Introdução

Blanchard abre o capítulo questionando se existe uma relação entre taxa de poupança e **taxa de crescimento**. Argumenta que é só um efeito nível, mas que isso altera o **padrão de vida**.

Interações entre produto e capital

Em linhas gerais as interações são:

- Capital determina o produto

$$K \Rightarrow Y \tag{1}$$

- Produto determina a poupança que determina o capital acumulado

$$Y \Rightarrow S \Rightarrow K \tag{2}$$

Efeitos do capital sobre o produto

Retomando a função de produção agregada do capítulo anterior, bem como a hipótese de rendimentos decrescentes dos fatores e normalizando pelos trabalhadores:

$$\frac{Y}{N} = F\left(\frac{K}{N}, 1\right) \sim \frac{Y_t}{N} = f\left(\frac{K_t}{N}\right) \tag{3}$$

Em seguida, explicita mais duas hipóteses:

- Tamanho da população, a taxa de atividade e de desemprego são constantes

$$N = \overline{N} \tag{4}$$

Consequência: O estoque de capital é o único fator de produção que varia no tempo

- Não há **progresso tecnológico**

Efeitos do produto sobre a acumulação de capital

Produto e investimento

Nesta seção, adiciona outras hipóteses:

- Economia fechada
- Com governo, mas o orçamento é equilibrado ($G = T$)

Com essas hipóteses em mãos,

$$I \equiv S_p \tag{5}$$

A seguir, assume que a poupança (privada) é proporcional à renda

$$S = \overline{s} \cdot Y \tag{6}$$

Combinando com a identidade anterior:

$$I_t = s \cdot Y_t \tag{7}$$

Investimento e acumulação de capital

Seja δ a parcela do capital que deprecia,

$$K_{t+1} = \underbrace{(1-\delta)K_t}_{\text{N. Deprecia}} + \underbrace{I_t}_{\text{Novo}} \tag{8}$$

Rearranjando,

$$\Delta K = I_t - \delta \cdot K_{t-1} \tag{9}$$

normalizando pelo trabalho e substituindo a relação obtida na seção anterior

$$\frac{\Delta K}{N} = s \cdot \frac{Y}{N} - \delta \cdot \frac{K_{t-1}}{N} \tag{10}$$

Outra forma de visualizar é dividindo ambos os lados da equação pelo estoque de capital no período anterior para obter a taxa de acumulação (g_K), bem como a taxa de acumulação líquida de depreciação (g'_k):

