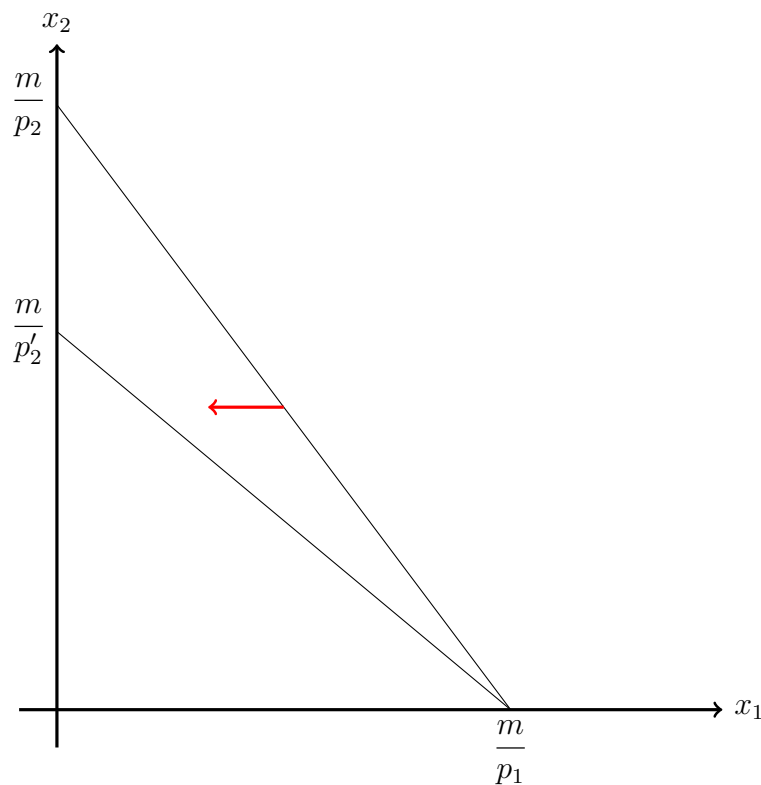


## Exercícios de Restrição Orçamentária

1. Assuma que existam apenas dois bens e suponha que o preço do bem 2 aumentou. Represente graficamente essa mudança. Se sabemos que o consumidor exaure toda a sua renda e prefere consumir mais a menos, esse aumento do preço do bem 2 irá afetar o seu bem-estar de que forma? Isso ocorrerá sempre?

**Resposta:**



O gráfico mostra a restrição orçamentária do consumidor quando o preço do bem 2 aumenta.

O aumento do preço do bem 2 só afetará o bem-estar do consumidor caso ele consuma esse bem. Se consumir seu bem-estar diminuirá, se não, permanecerá o mesmo.

2. Suponha que os preços de todos os bens aumentem na mesma proporção. Isso é equivalente a uma mudança na renda? Explique.

**Resposta:**

Sim, se todos os preços aumentam na mesma proporção, temos uma nova restrição orçamentária,  $(tp_1)x_1 + (tp_2)x_2 + \dots + (tp_n)x_n \leq m$ . Se,  $t \geq 2$ , o aumento do preços é equivalente a uma diminuição da renda, pois,  $p_1x_1 + p_2x_2 + \dots + p_nx_n/2$ . E se,  $t < 2$ , o preço cai e a renda aumenta.

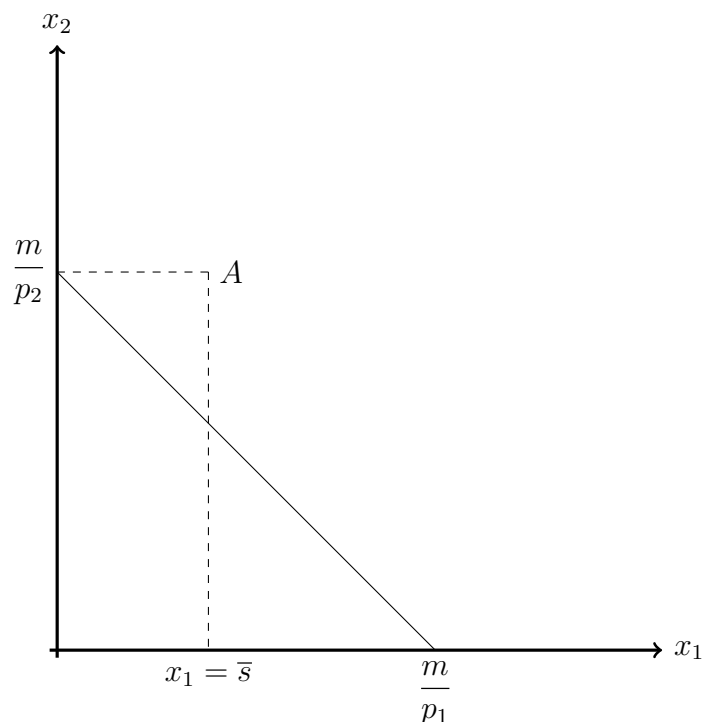
3. Suponha que o bem 1 teve o seu preço quadruplicado e o bem 2 teve o seu preço duplicado. O que ocorre com a inclinação da reta orçamentária? Faz sentido dizermos que o bem 1 se tornou relativamente mais barato do que o bem 2?

**Resposta:**

Antes tínhamos uma reta orçamentária com a inclinação  $\frac{-p_1}{p_2}$  e agora  $\frac{-4p_1}{2p_2}$ , sendo assim, o preço do bem 1 duplicou em relação ao preço do bem 2, logo o bem 1 ficou mais caro e não mais barato que o bem 2.

4. Suponha que o indivíduo consome apenas dois bens, em que o bem 1 é saúde, medido em termos qualidade (ou seja, quanto mais afastado da origem no eixo horizontal, melhor o serviço de saúde adquirido). O governo resolve prover gratuitamente o nível de saúde  $x_1 = \bar{s}$  (e apenas esse nível é provido de modo gratuito). Represente a reta orçamentária neste caso

**Resposta:**

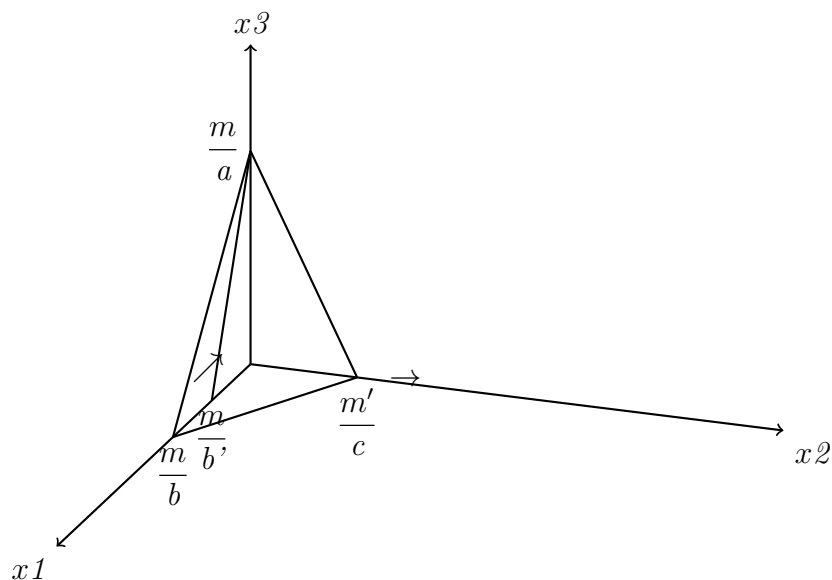


A Restrição Orçamentária apresentará uma quebra no nível de saúde  $x_1 = \bar{s}$ , pois o consumidor não precisará pagar se consumir nesse nível, podendo gastar sua renda com outros bens. Assim como  $A$  todas as cestas que estiverem no nível  $x_1 = \bar{s}$  e  $x_2 \leq \frac{m}{p_2}$  são factíveis.

5. Ilustre graficamente a restrição orçamentária para o caso de três bens. O que ocorre com essa restrição se a renda aumentar? E se o preço de um bem aumentar?

**Resposta:**

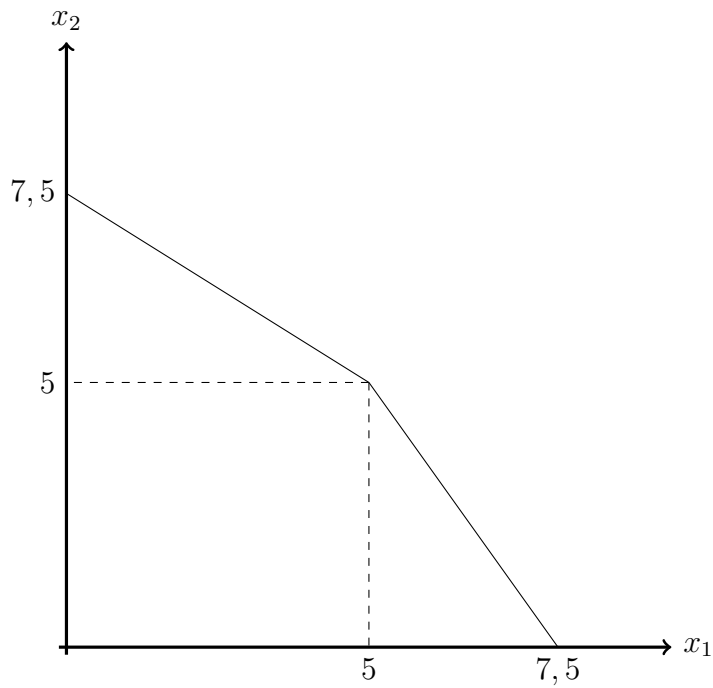
Para demonstrar a variação de aumento da renda pegamos o bem  $x_2$  e aplicamos na variação da renda, assim, se a renda varia há um aumento no consumo do bem  $x_2$ , mudando de  $m$  para  $m'$ . Já no bem  $x_1$ , ocorre o inverso quando o preço do bem aumenta, há uma diminuição na quantidade consumida, indo de  $b$  para  $b'$ .



6. Suponha que existam apenas dois bens e o governo resolve controlar os preços desses bens do seguinte modo: o preço é de R\$ 1,00 até 5 unidades adquiridas, e o preço é R\$ 2,00 para unidades adicionais (acima das primeiras 5 unidades adquiridas). Suponha que Carlos tem uma renda de R\$ 10,00.

a) Ilustre graficamente a reta orçamentária de Carlos.

**Resposta:**



b) Descreva a reta orçamentária em termos algébricos.

**Resposta:**

$$m = \begin{cases} x_1 + 2(x_2 - 5) + 5 = 10, & \text{se } x_2 > 5, 0 \leq x_1 \leq 5 \\ 2(x_1 - 5) + 5 + x_2 = 10, & \text{se } x_1 > 5, 0 \leq x_2 \leq 5 \end{cases}$$

7. Suponha uma economia com dois bens, denotados por  $x$  e  $y$ . A reta orçamentária de Maria é  $p_x^M x + p_y^M y = m^M$  e a reta orçamentária de João é  $p_x^J x + p_y^J y = m^J$ , onde  $p_x^M / p_y^M \neq p_x^J / p_y^J$ . Ou seja, o custo de mercado entre  $x$  e  $y$  para Maria é diferente do custo de mercado para João. Maria e João decidem se casar e formar uma família onde a renda dos dois é gasta em conjunto, apesar de que os preços dos bens para cada um deles continuam os mesmos de antes.

a) Defina a restrição orçamentária do casal.

**Resposta:**

A restrição orçamentária do casal é:  $p_x x + p_y y = m$ .

Onde:

$$\begin{aligned} p_x &= \min\{p_x^M, p_x^J\}, \\ p_y &= \min\{p_y^M, p_y^J\}, \\ m &= m^M \text{ e } m^J. \end{aligned}$$

b) Haverá especialização na compra dos bens?

**Resposta:**

Sim, pois se Maria tem acesso ao preço do bem  $x$  mais barato e João ao preço do bem  $y$ , logo Maria se especializará na compra do bem  $x$  e João na compra do bem  $y$ .

## Exercícios de Preferência

1. Suponha um consumidor que tenha preferências definidas entre cestas compostas por dois bens do seguinte modo: se  $(x_1, x_2) \succeq (y_1, y_2)$  (ou seja,  $x_1 \geq y_1$  e  $x_2 \geq y_2$ ), então  $x \succeq y$ .

a) Mostre como são as relações de preferência estrita e de indiferença associadas a  $\succeq$ .

