



REC2202 – Teoria Macroeconômica
III

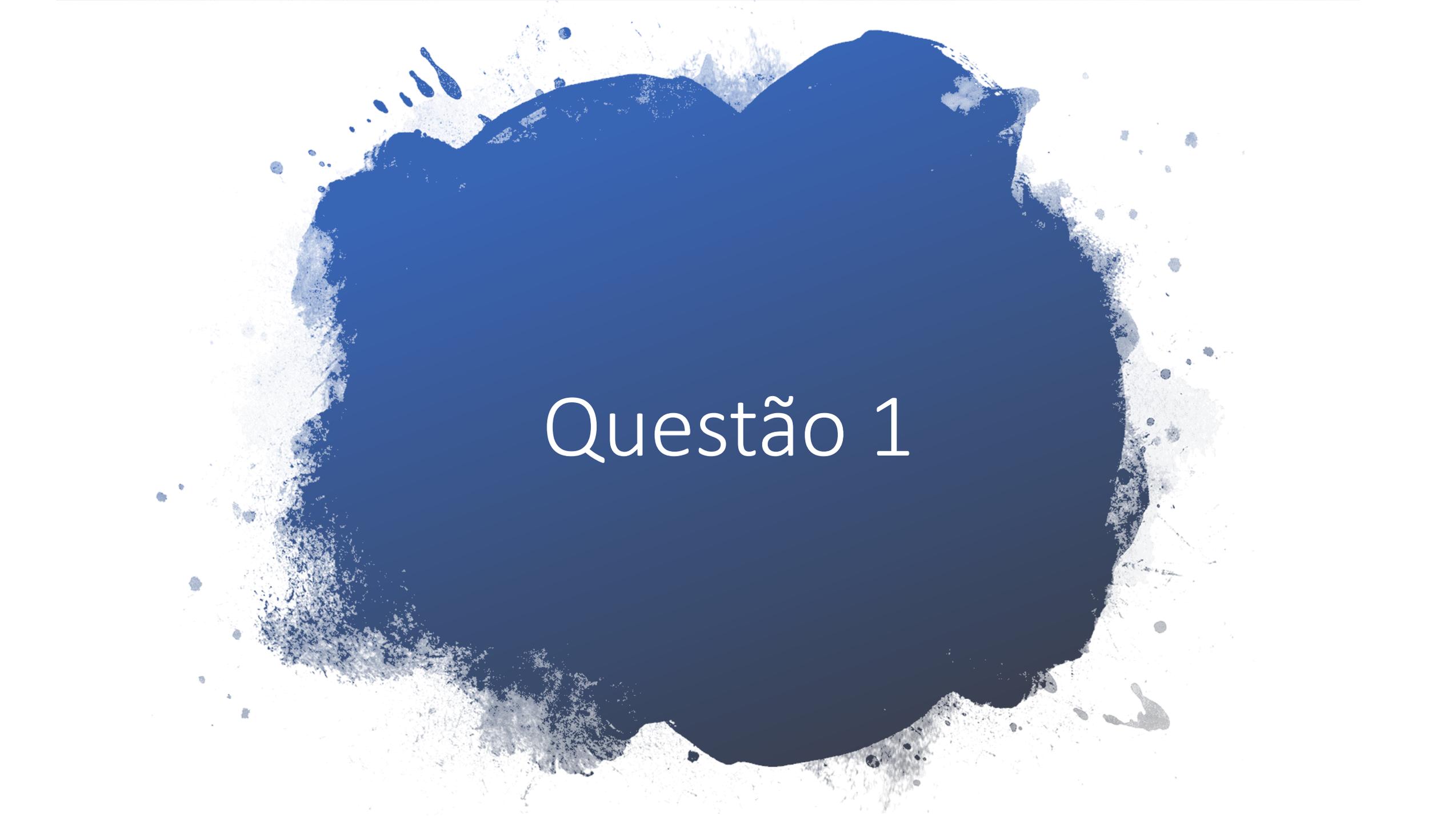
Resolução da Prova 2

Prof. Eliezer

Estrutura da prova

- 4 questões com mesma pontuação (2,5)
- 2 questões numéricas
 - Uma questão referente ao cálculo de produtividade, tecnologia e eficiência
 - Uma questão referente ao cálculo do capital humano no salário e na renda
- 1 questão de modelo de P&D com dois países
- 1 questão de argumentos

- Provas diferenciadas



Questão 1

TIPO 1

- Descreva resumidamente o modelo da relação entre criação tecnológica e crescimento com dois países, supondo adicionalmente que ambos possuam o mesmo tamanho da força de trabalho. Qual o impacto sobre a defasagem tecnológica de um aumento da proporção de trabalhadores envolvidos com P&D no país líder? Utilize para a resposta apenas o gráfico principal do modelo, descrevendo em palavras a conclusão. Não é necessário mostrar as trajetórias de produto e tecnologia ao longo do tempo.

Resposta

- Setor de bens finais

- País 1

$$y_1 = A_1(1 - \gamma_{A,1})$$

- País 2

$$y_2 = A_2(1 - \gamma_{A,2})$$

- Não há diferença entre os dois países na produção de bens finais.

Resposta

- Setor de P&D

- País 1

$$\hat{A}_1 = \frac{L_{A,1}}{\mu_i} = \frac{\gamma_{A,1}}{\mu_i} L$$

- País 2

$$\hat{A}_2 = \frac{L_{A,2}}{\mu_c} = \frac{\gamma_{A,2}}{\mu_c} L$$

- Há diferença entre os dois países no custo μ , que é o trabalho utilizado para se produzir uma invenção (μ_i) ou uma cópia (μ_c).

Resposta

- Custo de invenção (μ_i) é constante.
- Custo de cópia (μ_c) depende do hiato tecnológico (ou defasagem tecnológica) entre a invenção a ser copiada e a invenção que representa o estado da arte. O hiato tecnológico é dado por $\frac{A_1}{A_2}$ e é sempre maior que 1, supondo que haja um país seguidor.

Resposta

- Quanto maior o hiato tecnológico, menor é o custo de cópia.
- Logo, temos que μ_c obedece a uma função c que depende de $\frac{A_1}{A_2}$. Temos

$$\mu_c = c\left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

onde $c'(\cdot) < 0$.