$$\frac{\Delta K}{K_{t-1}} = \frac{I}{K_{t-1}} - \delta \tag{11}$$

$$g'_k = g_k - \delta \tag{12}$$

Haverá acumulação líquida de capital sempre que

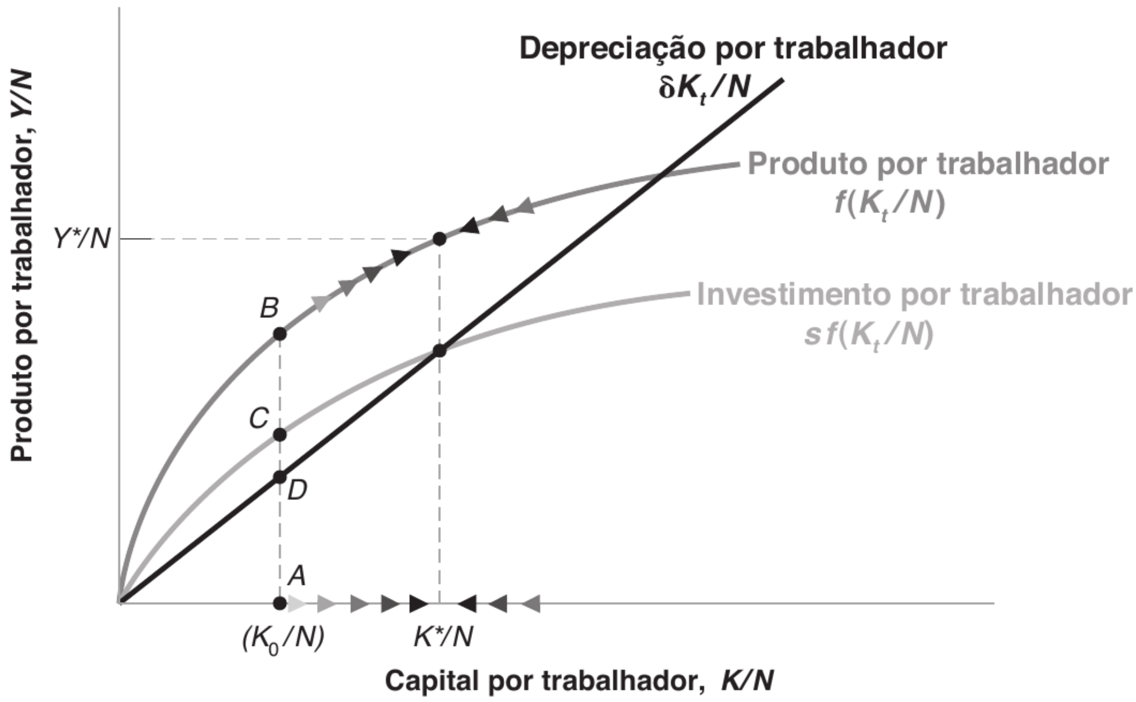
$$g_k > \delta \tag{13}$$

Implicações de taxas de poupança diferentes

Dinâmica do capital e do produto

Nesta seção, Blanchard investiga o significado e a dinâmica da equação ???. Pode ser resumido nos seguintes termos:

- O capital por trabalhador determina o produto por trabalhador. Este último, por sua vez, determina a poupança por trabalhador e, consequentemente, o investimento
- Haverá uma mudança positiva no capital por trabalhador se o investimento por trabalhador superar a depreciação por trabalhador
    - Esta depreciação aumenta proporcionalmente com o capital por trabalhador
- A função do investimento por trabalhador possui o mesmo formato que o produto por trabalhador
- O *steady state* é aquele que mantém o capital por trabalhador constante



Capital e produto no estado estacionário

Como destacado anteriormente, estado estacionário é definido como aquele momento econômico em que o capital por trabalhador se mantém constante:

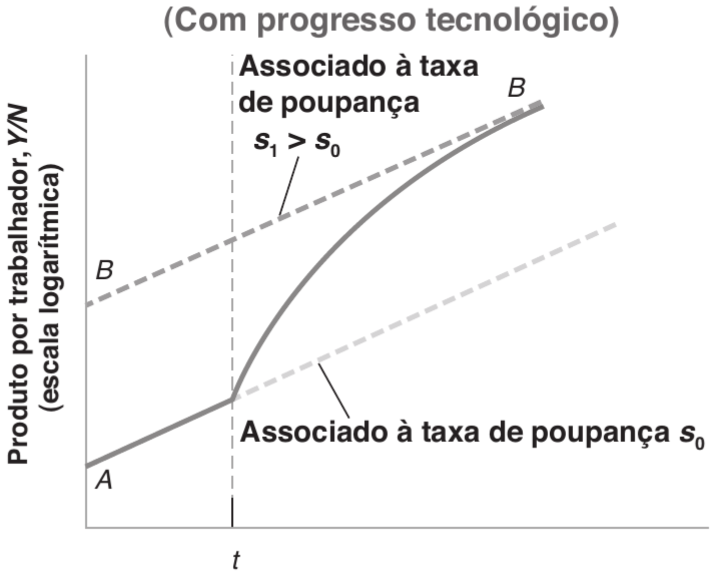
$$s \cdot f\left(\frac{K^*}{N}\right) = \delta \cdot \left(\frac{K^*}{N}\right) \tag{14}$$