### Resposta:

Relação de Preferência Estrita " $\succ$ " é definida pela relação binária " $\succeq$ ". Significa que vale  $(x_1, x_2) \succeq (y_1, y_2)$  e que não vale  $(y_1, y_2) \succeq (x_1, x_2)$ . Assim, ou  $(y_1 < x_1)$  ou  $(y_2 < x_2)$ . Então,  $(x_1, x_2) \succ (y_1, y_2)$  significa que  $(x_1 \geq y_1)$  e  $(x_2 \geq y_2)$ , com pelo menos uma das cestas valendo de modo estrito.

Relação de Indiferença " $\sim$ " é definida pela relação binária " $\succeq$ ". Significa que vale  $(x_1, x_2) \succeq (y_1, y_2)$  assim como  $(y_1, y_2) \succeq (x_1, x_2)$ . No primeiro caso, temos que  $(x_1 \geq y_1)$  e  $(x_2 \geq y_2)$  e no segundo caso temos que  $(x_1 \leq y_1)$  e  $(x_2 \leq y_2)$ . Portanto,  $(x_1, x_2) \sim (y_1, y_2)$  significa que  $x_1 = y_1$  e  $x_2 = y_2$ , para a preferência definida neste exercício (observe então que a única cesta indiferente à cesta  $(x_1, x_2)$  é ela própria).

b) Essas preferências são (justifique sua resposta):

i) Completas?

ii) Transitivas?

iii) monótonas?

iv) Convexas

2. O técnico de vôlei Bernardo acha que os jogadores devem ter três qualidades: altura, agilidade e obediência. Se o jogador A é melhor que o jogador B em duas dessas três características, então Bernardo prefere A a B. Para os outros casos, ele é indiferente entre A e B. Carlos mede 2,08m, é pouco ágil e obediente. Luis mede 1,90m, é muito ágil, e muito desobediente. Paulo mede 1,85m, é ágil, e extremamente obediente.

a) Bernardo prefere Carlos ou Luis? Bernardo prefere Luis ou Paulo? Bernardo prefere Carlos ou Paulo?

**Resposta:**

Carlos - Altura: 2,08m; Agilidade: pouco agil; Obediência: obediente.

Luis - Altura: 1,90m; Agilidade: muito ágil; Obediência: muito desobediente.

Paulo - Altura: 1,85m; agilidade: normal; Obediência: extremamente obediente

Carlos  $\succ$  Luis; Luis  $\succ$  Paulo e Paulo  $\succ$  Carlos

b) As preferências do técnico são transitivas?

**Resposta:**

Não, não são transitivas. Pois Carlos não é preferível a Paulo.

c) Depois de perder vários campeonatos, Bernardo decide mudar sua forma de comparar os jogadores. Agora ele prefere o jogador A ao jogador B se A é melhor do que B nas três características. Ele é indiferente entre A e B se eles têm todas as três características iguais. Para todas as outras possibilidades, Bernardo diz que não é possível comparar os jogadores. As novas preferências de Bernardo são: completas? transitivas? reflexivas? Justifique.

**Resposta:**

Não são completas, pois o treinador não consegue mais decidir entre Carlos e Luis, já que Carlos é mais alto e mais obediente, porém menos ágil que Luis.

São transitivas pois agora o treinador consegue comparar os jogadores, então  $A \succeq B$  e  $B \succeq C$  e  $A \succeq C$ .

São reflexivas, pois o treinador é indiferente ao mesmo jogador, logo  $A \succeq A$

3. Mostre que a preferência lexicográfica é completa, reflexiva e transitiva.

**Resposta:**

Sejam as cestas  $X = (x_1, x_2)$  e  $Y = (y_1, y_2)$  bens quaisquer.

Completa: Se  $x_1 > y_1$ , então,  $x \succ y$ , ou seja,  $x \succeq y$ . Se  $y_1 > x_1$ , então,  $y \succ x$ , ou seja,  $y \succeq x$ . No caso em  $x_1 = y_1$ , olhamos o segundo bem: se  $x_2 > y_2$ , então  $x \succ y$ , ou seja,  $x \succeq y$ . Se  $y_2 > x_2$ , então  $y \succ x$ , ou seja,  $y \succeq x$ . Por fim, se  $x_1 = y_1$  e  $x_2 = y_2$ , então  $x \sim y$ , ou seja,  $x \succeq y$ . Dessa forma, em termos da preferência

lexicográfica, é sempre possível comparar as cestas X e Y, o que significa que ela é completa.

Reflexiva: Para uma cesta  $X = (x_1, x_2)$  qualquer, temos sempre que  $x_1 = x_1$  e  $x_2 = x_2$ , ou seja,  $x \sim x$ , logo  $x \succeq x$ , o que mostra que a preferência lexicográfica é reflexiva.

Transitiva: Considere as cestas  $X = (x_1, x_2)$ ,  $Y = (y_1, y_2)$  e  $Z = (z_1, z_2)$ , sendo  $x \succeq y$  e  $y \succeq z$ .

- (a)  $x \sim y$  implica que  $x = y$ .  $y \sim z$  implica que  $y = z$ . Logo,  $x \sim z$  quer dizer que  $x = z$ . Ou seja,  $x \succeq z$ .
- (b)  $x \succ y$  implica que  $x_1 > y_1$  ou que  $x_1 = y_1$  e  $x_2 > y_2$ .  $y \sim z$  implica que  $y = z$ . Logo, ou  $x_1 > z_1$  ou  $x_1 = z_1$  e  $x_2 > z_2$ . Mais especificamente  $x \succ z$ . Assim,  $x \succeq z$ .
- (c)  $x \sim y$  implica que  $x = y$ .  $y \succ z$  implica que  $y_1 > z_1$  ou que  $y_1 = z_1$  e  $y_2 > z_2$ . Logo  $x \succ z$  pois  $x_1 > z_1$  ou que  $x_1 = z_1$  e  $x_2 > z_2$ . Então,  $x \succeq z$ .
- (d)  $x \succ y$  implica que  $x_1 > y_1$  ou que  $x_1 = y_1$  e  $x_2 > y_2$ .  $y \succ z$  implica que  $y_1 > z_1$  ou que  $y_1 = z_1$  e  $y_2 > z_2$ . logo  $x \succ z$  pois  $x_1 > z_1$  ou que  $x_1 = z_1$  e  $x_2 > z_2$ . logo,  $x \succeq z$ .

4. Considere a utilidade  $u(x_1, x_2) = x_1^{0,5} x_2^{0,5}$ .

a) Calcule as utilidades marginais dos bens 1 e 2. Verifique que são decrescentes. Qual seria a interpretação de utilidades marginais decrescentes?

**Resposta:**

b) Calcule as utilidades marginais dos bens 1 e 2 para a função de utilidade  $\bar{u}(x_1, x_2) = x_1^2 x_2^2$ . Verifique que são crescentes.

**Resposta:**

c) Mostre que  $u$  e  $\bar{u}$  representam a mesma preferência. O que isso implica a respeito de a utilidade marginal ser decrescente ou crescente?

**Resposta:**

5. Desenhe as curvas de indiferença para as seguintes utilidades:

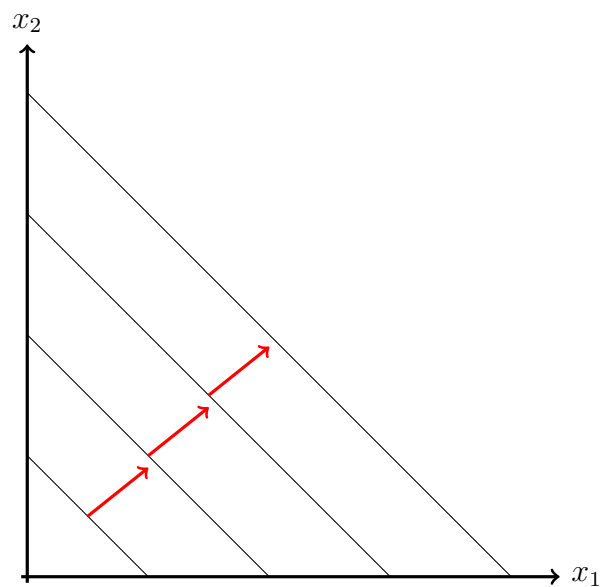


a) Utilidade Linear:  $u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$ ,  $a, b > 0$ .

**Resposta:**

Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$$

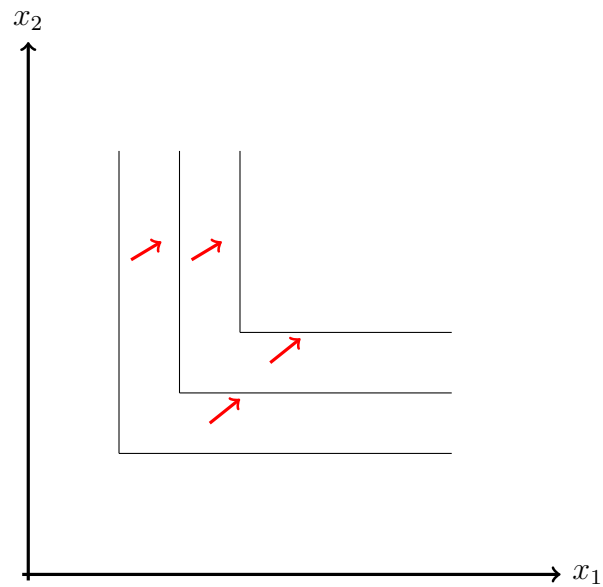


b) Utilidade de Leontief:  $u(x_1, x_2) = \min\{ax_1, bx_2\}$ ,  $a, b > 0$ .

**Resposta:**

Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = \min\{ax_1, bx_2\}$$

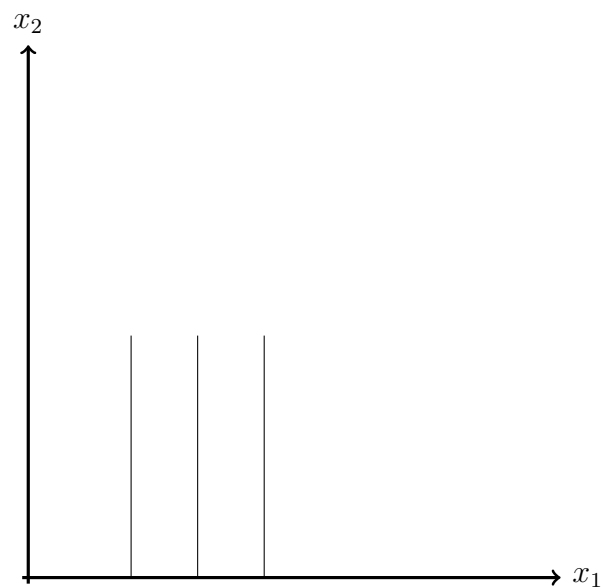


c) Utilidades com um Bem Neutro:  $u(x_1, x_2) = x_1$  e  $u(x_1, x_2) = x_2$ .

**Resposta:**

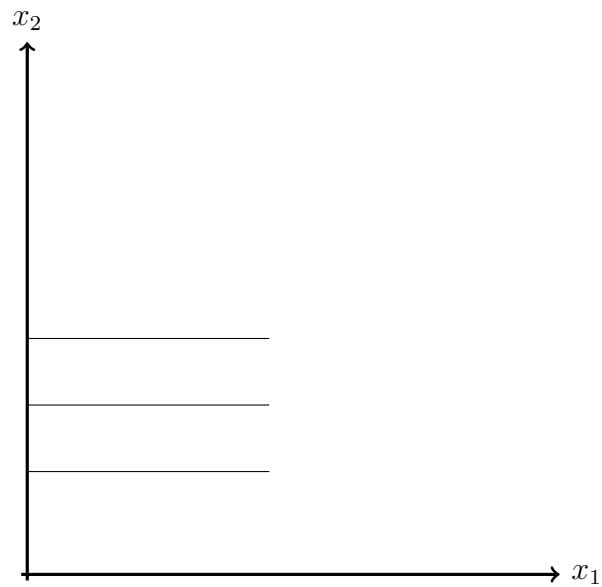
Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = x_1$$



Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = x_2$$

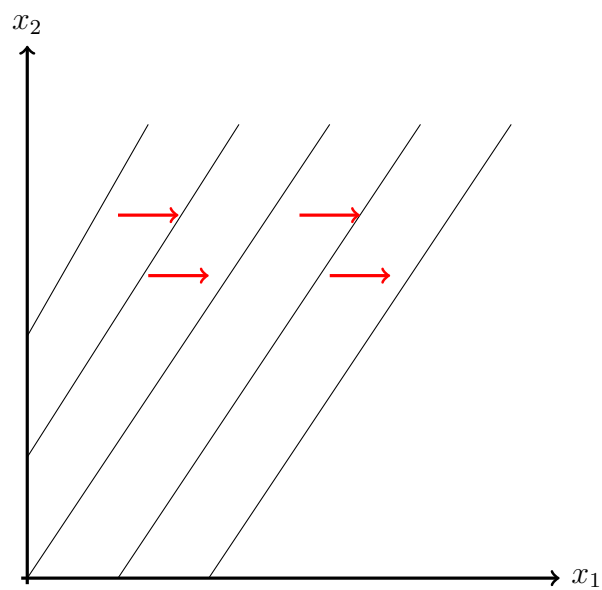


d) Utilidade com um Mal:  $u(x_1, x_2) = x_1 - x_2$ .

