






- 1) O Modelo de Solow consiste numa explicação de crescimento econômico no longo prazo que estabelece o produto por trabalhador de uma economia como uma função do capital por trabalhador, seja ele físico ou humano, mantendo-se constante outras variáveis. O modelo é composto por uma função de produção  $Y/N = F(K/N)$  e uma equação de acúmulo de capital  $K_1/N - K_0/N = S(Y/N) - \delta(Y/N)$ . Sua conclusão chega em que o crescimento econômico é exógeno, depende de fatores externos ao funcionamento da economia, como um aumento da poupança generalizada ou novas tecnologias. 
- 2) O estado estacionário da economia dá nome à situação em que não há crescimento econômico, ou, de outro jeito, com acumulação de capital igual a zero. Isso significa também que a economia tem com  nível de poupança  $S$  igual a taxa de depreciação  $\delta$  - o que foi depreciado em um período é substituído pelo que foi poupado no mesmo período. O modelo de Solow determina que, no longo prazo, as economias caminham para o steady state (crescimento igual a zero).
- 3) As hipóteses básicas do Modelo de Solow são de que apenas as variáveis envolvidas na função de produção – o capital e trabalho – alteram o produto. E, quando ambos os insumos variam, **os retornos de escala se tornam constantes**. Por fim, as taxas de depreciação e poupança são dadas, tal como taxas de crescimento populacional e progresso técnico. 
- 4) No Modelo de Solow, dada uma taxa de poupança  $S$ , com crescimento populacional e progresso técnico nulo, há um limite para o produto agregado e nível de renda do trabalhador por resultado dos retornos **decrecentes de escala**. Mantidas as outras variáveis constantes a poupança (aqui,  $S=1$ ) tem um impacto cada vez menor no produto por trabalhador, porque com o aumento de capital por trabalhador acumulado, é necessário um investimento crescente para manter a razão  $K/N$  por conta da depreciação; além disso, para níveis altos de acúmulo de capital, acréscimos não levam a grandes impactos. Assim, a economia converge para o steady state no longo prazo, com um produto agregado e renda dos trabalhadores constantes. Com um aumento da taxa de poupança há breve aceleração do crescimento porque o poupado supera o depreciado, brevemente permitindo acúmulo de capital. Porém, no longo prazo, a situação se regulariza e a depreciação alcança a poupança num nível de steady state mais elevado. Por fim, e apesar de tudo o mais, o crescimento não é sustentado no longo prazo pelo retorno de escala não poder – tudo mais constante – sustentar à mesma taxa. 
- 5) O acúmulo de capital per capita é dado por  $Y_{t1} - Y_t = S \cdot K^{1/2} - \delta K$ . No steady state, a acumulação per capita se iguala a 0. Logo,  $Y_{t1} - Y_t = 0$ , então,  $S \cdot K^{1/2} = \delta K$ , logo,  $S \cdot 2 \cdot K - \delta \cdot 2 K^2$ . Seguindo, de  $Y = K^{1/2}$  conclui-se que  $Y = S/\delta$ . Substituindo,  $0,2/0,5 = 4$  é o nível de produção per capita estacionário. 

- 6) Salário real =  $W/P = PMg_L = 2Y/2L = \frac{1}{2} K^{1/2} L^{-1/2}$   
 No estado estacionário,  $S \cdot Y/L = (\delta + g) K/L$ , assim,  $S \cdot K^{1/2} \cdot L^{-1/2} = (\delta + g) K/L$ .  
 Desenvolvendo,  $S/(\delta + g) = (K/L) (K^{-1/2} \cdot L^{1/2})$ , ou,  $S/(\delta + g) = \sqrt{K/L}$ .  
 Substituindo,  $0,2/(0,05 + 0,05) = \sqrt{K/L}$ , assim,  $2 = \sqrt{K/L}$ .  
 Substituindo novamente,  $2Y/2L = \frac{1}{2} \cdot 2$ , ou seja,  $2Y/2L = 1$  é o salário real no estado de equilíbrio.
- 7) Com crescimento populacional e na ausência de progresso técnico, o produto por trabalhador efetivo e o capital por trabalhador efetivo **deve ser constante para que se possa atingir o steady state**. Assim sendo, o crescimento do produto será igual à taxa de crescimento da população; e a renda, portanto, crescerá à mesma taxa. Se, porventura, houver aumento da taxa de crescimento da população, tudo o mais constante, haverá um aumento da taxa de crescimento da renda, o que manteria o produto por trabalhador efetivo constante.
- 8) O crescimento endógeno é aquele justificado por fatores internos à economia, e que podem, respeitado os limites, **ser controlado**. O que leva a concluir que, ao contrário do Modelo de Solow, o crescimento econômico não seria insustentável ou dependente de eventualidades, **mas o resultado de investimentos constantes em progresso tecnológico** e capital humano.
- 9) Os modelos de crescimento endógeno incluem o **progresso tecnológico como um fator do crescimento endógeno**. Assim sendo, a função do produto, ora representado por  $Y = F(K/N)$  no Modelo de Solow, agora é representado por  $Y = F(K, AN)$ , determinando o produto não apenas pelo capital como também pelo **trabalho efetivo** – representado pelo estado da tecnologia ponderado pelo número de trabalhadores.
- 10) Tendo que  $I/AN = (\delta + g_a + g_n) \cdot K/AN$  no steady state, é verdade que  $I/AN = F(Y/AN) = S Y/AN$ . Logo,  $S Y/AN = (\delta + g_a + g_n) \cdot K/AN$ . Desenvolvendo, chega-se em  $S/(\delta + g_a + g_n) = (K/AN) / (K/AN)^{1/2}$ . Logo,  $K/AN = (S/(\delta + g_a + g_n))^2 = (0,2/0,05+0,025+0,025)^2 = 4$ . Assim sendo, o valor do capital por trabalhador efetivo do steady state é igual a 4.

