Notas de aula 02: Economias Externas, Retornos Crescentes e Equilíbrios Multiplos: O Modelo Lewis/Rosenstein-Rodan

- ✓ O modelo de Lewis só apresentou um afastamento com respeito ao modelo neoclássico de crescimento, qual seja, a oferta elástica de trabalho; mas manteve as hipóteses de retornos constantes de escala e concorrência perfeita no setor moderno ou capitalista.
- ✓ Rosenstein-Rodan (1943) e Nurkse (1953): Análise das implicações dos retornos crescentes de escala.
- ✓ Dois tipos de retornos crescentes: Externos ou Internos a firma que opera no setor moderno da economia
- ✓ No caso de retornos externos à firma, mesmo que cada empresa individualmente opere com uma tecnologia com retornos constantes de escala; os retornos crescentes podem surgir a nível do setor ou da economia como um todo se as atividades coletivas das firmas afetarem as condições de produção de um grande número de firmas.
    - Rosenstein-Rodan (1943; 1984): Esses efeitos surgem de atividades como o treinamento na indústria.
    - Outro exemplo de economias externas é o "learning by doing" formalizado por Arrow (1962), o qual aumenta o estoque de experiência e know-how como sub-produto das atividades de produção.
- ✓ A expansão da economia aumenta o estoque de trabalhadores treinados e de habilidades que a firma pode se basear.
- ✓ Os retornos crescentes nesse caso estão associados à externalidades, ou seja, as divergências entre os custos e os benefícios privados e sociais.
    - Scitovsky (1954): Existem dois tipos de externalidades, a saber as externalidades tecnológicas e as externalidades pecuniárias.
        - **Externalidades tecnológicas**: São as economias externas que resultam da interdependência direta entre os produtores, sendo assim uma propriedade da função de produção.
            - Exemplo: floricultor e o criador de abelhas.
            - A divergência entre o benefício social e o benefício privado advém da apropriabilidade incompleta dos retornos sociais da atividade privada.

- **Externalidades pecuniárias**: Externalidades pecuniárias ocorrem quando a expansão do setor ou da economia como um todo produz um aumento ou uma redução dos preços de mercados dos insumos.

- ✓ A Teoria Clássica do Desenvolvimento Econômico vê os retornos crescentes como uma característica da indústria moderna e da tecnologia.
- ✓ Hipóteses do modelo:
  - Dois setores: M e S que produzem o mesmo bem.
  - As funções de produção são dadas por :

$$S = L_s \qquad (1)$$

$$M = \widetilde{K}^{\mu} K^{\alpha} L_M^{1-\alpha} \qquad (2)$$

Onde: $\widetilde{K}$ é o estoque de capital da economia como um todo; $\mu > 0$; $\alpha + \mu < 1$

- ✓ Duas características dos retornos crescentes:
  - Eles decorrem do estoque de experiência, gerado coletivamente e disponível para as firmas, sendo assim uma função da produção acumulada.
  - São específicos ao setor capitalista da economia de forma a enfatizar o papel da interação social no processo de aprendizado.
- ✓ Vamos assumir que ambos os setores operam em condição de concorrência perfeita e que as empresas no setor capitalista são maximizadoras de lucro.
- ✓ A função lucro de uma empresa no setor moderno ou capitalista é dada por:

$$\pi_M = p_M M - w_M L_M$$

- ✓ Assuma por simplicidade que : $p_M = 1$. Temos que:

$$\pi_M = \widetilde{K}^{\mu} K^{\alpha} L_M^{1-\alpha} - w_M L_M \qquad (3)$$

- ✓ A condição de primeira ordem para a maximização de (3) é dada por:

$$\frac{\partial \pi_M}{\partial L_M} = (1-\alpha)\widetilde{K}^{\mu} K^{\alpha} L_M^{-\alpha} - w_M = 0$$

- ✓ Resolvendo para L_M, temos:

$$L_M = \left(\frac{(1-\alpha)\widetilde{K}^{\mu}}{w_M}\right)^{\frac{1}{\alpha}} K \qquad (4)$$

