

## **Lista 5 - Gabarito**

**1. Resolução:**

A função de produção representa a forma pela qual os insumos são transformados em produtos por uma empresa. Em geral, considera-se o caso de uma empresa que produz apenas um tipo de produto e agregam-se todos os insumos ou fatores de produção em algumas categorias, tais como: trabalho, capital, e matérias-primas. No curto prazo, um ou mais fatores de produção são fixos. Com o passar do tempo, a empresa torna-se capaz de alterar os níveis de todos os insumos. No longo prazo, todos os insumos são variáveis.

**2. Resolução:**

À medida que unidades adicionais de trabalho são adicionadas a uma quantidade fixa de capital, o produto marginal do trabalho aumenta, atinge um máximo e, em seguida, diminui. O aumento inicial do produto marginal do trabalho se deve ao fato de que os primeiros trabalhadores contratados pela empresa podem se especializar nas tarefas em que são mais produtivos. Inevitavelmente, dada uma quantidade fixa de capital, a contratação de trabalhadores além de certo nível torna o ambiente de trabalho excessivamente congestionado e causa a redução da produtividade dos trabalhadores adicionais.

**3. Resolução:**

Ao preencher uma posição vaga, você deveria estar preocupado com o produto marginal do último funcionário contratado, que mede o efeito dessa contratação sobre a produção total e, portanto, permite calcular e comparar a receita gerada pela contratação e com o seu custo.

O ponto a partir do qual o produto médio começa a diminuir é o ponto onde o produto médio é igual ao produto marginal. Apesar do aumento do número de trabalhadores causar a redução do produto médio, o produto total continua a aumentar, de modo que a contratação de um empregado adicional pode ser vantajosa.

Quando o produto médio está diminuindo, o produto marginal do último funcionário contratado é menor que o produto médio dos trabalhadores contratados anteriormente.

**4. Resolução:**

A isoquanta apresenta todas as combinações dos dois insumos que podem produzir o mesmo nível de produção. A curvatura da isoquanta é medida por sua inclinação em cada ponto, que representa a taxa à qual os dois insumos podem ser substituídos mantendo-se a produção constante. Esta taxa é chamada de taxa marginal de

**PPgSI - Universidade de São Paulo**  
**Economia da Informação – SIN 5015**  
**Primeiro Semestre de 2019**  
**Docente Responsável – Marislei Nishijima**

substituição técnica. Ao longo de uma isoquanta convexa típica, a taxa marginal de substituição técnica diminui à medida que nos movemos para baixo.

**5. Resolução:**

- a. O produto médio do trabalho,  $PM_{eL}$ , é igual a . O produto marginal do trabalho,  $PM_{gL}$ , é igual a , isto é, a variação na produção dividida pela variação no insumo trabalho. Para esse processo produtivo, temos:

$L$	$Q$	$PM_{eL}$	$PM_{gL}$
0	0		
1	10	10	10
2	17	8 1/2	7
3	22	7 1/3	5
4	25	6 1/4	3
5	26	5 1/5	1
6	25	4 1/6	-1
7	23	3 2/7	-2

- b. Esse processo produtivo apresenta rendimentos decrescentes to trabalho. O produto marginal do trabalho, que é a produção adicional produzida por cada trabalhador adicional, diminui à medida que mais trabalhadores são contratados, e torna-se negativa para o sexto ou sétimo trabalhadores.
- c. O produto marginal do trabalho negativo para  $L > 5$  pode ocorrer devido ao congestionamento na fábrica de cadeiras. Dado que um número maior de trabalhadores estaria usando a mesma quantidade de capital, seria possível que os trabalhadores se atrapalhassem mutuamente, diminuindo a eficiência e o nível de produção da empresa.

**6. Resolução:**

Quantidade do Insumo Variável	Produção Total	Produto Marginal do Insumo Variável	Produto Médio do Insumo Variável
0	0		
1	150	150	150
2	400	250	200

**PPgSI - Universidade de São Paulo**  
**Economia da Informação – SIN 5015**  
**Primeiro Semestre de 2019**  
**Docente Responsável – Marislei Nishijima**

3	600	200	200
4	760	160	190
5	910	150	182
6	900	-10	150

**7. Resolução:**

A taxa marginal de substituição técnica,  $TMST$ , é o valor absoluto da inclinação da isoquanta. Se os insumos são substitutos perfeitos, as isoquantas são lineares. Para calcular a inclinação de uma isoquanta, e portanto a  $TMST$ , é necessário saber a taxa à qual um insumo pode ser substituído pelo outro.

**8. Resolução:**

Se o produto marginal do trabalho,  $PMg_L$ , é maior do que o produto médio do trabalho,  $PMe_L$ , cada unidade adicional de trabalho é mais produtiva que a média das unidades previamente empregadas. Logo, a adição da última unidade aumenta a média geral. Se o  $PMg_L$  é maior do que o  $PMe_L$ , então o  $PMe_L$  é crescente. Se o  $PMg_L$  é menor que o  $PMe_L$ , então a última unidade diminui a média. O  $PMe_L$  atinge um máximo no ponto onde a produtividade da última unidade é igual à média das unidades previamente empregadas (isto é, quando  $PMg_L = PMe_L$ ).