Taxa de poupança e produto

Ao longo desta seção, Blanchard argumenta que a taxa de produto por trabalhador não possui nenhum efeito **taxa** sobre o produto no estado estacionário

- Isso significa que possui apenas um efeito nível, ou seja, o nível do produto por trabalhador é menor, mas a taxa de acumulação se mantém a mesma
- **Memo:** Rendimentos decrescentes dos fatores. Seria necessário poupar a uma taxa cada vez maior (ano a ano!) para afetar persistentemente a acumulação. Sendo assim, é impossível manter uma taxa de capital por trabalhador crescendo a uma taxa constante ao longo do tempo.

Dito isso, avança em direção para explicar qual seria o determinante do crescimento no longo prazo: **progresso tecnológico**. Resumidamente, afirma que uma economia que possui progresso tecnológico apresenta uma taxa de crescimento do produto por trabalhador constante (inclusive no longo prazo).



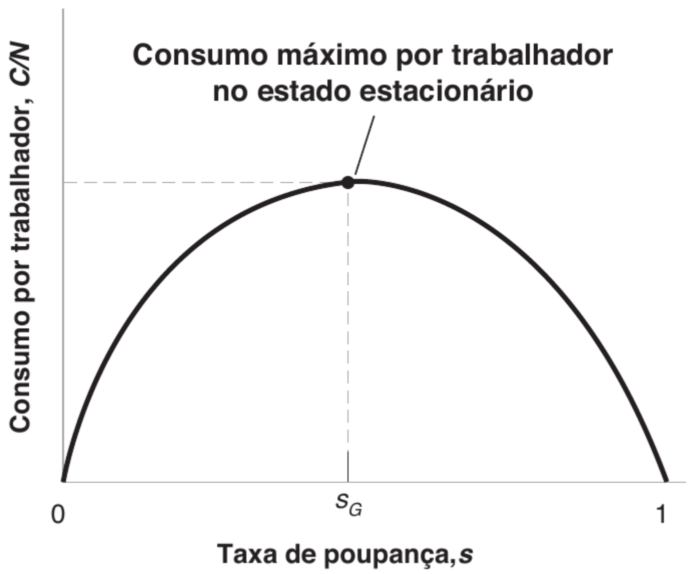
Taxa de poupança e consumo

Blanchard inicia a seção discutindo como o governo pode impactar a taxa de poupança e questiona se um aumento nesta taxa implica **necessariamente** em um aumento no consumo. A resposta pode ser vista em dois casos extremos:

- $s = 1$: Significa **consumo** igual à zero no longo prazo
- $s = 0$: Significa **produto** igual à zero no longo prazo, logo, consumo também é nulo.
    - Montante excessivo de capital

Dito isso, apresenta o conceito de **regra de ouro**: taxa de poupança (s_g) que maximiza o consumo por trabalhador no estado estacionário:

- $s < s_g$: um aumento na taxa de poupança significa um **aumento** no consumo por trabalhador até se alcançar s_g
- $s > s_g$: um aumento na taxa de poupança significa uma **diminuição** no consumo por trabalhador



Uma ideia das grandezas

ANPEC 2004 (Ex 15, adaptado)

Considere uma economia cuja função de produção é dada por $Y = K^\alpha \cdot (NA)^{1-\alpha}$, em que Y, K, N e A representam respectivamente o produto, o estoque de capital, o número de trabalhadores e o estado da tecnologia. Por sua vez, a taxa de poupança é igual a 20%, a taxa de depreciação é igual a 5%, a taxa de crescimento do número de trabalhadores é igual a 2.5% e a taxa de crescimento tecnológico é igual a 2.5%. Calcule o valor do capital por trabalhador efetivo no estado estacionário

Modificações:

- $g_N = 0$
- $A = 1$ e $g_A = 0$
- $\alpha = \frac{1}{2}$

Do enunciado:

- $s = 0.2$
- $\delta = 0.05$

Resolução

Dica: Substituir valores por último.