- ✓ Por simplicidade iremos assumir que $f = 1$ de maneira que $w_M = w_s$ (5)
- ✓ Considere que $L_M + L_s = L$ (6)
- ✓ Se e quando o setor de subsistência desaparecer, a oferta de trabalho no setor moderno torna-se inelástica e o salário passará a ser determinado pelas condições de equilíbrio no mercado de trabalho.
- ✓ Fazendo $L_M = L$ em (4) e resolvendo para w_M, temos que:

$$w_M = \left[\frac{(1-\alpha)}{L^\alpha}\right] K^{(\alpha+\mu)} \qquad (7)$$

Equilíbrios Múltiplos e o Paradoxo do Sub-Desenvolvimento

- ✓ Sabemos que os coeficientes da função de produção Cobb-Douglas homogênea de grau um nos dão a participação dos salários e dos lucros na renda, quando prevalece a concorrência perfeita nos mercados de fatores de produção. Assim temos que:
- ✓ $rK = \alpha M$
- ✓ Logo: $r = \alpha \frac{M}{K}$ (8)
- ✓ Substituindo (2) em (8) temos que:

$$r = \frac{\alpha \widetilde{K}^{\mu} K^{\alpha} L_M^{1-\alpha}}{K}$$

- ✓ Logo: $r = K^{\mu+\alpha-1} L^{1-\alpha}$ (9)
- ✓ Substituindo (4) em (9), temos :

$$r = \alpha K^{\alpha+\mu-1} \left[\left(\frac{(1-\alpha)K^{\mu}}{w_M}\right)^{\frac{1}{\alpha}} K\right]^{1-\alpha}$$

- ✓ Temos:

$$r = \alpha K^{\left(\frac{\mu}{\alpha}\right)} \left[\frac{(1-\alpha)}{w_M}\right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \qquad (10)$$

- ✓ Sabemos que:
- ✓ $\dot{K} = SAV - \delta K$ (11)
- ✓ $SAV = s_p P$ (12)
- ✓ Substituindo (12) em (11) temos:
- ✓ $\dot{K} = s_p P - \delta K$

- ✓ Dividindo ambos os lados da equação acima por K, temos:
- ✓ $\frac{\dot{K}}{K} = s_P \frac{P}{K} - \delta$
- ✓ Logo:

$$\frac{\dot{K}}{K} = s_P r - \delta \quad (12)$$

- ✓ Em *steady-state*, temos: $\frac{\dot{K}}{K} = 0$, logo:

$$s_P r = \delta \;\; (13)$$

- ✓ Substituindo (10) em (13), temos:

$$s_P \alpha K^{\left(\frac{\mu}{\alpha}\right)} \left[\frac{(1-\alpha)}{w_M}\right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} = \delta$$

- ✓ Resolvendo para w_M (aqui tem alguns passos intermediários que não foram apresentados, mas que o discente deverá tentar reproduzir para chegar ao resultado apresentado abaixo):

$$w_M^* = (1-\alpha)\left[\frac{\alpha s_P}{\delta}\right]^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} K^{\left(\frac{\mu}{1-\alpha}\right)} \;\; (14)$$

- ✓ Aplicando o logaritmo em (14) temos:

$$ln\, w_M^* = \ln(1-\alpha) + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)[\ln\alpha + \ln s_P - \ln\delta] + \left(\frac{\mu}{1-\alpha}\right)\ln K \quad (14a)$$

- ✓ Aplicando o logaritmo em (7) temos:

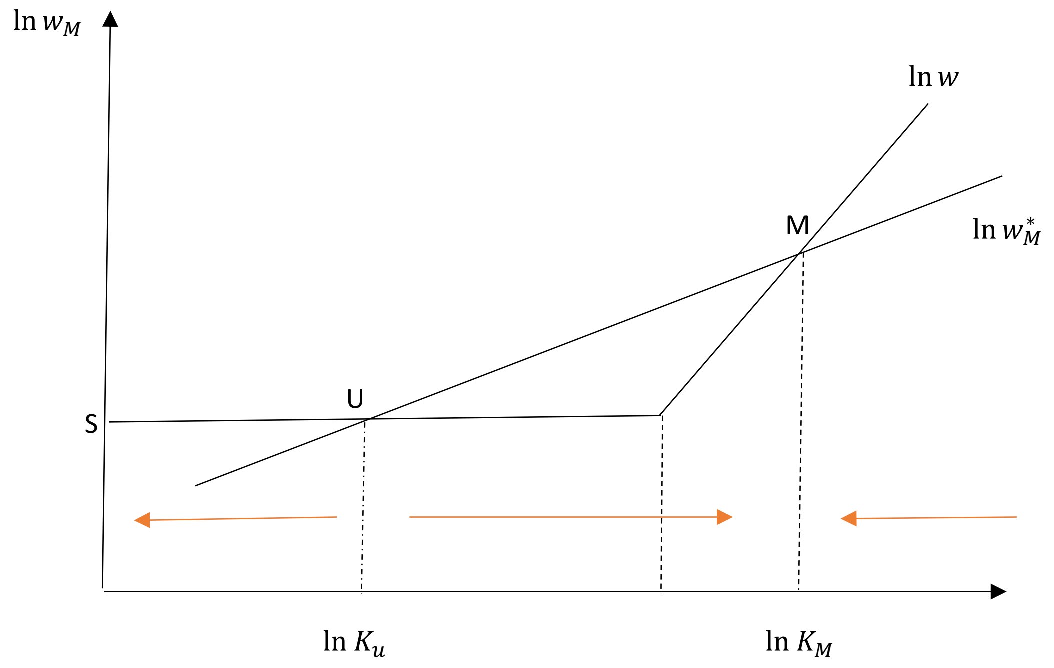
$$\ln w_M = \ln(1-\alpha) - \alpha \ln L + (\alpha+\mu)\ln K \quad (7a)$$