**Resposta:**

Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = x_1 - x_2$$



6. Suponha que uma pessoa esteja consumindo uma cesta de bens tal que a sua utilidade marginal de consumir o bem A é 12 e a sua utilidade marginal de consumir

o bem B é 2. Suponha também que os preços dos bens A e B são  $R\$2$  e  $R\$1$ , respectivamente, e que as preferências desse consumidor são estritamente convexas.

a) Essa pessoa está escolhendo quantidades ótimas dos bens A e B? Caso não esteja, qual bem ela deveria consumir relativamente mais (não se preocupe com a restrição orçamentária nesse item)?

**Resposta:**

Suponhamos que os bens consumidos façam parte de uma cesta X qualquer.

$$\frac{\partial u(X)/\partial x_A}{\partial u(X)/\partial x_B} = 6 \neq 2 \frac{p_A}{p_B}$$

Como a TMS é maior entre A e B é maior do que a relação dos preços desses itens, o consumidor pode aumentar sua utilidade se consumir mais do bem A e menos do B, pois ele pode optar por trocar duas unidades de B por uma de A, assim sua utilidade aumentará seis vezes mais.

b) A sua resposta para o item a) depende do valor da utilidade marginal? Explique.

**Resposta:**

Não, depende da relação entre as utilidades marginais, pois independente da função de utilidade usada para representar as preferências ela permanece a mesma.

7. Suponha que Ana consome apenas pão e circo, e suas preferências são bem-comportadas. Um certo dia o preço do pão aumenta e o preço do circo diminui. Ana continua tão feliz quanto antes da mudança de preços (a renda de Ana não mudou).

a) Ana consome mais ou menos pães após a mudança de preços?

**Resposta:**

b) Ana consegue agora comprar a cesta que comprava antes?

**Resposta:**

## Exercícios Problema do Consumidor

1. Suponha que existam apenas 2 bens e que a utilidade de um certo indivíduo é  $u(x_1, x_2) = x_1^{0,25} + x_2^{0,25}$

a) Monte o problema do consumidor e derive as demandas ótimas usando o método de Lagrange.

**Resposta:**

b) Verifique as condições de segunda ordem.

**Resposta:**

c) Mostre que as funções de demanda satisfazem a propriedade de “adding-up”, ou seja, que  $p_1x_1(p_1, p_2, m) + p_2x_2(p_1, p_2, m)$  é de fato igual a  $m$ .

**Resposta:**

d) Mostre que as funções de demanda satisfazem a propriedade de homogeneidade.

**Resposta:**

2. Suponha uma função de utilidade definida por:

$$u(x_1, x_2) = \min\{x_2 + 2x_1, x_1 + 2x_2\}$$

a) Desenhe a curva de indiferença para  $u(x_1, x_2) = 20$ .

**Resposta:**

b) Para que valores de  $p_1/p_2$  a solução ótima consistirá em  $x_1 = 0$  e  $x_2 = m/p_2$ ?

**Resposta:**

c) Para que valores de  $p_1/p_2$  a solução ótima consistirá em  $x_1 = m/p_1$  e  $x_2 = 0$ ?

**Resposta:**

d) Para que valores de  $p_1/p_2$  a solução ótima será interior (ou seja,  $x_1^* > 0$  e  $x_2^* > 0$ )?

**Resposta:**

3. Considere a utilidade  $u(x_1, x_2) = \sqrt{ax_1 + bx_2}$ .

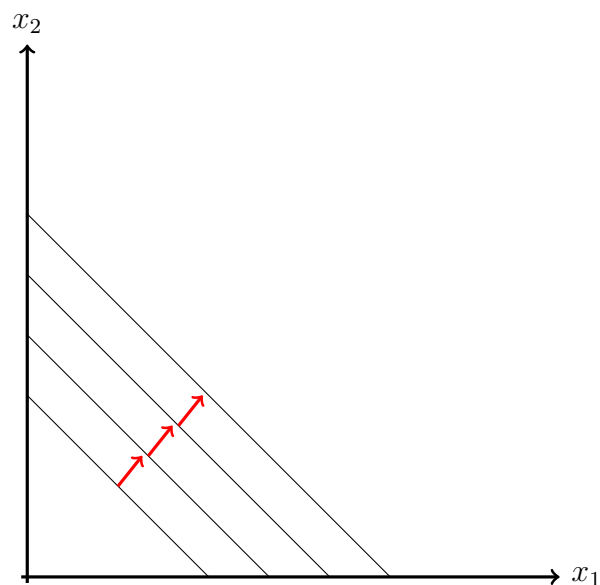
a) Calcule a TMS entre os dois bens. Desenhe o mapa de indiferença desta utilidade.

**Resposta:**

O mapa de indiferença desta utilidade tem o mesmo formato que mapa de indiferença para a utilidade  $u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$ . Dessa forma, essa utilidade representa bens substitutos perfeitos.

Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = \sqrt{ax_1 + bx_2}$$



A TMS é igual a  $-\frac{a}{b}$ .

b) Encontre as funções de demandas ótimas do consumidor. Justifique sua resposta.

**Resposta:** O maior problema do consumidor é atingir o mais alto nível de utilidade, de acordo com sua restrição orçamentária. Como os bens são perfeitamente substitutos, ele escolherá o que tiver o preço menor proporcional. As funções de demanda serão:

$$x_1^M(p_1, p_2, m) = \begin{cases} m/p_1, & \text{se } p_1/a < p_2/b \\ 0, & \text{se } p_1/a > p_2/b \end{cases}$$

e

$$x_2^M(p_1, p_2, m) = \begin{cases} 0, & \text{se } p_1/a < p_2/b \\ m/p_2, & \text{se } p_1/a > p_2/b \end{cases}$$

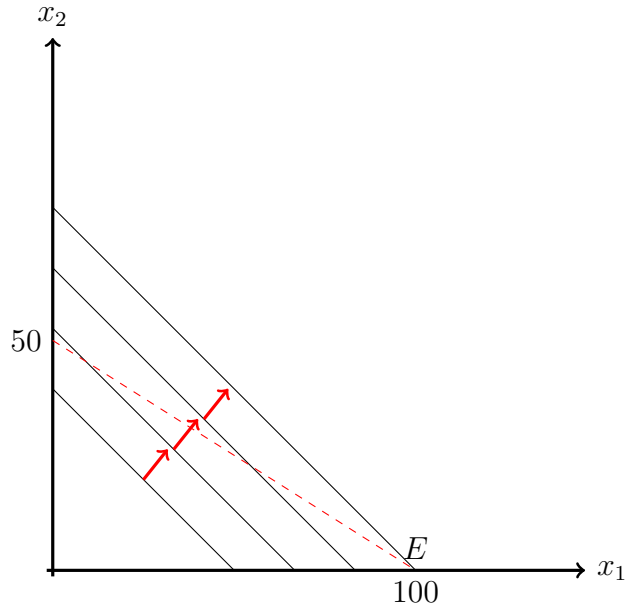
No caso em que  $p_1/a = p_2/b$  o consumidor será indiferente entre qual bem comprar, pois a TMS sempre será igual a relação dos preços. consumidor comprará qualquer cesta  $(x_1^*, x_2^*)$  que satisfaça a sua restrição orçamentária  $px_1^* + px_2^* = m$ .

c) Agora suponha que  $a = b = 1$  e  $p_1 = 1$ ,  $p_2 = 2$ ,  $m = 100$ . Ilustre graficamente a solução neste caso. Qual a taxa marginal de substituição na cesta ótima? Para este caso, vale a condição de igualdade de TMS e relação de preços? Discuta intuitivamente sua resposta.

**Resposta:**

Curvas de Indiferença

$$u(x_1, x_2) = \sqrt{ax_1 + bx_2}$$



TMS = -1/2. Na cesta ótima  $x_1^* = 100$  e  $x_2^* = 0$ , não é a válida a igualdade entre a TMS e a relação de preço. Isto ocorre porque estamos em uma solução de canto: apenas o bem 1 é consumido. Se fosse possível, o indivíduo continuaria a trocar bem 2 por bem 1, mas ele já está no limite, sem mais nenhuma quantidade de bem 2 para troca.

4. Considere a utilidade  $u(x_1, x_2) = (\min\{ax_1, bx_2\})^2$ .

a) Desenhe o mapa de indiferença desta utilidade. Calcule a TMS entre os dois bens.

**Resposta:**

b) Encontre as funções de demandas ótimas do consumidor. Justifique sua resposta.

**Resposta:**

c) Agora suponha que  $a = b = 1$  e  $p_1 = 1$ ,  $p_2 = 2$ ,  $m = 100$ . Calcule e ilustre graficamente a solução neste caso. Suponha agora que os preços mudaram para  $p_1 = 2$  e  $p_2 = 1$ , e que a renda não se modificou. Calcule e ilustre graficamente a solução neste caso. Compare as duas soluções encontradas neste item. Discuta intuitivamente sua resposta.

**Resposta:**

5. Encontre as demandas ótimas para os seguintes casos, onde  $\alpha > 0$  e  $\beta > 0$ :

a)  $u(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^\beta$ ;

**Resposta:**

b)  $u(x_1, x_2) = x_1^{\frac{\alpha}{\alpha+\beta}} x_2^{\frac{\beta}{\alpha+\beta}}$ ;

**Resposta:**

c)  $u(x_1, x_2) = \alpha \ln(x_1) + \beta \ln(x_2)$ ;

**Resposta:**

As CPOs resultam em:

$$\begin{aligned}(x_1): \lambda^* p_1 &= \frac{\alpha}{x_1} \\(x_2): \lambda^* p_2 &= \frac{\beta}{x_2} \\(\lambda): m &= p_1 x_1 + p_2 x_2\end{aligned}$$

Dividindo a primeira CPO pela segunda CPO, obtemos:



$$\frac{\alpha x_2}{\beta x_1} = \frac{p_1}{p_2} \Rightarrow x_2 = \frac{p_1}{p_2} \left[ \frac{\beta x_1}{\alpha} \right]$$

Substituímos agora essa expressão para  $x_2$  na reta orçamentária (terceira CPO):

$$m = p_1 x_1 + p_2 \left( \frac{p_1}{p_2} \left[ \frac{\beta x_1}{\alpha} \right] \right) \Rightarrow \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \left( \frac{m}{p_1} \right)$$

Substituindo  $x_1$  de volta em  $x_2$ , obtemos as duas funções de demanda:

$$x_1(p_1, p_2, m) = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} \left( \frac{m}{p_1} \right) \text{ e } x_2(p_1, p_2, m) = \frac{\beta}{\alpha + \beta} \left( \frac{m}{p_2} \right)$$

Qual a relação entre as demandas encontradas acima? Justifique a sua resposta. Com base na sua resposta, se a utilidade é do tipo  $u(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^\beta$ , é possível transformá-la em uma utilidade do tipo  $u(x_1, x_2) = x_1^\gamma x_2^{1-\gamma}$ , com  $0 < \gamma < 1$ ? Se sim, qual a relação entre  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ?

**Resposta:**

6. Calcule as demandas de um consumidor representado por uma utilidade CES (elasticidade de substituição constante) dada por:

$$u(x_1, x_2) = [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}}, \quad 0 \neq \rho < 1.$$

## Exercícios Utilidade Indireta e Demanda

1. Considere a seguinte função de utilidade:

$$u(x_1, x_2) = x_1^{0,5} + x_2^{0,5}.$$

- a) Determine as funções de demanda marshallianas e a função de utilidade indireta.

**Resposta:**

- b) Mostre que a função de utilidade indireta satisfaz a propriedades de homogeneidade de grau 0 nos preços e na renda.

**Resposta:**

2. Suponha que a utilidade de Bernardo seja  $u(x_1, x_2) = \min\{x_1, x_2\}$ . Suponha que os preços do bem 1 e do 2 sejam  $p_1 = R\$ 1,00$  e  $p_2 = R\$ 1,00$  e que a renda de Bernardo seja R\$ 120.

- a) Quais são as quantidades consumidas de cada bem por Bernardo? Qual a utilidade que ele obtém?

