

# Microeconomia e matemática (com soluções)

## 3 Elasticidades

D = Demanda Q = Quantidade, P = Preço

### I Elasticidades

Elasticidade	Fórmula (elasticidade no arco)	Explicações
Elasticidade-preço da demanda (e)	$e = \frac{\text{Variação (\%) da quantidade demandada}}{\text{Variação (\%) do preço}}$ → (valor absoluto)	<ul style="list-style-type: none"> <li>D perfeitamente elástica (<math>e = \infty</math>)</li> <li>D perfeitamente inelástica (<math>e = 0</math>)</li> <li>D com elasticidade unitária (<math>e = 1</math>)</li> <li>D elástica (<math>e &gt; 1</math>)</li> <li>D inelástica (<math>e &lt; 1</math>)</li> </ul>
Elasticidade-preço cruzada da D ( $e_c$ )	$e_c = \frac{\text{Variação (\%) da Q demandada do bem X}}{\text{Variação (\%) do P do bem Y}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bens substitutos (<math>e_c &gt; 0</math>)</li> <li>Bens complementares (<math>e_c &lt; 0</math>)</li> </ul>
Elasticidade-renda da demanda ( $e_r$ )	$e_r = \frac{\text{Variação (\%) da quantidade demandada}}{\text{Variação (\%) da renda}}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bem inferior (<math>e_r &lt; 0</math>)</li> <li>Bem normal (<math>e_r &gt; 0</math>):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Bem de luxo (<math>e_r &gt; 1</math>)</li> <li>Bem necessário (<math>0 &lt; e_r &lt; 1</math>)</li> </ul> </li> </ul>
Elasticidade-preço da oferta ( $e_o$ )	$e_o = \frac{\text{Variação (\%) da quantidade ofertada}}{\text{Variação (\%) do preço}}$	

### II Elasticidades no arco e no ponto

Elasticidade no arco	Elasticidade no ponto
Observam-se as variações (em %) do preço e da quantidade entre dois pontos, por exemplo entre o ponto (5/4) e o ponto (3/6).	Observam-se variações infinitesimais do preço e da quantidade em um ponto, por exemplo, no ponto (5/4).
<p>Elasticidade-preço da demanda (e):                      (P de 4 a 6, Q de 5 a 3) = <math>\frac{-40\%}{+50\%} = -0.8</math>                      → <b>e = 0.8</b></p> <p><b>Neste capítulo, calculamos as elasticidades no ponto.</b> →→→→→→→→→→→→→→→</p>	<p>[Suposição: <math>P = \frac{1}{Q}</math>;                      portanto: <math>Q = \frac{1}{P}</math> e <math>\frac{dQ}{dP} = -1/P^2</math>]</p> <p>Elasticidade-preço da D no ponto (5,4) =  <math>\frac{dQ/Q}{dP/P} = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -\frac{1}{16} \cdot \frac{4}{5} = -\frac{1}{20} \rightarrow e = \frac{1}{20}</math></p>

3.1	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (e) 1</b></p> <p>3.11 Calcular e se P é 4. Demanda: <math>Q = 80 - 2P</math></p> <p>3.12 Caracterizar o bem (→ Página 1, I Elasticidades).</p>
3.2	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (e) 2</b></p> <p>3.21 Calcular e se Q é 5. Demanda: <math>2P = 30 - 2Q</math> (Dica: Primeiro transforme a demanda em <math>Q = \dots</math>, e depois calcule e.)</p> <p>3.22 Caracterizar o bem (→ Página 1, I Elasticidades).</p>
3.3	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (e) 3</b></p> <p>Calcular e se P é 4. Demanda: <math>Q = 30 - 4P - 0.25P^2</math></p>
3.4	<p><b>Elasticidades no ponto (fórmulas)</b></p> <p>Por analogia com a fórmula para a elasticidade-preço da demanda, estabelecer as seguintes fórmulas de elasticidade:</p> <p>3.41 Elasticidade-preço da oferta (<math>e_o</math>) 3.42 Elasticidade-renda da demanda (<math>e_r</math>) 3.43 Elasticidade-preço cruzada da demanda (<math>e_c</math>)</p>
3.5	<p><b>Elasticidade-preço da oferta (<math>e_o</math>) 1</b></p> <p>Calcular <math>e_o</math> se P é 10. Oferta: <math>Q = -3 + 0.5P</math></p>
3.6	<p><b>Elasticidade-preço da oferta (<math>e_o</math>) 2</b></p> <p>Calcular <math>e_o</math> se P é 50. Oferta: <math>Q = 30 + 4P - 0.01P^2</math></p>
3.7	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (e), elasticidade-renda da demanda (<math>e_r</math>)</b></p> <p>Demanda: <math>Q = 200 - P + 0.02R</math> (R = Renda) (P = 5; R = 1000)</p> <p>3.71 Calcular e. 3.72 Calcular <math>e_r</math>. 3.73 Caracterizar o bem (→ Página 1, I Elasticidades).</p>