Figura 1.2.1 Estado estacionário no modelo com dois países

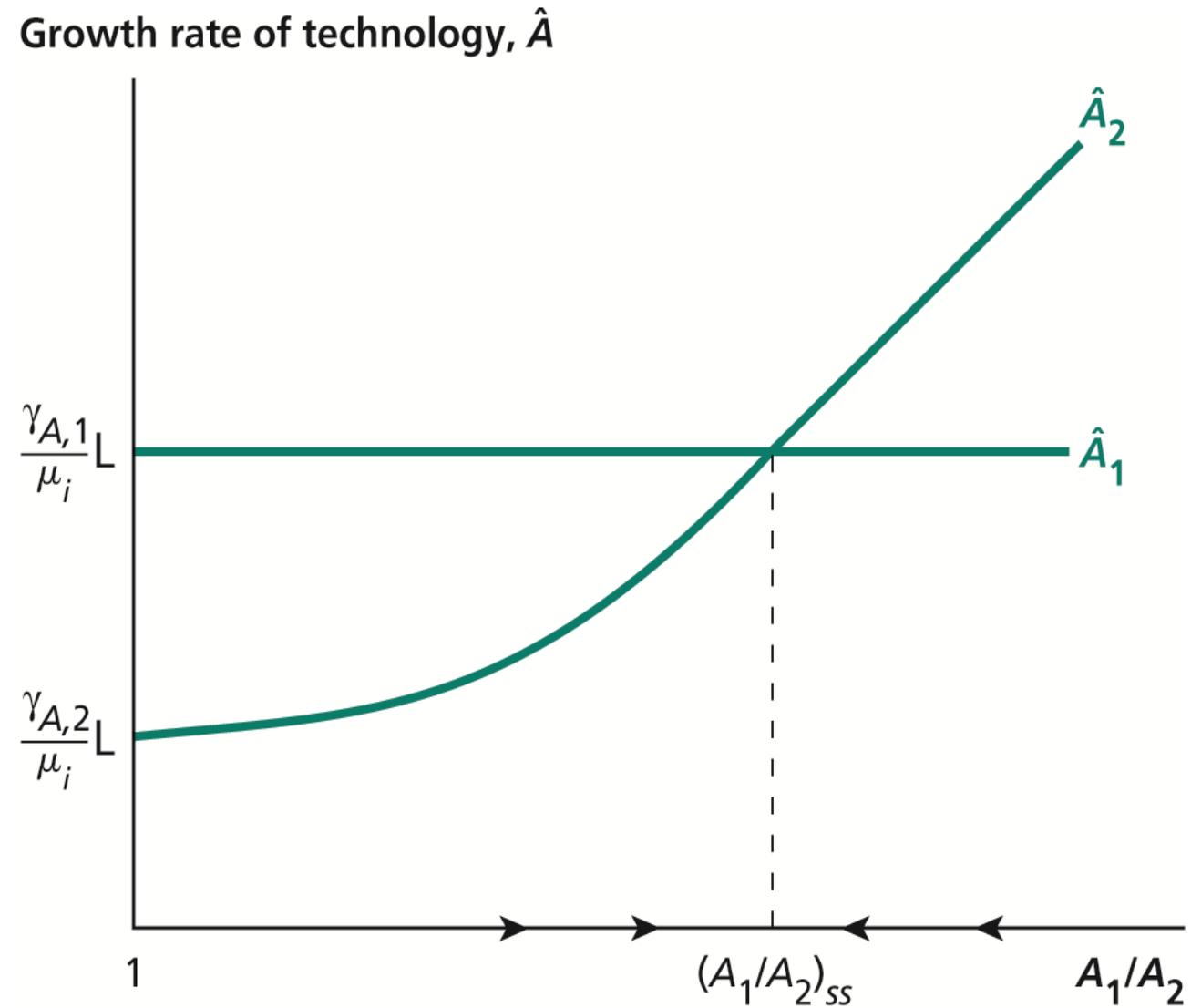
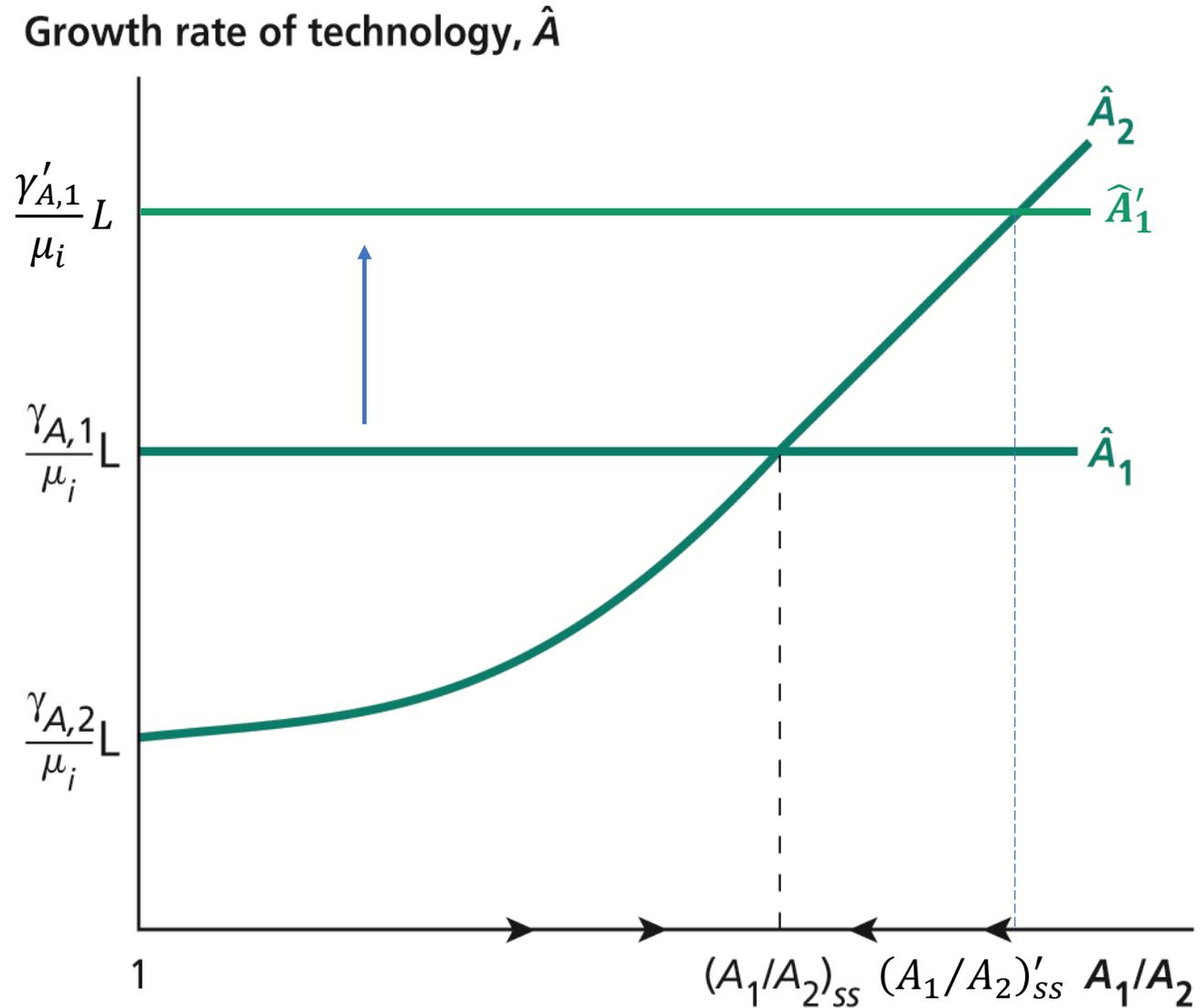


Figura 1.2.2 Efeito de um aumento da P&D no país líder sobre o estado estacionário



Resposta

- A defasagem tecnológica entre os dois países aumentou, pois o país líder destinou uma parcela maior de pessoas ao setor de P&D e, com isso, teve condições de criar tecnologias mais novas. O país seguidor, por sua vez, não alterou sua capacidade de copiar tecnologias do país líder e, com isso, ficou mais defasado em relação ao líder.