**Resposta:**

$$\begin{aligned} p_1 &= R\$ 1,00; \\ p_2 &= R\$ 1,00; \\ m &= R\$ 120; \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x_1 = x_2 \\ p_1 x_1 + p_2 x_2 = m \end{cases}$$

$$1x_1 + 1x_2 = 120$$

$$1x_1 + 1(x_1) = 120$$

$$x_1(1 + 1) = 120$$

$$x_1 = 120/(1 + 1) \rightarrow x_1 = 60$$

$$\text{como } x_1^* = x_2^* = 60 \text{ e a utilidade é } U^* = 60$$

- b) Se o governo instituir um imposto sobre o consumo do bem 1 de modo que o seu preço aumente para  $p_1 = R\$ 2$ , quais serão as quantidades consumidas por Bernardo dos dois bens? Qual a utilidade de Bernardo agora?

**Resposta:**

$$\begin{aligned} p_1 &= \text{R\$ } 2,00; \\ p_2 &= \text{R\$ } 1,00; \\ m &= \text{R\$ } 120; \end{aligned}$$

$$\begin{cases} x_1 = x_2 \\ p_1 x_1 + p_2 x_2 = m \end{cases}$$

$$\begin{aligned} 2x_1 + 1x_2 &= 120 \\ 2x_1 + 1(x_1) &= 120 \\ x_1(2 + 1) &= 120 \\ x_1 &= 120/(2 + 1) \rightarrow x_1 = 40 \\ \text{como } x_1^* &= x_2^* = 40 \text{ e a utilidade é } U^* = 40 \end{aligned}$$

c) Suponha que o governo abandone a ideia do imposto sobre o consumo do bem 1 e decida taxar a renda do consumidor por um valor que resulte no mesmo montante que obteria com o imposto descrito no item anterior. Quais as novas quantidades consumidas dos dois bens? Qual a utilidade de Bernardo agora?

**Resposta:**

Considerando o novo valor pelo item anterior, serão vendidas 40 unidades do bem 1. O governo então arrecadará R\$ 40 de IR. Retirando o imposto de R\$ 40,00 da renda inicial, R\$ 120,00 obtemos a nova renda de R\$ 80,00 como mostra abaixo:

$$\begin{cases} \bar{m} = m - tx_1 \\ \bar{m} = 120 - 40(1) \\ \bar{m} = 80 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} x_1 &= x_2 \\ 1x_1 + 1x_2 &= 80 \\ x_1 &= (1 + 1) = 80x_1 = 80/(1 + 1) = 40 \\ x_1^* &= x_2^* = 40 \text{ e a } u^* = 40 \end{aligned}$$

d) Explique intuitivamente a razão do princípio Lump Sum neste exemplo não resulta numa utilidade maior para Bernardo no caso do imposto de renda do que no caso do imposto sobre o consumo.

**Resposta:**

Como a utilidade é do tipo Leontief, os bens devem ser consumidos em proporções fixas. Logo, ao substituir os imposto sobre o consumo pelo imposto sobre a renda, o consumidor continuará consumindo as mesmas quantidades dos dois bens, pois não há possibilidade de substituição. Dessa forma, os dois tipos de impostos levam ao mesmo nível de bem-estar.

- Suponha que a utilidade de Ana seja  $u(x_1, x_2) = x_1 x_2$ . Suponha que os preços do bem 1 e do 2 sejam  $p_1 = \text{R\$ } 2$  e  $p_2 = \text{R\$ } 2$  e que a renda de Ana seja R\$ 600.

**Resposta:**

a) Quais são as quantidades consumidas de cada bem por Ana? Qual a utilidade que ela obtém?

**Resposta:**

b) Se o governo instituir um subsídio sobre o consumo do bem 1 de modo que o seu preço diminua para  $p_1 = R\$ 1$ , quais serão as quantidades consumidas por Ana dos dois bens? Qual a utilidade de Ana agora?

**Resposta:**

c) Suponha que o governo abandone a ideia do subsídio sobre o consumo do bem 1 e decida repassar um montante fixo para Ana de modo que resulte no mesmo gasto para o governo que o esquema de subsídio anterior gerava. Quais as novas quantidades consumidas dos dois bens? Qual a utilidade de Ana agora?

**Resposta:**

d) Usando a intuição econômica, elabore um argumento a favor de programas de transferência de renda como o Programa Bolsa Família sobre programas do tipo Vale Gás, que subsidiava o preço do gás de cozinha para pessoas carentes. Faça o raciocínio inverso: discuta as vantagens, caso existam, de um programa de subsídios para o consumo de certos bens sobre um programa de transferência de renda.

**Resposta:**

4. Suponha que a utilidade de Rafael seja  $u(x_1, x_2) = x_1^{0,2} x_2^{0,8}$ , onde  $x_1$  é a quantidade de alimentos que Rafael consome e  $x_2$  é a quantidade de todos os outros bens que Rafael consome (um bem composto, portanto). Suponha que o preço do bem 2 é  $p_2 = R\$ 1$  e que a renda de Rafael  $R\$ 1000$ .

a) Se o preço do bem 1 é  $R\$ 2$ , qual é o consumo de alimentos de Rafael?

**Resposta:**

b) Se o preço do bem 1 duplicar, qual será o novo consumo de alimentos de Rafael?

**Resposta:**

$$L = (x_1^{0,2} x_2^{0,8} - p_1 x_1 \lambda - p_2 x_2 \lambda + 1000 \lambda = 0)$$

$$f'(x_1) = 0, 2x_1^{-0,8} x_2^{0,8} - p_1 \lambda = 0 \implies \lambda = \frac{0, 2x_2^{0,8}}{p_1 x_1^{0,8}}$$

$$f'(x_2) = 0, 8x_1^{0,2} x_2^{-0,2} - p_2 \lambda = 0 \implies \lambda = \frac{0, 8x_1^{0,2}}{p_2 x_2^{0,2}}$$

$$f'(\lambda) = -p_1 x_1 - p_2 x_2 + m = 0 \implies -p_1 x_1 - p_2 x_2 = -m$$

Igualando  $\lambda = \lambda$

$$\frac{0, 2x_2^{0,8}}{p_1 x_1^{0,8}} = \frac{0, 8x_1^{0,2}}{p_2 x_2^{0,2}}$$

$$0, 2p_2 x_2 = 0, 8p_1 x_1$$

$$x_2 = \frac{0, 8p_1 x_1}{0, 2p_2} \rightarrow x_2 = \frac{4p_1 x_1}{p_2}$$

Substituindo  $x_2$  na 3ª CPO:

$$f'(\lambda) = -p_1 x_1 - p_2 x_2 + m = 0 \rightarrow -p_1 x_1 - p_2 x_2 = -m$$

$$-p_1 x_1 - p_2 \left( \frac{4p_1 x_1}{p_2} \right) = -m$$

$$x_1 = \frac{m}{5p_1}$$

Substituindo  $x_1$  em  $x_2$

$$x_2 = \frac{4p_1 \frac{m}{5p_1}}{p_2} \rightarrow x_2 = \frac{4m}{5p_2}$$

Temos então as funções de demanda dos dois bens:

$$x_1 = \frac{m}{5p_1} \text{ e } x_2 = \frac{4m}{5p_2}$$

Agora substituindo renda e preços achamos as demandas pelos dois bens:  $x_1^*$  e  $x_2^*$

$$x_1 = \frac{1000}{5(4)} \text{ e } x_2 = \frac{4(1000)}{5(1)}$$

$$x_1^* = 50 \text{ e } x_2^* = 800$$

c) Suponha agora que o governo resolva subsidiar alimentos, mantendo o preço igual a R\$ 2 – ou seja, concedendo um subsídio de R\$ 2 por unidade consumida de  $x_1$ . Se o governo financia esse subsídio por meio da cobrança de um imposto sobre a renda, qual é o novo nível de consumo de  $x_1$  de Rafael?

**Resposta:**

d) Construa um diagrama comparando as situações em b) e c) e mostre em qual situação o consumidor está melhor.

**Resposta:**

e) Relacione a sua resposta para esta questão com o princípio Lump Sum.

**Resposta:**

O subsídio em cima da renda aumenta mais a utilidade do consumidor do que o subsídio em cima do bem.

## Exercícios Elasticidades

1. Derive as agregações de Engel e Cournot para o caso de  $n$  bens. Reescreva essas agregações em termos de elasticidades. Interprete (por exemplo, é possível que todos os bens que um indivíduo consuma sejam bens inferiores? Por quê? Se um indivíduo consome  $n$  bens, no máximo quantos bens podem ser inferiores? Justifique sua resposta).

**Resposta:**

2. Suponha a existência de  $n$  bens. Usando a propriedade de homogeneidade das funções de demanda Marshalliana, mostre que as elasticidades-preço e renda de um dado bem  $i$  satisfazem a seguinte igualdade:

$$\eta_i + \sum_{j=1}^n \epsilon_{ij} = 0, \quad (9)$$

onde  $\eta_i$  é a elasticidade-renda do bem  $i$  e  $\epsilon_{ij}$  é a elasticidade-preço da demanda do bem  $i$  com relação ao preço do bem  $j$ . Interprete intuitivamente a relação (9) acima.

**Resposta:**

A propriedade de homogeneidade implica que os agentes não sofrem de ilusão monetária. Logo, para cada bem  $i = 1, \dots, n$ , temos:

$$x_i(t\mathbf{p}, tm) = x_i(p, m), \text{ para todo } t > 0.$$

Podemos derivá-la com relação a  $t$ , o que resulta, pela regra da cadeia, em:

$$\sum_{j=1}^n \frac{\partial x_i(t\mathbf{p}, tm)}{\partial p_j} p_j + \frac{\partial x_i(t\mathbf{p}, tm)}{\partial m} m = 0 \quad (10)$$

Dividindo a igualdade acima por  $x_i(t\mathbf{p}, tm)$ :

$$\frac{\partial x_i}{\partial p_j} \frac{p_j}{x_i} + \frac{\partial x_i}{\partial m} \frac{m}{x_i} = 0$$

fazendo  $t = 1$  e reescrevendo (10) em termos de elasticidades obtemos a expressão desejada:

$$\sum_{j=1}^n \epsilon_{ij} + \eta_i = 0, \text{ para todo } i = 1, \dots, n.$$

3. Suponha que a elasticidade-renda da demanda per capita de cerveja é constante e igual a  $3/4$  e a elasticidade-preço é também constante e igual a  $-1/2$ . Os consumidores gastam, em média, R\$ 400,00 por ano com cerveja. A renda média anual destes consumidores é R\$ 6.000,00. Cada garrafa de cerveja custa R\$ 3,00.

a) Se o governo pretende desestimular o consumo de cerveja pela metade, qual deve ser o aumento no preço da cerveja que alcançaria esta meta?

**Resposta:**

b) Suponha que o governo estimou um aumento da renda média anual no próximo ano de R\$ 3.000,00. O governo deseja manter o nível de consumo de cerveja constante no próximo ano, usando um imposto sobre o preço da cerveja. Qual deve ser o aumento no preço da cerveja no próximo ano para que o seu consumo não se modifique, dado que a previsão de aumento de renda se realize?

**Resposta:**



## Exercícios Minimização do Dispendio

2. Encontre as demandas Hicksianas e a função dispendio para os seguintes casos:

a) Utilidade Cobb-Douglas:  $u(x_1, x_2) = x_1^\alpha x_2^{1-\alpha}$ ,  $0 < \alpha < 1$ .

**Resposta:**

O Lagrangeano deste caso é:  $L = p_1 x_1 + p_2 x_2 + \mu(\bar{u} - x_1^\alpha x_2^{1-\alpha})$

As CPOs resultam em:

$$(1^a) \quad f'(x_1) = p_1 - \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^{1-\alpha} \rightarrow p_1 = \mu \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^{1-\alpha}$$

$$(2^a) \quad f'(x_2) = p_2 - (1-\alpha) x_1^\alpha x_2^{-\alpha} \rightarrow p_2 = \mu (1-\alpha) x_1^\alpha x_2^{-\alpha}$$

$$(3^a) \quad f'(\mu) = \bar{u} - x_1^\alpha x_2^{1-\alpha}$$

Dividindo a 1ª CPO pela 2ª, encontraremos uma expressão para  $x_1$  em função de  $x_2$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\mu \alpha x_1^{\alpha-1} x_2^{1-\alpha}}{\mu (1-\alpha) x_1^\alpha x_2^{-\alpha}} \rightarrow \frac{p_1}{p_2} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{x_1}{x_2} \rightarrow x_1 = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{p_2}{p_1} x_2$$

Substituindo a expressão encontrada acima na 3ª CPO, encontraremos a demanda para o bem 2:

$$\bar{u} = \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{p_2}{p_1} x_2 \right)^\alpha x_2^{1-\alpha} \Rightarrow \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^\alpha \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^\alpha x_2^\alpha x_2^{1-\alpha}$$

$$x_2 = \frac{\bar{u}}{\left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{p_2}{p_1} \right)^\alpha} \Rightarrow \frac{\bar{u}}{\left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^\alpha \left( \frac{p_2}{p_1} \right)^\alpha}$$

$$x_2 \left\{ = \bar{u} \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^{-\alpha} p_1^\alpha p_2^{-\alpha} \right\}$$

Substituindo a demanda do bem 2 na expressão de  $x_1$  em função de  $x_2$ , encontramos a demanda do bem 1.

$$x_1 = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{p_2}{p_1} x_2$$

$$x_1 = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \frac{p_2}{p_1} \left( \bar{u} \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^{-\alpha} p_1^\alpha p_2^{-\alpha} \right)$$

$$x_1 = \left\{ \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^{1-\alpha} p_1^{\alpha-1} p_2^{1-\alpha} \bar{u} \right\}$$

A função de dispêndio é encontrada substituindo as demandas compensadas no gasto do consumidor:  $e(p_1, p_2, \bar{u}) = p_1 x_1^h + p_2 x_2^h$ . Simplificando essa expressão, obtemos:

$$p_1 \left( \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^{1-\alpha} p_1^{\alpha-1} p_2^{1-\alpha} \bar{u} \right) + p_2 x_2 \left( = \bar{u} \left( \frac{\alpha}{(1-\alpha)} \right)^{-\alpha} p_1^{\alpha} p_2^{-\alpha} \right)$$

$$e(p_1, p_2, \bar{u}) = \alpha^{-\alpha} (1-\alpha)^{\alpha-1} p_1^{\alpha} p_2^{1-\alpha} \bar{u}$$

b) Utilidade linear:  $u(x_1, x_2) = ax_1 + bx_2$ ,  $a, b > 0$ .