- ✓ Na equação (14) vemos que o salário real de steady-state é uma função de K
  - o Isso se deve aos efeitos externos sobre a produtividade do aumento do estoque de capital.
- ✓ Fronteira Salário-Lucro é dada por:
- ✓ $r = \alpha K^{\left(\frac{\mu}{\alpha}\right)} \left[\frac{(1-\alpha)}{w_M}\right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} \qquad (10)$
- ✓ Observe na equação (10) que a taxa de lucro da economia é uma função do estoque de capital. Assim em economias pobres ou nos estágios iniciais do processo de

industrialização a taxa de retorno sobre o capital é baixa, dando assim pouco incentivo ao investimento.

- ✓ Se as economias externas forem eliminadas, ou seja, se $\mu = 0$, temos que:
- ✓ $r = \alpha \left[\frac{(1-\alpha)}{w_M}\right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}}$ (15)
- ✓ A equação (15) apresenta a fronteira salário-lucro no modelo neoclássico de crescimento (Solow-Swan). Observe que nesse caso o tamanho do estoque de capital (ou seja, o tamanho da economia) não tem influência sobre a taxa de lucro. Observe também que existe uma clara relação inversa entre a taxa de lucro e a taxa de salário real.
- ✓ Fazendo $\mu = 0$ em (7), temos:
- ✓ $w_M = (1-\alpha)\tilde{k}^{\alpha}$ $(7a)$
- ✓ Na equação (7ª) o salário real é uma função crescente com a relação capital-trabalho ($\tilde{k} = \frac{K}{L}$). Isso significa que países pobres, ou seja, países que tem um estoque de capital por trabalhador baixo terão um salário real baixo e, por conseguinte, de acordo com a equação (5), irão ter uma elevada taxa de lucro.
- ✓ Já na equação (15) a mesma taxa de lucro pode ser obtida com níveis baixos de salário real e de estoque de capital e com níveis mais elevados de salário real e estoque de capital.
- ✓ **Armadilha da pobreza**: um país que possui um baixo estoque de capital não gera os incentivos privados necessários para iniciar o seu processo de desenvolvimento por intermédio da acumulação de capital no setor moderno da economia, com a consequente transferência de mão-de-obra do setor de subsistência para o setor moderno.
- ✓ Sabemos que:
- ✓ $ln\, w_M^* = \ln(1-\alpha) + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha}\right)[\ln\alpha + \ln s_P - \ln\delta] + \left(\frac{\mu}{1-\alpha}\right)\ln K$ $(14a)$
- ✓ $\ln w_M = \ln(1-\alpha) - \alpha\ln L + (\alpha+\mu)\ln K$ $(7a)$
- ✓ $\ln w_M = \ln w_s$ $(5a)$
- ✓ A equação (14ª) nos dá o valor (em log) do salário real em steady-state.
- ✓ A equação (7ª) nos dá o valor (em log) do salário real que equilibra o mercado de trabalho após a economia ter atingido o “ponto de Lewis”.
- ✓ A equação (5ª) nos dá o valor (em log do salário real) antes da economia atingir o “ponto de Lewis”.