TIPO 2

- Descreva resumidamente o modelo da relação entre criação tecnológica e crescimento com dois países, supondo adicionalmente que ambos possuam o mesmo tamanho da força de trabalho. Qual o impacto sobre a defasagem tecnológica de um aumento da proporção de trabalhadores envolvidos com P&D no país seguidor? Utilize para a resposta apenas o gráfico principal do modelo, descrevendo em palavras a conclusão. Não é necessário mostrar as trajetórias de produto e tecnologia ao longo do tempo.

Resposta

- Setor de bens finais

- País 1

$$y_1 = A_1(1 - \gamma_{A,1})$$

- País 2

$$y_2 = A_2(1 - \gamma_{A,2})$$

- Não há diferença entre os dois países na produção de bens finais.

Resposta

- Setor de P&D

- País 1

$$\hat{A}_1 = \frac{L_{A,1}}{\mu_i} = \frac{\gamma_{A,1}}{\mu_i} L$$

- País 2

$$\hat{A}_2 = \frac{L_{A,2}}{\mu_c} = \frac{\gamma_{A,2}}{\mu_c} L$$

- Há diferença entre os dois países no custo μ , que é o trabalho utilizado para se produzir uma invenção (μ_i) ou uma cópia (μ_c).

Resposta

- Custo de invenção (μ_i) é constante.
- Custo de cópia (μ_c) depende do hiato tecnológico (ou defasagem tecnológica) entre a invenção a ser copiada e a invenção que representa o estado da arte. O hiato tecnológico é dado por $\frac{A_1}{A_2}$ e é sempre maior que 1, supondo que haja um país seguidor.

Resposta

- Quanto maior o hiato tecnológico, menor é o custo de cópia.
- Logo, temos que μ_c obedece a uma função c que depende de $\frac{A_1}{A_2}$. Temos

$$\mu_c = c\left(\frac{A_1}{A_2}\right)$$

onde $c'(\cdot) < 0$.