**Resposta:**

$$\min_{x_1, x_2 \geq 0} p_1 x_1 + p_2 x_2 \text{ s.a } ax_1 + bx_2 = \bar{u}$$

O consumidor irá consumir o bem relativamente mais barato, em uma quantidade que assegure a ele o nível de utilidade  $\bar{u}$ , portanto, as demandas Hicksianas são:

$$x_1^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \begin{cases} \bar{u}/a, & \text{se } p_1/a < p_2/b \\ 0, & \text{se } p_1/a > p_2/b \end{cases}$$

e

$$x_2^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \begin{cases} \bar{u}/b, & \text{se } p_1/a > p_2/b \\ 0, & \text{se } p_1/a < p_2/b \end{cases}$$

No caso em que  $p_1/a = p_2/b$ , o consumidor comprará qualquer cesta  $(x_1^*, x_2^*)$  tal que satisfaça a restrição,  $ax_1^* + bx_2^* = \bar{u}$ . A função dispêndio é:

$$e(p_1, p_2, \bar{u}) = \begin{cases} p_1(\bar{u}/a), & \text{se } p_1/a \leq p_2/b \\ p_2(\bar{u}/b), & \text{se } p_1/a > p_2/b \\ p_1(\bar{u}/a) = p_2(\bar{u}/b), & \text{se } p_1/a = p_2/b \end{cases}$$

De modo mais simples, a função dispêndio é:

$$e(p_1, p_2, \bar{u}) = p_1 x_1^h + p_2 x_2^h = \min \left\{ \frac{p_1}{a} \bar{u}, \frac{p_2}{b} \bar{u} \right\} = \min \left\{ \frac{p_1}{a}, \frac{p_2}{b} \right\} \bar{u}$$

c) Utilidade Leontief:  $u(x_1, x_2) = \min\{ax_1, bx_2\}$ ,  $a, b > 0$ .

**Resposta:**

$$\min_{x_1, x_2 \geq 0} p_1 x_1 + p_2 x_2 \text{ s.a } \{ax_1, bx_2\} = \bar{u}$$

Vimos que dois bens são complementares perfeitos se são consumidos conjuntamente, em proporções fixas. Logo, as demandas Hicksianas são:

$$x_1^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{a} \text{ e } x_2^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \frac{\bar{u}}{b}$$

A função dispêndio é:

$$e(p_1, p_2, \bar{u}) = p_1 x_1^h + p_2 x_2^h = p_1 \frac{\bar{u}}{a} + p_2 \frac{\bar{u}}{b} = \left( \frac{p_1}{a} + \frac{p_2}{b} \right) \bar{u}$$

d) Utilidade CES:  $u(x_1, x_2) = [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}}$ ,  $a, b > 0, \rho < 1, \rho \neq 0$ .

**Resposta:**

$$L = p_1 x_1 + p_2 x_2 + \mu(\bar{u} - [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}})$$

As CPOs resultam em:

$$(1^a)f'(x_1) = p_1 - \frac{1}{\rho} (ax_1^\rho + bx_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}-1} \rho ax_1^{\rho-1} \mu \Rightarrow p_1 = \mu [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}-1} ax_1^{\rho-1}$$

$$(2^a)f'(x_2) = p_2 - \frac{1}{\rho} (ax_1^\rho + bx_2^\rho)^{\frac{1}{\rho}-1} \rho bx_2^{\rho-1} \mu \Rightarrow p_2 = \mu [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}-1} bx_2^{\rho-1}$$

$$(3^a)f'(\mu) = \bar{u} - [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}}$$

Dividindo as duas primeiras CPOs, achamos uma expressão para  $x_2$  em função de  $x_1$

$$\frac{p_1}{p_2} = \frac{\mu [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}-1} ax_1^{\rho-1}}{\mu [ax_1^\rho + bx_2^\rho]^{\frac{1}{\rho}-1} bx_2^{\rho-1}}$$

$$\frac{p_1}{p_2} \frac{ax_1^{\rho-1}}{bx_2^{\rho-1}} \Rightarrow x_2 = \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{1/\rho-1} x_1$$

Substituindo essa expressão na terceira CPO, encontramos a demanda Hicksiana para o bem 1:

$$\bar{u} - [ax_1^\rho + b \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} x_1^\rho]^{\frac{1}{\rho}}$$

$$x_1 = \left[ a + b \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right]^{-\frac{1}{\rho}} \bar{u}$$

Substituindo a demanda do bem 1 na expressão de  $x_2$  em função de  $x_1$ , encontramos a demanda Hicksiana do bem 2:

$$x_2 = \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \left[ \left( a + b \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{-\frac{1}{\rho}} \bar{u} \right]$$

A função de dispêndio é:

$$e(p_1, p_2, \bar{u}) = p_1 \left( \left[ a + b \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right]^{-\frac{1}{\rho}} \bar{u} \right) + p_2 \left( \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{1}{\rho-1}} \left[ \left( a + b \left( \frac{ap_2}{bp_1} \right)^{\frac{\rho}{\rho-1}} \right)^{-\frac{1}{\rho}} \bar{u} \right] \right)$$

## Exercícios Dualidade

2. A utilidade de Carlos é  $u(x_1, x_2) = \min\{x_1, x_2\}$ . A renda de Carlos é R\$20, e os preços dos bens 1 e 2 são R\$1 e R\$1. Suponha que o preço do bem 1 aumentou para R\$2.

a) Encontre o efeito total desse aumento na demanda de Carlos pelo bem 1.

**Resposta:**

$$m = R\$20,00; p_1 = 1,00; p_2 = 1,00$$

$$u(x_1, x_2) = \min\{x_1, x_2\}$$

$$\begin{cases} x_1 = x_2 \\ p_1 x_1 + p_2 x_2 = m \Rightarrow x_1^M = x_2^M = 10 \end{cases}$$

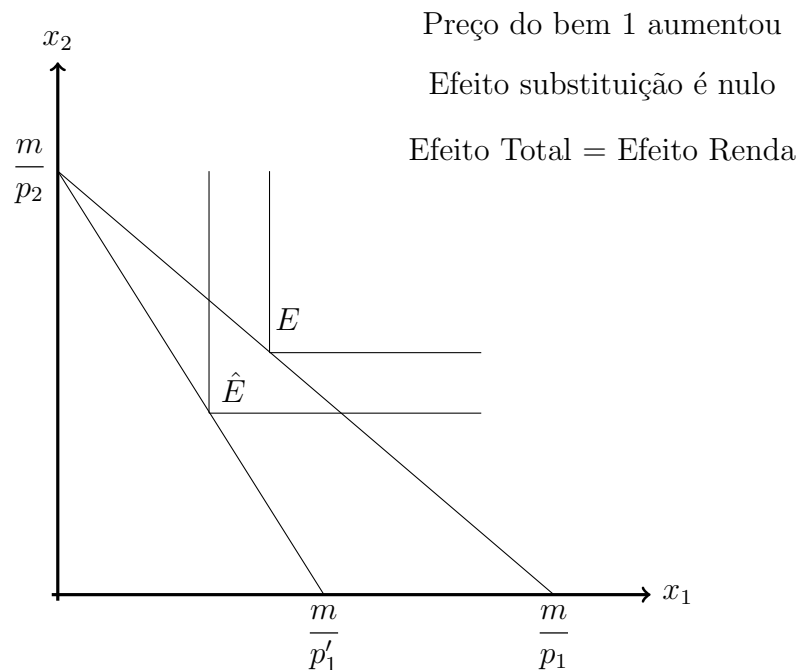
$$\begin{cases} x_1 = x_2 \\ p_1 x_1 + p_2 x_2 = m \Rightarrow \hat{x}_1^M = \hat{x}_2^M = 20/3 \cong 6,66 \end{cases}$$

Com os preços antigos, Carlos, demandava 10 unidades de cada bem. Já com os preços novos a demanda é de  $20/3$ . O Efeito Total desse aumento na demanda de Carlos pelo bem 1 é a redução no consumo desse bem, ficando igual a  $10 - 20/3 = 3.33$ .

b) Decomponha o efeito total em efeito substituição Hicksiano e efeito renda. Interprete intuitivamente o seu resultado.

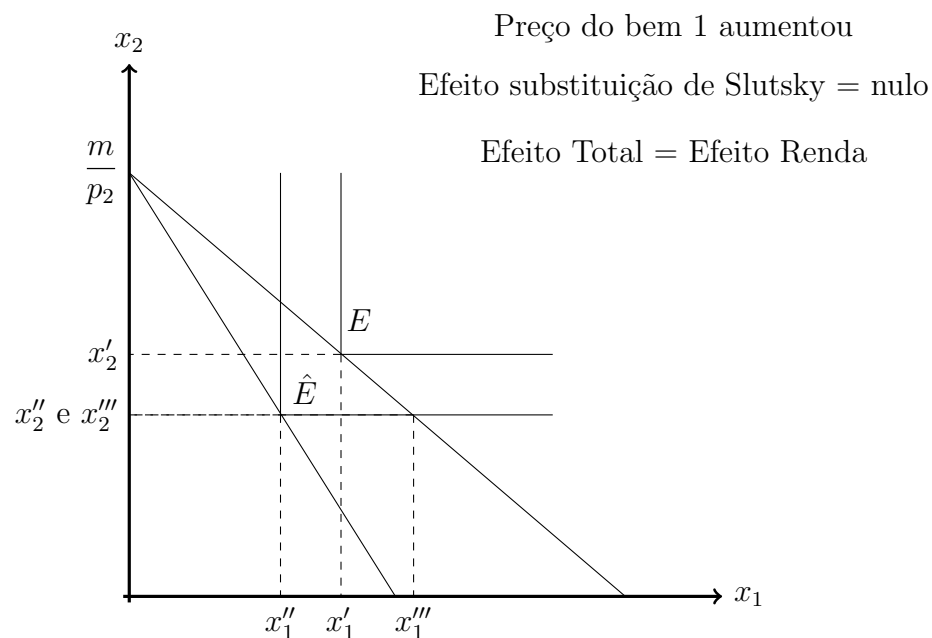
**Resposta:**

Na utilidade Leontief, não há possibilidade de substituição, pois os bens são complementares perfeitos. Logo o efeito substituição é nulo e o efeito total é efeito renda. Como mostra o gráfico:



c) Decomponha o efeito total em efeito substituição de Slutsky e efeito renda. Interprete intuitivamente o seu resultado.

**Resposta:** Para o caso de um efeito de substituição de Slutsky, a compensação é de modo que o consumidor possa comprar a mesma cesta que adquiria aos preços antigos, mas agora aos preços novos. Portanto, o efeito substituição de Slutsky vai também ser zero e o efeito total é todo efeito renda.



4. Suponha que a função utilidade indireta de um consumidor é:

$$v(p_1, p_2, m) = 50 \left[ \frac{1}{p_1^{1/2} p_2} \right]^{2/3} m$$

b) Encontre a função dispêndio desse consumidor. Use o lema de Shephard para encontrar as demandas Hicksianas dos dois bens.