**9. Resolução:**

A taxa marginal de substituição técnica é definida como a razão dos produtos marginais. Nesta questão, conhecemos o produto marginal do trabalho e a taxa marginal de substituição técnica. Logo, para determinar o produto marginal do capital, deve-se substituir os valores do produto marginal do trabalho e da taxa marginal de substituição técnica na seguinte fórmula:

$$PMg_K = \frac{PMg_L}{TMST}$$

ou,  $PMg_K = 200$  chips de computador por hora.

**10. Resolução:**

- a. Os rendimentos de escala referem-se à relação entre o nível de produção e aumentos proporcionais em todos os insumos. Esse conceito pode ser representado

**PPgSI - Universidade de São Paulo**  
**Economia da Informação – SIN 5015**  
**Primeiro Semestre de 2019**  
**Docente Responsável – Marislei Nishijima**

da seguinte forma, onde  $\lambda$  representa um aumento proporcional nos insumos:

$F(\lambda K, \lambda L) > \lambda F(K, L)$  implica rendimentos crescentes de escala;

$F(\lambda K, \lambda L) = \lambda F(K, L)$  implica rendimentos constantes de escala; e

$F(\lambda K, \lambda L) < \lambda F(K, L)$  implica rendimentos decrescentes de escala.

Logo, podemos substituir  $K$  por  $\lambda K$  e  $L$  por  $\lambda L$ , e comparar o resultado com um aumento proporcional em  $Q$ .

$$Q^* = 0,5(\lambda K)(\lambda L) = (0,5KL) \lambda^2 = Q\lambda^2 > \lambda Q$$

Esta função de produção apresenta rendimentos crescentes de escala.

**b.  $Q = 2K + 3L$**

$$Q^* = 2(\lambda K) + 3(\lambda L) = (2K + 3L) \lambda = Q\lambda = \lambda Q.$$

Esta função de produção apresenta rendimentos constantes de escala.

**11. Resolução:**

- a. Sejam  $Q$  a produção da DISK, Inc.,  $Q_2$  a produção da FLOPPY, Inc., e  $X$  as quantidades iguais de capital e trabalho das duas empresas. Logo, a partir de suas funções de produção,

$$Q = 10X^{0,5}X^{0,5} = 10X^{(0,5+0,5)} = 10X$$

e

$$Q_2 = 10X^{0,6}X^{0,4} = 10X^{(0,6+0,4)} = 10X.$$

Dado que  $Q = Q_2$ , ambas as empresas geram o mesmo nível de produção com os mesmos insumos. Observe que se as duas empresas utilizassem a mesma quantidade de capital e a mesma quantidade de trabalho, mas as quantidades de capital e trabalho fossem diferentes, o nível de produção das duas empresas não seria igual. De fato, se  $K > L$ , então  $Q_2 > Q$ .

- b. Com o capital limitado a 9 unidades, as funções de produção se tornam  $Q = 30L^{0,5}$  e  $Q_2 = 37,37L^{0,4}$ . Para determinar a função de produção com o maior produto marginal do trabalho, considere a seguinte tabela:

$L$	$Q$ Empresa 1	$PMg_L$ Empresa 1	$Q$ Empresa 2	$PMg_L$ Empresa 2
0	0,0		0,00	
1	30,00	30,00	37,37	37,37

**PPgSI - Universidade de São Paulo**  
**Economia da Informação – SIN 5015**  
**Primeiro Semestre de 2019**  
**Docente Responsável – Marislei Nishijima**

2	42,43	12,43	49,31	11,94
3	51,96	9,53	58,00	8,69
4	60,00	8,04	65,07	7,07

Para cada unidade de trabalho acima de 1, o produto marginal do trabalho é maior para a primeira empresa, DISK, Inc.

**12. Resolução:**

Honorários anuais são custos explícitos.

**13. Resolução:**

O custo econômico do trabalho contábil é dado pelo maior valor monetário que poderia ser obtido através de outras atividades.

**14. Resolução:**

A linha de isocusto representa todas as possíveis combinações de trabalho e capital que podem ser adquiridas a um custo total constante. A inclinação da linha de isocusto é a razão entre os preços dos insumos trabalho e capital. Se os preços dos insumos são fixos, a razão desses preços é fixa e a linha de isocusto é reta. A linha de isocusto não é reta apenas no caso em que a razão dos preços dos insumos varia com as quantidades utilizadas.

**15. Resolução:**

Um custo marginal crescente é compatível com um custo variável médio crescente ou decrescente. Se o custo marginal for menor (maior) que o custo variável médio, cada unidade adicional de produção estará adicionando ao custo total menos (mais) que as unidades anteriores, o que implica que o *CVMe* está diminuindo (aumentando). Logo, é necessário saber se o custo marginal é maior ou menor que o custo variável médio para determinar se o *CVMe* é crescente ou decrescente.