Figura 1.1.1 Estado estacionário no modelo com dois países

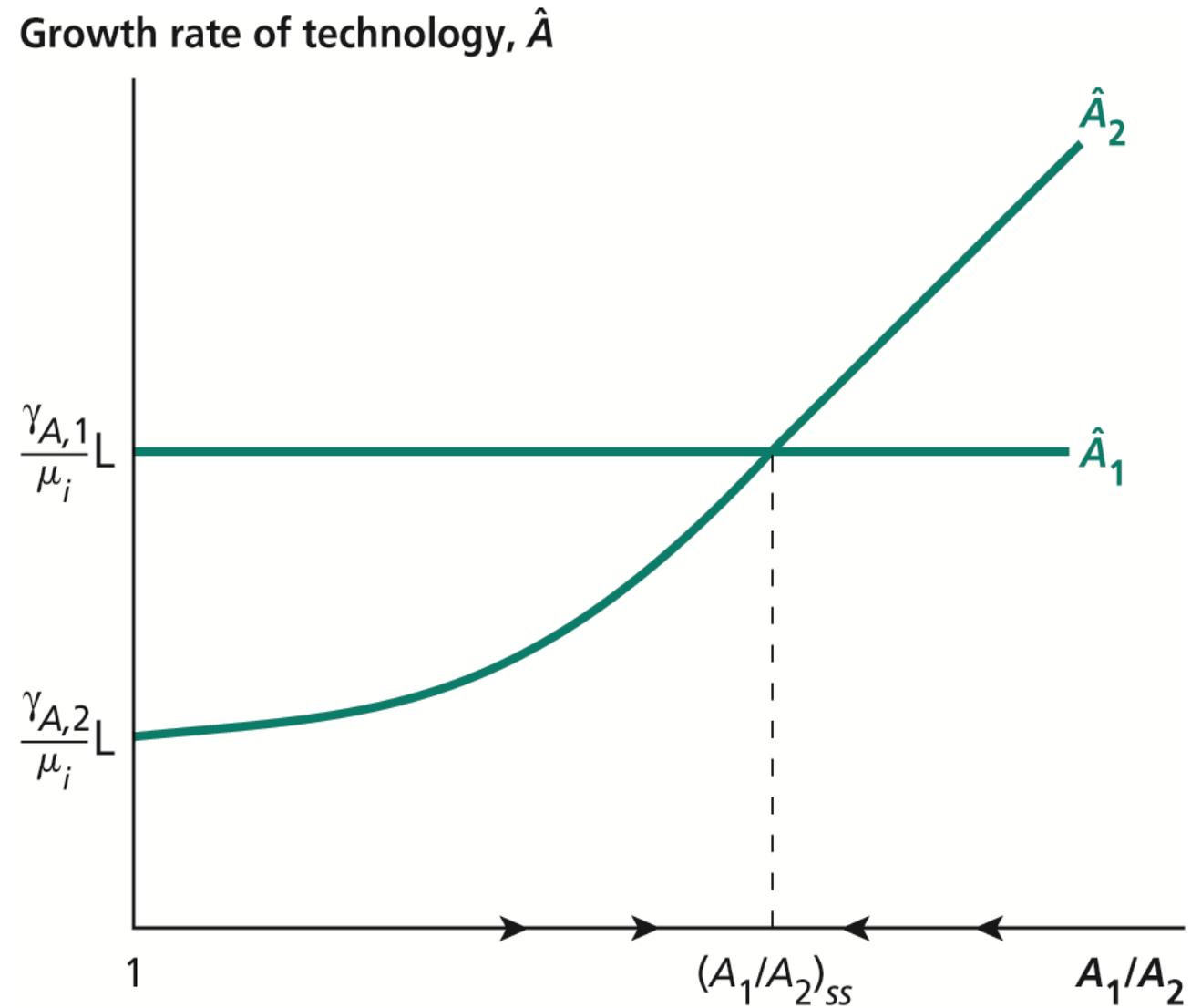
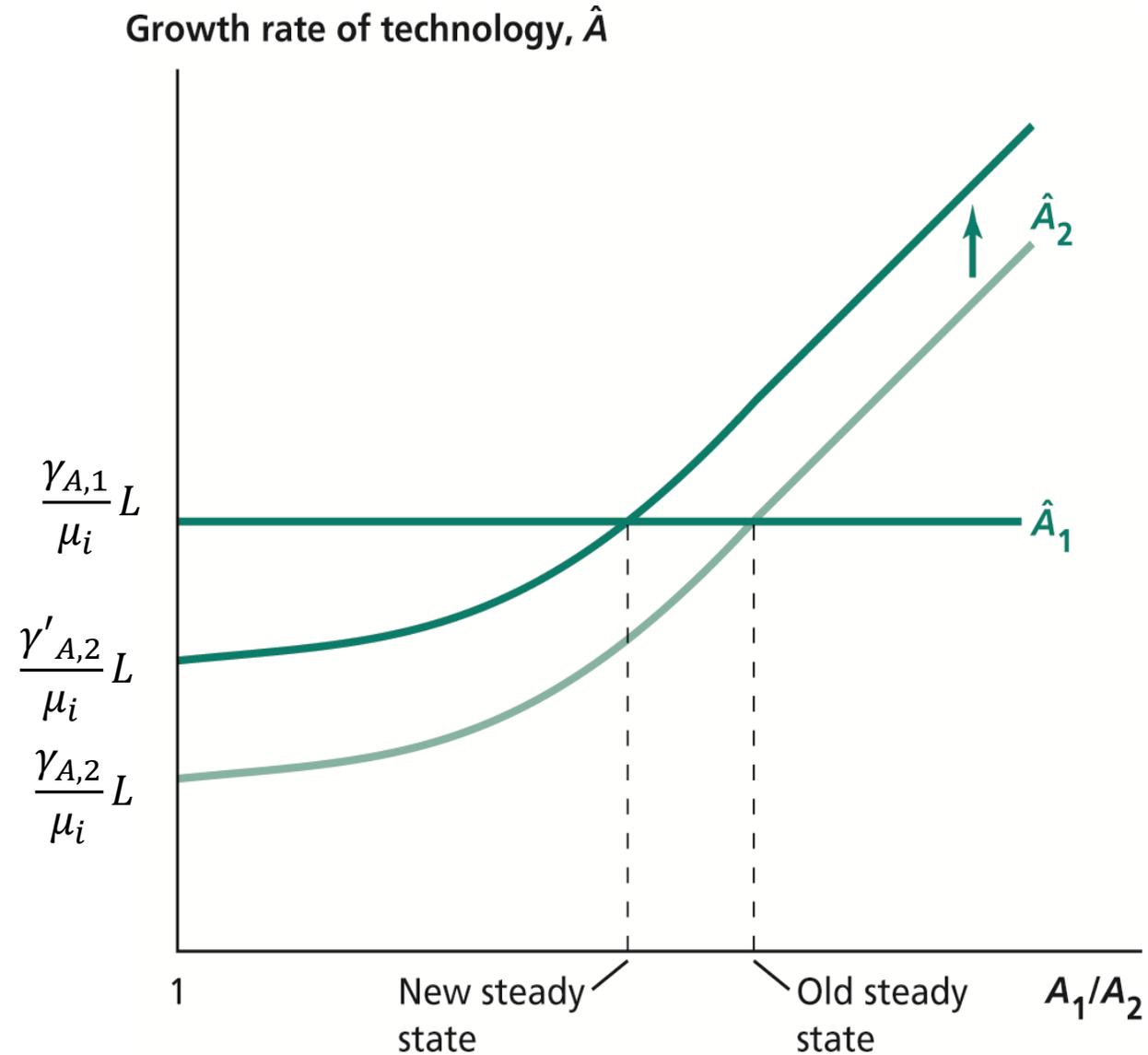
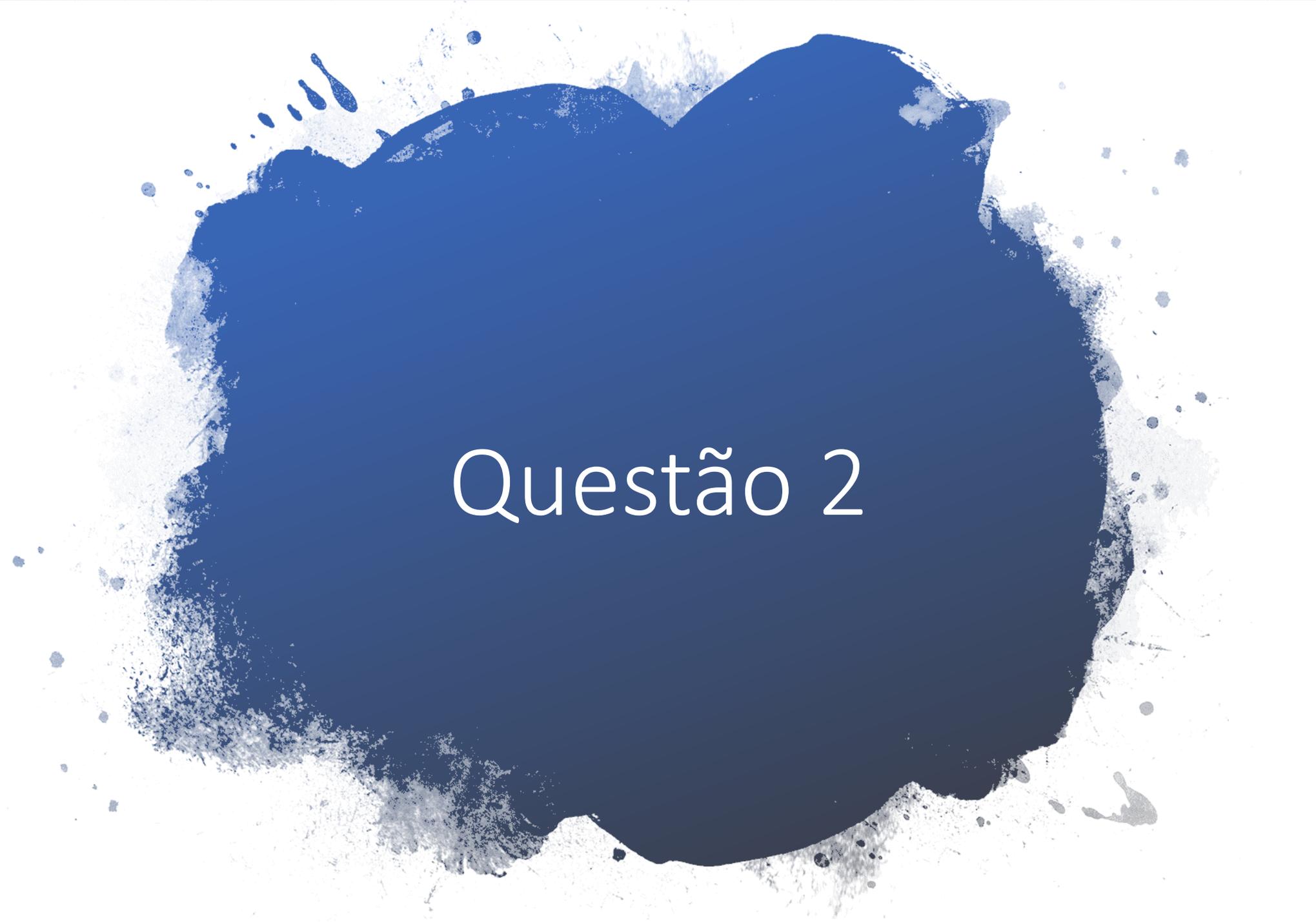


Figura 1.1.2 Efeito de um aumento da P&D no país seguidor sobre o estado estacionário



Resposta

- A defasagem tecnológica entre os dois países diminuiu, pois o país seguidor destinou uma parcela maior de pessoas ao setor de P&D e, com isso, teve condições de copiar tecnologias mais novas do país líder.



Questão 2

Considere as informações na tabela a seguir com as razões de produto por trabalhador, capital físico por trabalhador, capital humano por trabalhador, bem como o número de anos de defasagem tecnológica (o país L com defasagem zero é o líder). Os países são identificados por letras. Suponha uma função de produção Cobb-Douglas em que a fração da renda que remunera o capital físico seja $1/3$. Considere que o país líder tenha uma taxa de progresso tecnológico de $0,54\%$ ao ano. Calcule a razão de produtividade A , a razão de tecnologia T e a razão de eficiência E para os países B, C e D, apresentando os resultados em uma tabela. Descreva sucintamente as fórmulas utilizadas para efetuar os cálculos. Solicita-se o cálculo com precisão de duas casas decimais. (Dica: construa uma coluna auxiliar para o cálculo dos fatores de produção.)