**Resposta:**

Usando a relação de dualidade  $v(p_1, p_2, e(p_1, p_2, \bar{u})) = \bar{u}$  obtemos:

$$v(p_1, p_2, e(p_1, p_2, \bar{u})) = 50 \left[ \frac{1}{p_1^{1/2} p_2} \right]^{2/3} e(p_1, p_2, \bar{u}) = \bar{u} \quad \Rightarrow \quad e(p_1, p_2, \bar{u}) = \frac{1}{50} p_1^{1/3} p_2^{2/3} \bar{u}$$

Usando o Lema de Shephard, encontramos as demandas Hicksianas:

$$x_1^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \frac{\partial e(p_1, p_2, \bar{u})}{\partial p_1} = \frac{1}{150} (p_1^{-2/3} p_2^{2/3} \bar{u})$$
$$x_2^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \frac{\partial e(p_1, p_2, \bar{u})}{\partial p_2} = \frac{1}{75} (p_1^{1/3} p_2^{-1/3} \bar{u})$$

## Exercícios Bem-Estar

2. Suponha dois bens com preços positivos ( $p_1 > 0$  e  $p_2 > 0$ ). A renda do consumidor é denotada por  $m > 0$  e a sua utilidade é:

$$u(x_1, x_2) = x_1$$

- a) Determine as demandas Marshallianas desse consumidor (justifique sua resposta).

### Resposta:

O problema de maximização de utilidade é:

$$\max_{x_1, x_2 \geq 0} x_1 \quad \text{s.a.} \quad p_1 x_1 + p_2 x_2 = m$$

A utilidade do consumidor é satisfeita apenas com o bem 1, logo ele irá comprar apenas esse bem. As demandas Marshallianas são:

$$x_1(p_1, p_2, m) = \frac{m}{p_1} \quad \text{e} \quad x_2(p_1, p_2, m) = 0$$

- b) Determine as demandas Hicksianas desse consumidor (justifique sua resposta).

### Resposta:

O problema de minimização do dispêndio é:

$$\max_{x_1, x_2 \geq 0} p_1 x_1 + p_2 x_2 \quad \text{s.a.} \quad x_1 = \bar{u}$$

Assim como a letra (a), apenas o bem 1 traz utilidade a esse consumidor, então as demandas Hicksianas são:

$$x_1(p_1, p_2, \bar{u}) = \bar{u} \quad \text{e} \quad x_2(p_1, p_2, \bar{u}) = 0$$

c) Suponha que  $m$  é igual a R\$ 10. Calcule a VC, a VE e a variação no EC quando o preço do bem 1 aumenta de R\$ 1 para R\$ 2. Compare essas medidas. Qual é a maior? Qual é a menor? Com base apenas nessas comparações, o bem 1 deve ser normal ou inferior?

**Resposta:**

Para calcular a variação no excedente do consumidor, usamos a demanda Marshalliana:

$$\Delta EC = \int_p^{\hat{p}} x^M(p) dp = - \int_1^2 \frac{m}{p} dp = -10[\ln(2) - \ln(1)] \approx -6,9 \quad (1)$$

Para calcular a VE e VC, usamos a integral da demanda hicksiana, e para isto, basta lembrar que antes do aumento de preço o consumidor tinha um nível de utilidade  $u^0 = 10$  e após o aumento do preço ele tem um nível de utilidade  $u^1 = 5$ .

$$VC = \int_p^{\hat{p}} x^h(p, u^0) dp = - \int_1^2 u^0 dp = -10[2 - 1] = -10 \quad (2)$$

$$VE = \int_p^{\hat{p}} x^h(p, u^1) dp = - \int_1^2 u^1 dp = -5[2 - 1] = -5 \quad (3)$$

Temos um bem normal, pois  $VC = (-10) < \Delta EC = (-6,9) < VE = (-5)$

5. A utilidade de Letícia é  $u(x, y) = \min\{x, y\}$ . Letícia recebe R\$200 de salário por mês. Os preços dos dois bens que Letícia consome são  $p_x = p_y = 1$ . O chefe de Letícia quer transferi-la para outra cidade. Letícia gosta das duas cidades igualmente. Porém, na nova cidade, os preços são  $p_x = 1$  e  $p_y = 2$ . Letícia diz que mudar para a outra cidade é tão ruim quanto um corte no salário de A reais. Ela diz também que não se importa de se mudar caso receba um aumento de B reais. Calcule e compare A e B. Qual a relação de A e B com a variação compensadora e a variação equivalente?

**Resposta:**

A função  $u(x, y) = \min\{x, y\}$  representa bens complementares perfeitos. Na cidade original, Letícia consome 100 unidades de cada bem,  $x^* = y^*$ . Na cidade nova ela vai consumir  $\frac{200}{3} \approx 66,67$ . A utilidade dela, diminuiu:

$$\min\{100, 100\} = 100 > 66,67 = \min\{66,67; 66,67\}$$



A mudança equivale a um corte no salário de Letícia de  $\frac{200}{3} \approx 66,67$  (valor de  $A = R\$ 66,67$ ). Esse seria um valor negativo da Variação Equivalente (e definida como a quantidade de dinheiro que temos que dar ao indivíduo antes da variação de preços, para deixá-lo com o mesmo bem-estar que terá depois dessa variação). Então por ser um valor negativo, temos que tirar dela R\$ 66,67 para que ela obtenha na cidade antiga o mesmo bem-estar que ela obterá na nova cidade.

$$\text{No caso: } \begin{cases} 200 - 66,67 = 133,33 \\ \frac{133,33}{2} = 66,67 \end{cases}$$

Agora se ela receber um aumento de R\$ 100,00, ela não se importaria em mudar de cidade (valor de  $B = R\$ 100,00$ ). Esse valor é o negativo da variação compensadora (é a quantidade de dinheiro que temos que tirar do indivíduo depois da variação de preços, para deixá-lo com o mesmo bem-estar que tinha antes dessa variação). Então por ser um valor negativo, temos que dar a ela R\$ 100,00 para que ela obtenha na nova cidade a mesmo bem-estar que ela obtinha na cidade antiga.

$$\text{No caso: } \begin{cases} 200 + 100 = 300,00 \\ \frac{300}{3} = 100 \end{cases}$$

A Variação Compensadora é menor do que a Variação Equivalente ( $-100 < -66,67$ ), assim concluímos que o bem  $y$ , o qual teve uma mudança no preço, é um bem normal.

7. Suponha que a função de utilidade de um consumidor é:

$$u(x_1, x_2) = \min \left\{ \frac{x_1}{\alpha}, \frac{x_2}{\beta} \right\}$$

b) Determine as demandas Hicksianas e a função dispêndio.

**Resposta:**

O problema é o seguinte:

$$\min_{x_1, x_2 \geq 0} p_1 x_1 + p_2 x_2 \quad \text{s.a.} \quad \min \left\{ \frac{x_1}{\alpha}, \frac{x_2}{\beta} \right\} = \bar{u}$$

As demandas Hicksianas são:

$$x_1^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \alpha \bar{u} \quad \text{e} \quad x_2^h(p_1, p_2, \bar{u}) = \beta \bar{u}$$

E a função dispêndio é:

$$e(p_1, p_2, \bar{u}) = p_1 x_1^h + p_2 x_2^h = (\alpha p_1 + \beta p_2) \bar{u}$$

e) Calcule a variação compensadora, a variação equivalente e a variação no excedente do consumidor para a mudança de preço descrita no item d). Qual a relação entre estas medidas? O que esta relação diz sobre o bem 1?

**Resposta:**

Na situação original, onde o preço do bem 1 é 2, a utilidade do indivíduo é  $u^0 = 200$ , pois 200 unidades de cada bem são consumidas. Na situação final, onde o preço do bem 1 passa para 3, a utilidade do indivíduo é  $u^1 = 160$ , pois 160 unidades de cada bem são consumidas. Portanto, a variação no excedente do consumidor ( $\Delta EC$ ), a variação compensadora (VC) e a variação equivalente (VE) são:

$$\Delta EC : \int_p^{\hat{p}} x^M(p) dp = - \int_2^3 \frac{800}{p+2} dp = -800[\ln(5) - \ln(4)] \approx -179$$

$$VC : \int_p^{\hat{p}} x^h(p, u^0) dp = - \int_2^3 200 dp = -200[3 - 2] \approx -200$$

$$VE = \int_p^{\hat{p}} x^h(p, u^1) dp = - \int_2^3 160 dp = -160[3 - 2] \approx -160$$

O bem 1 é um bem normal, pois  $VC < \Delta EC < VE$ .

## Exercícios Preferência Revelada

1. Suponha que existam apenas 3 bens e que um certo indivíduo escolhe as cestas  $x^i = (x_1^i, x_2^i, x_3^i)$  aos preços  $p^i = (p_1^i, p_2^i, p_3^i)$ ,  $i = 1, 2, 3$  (logo, existem três observações de consumo desse indivíduo), onde:

Observação 1:  $p^1 = (1, 1, 2), x^1 = (5, 19, 9)$

Observação 2:  $p^2 = (1, 1, 1), x^2 = (12, 12, 12)$

Observação 3:  $p^3 = (1, 2, 1), x^3 = (27, 11, 1)$

b) Mostre que essas observações não satisfazem o Axioma Forte da preferência revelada.

**Resposta:** As observações acima não satisfazem o AFoPR, já que a preferência revelada é intransitiva:  $x_2 \succeq_{RD} x_1$ ,  $x_1 \succeq_{RD} x_3$  e  $x_3 \succeq_{RD} x_2$ . Para não violar o AFoPR a  $x_2 \succeq_{RD} x_3$ , porém na 3ª linha ocorre que a  $x_3 \succeq_{RD} x_2$ , e isso caracteriza violação do AFoPR.

	Cesta Obs 1	Cesta Obs 2	Cesta Obs 3
Preços Obs 1	42	48	40(*)
Preços Obs 2	33(*)	36	39
Preços Obs 3	52	48(*)	50

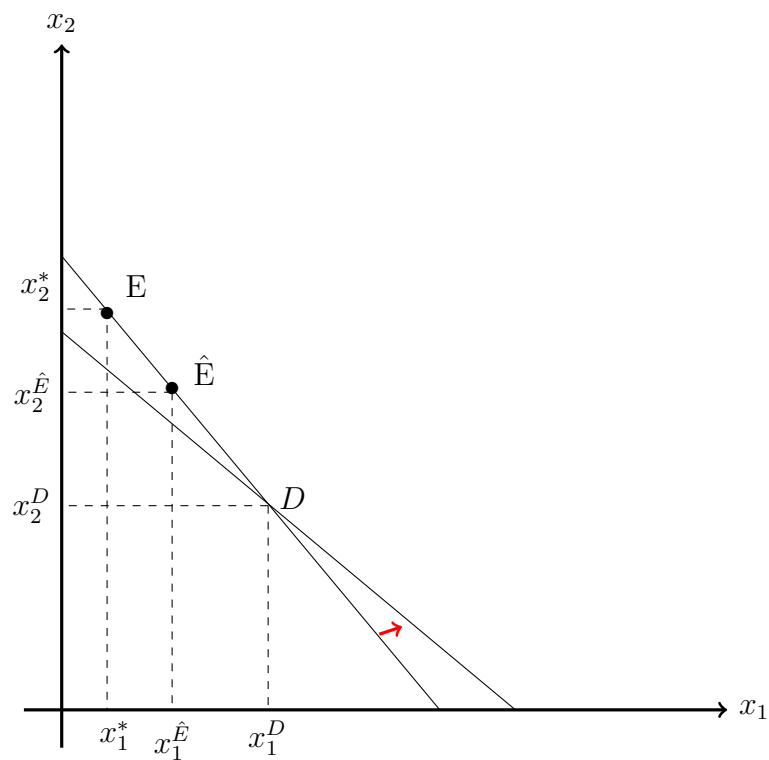
## Exercícios Renda Endógena

2. Responda os seguintes itens, considerando um modelo de renda endógena.

a) Suponha um consumidor vendedor líquido do bem 1. Suponha que o preço deste bem diminuiu de modo que o consumidor decidiu se tornar comprador líquido do bem 1. Ilustre graficamente os três casos possíveis:

