercado forem respectivamente dadas por $D(p) = 1000 - p$ e $S(p) = 9p$. Calcule a perda percentual na quantidade de equilíbrio que a introdução do imposto impõe em relação à situação sem equilíbrio.

**R:**

**a)** Podemos encontrar a elasticidade-preço desse consumidor observando a variação da sua demanda dada pela variação do preço entre $t = 1$ e $t = 2$:

$$\begin{aligned}\varepsilon_p &= \frac{\Delta q}{\Delta p} \times \frac{p}{q} \\ &= \frac{(8-10)}{(10-8)} \times \frac{8}{10} \\ &= -\frac{2}{2} \times \frac{4}{5} \\ &= -0.8\end{aligned}$$

Assim, esse consumidor possui uma elasticidade-preço da cerveja de -0.8, ou seja, possui uma demanda inelástica ($|\varepsilon_p| < 1$).

Para calcular a elasticidade-renda da demanda, olhamos para a variação de renda entre $t = 2$ e $t = 3$:

$$\begin{aligned}\varepsilon_m &= \frac{\Delta q}{\Delta m} \times \frac{m}{q} \\ &= \frac{((12-8)}{(110-100)} \times \frac{100}{8} \\ &= -\frac{4}{10} \times \frac{100}{8} \\ &= 5\end{aligned}$$

Assim, o consumidor possui uma elasticidade-renda positiva de 5, ou seja, para ele, a cerveja é um bem comum.

**b)** Introduzindo uma taxa de R$10 por unidade sobre um mercado com demanda $D(p) = 1000 - p$ oferta $S(p) = 9p$. Podemos separar o preço recebido pelas firmas e o pago pelos consumidores como:

$$p^S = p^D - 10$$

Assim, podemos igualar oferta e demanda para encontrar os preços e a quantidade de equilíbrio:

$$D(p^D) = S(p^D)$$
$$1000 - p^D = 9(p^D - 10)$$
$$p^D = 109$$
$$p^S = 109 - 10 = 99$$

Substituindo na oferta para encontrar a quantidade:

$$S(99) = 9 \times 99 = 891$$

Agora calculando o preço e a quantidade de equilíbrio em uma situação onde a taxa não existe: $p^S = p^D = p$

$$S(p) = D(p)$$
$$9p = 1000 - p$$
$$p = 100$$

$$S(100) = 9 \times 100 = 900$$

Assim, quando passamos de uma situação sem imposto para uma com imposto, a quantidade de equilíbrio cai em 9 unidades, que é uma queda de 1% com relação à quantidade inicial.

## Questão 8:

Suponha que uma firma tenha a seguinte função de custo: $C(y) = y^2/2 + 1$.

(a) Obtenha as expressões e desenhe em um mesmo gráfico as curvas de custo marginal e custo variável médio.

(b) Qual a função de oferta dessa firma (quantidade como função do preço) no curto prazo?

(c) Suponha que existam 50 firmas idênticas nesse mercado. Qual a curva de oferta de mercado?

(d) Suponha que a demanda é completamente inelástica, tal que a mesma quantidade seja demandada independentemente do preço: $D(p) = 100$. Considerando a curva de oferta de mercado do item (c), encontre o preço de equilíbrio? Qual o nível de lucro de cada firma a esse preço?

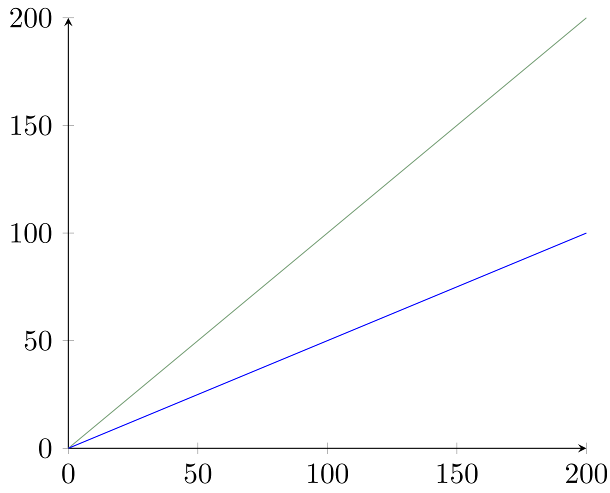
(e) Desenhe num gráfico o que ocorre com o mercado se o governo introduzir um imposto de t por unidade transacionada.

**R:**

**a)** Encontrando custo marginal e custo variável médio:

$$CMg = y$$

$$CVMe = \frac{y}{2}$$




**b)** Sabemos que, no curto prazo, a oferta da firma será a curva de custo marginal, para todos os valores onde ela está acima da curva de custo variável médio:

$$S^F = \begin{cases} CMg^{-1}(p) & se\ CMg \geq CVMe \\ 0 & c.c \end{cases}$$

E, como podemos ver no gráfico, a curva de custo marginal está acima da curva de custo variável médio para todos os valores positivos de y, de modo que a curva de oferta da firma será:

$$\begin{aligned} p = CMg(y) = y \\ y = p = CMg^{-1}(p) \\ S(p) = p \end{aligned}$$

**c)** Se tivermos 50 firmas idênticas, a oferta de mercado será:

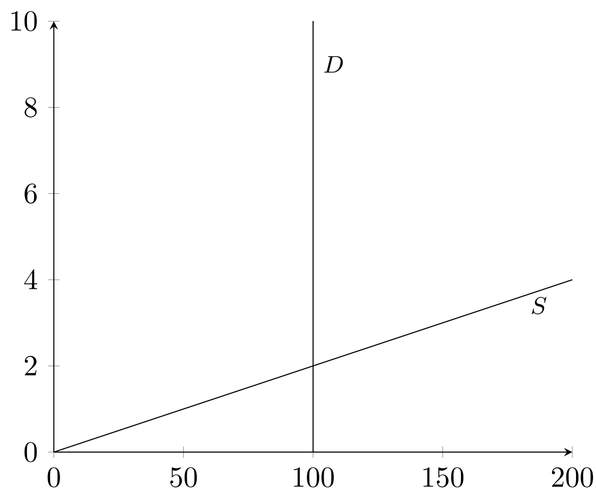
$$\begin{aligned} S^M(p) &= \sum_i S_i(p) \\ &= 50p \end{aligned}$$

**d)** Assumindo uma demanda completamente inelástica $D(p) = 100$, temos que o preço de equilíbrio será:

$$D^M(p) = S^M(p)$$

$$100 = 50p$$

$$p = 2$$




E a quantidade de equilíbrio, dada pela demanda, será 100. Ou seja, 2 unidades produzidas por cada firma.

Assim, podemos calcular o lucro de cada firma nesse mercado:

$$\begin{aligned}\Pi &= 2 \times 2 - \frac{2^2}{2} + 1 \\ &= 4 - 2 + 1 \\ &= 3\end{aligned}$$

**e)** Se o governo introduzir uma taxa t por unidade, podemos separar o preço pago pelos consumidores do preço recebido pelas firmas da seguinte forma:

$$p^S = p^D - t$$

De forma que o novo equilíbrio será:

$$\begin{aligned}D^M(p^D) &= S^M(p^D) \\ 100 &= 50(p^D - t) \\ 2 &= p^D - t \\ p^D &= 2 + t\end{aligned}$$

Ou seja, toda a taxa é repassada para o consumidor.

Isso ocorre pois a demanda é completamente inelástica, de forma que as firmas podem repassar todo o custo da taxa para os consumidores sem serem penalizadas na quantidade vendida.

No gráfico, desenhamos o caso onde $t = 2$.