<i>País</i>	<i>Produto por trabalhador, y</i>	<i>Capital físico por trabalhador, k</i>	<i>Capital humano por trabalhador, h</i>	<i>Defasagem tecnológica (anos), G</i>
-------------	---------------------------------------	--	--	--

<i>L</i>	1,00	1,00	1,00	0
<i>B</i>	1,12	1,32	0,98	2
<i>C</i>	0,62	0,92	0,98	5
<i>D</i>	0,20	0,19	0,78	10

Resposta

A produtividade é calculada pela contabilidade do desenvolvimento, vista no cap. 7 de Weil. A tecnologia e a eficiência são calculadas pela extensão desse método estudada no cap. 10 de Weil.

O cálculo da produtividade é feito por

$$\frac{A_i}{A_L} = \frac{\left(\frac{y_i}{y_L}\right)}{\left(\frac{k_i^\alpha h_i^{1-\alpha}}{k_L^\alpha h_L^{1-\alpha}}\right)}$$

onde $i = A, B, C$.

Resposta

O cálculo da tecnologia é feito por

$$\frac{T_i}{T_L} = \frac{1}{(1 + g)^G}$$

onde $i = A, B, C$ e $g = 0,54\%$ a.a.

Resposta

O cálculo da eficiência é feito por

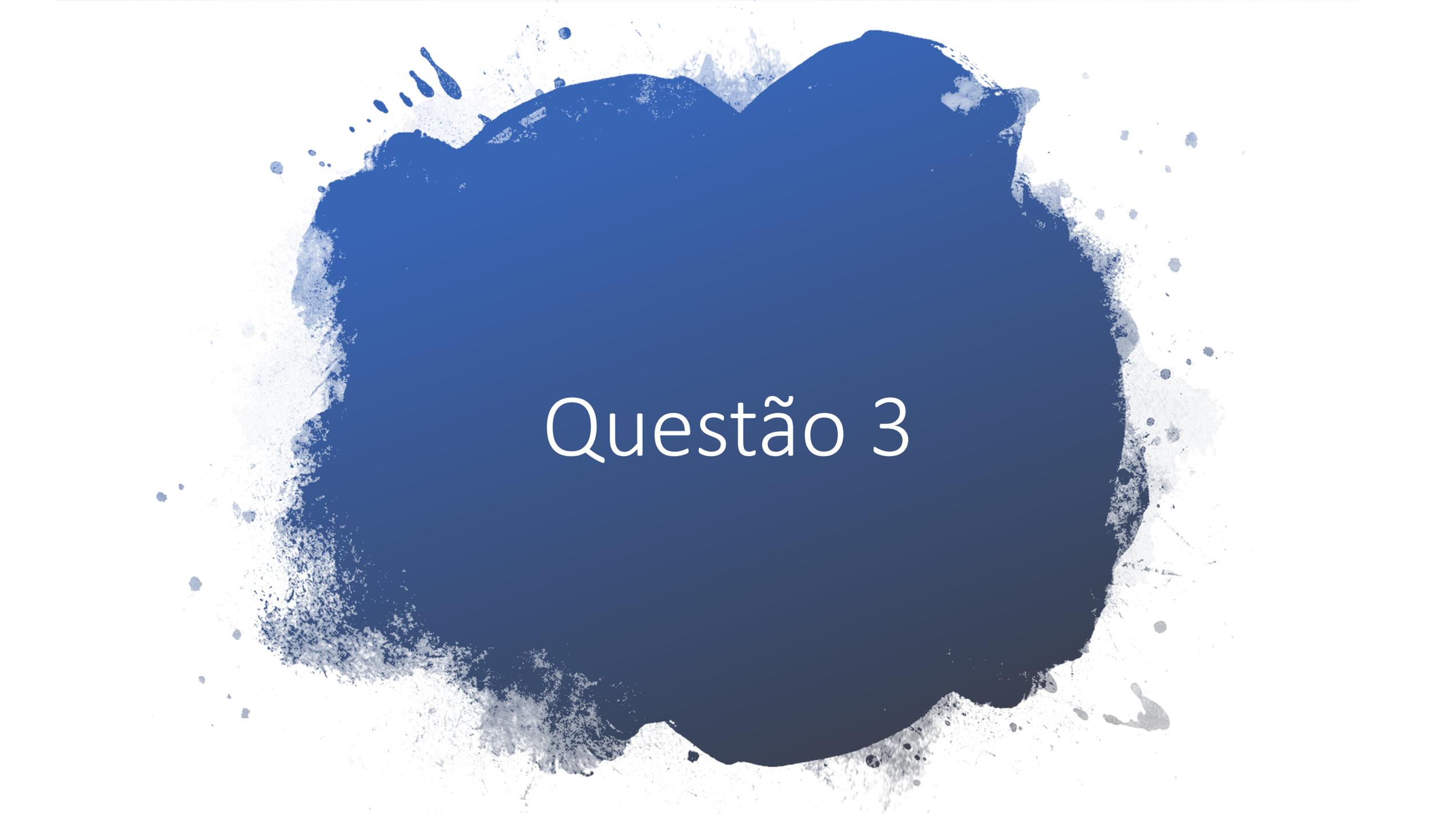
$$\frac{E_i}{E_L} = \frac{\left(\frac{A_i}{A_L}\right)}{\left(\frac{T_i}{T_L}\right)}$$

onde $i = A, B, C$.

Resposta

Pontuação por três fórmulas e nove cálculos. Daí temos a seguinte tabela de pontuação:

TABELA DE PONTUAÇÃO (Q2)			
Acertos	Nota	Acertos	Nota
1	0,21	7	1,46
2	0,42	8	1,67
3	0,63	9	1,88
4	0,83	10	2,08
5	1,04	11	2,29
6	1,25	12	2,50

A dark, irregular ink blot with white splatters on a white background. The blot is roughly circular but has jagged, organic edges. The center is a solid, dark blue-black color, while the edges are lighter, showing a gradient of blue and grey. Numerous small, white, teardrop-shaped splatters are scattered around the blot, particularly towards the top and right sides. The overall effect is that of a fresh ink spill on a white surface.

Questão 3

Considere a tabela a seguir que fornece o perfil educacional da população de duas regiões para 2000.

Nível mais alto de educação	Anos de escolaridade	Ásia Oriental e Pacífico (2000) (%)	América Latina e Caribe (2000) (%)
Sem escolaridade	0	12,1	12,8
Primário incompleto	4	15,0	18,0
Primário completo	8	20,8	23,3
Secundário incompleto	10	15,6	17,9
Secundário completo	12	30,4	18,4
Superior incompleto	14	2,6	3,9
Superior completo	16	3,5	5,7

- (0,5) Calcule inicialmente os salários relativos (salário do trabalhador qualificado dividido pelo salário do trabalhador sem qualificação) utilizando as taxas de retorno da educação a seguir: 14,0% por ano de estudo adicional pelos quatro primeiros anos de estudo (séries 1-4); 10,7% por ano de estudo adicional pelos quatro anos seguintes (séries 5-8); e 8,5% por ano de estudo adicional a partir de 9 anos de estudo.
- (1,0) Calcule a fração de pagamentos ao capital humano nos salários para cada uma das duas regiões da tabela em 2000. Qual delas possui maior capital humano acumulado em 2000?
- (1,0) Calcule a fração de pagamentos ao capital humano na renda para cada uma das duas regiões da tabela em 2000 supondo que a parcela da renda que remunera o capital é $1/3$.