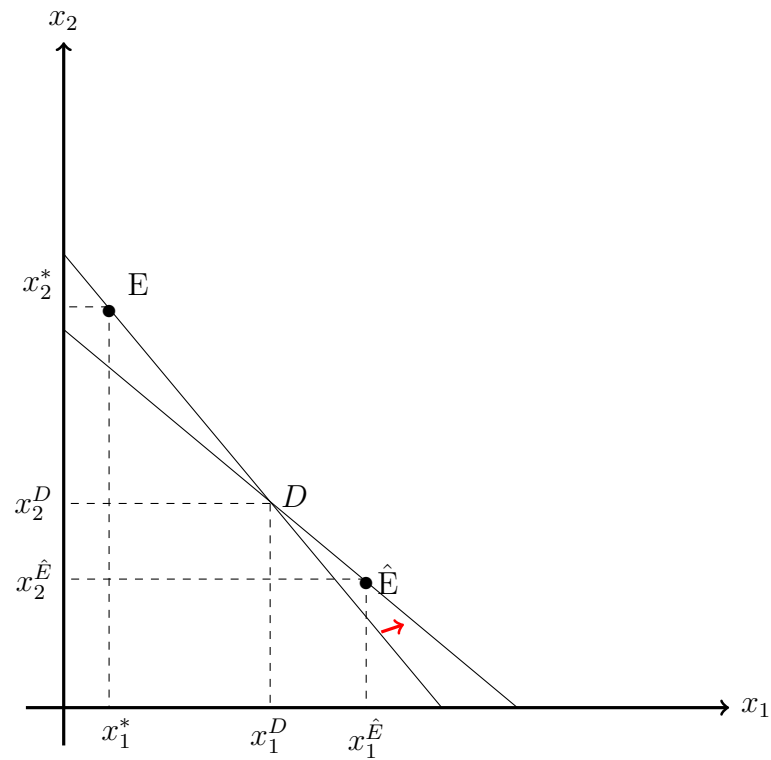
a.1) bem-estar diminui;

**Resposta:**



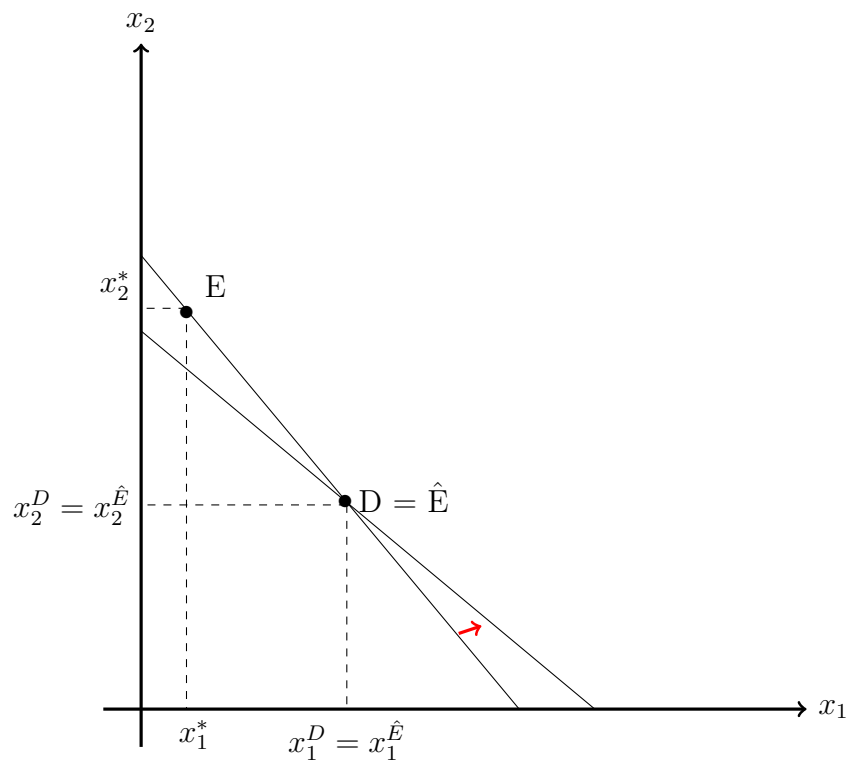
a.2) bem-estar aumenta;

**Resposta:**



a.3) bem estar se mantém o mesmo

**Resposta:**

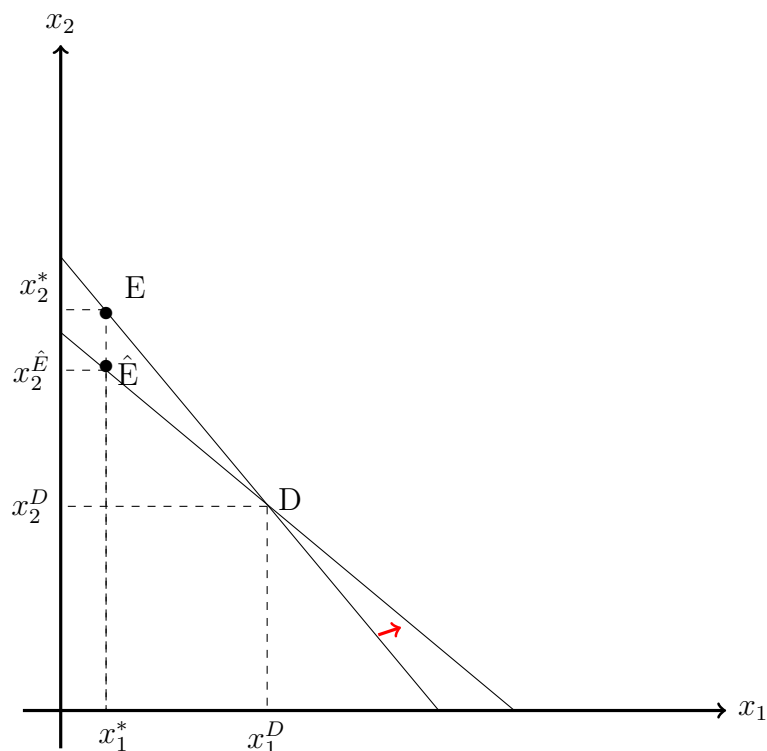


b) Se o consumidor descrito no item a), após a diminuição do preço do bem 1, continuou sendo vendedor líquido do bem, o que ocorre com o seu bem-estar? Ilustre

graficamente a sua resposta.

**Resposta:**

Se o preço do bem que o indivíduo vende caiu e ele continuou vendedor líquido desse bem, podemos garantir que o seu bem-estar caiu.



c) Em aula, nas notas e neste exercício, a análise feita assumiu a existência de apenas dois bens. As conclusões dos itens a) e b) acima e as obtidas em sala para os casos 1, 2, 3 e 4 se alteram? Justifique sua resposta.

**Resposta:**

Não se alteram, pois no caso de  $n$  bens, o consumidor pode ser comprador líquido ou vendedor líquido de no máximo  $n - 1$  bens.

5. Suponha que a função de utilidade de um consumidor é  $u(l, c) = l^\alpha c^{1-\alpha}$ , em que  $l$  é o bem lazer, expresso em horas, e  $c$  é um bem de consumo qualquer, cujo preço é  $p$ . Suponha que o indivíduo possui  $T$  horas de tempo, que ele pode dividir em lazer ou trabalho. Se ele trabalha  $h$  horas, ele recebe um salário de  $w$  por hora trabalhada. A renda do consumidor é determinada apenas pelo seu trabalho.

- a) Determine a curva de oferta de trabalho.

**Resposta:**

O Problema do consumidor é:

$$\max_{l,c} l^\alpha c^{1-\alpha} \quad \text{s.a} \quad pc + \omega l = \omega T$$

O Lagrangeano desse problema é:

$$L = l^\alpha c^{1-\alpha} + \lambda(\omega T - pc - \omega l)$$

As CPOs resultam em:

$$F'(l) : \alpha l^{\alpha-1} c^{1-\alpha} = \lambda \omega$$

$$F'(c) : (1 - \alpha) l^\alpha c^{-\alpha} = \lambda p$$

$$F'(\lambda) pc + \omega l = \omega T$$

Resolvendo o sistema de CPO para  $c$  e  $l$  encontramos:

$$l(p, \omega) = \frac{\alpha \omega T}{\omega} = \alpha T \text{ e } c(p, \omega) = \frac{(1 - \alpha) \omega T}{p}$$

A oferta de trabalho  $h$  é portanto:

$$h = T - l = T - \alpha T = (1 - \alpha)T$$

b) Suponha que o governo transfere um valor  $\tau$  para o indivíduo, determinado por  $\tau = G - t\omega h$ , onde  $G$  é a renda mínima garantida pelo governo e  $\tau$  é a alíquota de imposto sobre a renda do trabalho. Encontre a curva de oferta de trabalho para este caso.

**Resposta:**

A reta orçamentária agora se torna:

$$pc + \omega l = \tau + \omega T = G - t\omega h + \omega T = G - t\omega(T - l) + \omega T \quad \rightarrow \quad pc + (1 - t)\omega l = G + (1 - t)\omega T$$

O problema do consumidor é:

$$\max_{l,c} l^\alpha c^{1-\alpha} \quad \text{s. a} \quad pc + (1 - t)\omega l = G + (1 - t)\omega T$$

Resolvendo usando o método de Lagrange, temos que as demandas ótimas são:

$$l(p, \omega) = \frac{\alpha(G + (1-t)\omega T)}{(1-t)\omega} \text{ e } c(p, \omega) = \frac{(1-\alpha)(G + (1-t)\omega T)}{p}$$

A oferta de trabalho  $h$  é portanto:

$$h = T - 1 = T - \frac{\alpha(G + (1-t)\omega T)}{(1-t)\omega} = \frac{(1-\alpha)(1-t)\omega T - \alpha G}{(1-t)\alpha}$$

c) Como um aumento em  $G$  afeta a oferta de trabalho do indivíduo?

**Resposta:**

Usando a solução do item anterior, temos que:

$$\frac{\partial h}{\partial p} = -\frac{\alpha}{(1-t)\omega}$$

Como  $\alpha > 0, \omega > 0$  e  $0 < t < 1$ , a derivada  $\frac{\partial h}{\partial p}$  é negativa. Então um aumento em  $G$  leva a diminuição da oferta de trabalho.

d) Como um aumento no preço  $p$  afeta a oferta de trabalho?

**Resposta:**

Usando a solução do item b), temos que:  $\frac{\partial h}{\partial p} = 0$  Logo, uma mudança em  $p$  não afeta nem a demanda por lazer nem a oferta de trabalho (esse resultado é devido à utilidade ser do tipo Cobb-Douglas).



## Exercícios Escolha Intertemporal

2. Suponha um modelo com dois períodos, onde o indivíduo pode escolher o consumo hoje ( $c_1$ ), o consumo amanhã ( $c_2$ ), e a quantidade de lazer que consome ( $l$ ). O indivíduo pode trabalhar no primeiro período, onde recebe um salário igual a  $w_1$  por unidade de tempo trabalhada. Ele possui  $H$  unidades de tempo para dividir entre trabalho e lazer. O indivíduo também pode poupar no primeiro período (ou pegar emprestado) a uma taxa de juros igual a  $r$ . Finalmente, o indivíduo não tem nenhuma outra fonte de renda, a não ser a gerada pelo seu trabalho (ele só trabalha no primeiro período). A utilidade é dada por:

$$u(c_1, c_2, l) = u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l),$$

onde  $0 < \beta < 1$  é o fator de desconto intertemporal.

- a) Quais são as restrições orçamentárias para cada período?

**Resposta:**

No 1º período a restrição orçamentária é:  $c_1 + s = (H - l)w$

No 2º período a restrição orçamentária é:  $c_2 = (1 + r)s$

- b) Qual é a restrição orçamentária intertemporal?

**Resposta:**

A restrição orçamentária intertemporal pode ser obtida substituindo  $s = \frac{c_2}{1 + r}$  na restrição orçamentária para o primeiro período, o que resulta em:

$$c_1 + \frac{c_2}{1 + r} = (H - l)w$$

- c) Derive as CPOs do problema de maximização de utilidade desse indivíduo.

**Resposta:**

O problema de maximização do consumidor é:

$$\max_{c_1, c_2, l} u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l) \quad s.a. \quad c_1 + \frac{c_2}{1 + r} = (H - l)w$$

O Lagrangeano do problema é:

$$L = u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l) + \lambda \left[ (H - l)w - c_1 - \frac{c_2}{1 + r} \right]$$

As CPOs resultam em:

$$(c_1) : u'(c_1) = \lambda$$

$$(c_2) : \beta u'(c_2) = \lambda \frac{1}{1+r}$$

$$(l) : v'(l) = \lambda w$$

$$(\lambda) : c_1 + \frac{c_2}{1+r} = (H-l)w$$

d) Suponha que o governo introduz um imposto sobre o consumo do primeiro período, com alíquota  $\tau_1$ , e um imposto sobre o consumo do segundo período, com alíquota  $\tau_2$ . Reescreva o problema do consumidor para esse caso e derive as CPO desse problema.