- ✓ Observem que:
- ✓ $\left[\frac{\partial \ln w_M^*}{\partial \ln K}\right]_{SS} = \left(\frac{\mu}{1-\alpha}\right)$ e $\left[\frac{\partial \ln w_M}{\partial K}\right]_{L=L_M} = (\alpha + \mu)$
- ✓ **Exercício**: Prove que se $1 > \alpha + \mu$ então $\left[\frac{\partial \ln w_M^*}{\partial \ln K}\right]_{SS} < \left[\frac{\partial \ln w_M}{\partial K}\right]_{L=L_M}$



- ✓ Temos, agora, três posições de *steady-state*:
  - ○ Um *steady-state* localmente estável no ponto S, onde toda a força de trabalho está alocada no setor de subsistência.
  - ○ Um *steady-state* localmente estável no ponto M, onde toda a força de trabalho está alocada no setor M, auferindo um elevado nível de salário real e uma elevada intensidade de capital.
  - ○ Um *steady-state* instável no ponto U, com um estoque de capital igual a $\ln K_u$
- ✓ Existe uma armadilha do desenvolvimento a esquerda do ponto U, pois o *steady-state* S é localmente estável e apenas um afastamento suficientemente grande do mesmo irá detonar um processo de expansão auto sustentado na direção do equilíbrio alto.
- ✓ A esquerda do ponto U a oferta ilimitada de mão-de-obra coloca um limite mínimo para a queda do salário real, ao passo que as condições iniciais de baixa produtividade impedem o uso lucrativo de tecnologias de produção mais intensivas em capital.

- ✓ **Ciclo vicioso do sub-desenvolvimento:** o incentivo a investir (a taxa de lucro) é baixa porque a escala do setor capitalista e a produtividade são baixas. Já a escala do setor capitalista e a produtividade são baixas porque o incentivo a investir é fraco.
    - **O rompimento da armadilha da pobreza não pode ser feito por mecanismos de mercado.**
    - O equilíbrio instável refere-se ao nível crítico de investimento que é necessário para gerar um "big push" em direção ao desenvolvimento econômico sustentado.
    - Esse nível crítico de investimento pode não ser obtido espontaneamente, exigindo assim a ação de política econômica.
    - Paradoxo do sub-desenvolvimento: para níveis de estoque de capital menores que K_u, tanto a taxa de lucro como os salários são baixos.
        - A taxa de lucro é baixa ***apesar do capital ser escasso***.
        - É o nível baixo da taxa de lucro, ao invés de uma baixa taxa de poupança, que impedem que a acumulação de capital se situe acima do nível de depreciação.
        - O grande entrave ao desenvolvimento econômico é, portanto, o baixo incentivo ao investimento, não a baixa taxa de poupança.

<u>Exercícios Propostos</u>

1) Calcule o valor de steady-state do salário real no modelo Lewis/Rosenstein-Rodan para o caso em que $\mu = 0$. Represente graficamente esse equilíbrio.
2) No caso acima o steady-state é único? É estável? Explique.
3) Considerando que: $Y = S + M$ (17) e que, portanto, $Y = L_s + K^{\mu+\alpha} L_M^{1-\alpha}$ (18) Prove que a função de produção agregada pode ser escrita por $Y = L + \alpha(1-\alpha)^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} K^{1+\frac{\mu}{\alpha}}$
4) Considere, agora, que a economia possui mobilidade internacional de capitais de forma que $\frac{I}{K} = \gamma(r - r^* - \rho)$. Onde: r^* é a taxa internacional de lucro, ρ é o prêmio de risco país e $\gamma > 0$ é um parâmetro que mede a sensibilidade da taxa de acumulação de capital a diferença entre a taxa de lucro doméstica e a taxa de lucro internacional ajustada pelo prêmio de risco país, ou seja, mede a abertura da conta de capitais do país. Pede-se:
    a. Apresente a condição de *steady-state* do modelo.
    b. Prove que $\left[\frac{\partial w_M^*}{\partial(r^*+\rho)}\right] < 0$
    c. A inclinação da curva $\left[\frac{\partial \ln\, w_M^*}{\partial \ln K}\right]_{SS}$ depende do valor do parâmetro γ? Explique.
    d. Analise (graficamente) os efeitos sobre as posições de *steady-state* S, U e M de uma redução do prêmio de risco país.
    e. Analise (graficamente) os efeitos sobre as posições de *steady-state* S, U e M de uma redução do grau de abertura da conta de capitais.