Ilustre como é feito cada tipo de cálculo para obter os salários relativos e a fração de pagamentos ao capital humano nos salários.

Solicita-se que os cálculos tenham precisão de três casas decimais e sejam feitos com os números da tabela transformados em decimais.

Resposta

(0,5) Calcule inicialmente os salários relativos (salário do trabalhador qualificado dividido pelo salário do trabalhador sem qualificação) utilizando as taxas de retorno da educação a seguir: 14,0% por ano de estudo adicional pelos quatro primeiros anos de estudo (séries 1-4); 10,7% por ano de estudo adicional pelos quatro anos seguintes (séries 5-8); e 8,5% por ano de estudo adicional a partir de 9 anos de estudo.

Resposta

- O salário aumenta de acordo com o número de anos de estudo.
- Exemplo: a pessoa com 10 anos de estudo terá um salário relativo igual a

$$(1,14)^4(1,107)^4(1,085)^2 \approx 2,99$$

- Essa pessoa receberá 2,99 vezes o salário de uma pessoa sem escolaridade (trabalho não qualificado). Ou, expresso de outra forma, terá um aumento de 199% no salário por estudar 10 anos.
- A seguir mostramos na tabela os cálculos para todos os níveis de estudo.

Resposta

**Nível mais alto
de educação**

**Anos de
escolaridade**

Salário relativo

Sem escolaridade	0	1,000
Primário incompleto	4	1,689
Primário completo	8	2,536
Secundário incompleto	10	2,986
Secundário completo	12	3,515
Superior incompleto	14	4,138
Superior completo	16	4,871

Resposta

(1,0) Calcule a fração de pagamentos ao capital humano nos salários para cada uma das duas regiões da tabela em 2000. Qual delas possui maior capital humano acumulado em 2000?

Resposta

Em primeiro lugar. Calcula-se o salário (relativo) médio para a economia, onde o salário relativo é ponderado pelo percentual da população em cada nível de estudo. Os resultados para cada categoria estão na tabela a seguir, que mostra também o salário médio que é dado pela soma da coluna.

Resposta

Nível mais alto de educação	Anos de escolaridade	Salário relativo	Ásia Oriental e Pacífico (2000)	América Latina e Caribe (2000)
Sem escolaridade	0	1,000	0,121	0,128
Primário incompleto	4	1,689	0,253	0,304
Primário completo	8	2,536	0,528	0,591
Secundário incompleto	10	2,986	0,466	0,534
Secundário completo	12	3,515	1,069	0,647
Superior incompleto	14	4,138	0,108	0,161
Superior completo	16	4,871	0,170	0,278
		Salário médio	2,714	2,643

Resposta

- Seja o salário médio a variável \bar{w} .
- Salário médio da economia é dado por

$$\bar{w} = \sum w_i p_i$$

onde p_i é o percentual da categoria i .

- A parcela do capital humano nos salários é dada por

$$\frac{\bar{w} - 1}{\bar{w}}$$

- Os resultados (em %) estão na tabela a seguir, mostrando que a Ásia Oriental e o Pacífico possuem mais capital humano que a América Latina e o Caribe em 2000, quando avaliado pela parcela dos salários que remunera o capital humano.

Resposta

Parcela do capital humano em	Ásia Oriental e Pacífico (2000) (%)	América Latina e Caribe (2000) (%)
Salário	63,2	62,2

Resposta

(1,0) Calcule a fração de pagamentos ao capital humano na renda para cada uma das duas regiões da tabela em 2000 supondo que a parcela da renda que remunera o capital é $1/3$.

Resposta

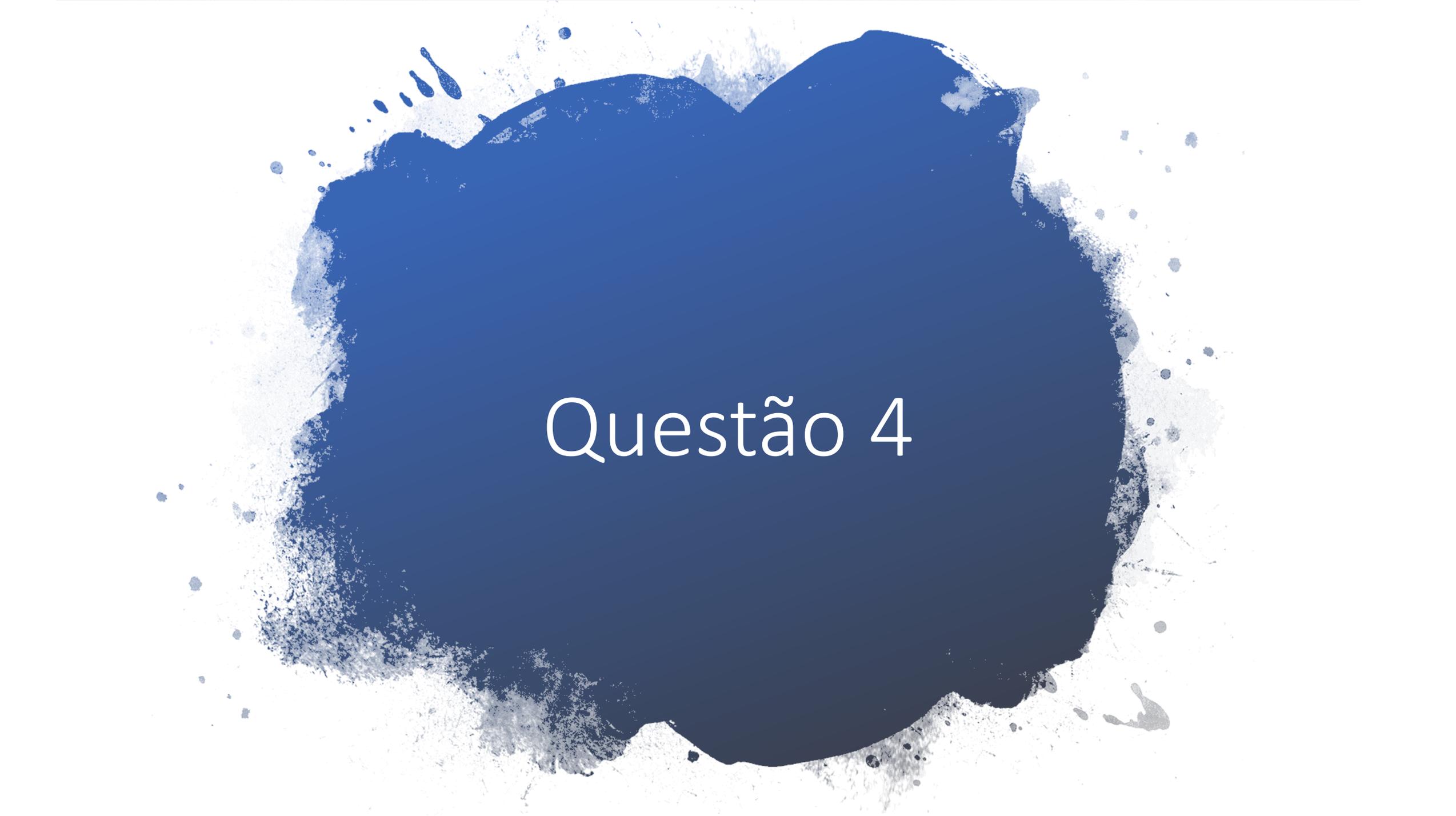
- A parcela do capital humano na renda é dada por

$$\frac{\bar{w} - 1}{\bar{w}} \times (1 - \alpha)$$

- A tabela a seguir mostra o cálculo para $\alpha = 1/3$. Para facilitar a comparação, estão presentes na tabela os resultados anteriores. Todos apontam para a mesma conclusão do item anterior.