**Resposta:**

Neste caso o problema do consumidor será:

$$\max_{c_1, c_2, l} u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l) \quad s.a. \quad (1 + \tau_1)c_1 + \frac{(1 + \tau_2)c_2}{1+r} = (H-l)w$$

O Lagrangeano será:

$$L = u(c_1) + \beta u(c_2) + v(l) + \lambda \left[ (H-l)w - (1 + \tau_1)c_1 - \frac{(1 + \tau_2)c_2}{1+r} \right]$$

As CPOs resultam em:

$$(c_1) : u'(c_1) = \lambda(1 + \tau_1)$$

$$(c_2) : \beta u'(c_2) = \lambda \frac{(1 + \tau_2)}{1+r}$$

$$(l) : v'(l) = \lambda w$$

$$(\lambda) : (1 + \tau_1)c_1 + \frac{(1 + \tau_2)c_2}{1+r} = (H-l)w$$

e) Mostre que se as duas alíquotas forem iguais, o imposto não distorce a escolha intertemporal de consumo, porém distorce a escolha entre consumo e lazer, desestimulando a oferta de trabalho.

**Resposta:**

Dividindo as CPOs para  $c_1$  e  $c_2$  obtidas na solução do item d), obtemos:

$$\frac{u'(c_1)}{\beta u'(c_2)} = \frac{(1 + \tau_1)}{1 + \tau_2} (1 + r)$$

Se  $\tau_1 = \tau_2$  então temos que:

$$\frac{u'(c_1)}{\beta u'(c_2)} = (1 + r)$$

que é a mesma relação de escolha intertemporal de consumo para o caso onde não existe imposto. Dividindo as CPO para  $c_1$  e  $l$  em derivadas na solução do item d), obtemos:

$$\frac{u'(c_1)}{v'(l)} = \frac{(1 + \tau_1)}{w}$$

diferente da relação de escolha entre consumo e lazer hoje para o caso onde não existir imposto ( $u'(c_1)/v'(l) = 1/w$ ). Como  $(1 + \tau_1) > 1$ , e  $u'' < 0, v'' < 0$ , então o nível de consumo hoje cai em relação ao nível de lazer.

4. (NS) Laibson (1997) supõe que as pessoas possuem uma utilidade intertemporal com a seguinte forma:

$$U(c_t; c_t + 1; \dots; c_T) = u(c_t) + \beta \sum_{k=1}^{T-t} \delta^k u(c_t + k)$$

com  $T > t, 0 < \beta < 1$  e  $0 < \delta < 1$ . Este tipo particular de desconto intertemporal leva possibilidade de miopia.

b) Calcule a TMS entre  $c_{t+1}$  e  $c_{t+2}$  no período  $t$ . Compare esse valor com a TMS entre  $c_{t+1}$  e  $c_{t+2}$  no período  $t + 1$ . Explique por que, com uma taxa de juros constante, isso implicaria escolhas "dinamicamente inconsistentes" ao longo do tempo (especificamente, como a relação ótima entre  $c_{t+1}$  e  $c_{t+2}$  muda nas duas perspectivas)?

**Resposta:**

No período  $T$ , a TMS entre  $c_{t+1}$  e  $c_{t+2}$  é:

$$TMS_{t+1,t+2}^t = -\frac{\partial U / \partial c_{t+1}}{\partial U / \partial c_{t+2}} = -\frac{\beta \delta u'(c_{t+1})}{\beta \delta^2 u'(c_{t+2})} = \frac{u'(c_{t+1})}{\delta u'(c_{t+2})}$$

Já no período  $t+1$ , a TMS entre  $c_{t+1}$  e  $c_{t+2}$  é:

$$TMS_{t+1,t+2}^{t+1} = -\frac{\partial U / \partial c_{t+1}}{\partial U / \partial c_{t+2}} = -\frac{u'(c_{t+1})}{\beta \delta u'(c_{t+2})} = \frac{u'(c_{t+1})}{\beta \delta u'(c_{t+2})}$$

As preferências dadas pelas equações acima, são dinamicamente inconsistentes, pois no período  $t$ , a TMS é dada por  $\frac{u'(c_{t+1})}{\delta u'(c_{t+2})}$  que difere do período  $t + 1$  dado por  $\frac{u'(c_{t+1})}{\beta \delta u'(c_{t+2})}$  devido a presença do  $\beta$ . Sendo a taxa de juros ( $r$ ) constante, a relação ótima entre  $t + 1$  e  $t + 2$  determinada no período  $t$  não será válida no período  $t + 1$

## Exercícios Escolha sob Incerteza

2. Considere as loterias  $g = (0, 60 \circ 10.000; 0, 40 \circ 1.000)$  e  $h = (0, 50 \circ 10.000; 0, 50 \circ 2.800)$ . Se um consumidor está indiferente entre estas duas loterias, então pode-se afirmar que ele é neutro ao risco. Verdadeiro ou falso. Justifique

**Resposta:**

Sendo os resultados das loterias:

$$E(g): (0,6 * 10.000 + 0,4 * 1.000) = 6.400$$

$$E(h): (0,5 * 10.000 + 0,5 * 2.800) = 6.400$$

Com o consumidor indiferente entre as duas cestas e com os valores das loterias sendo iguais ( $E(g) = E(h)$ ) é possível mostrar que o consumidor é neutro ao risco.

5. (A96) Quais das funções abaixo têm as propriedades de utilidade esperada? Justifique sua resposta.

$$a) U(p \circ w_1; (1 - p) \circ w_2) = pw_1 + (1 - p)w_2.$$

**Resposta:** É uma utilidade esperada de von Neumann e Morgenstern, pois é linear na probabilidade, com utilidade de Bernoulli dada por  $u(w) = w$ .

$$b) U(p \circ w_1; (1 - p) \circ w_2) = a(pw_1^2 + (1 - p)w_2^2).$$

**Resposta:** É uma utilidade esperada de von Neumann e Morgenstern, pois é linear na probabilidade, com utilidade de Bernoulli dada por  $u(w) = aw^2$ .

$$c) U(p \circ w_1; (1 - p) \circ w_2) = pa \ln(w_1) + (1 - p)b \ln(w_2).$$

**Resposta:** É linear na probabilidade, porém a utilidade de Bernoulli é mudada com o estado da natureza, com  $u_1(w) = a \ln(w)$  e  $u_2(w) = b \ln(w)$ , onde  $u_1$  é a utilidade do consumidor se o estado da natureza com probabilidade ( $p$ ) ocorre e  $u_2$  é a utilidade do consumidor se o estado da natureza com probabilidade ( $1 - p$ ) ocorre. Então, é uma utilidade esperada dependente do estado da natureza.

$$d) U(p \circ w_1; (1 - p) \circ w_2) = \frac{p}{1-p} \ln(w_1) + \frac{1-p}{p} \ln(w_2).$$

**Resposta:** Não é uma utilidades esperada, pois não é linear na probabilidade

$$e) U(p \circ w_1; (1-p) \circ w_2) = p^\alpha \ln(w_1) + (1-p)^\alpha \ln(w_2).$$

**Resposta:** Se  $\alpha \neq 1$  a utilidade não será linear na probabilidade e não será uma utilidade esperada.

8. (NS) Um indivíduo avesso ao risco possui uma riqueza igual a R\$ 20.000. Suponha que ele tem uma chance de perder R\$ 10.000 com probabilidade de 50% (e 50% de chance de não perder nada).

a) Calcule o preço atuarialmente justo de um seguro total para essa perda e ilustre graficamente que o indivíduo prefere o seguro justo a correr risco da perda por conta própria.

**Resposta:**

O preço atuarialmente justo de um seguro total (P) para essa perda é:

$$P = 0.5 * 10.000 = 5.000$$

As utilidades do indivíduo com ( $U_{cs}$ ) e sem ( $U_{ss}$ ) o seguro são:

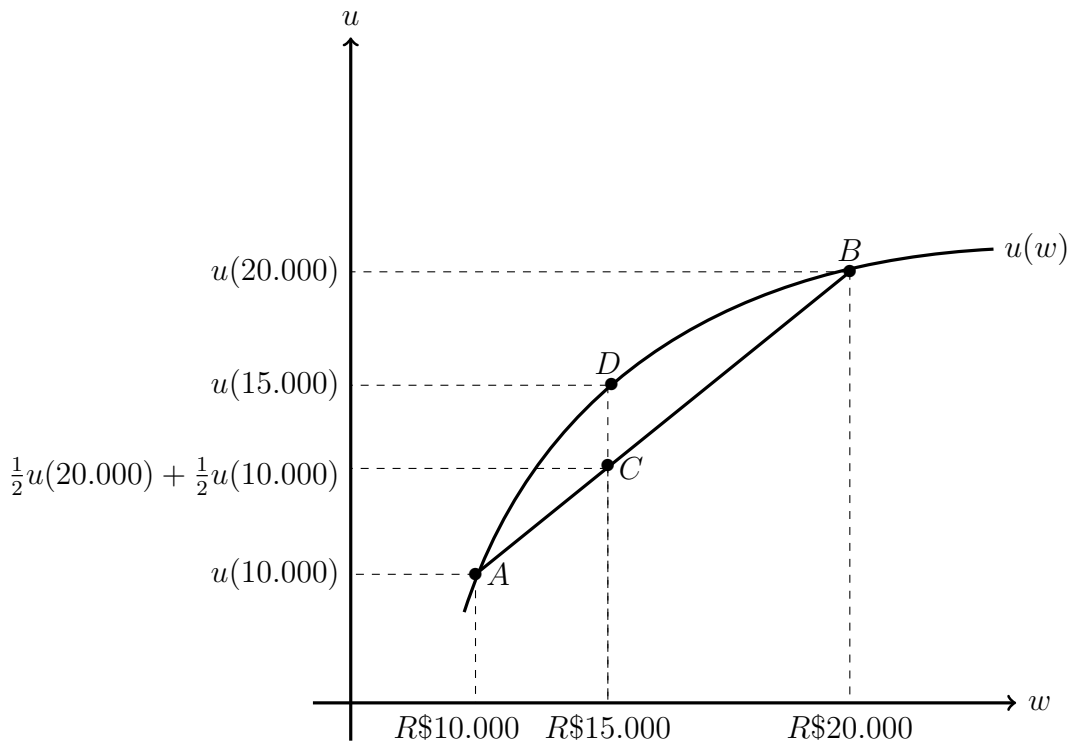
$$U_{cs} = 0.5u(20.000 - 5.000) + 0.5u(20.000 - 5.000 - 10.000 + 10.000) = u(15.000)$$

$$U_{ss} = 0.5u(20.000) + 0.5u(10.000)$$

onde  $u$  denota a utilidade de Bernoulli do indivíduo. Como ele é avesso ao risco,  $u$  é estritamente côncava e então:

$$U_{cs} = u(15.000) > 0.5u(20.000) + 0.5u(10.000) = U_{ss}$$

O gráfico abaixo, demonstra a situação:



b) Suponha agora que existem dois tipos de seguros disponíveis: i) um seguro justo que cobre a perda total, ii) seguro justo que cobre metade da perda total. Calcule o preço do seguro ii) e mostre que indivíduos avessos ao risco preferem o primeiro ao segundo.

**Resposta:**

O preço atuarialmente justo do seguro (P2) que cobre só a metade da perda é:  
 $P = 0,5 * 5.000 = 2.500$

A utilidade do indivíduo com este seguro ( $U_m$ ) é:

$$U_m = 0,5u(20.000 - 2.500) + 0,5u(20.000 - 2.500 - 10.000 + 5.000) = 0,5u(17.500) + 0,5u(12.500)$$

Como  $u$  é estritamente côncava, vale que:

$$U_{cs} = u(15.000) > 0,5u(17.500) + 0,5u(12.500) = U_m$$

O indivíduo prefere o seguro total, em que ele consegue eliminar totalmente o risco e obter a mesma utilidade qualquer que seja o estado da natureza que ocorra. Com o segundo seguro, o indivíduo consegue apenas diminuir um pouco a variação na sua renda, mas não consegue eliminar totalmente o risco. Logo, sua utilidade será maior com o seguro total do que com o seguro parcial.

10. (A09) Um indivíduo possui uma função de utilidade de Bernoulli dada por  $u(w) = 1 - (1/w)$ , em que  $w$  denota o valor presente líquido da sua renda futura. No momento, ele está contemplando duas opções de carreira pro

ssional. A primeira opção dará a ele uma renda certa de  $w = 5$ . A outra alternativa dará  $w = 400$ , com 1% de chance, e  $w = 4$  com 99% de chance. Responda aos seguintes itens:

b) Calcule a utilidade esperada das duas opções. Qual deve ser a escolha desse indivíduo?

**Resposta:**

Utilidade esperada da 1ª opção:  $U(1) = 1 - 1/5 = 4/5 = 0,8$ .

Utilidade esperada da 2ª opção:  $U(2) = \frac{1}{100} \left(1 - \frac{1}{400}\right) + \frac{99}{100} \left(1 - \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{100} \left(\frac{399}{400}\right) + \frac{99}{100} \left(\frac{3}{4}\right) = \frac{1}{400}(399 + 297) = \frac{696}{400} \approx \frac{3}{2}$

Como  $4/5 > 3/2$  a utilidade da primeira opção é maior.