<b>3.8</b>	<p><b>Elasticidade-preço cruzada da demanda (<math>e_c</math>)</b></p> <p>As variáveis se referem ao bem X, exceto <math>P_Y</math> (= Preço do bem Y).</p> $Q = 200 - P + 0.02R + 0.04P_Y \quad (R = \text{Revenu})$ <p>se <math>P = 5, R = 1000, P_Y = 100</math></p> <p>3.81 Calcular <math>e_c</math>.</p> <p>3.82 Caracterizar o bem X em relação ao bem Y (→ Página 1, I Elasticidades).</p>
<b>3.9</b>	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (<math>e</math>), elasticidade-preço cruzada da demanda (<math>e_c</math>), elasticidade-renda da demanda (<math>e_r</math>) 1</b></p> <p>As variáveis se referem ao bem X, exceto <math>P_Y</math> (= Preço do bem Y).</p> <p>Demanda: <math>Q = 200 - 5P - 2P_Y + 0.2R \quad (R = \text{Renda})</math>  se <math>P = 10, P_Y = 12, R = 1000</math></p> <p>3.91 Calcular <math>e</math>.</p> <p>3.92 Calcular <math>e_c</math>.</p> <p>3.93 Calcular <math>e_r</math>.</p> <p>3.94 Caracterizar o bem X (→ Página 1, I Elasticidades).</p>
<b>3.10</b>	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (<math>e</math>), elasticidade-preço cruzada da demanda (<math>e_c</math>), elasticidade-renda da demanda (<math>e_r</math>) 2</b></p> <p>As variáveis se referem ao bem X, exceto <math>P_Y</math> (= Preço do bem Y).</p> <p>Demanda: <math>Q = 180 - 5P + 10 P_Y + 0.4R \quad (R = \text{Renda})</math>  se <math>P = 6, P_Y = 8, R = 2000</math></p> <p>3.10.1 Calcular <math>e</math>.</p> <p>3.10.2 Calcular <math>e_c</math>.</p> <p>3.10.3 Calcular <math>e_r</math>.</p> <p>3.10.4 Caracterizar o bem X (→ Página 1, I Elasticidades).</p>

→ Soluções. Clicar aqui!

# Soluções 'Microeconomia e matemática

## 3 Elasticidades

### 3.1 Elasticidade-preço da demanda (e) 1

3.11 e:

$$\frac{dQ}{dP} = -2 \quad Q = 80 - 2 \cdot 4 = 72$$

$$\frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -2 \cdot \frac{4}{72} = -\frac{8}{72} = -\frac{1}{9}$$

$$e = \frac{1}{9}$$

3.12 A demanda é inelástica ( $e < 1$ ).

### 3.2 Elasticidade-preço da demanda (e) 2

3.21 e:

$$2P = 30 - 2Q$$

$$2Q = 30 - 2P$$

$$Q = 15 - P$$

$$\frac{dQ}{dP} = -1 \quad P: \quad Q = 15 - P \quad \rightarrow \quad 5 = 15 - P \quad \rightarrow \quad P = 10$$

$$\frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -1 \cdot \frac{10}{5} = -2$$

$$e = 2$$

3.22 A demanda é elástica ( $e > 1$ ).

### 3.3 Elasticidade-preço da demanda (e) 3

e:

$$\frac{dQ}{dP} = -4 - 0.5P = -4 - 0.5 \cdot 4 = -6 \quad Q: \quad Q = 30 - 16 - 4 = 10$$

$$\frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -6 \cdot \frac{4}{10} = -2.4$$

$$e = 2.4$$

### 3.4 Elasticidades no ponto (fórmulas)

$$3.41 \quad e_o = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} \quad (Q = \text{Quantidade ofertada})$$

$$3.42 \quad e_r = \frac{dQ}{dR} \cdot \frac{R}{Q} \quad (Q = \text{Quantidade demandada}) \quad (R = \text{Renda})$$

$$3.43 \quad e_c = \frac{dQ_x}{dP_y} \cdot \frac{P_y}{Q_x} \quad (Q = \text{Quantidade demandada}) \quad (x, y: \text{bens})$$