Resposta

Parcela do capital humano em	Ásia Oriental e Pacífico (2000)	América Latina e Caribe (2000)
	(%)	(%)
Salário	63,2	62,2
Renda	42,1	41,4



Questão 4

TIPO 1

- Há dois aspectos importantes discutidos em Weil e que não são considerados nos exercícios envolvendo capital humano como educação. Discuta cada um deles e os possíveis efeitos de sua omissão na comparação dos níveis de produto por trabalhador entre países.

Resposta

- Os dois aspectos são: qualidade da educação e externalidades.
- Como a qualidade da educação é maior nos países desenvolvidos, temos que a falta dessa dimensão tende a considerar a educação como sendo menos desigual do que na realidade, ou seja, subestima-se a diferença de capital humano por trabalhador na economia. Logo, diferenças na renda por trabalhador devido a diferenças na educação serão atribuídas a diferenças na produtividade e, por sua vez, a diferenças na tecnologia e eficiência. Logo, as políticas recomendadas para desenvolver um país podem não ser as mais adequadas por causa da deficiência dos dados.

Resposta

- Como as externalidades da educação tendem a ser maiores nos países em desenvolvimento, a desconsideração desse aspecto vai subestimar o efeito do capital humano, em especial nesse grupo de países. Logo, a consideração das externalidades faria com que o impacto do capital humano por trabalhador fosse menos desigual entre os países.
- O aspecto das externalidades apontaria que a diferença do impacto do capital humano nos países está superestimada, ou seja, o capital humano nos dados oficiais está explicando diferenças no produto por trabalhador que deveriam ser explicadas pela produtividade (e, conseqüentemente, pela tecnologia e pela eficiência).

Resposta

- Examinando os dois aspectos, temos que: embora a diferença do capital humano (ao levar em conta a qualidade) seja maior do que os dados apontam, favorecendo os países desenvolvidos, as externalidades apontam um impacto muito maior sobre os países em desenvolvimento. O efeito final do capital humano sobre a economia ao levar em conta esses dois aspectos depende de qual dos dois efeitos predomina, uma vez que eles apontam para sentidos opostos.

TIPO 2

- Qual o impacto de um bloqueio tecnológico sobre o crescimento econômico? Que conclusões podem ser tiradas a partir dos exemplos de bloqueio tecnológico?

Resposta

- O bloqueio tecnológico é um tipo de ineficiência, levando a uma diminuição da produtividade e um menor nível de produto por trabalhador.
- Os exemplos de bloqueio tecnológico apontam para quatro lições:
 1. Uma nova tecnologia, embora seja benéfica para a sociedade como um todo, normalmente prejudica alguém.
 2. A oposição às novas tecnologias pode vir de trabalhadores e firmas.
 3. A efetividade do bloqueio tecnológico depende da força relativa dos prejudicados em relação aos beneficiados pela nova tecnologia.
 4. Os países ricos estão mais propensos ao bloqueio tecnológico do que os pobres, pois o bloqueio precisa da ajuda de um governo estruturado, o que é normal em países ricos.

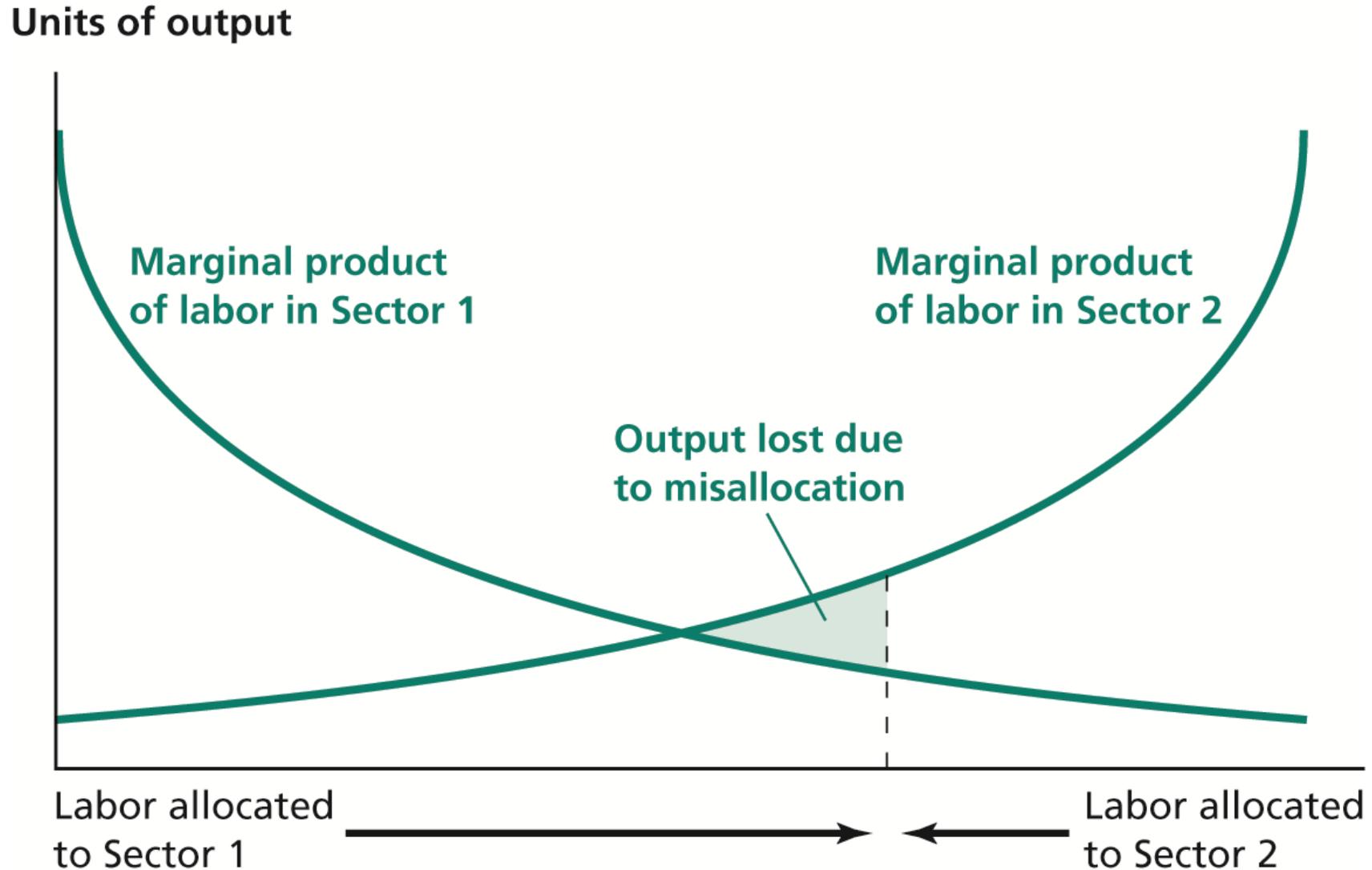
TIPO 3

- Discuta a influência dos acordos sindicais estipulando um piso salarial para uma categoria sobre a eficiência e o crescimento econômico? Ilustre graficamente.