**16. Resolução:**

Para que o custo variável médio seja crescente (decrescente), cada unidade adicional de produção deve adicionar ao custo variável mais (menos) que as unidades anteriores, na média; ou seja, o custo marginal deve ser maior

**PPgSI - Universidade de São Paulo**  
**Economia da Informação – SIN 5015**  
**Primeiro Semestre de 2019**  
**Docente Responsável – Marislei Nishijima**

(menor) do que o custo variável médio. Assim, se o custo marginal é maior do que o custo variável médio, este deve estar aumentando.

**17. Resolução:**

O custo total é igual ao custo fixo mais o custo variável. O custo total médio é igual ao custo fixo médio mais o custo variável médio. Num gráfico, a diferença entre as curvas de custo total médio e custo variável médio, ambas em formato de  $U$ , é o custo fixo médio. Se o custo fixo for positivo, o custo variável médio mínimo deve ser menor do que o custo total médio mínimo. Além disso, dado que o custo fixo médio diminui continuamente à medida que aumenta a produção, o custo total médio deve continuar a diminuir mesmo após o custo variável médio ter atingido seu ponto de mínimo, pois a redução no custo fixo médio é inicialmente maior do que o aumento no custo variável médio. A partir de um certo nível de produção, a redução no custo fixo médio torna-se menor do que o aumento no custo variável médio, de modo que o custo total médio passa a aumentar.

**18. Resolução:**

Quando a empresa apresenta rendimentos crescentes de escala, a sua curva de custo médio de longo prazo apresenta inclinação negativa. Quando a empresa apresenta rendimentos constantes de escala, a sua curva de custo médio de longo prazo é horizontal. Se a empresa apresenta inicialmente rendimentos crescentes de escala, e depois rendimentos constantes de escala, a sua curva de custo médio de longo prazo inicialmente cai, e depois se torna horizontal.

**19. Resolução:**

- a. O custo variável de produção de uma unidade adicional, o custo marginal, é constante e igual a \$1.000:  $CV = \$1000Q$ , e  ~~$C = A + BQ$~~  O custo fixo médio é  $\frac{\$10.000}{Q}$ . O custo total médio é dado pela soma do custo variável médio e do custo fixo médio:  ~~$C = A + BQ$~~
- b. A empresa preferiria a maior produção possível, pois o custo total médio diminui à medida que aumenta  $Q$ . Se  $Q$  se tornasse infinitamente grande, o  $CTMe$  seria igual a \$1.000.

**PPgSI - Universidade de São Paulo**  
**Economia da Informação – SIN 5015**  
**Primeiro Semestre de 2019**  
**Docente Responsável – Marislei Nishijima**

**20. Resolução:**

- a. O custo total,  $CT$ , é igual ao custo fixo,  $CF$ , mais o custo variável,  $CV$ . Os custos fixos não variam com a quantidade produzida. Dado que a taxa de franquia,  $FF$ , é um valor fixo, os custos fixos da empresa aumentam no valor da taxa. Logo, o custo médio, dado por  $\frac{CF+CV}{Q}$ , e o custo fixo médio, dado por  $\frac{CF}{Q}$ , aumentam no valor da taxa média de franquia  $\frac{FF}{Q}$ . Observe que a taxa de franquia não afeta o custo variável médio. Além disso, tendo em vista que o custo marginal é a *variação* no custo total associada à produção de uma unidade adicional e que a taxa de franquia é constante, o custo marginal não se altera.
- b. Seja  $t$  o imposto por unidade. Quando um imposto é cobrado sobre cada unidade produzida, o custo variável aumenta em  $tQ$ . O custo variável médio aumenta em  $t$ , e dado que o custo fixo é constante, o custo total médio também aumenta em  $t$ . Além disso, dado que o custo total aumenta em  $t$  para cada unidade adicional, o custo marginal também aumenta em  $t$ .

**21. Resolução:**

- a. Quando  $Q = 0$ ,  $C = 190$ , de modo que o custo fixo é igual a 190 (ou \$1.900.000).
- b. Com 100.000 unidades,  $Q = 10$ . O custo total é  $53Q = (53)(10) = 530$  por unidade (ou \$5.300.000 por 10.000 unidades). O custo variável médio é  $\frac{CV}{Q} = \frac{\$530}{10} = \$53$  por unidade ou \$530.000 por 10.000 unidades.
- c. Com um custo variável médio constante, o custo marginal é igual ao custo variável médio, \$53 por unidade (ou \$530.000 por 10.000 unidades).
- d. Para  $Q = 10$ , o custo fixo médio é  $\frac{CF}{Q} = \frac{\$190}{10} = \$19$  por unidade ou (\$190.000 por 10.000 unidades).