3.5	<p><b>Elasticidade-preço da oferta (<math>e_o</math>) 1</b> (Q se refere à quantidade ofertada.)</p> <p><math>e_o</math>:  <math>\frac{dQ}{dP} = 0.5</math>                      <math>Q = -3 + 0.5 \cdot 10 = 2</math></p> <p><math>e_o = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = 0.5 \cdot \frac{10}{2} = 2.5</math></p>
3.6	<p><b>Elasticidade-preço da oferta (<math>e_o</math>) 2</b> (Q se refere à quantidade ofertada.)</p> <p><math>e_o</math>:  <math>\frac{dQ}{dP} = 4 - 0.02P = 4 - 0.02 \cdot 50 = 3</math></p> <p><math>Q = 30 + 4 \cdot 50 - 0.01 \cdot 50^2 = 30 + 200 - 25 = 205</math></p> <p><math>e_o = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = 3 \cdot \frac{50}{205} = 0.73</math></p>
3.7	<p><b>Elasticidade-preço da demanda (<math>e</math>), elasticidade-renda da demanda (<math>e_r</math>)</b></p> <p>3.71 <math>e</math>:  <math>\frac{dQ}{dP} = -1</math>                      <math>Q = 200 - 5 + 20 = 215</math></p> <p><math>\frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -1 \cdot \frac{5}{215} = -0.02 \quad \rightarrow \quad e = 0.02</math></p> <p>3.72 <math>e_r</math>:  <math>\frac{dQ}{dR} = 0.02</math></p> <p><math>e_r = \frac{dQ}{dR} \cdot \frac{R}{Q} = 0.02 \cdot \frac{1000}{215} = 0.09</math></p> <p>3.73 A demanda é inelástica (<math>e &lt; 1</math>); é um bem normal e um bem necessário (<math>0 &lt; e_r &lt; 1</math>).</p>
3.8	<p><b>Elasticidade-preço cruzada da demanda (<math>e_c</math>)</b></p> <p>3.81 <math>e_c</math>:  <math>\frac{dQ}{dP_Y} = 0.04</math>                      <math>Q = 200 - 5 + 0.02 \cdot 1000 + 0.04 \cdot 100 = 219</math></p> <p><math>e_c = \frac{dQ}{dP_Y} \cdot \frac{P_Y}{Q} = 0.04 \cdot \frac{100}{219} = 0.02</math></p> <p>3.82 X e Y são bens substitutos (<math>e_c &gt; 0</math>).</p>

### 3.9 Elasticidade-preço da demanda (e), elasticidade-preço cruzada da demanda (e<sub>c</sub>), elasticidade-renda da demanda (e<sub>r</sub>) 1

$$Q = 200 - 5 \cdot 10 - 2 \cdot 12 + 200 = 200 - 50 - 24 + 200 = 326$$

3.91 e:

$$\frac{dQ}{dP} = -5 \quad e = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -5 \cdot \frac{10}{326} = -0.15 \rightarrow e = 0.15$$

3.92 e<sub>c</sub>:

$$\frac{dQ}{dP_Y} = -2 \quad e_c = \frac{dQ}{dP_Y} \cdot \frac{P_Y}{Q} = -2 \cdot \frac{12}{326} = -0.07$$

3.93 e<sub>r</sub>:

$$\frac{dQ}{dR} = 0.2 \quad e_r = \frac{dQ}{dR} \cdot \frac{R}{Q} = 0.2 \cdot \frac{1000}{326} = 0.61$$

- 3.94 e = 0.15 → A demanda é inelástica (e < 1).  
e<sub>c</sub> = -0.07 → X e Y são bens complementares (e<sub>c</sub> < 0).  
e<sub>r</sub> = 0.61 → X é um bem normal e um bem necessário (0 < e<sub>r</sub> < 1).

### 3.10 Elasticidade-preço da demanda (e), elasticidade-preço cruzada da demanda (e<sub>c</sub>), elasticidade-renda da demanda (e<sub>r</sub>) 2

$$Q = 180 - 5 \cdot 6 + 10 \cdot 8 + 0.4 \cdot 2000 = 180 - 30 + 80 + 800 = 1030$$

3.10.1 e:

$$\frac{dQ}{dP} = -5 \quad e = \frac{dQ}{dP} \cdot \frac{P}{Q} = -5 \cdot \frac{6}{1030} = -0.03 \rightarrow e = 0.03$$

3.10.2 e<sub>c</sub>:

$$\frac{dQ}{dP_Y} = 10 \quad e_c = \frac{dQ}{dP_Y} \cdot \frac{P_Y}{Q} = 10 \cdot \frac{8}{1030} = 0.08$$

3.10.3 e<sub>r</sub>:

$$\frac{dQ}{dR} = 0.4 \quad e_r = \frac{dQ}{dR} \cdot \frac{R}{Q} = 0.4 \cdot \frac{2000}{1030} = 0.78$$

- 3.10.4 e = 0.03 → A demanda é inelástica (e < 1).  
e<sub>c</sub> = 0.08 → X e Y são bens substitutos (e<sub>c</sub> > 0).  
e<sub>r</sub> = 0.78 → X é um bem normal e um bem necessário (0 < e<sub>r</sub> < 1).

→ Voltar aos exercícios. Clicar aqui!