Resposta

- Os acordos de sindicatos contemplando alguma categoria profissional levam a um salário maior do que o salário de equilíbrio, dado pelo produto marginal do trabalho. Desse modo, essa categoria terá um salário maior do que o de outra, e ela contratará menos pessoas, conforme o gráfico a seguir.

Figura 4.3.1 Superalocação de trabalho para o setor 1



Resposta

- A área assinalada é a perda de produto em decorrência da alocação errada de trabalhadores provocada pela ação do sindicato. Alocação errada porque diversos trabalhadores estão produzindo menos do que poderiam se estivessem no emprego correto pela alocação resultante do cruzamento das curvas de produto marginal do trabalho.
- Em resumo, o sindicato faz com que o produto por trabalhador de uma economia seja menor do que aconteceria sem sua interferência.

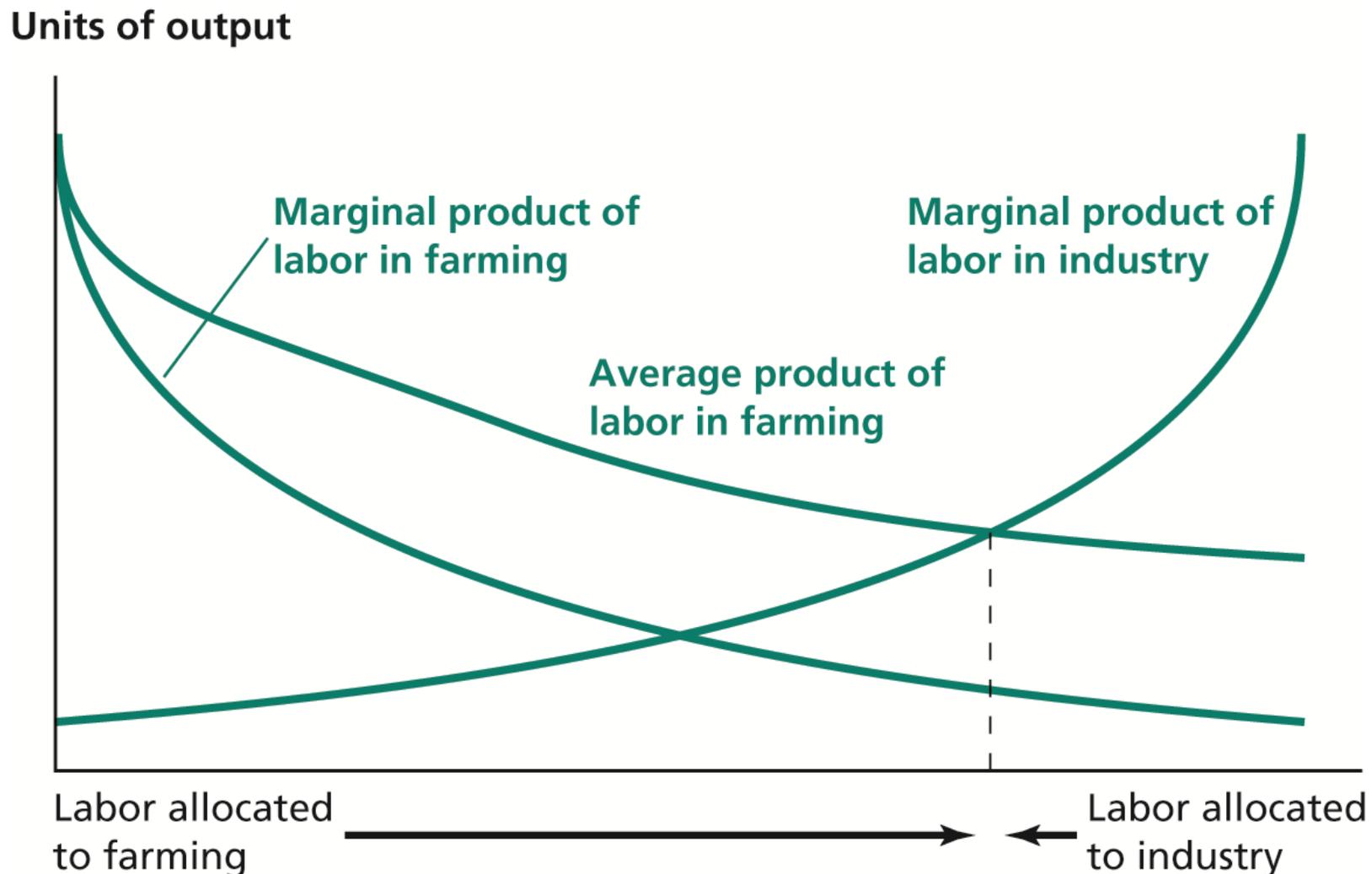
TIPO 4

- O incentivo à agricultura familiar pode provocar um impacto sobre a eficiência dependendo do tipo de remuneração dos trabalhadores? E sobre o crescimento econômico? Discuta e ilustre graficamente.

Resposta

- O incentivo à agricultura terá um impacto sobre a eficiência se os trabalhadores forem remunerados pelo seu produto médio, em vez do produto marginal.
- O salário real de equilíbrio será maior do que o equilíbrio dado pelo cruzamento das curvas de produto marginal do trabalho.
- A agricultura contratará muito mais pessoas do que deveria, e haverá uma perda de produto dada pela área entre as duas curvas de produto marginal, do ponto de emprego de equilíbrio ao ponto de emprego com a remuneração pelo produto médio.

Figura 4.4.1 Superalocação de trabalho para a agricultura quando os agricultores são pagos pelo seu produto médio



TIPO 5

- “A maior parcela de serviços nos gastos das pessoas não será um impedimento ao progresso tecnológico desde que os bens não comercializáveis diminuam sua parcela no setor de serviços.” Avalie essa informação com base nas discussões sobre progresso tecnológico setorial de Weil.

Resposta

- Dentro do setor de serviços, a parte de não comercializáveis em geral tem um progresso tecnológico menor do que o restante. Há serviços que são comercializáveis e podem ser adquiridos em qualquer lugar do mundo (p. ex. seguros de viagem, passagens de ônibus) e outros que são não comercializáveis (p.ex. cortes de cabelo).
- Se a parcela de serviços nos gastos das pessoas estiver aumentando mas a parcela de bens não comercializáveis estiver diminuindo, então pode ser que no futuro não haja uma estagnação, mas sim um progresso tecnológico nos serviços com progresso tecnológico (comercializáveis). O progresso tecnológico deverá ocorrer desde que a parcela de gastos em serviços que sejam não comercializáveis esteja diminuindo suficientemente.