Reescrevendo a função de produção em termos do número de trabalhadores

$$Y = K^\alpha \cdot N^{1-\alpha} \qquad \div N \tag{15}$$

$$\frac{Y}{N} = K^\alpha \cdot \frac{N^{1-\alpha}}{N} \tag{16}$$

$$\frac{Y}{N} = K^\alpha \cdot (N^{1-\alpha} \cdot N^{-1}) \tag{17}$$

$$\frac{Y}{N} = K^\alpha \cdot (N^{-\alpha}) \tag{18}$$

$$\frac{Y}{N} = \frac{K^\alpha}{N^\alpha} = \left(\frac{K}{N}\right)^\alpha \tag{19}$$

Retomando a identidade entre poupança e investimento, temos

$$I = s \cdot Y \tag{20}$$

Lembrando que o estado estacionário é definido por:

$$I = \delta K \tag{21}$$

normalizado pelos trabalhadores

$$\frac{I}{N} = \delta \cdot \frac{K}{N} \tag{22}$$

Substituindo,

$$s \cdot \frac{Y}{N} = \delta \cdot \frac{K}{N} \tag{23}$$

Por fim, substituindo pela função de produção encontrada anteriormente:

$$s \cdot \left(\frac{K}{N}\right)^\alpha = \delta \cdot \frac{K}{N} \tag{24}$$

reescrevendo

$$\frac{K}{N} = \frac{s}{\delta}\left(\frac{K}{N}\right)^{\alpha} \tag{25}$$

resolvendo para K/N

$$\frac{\frac{K}{N}}{\left(\frac{K}{N}\right)^{\alpha}} = \frac{s}{\delta} \tag{26}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{1-\alpha} = \left(\frac{s}{\delta}\right)^{1} \tag{27}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{\frac{1-\alpha}{1-\alpha}} = \left(\frac{s}{\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{28}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{*} = \left(\frac{s}{\delta}\right)^{\frac{1}{1-\alpha}} \tag{29}$$

Finalmente, substituindo os valores

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{*} = \left(\frac{0.20}{0.05}\right)^{\frac{1}{1/2}} \tag{30}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{*} = \left(\frac{1/5}{1/20}\right)^{2} \tag{31}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{*} = \left(\frac{20}{5}\right)^{2} \tag{32}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{*} = (4)^{2} \tag{33}$$

$$\left(\frac{K}{N}\right)^{*} = 16 \tag{34}$$

Qual seria o valor do produto por trabalhador?

Da função de produção, temos

$$\frac{Y^*}{N} = \left(\frac{K^*}{N}\right)^{\alpha} \tag{35}$$

basta substituir o resultado anterior

$$\frac{Y^*}{N} = (16)^{1/2} = \sqrt{16} = 4 \tag{36}$$

E qual seria a taxa de poupança equivalente à regra de ouro?

No estado estacionário, o consumo por trabalhador é dado pela renda líquida da depreciação. Em outras palavras, ao valor que é superior para manter um nível de capital constante:

$$\frac{C}{N} = \frac{Y}{N} - s \cdot \frac{Y}{N} \tag{37}$$

$$\frac{C}{N} = \frac{Y}{N} - \delta \cdot \frac{K}{N} \tag{38}$$

$$\frac{C}{N} = (1 - s) \cdot \frac{Y}{N} \tag{39}$$

$$\frac{C}{N} = (1 - s) \cdot \left(\frac{K}{N}\right)^{\alpha} \tag{40}$$

$$\frac{C}{N} = (1-s)\cdot\left(\frac{s}{\delta}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \tag{41}$$

Para $\alpha = 1/2$

$$\frac{C}{N} = \frac{(1-s)\cdot s}{\delta} \tag{42}$$

qual seria a taxa de poupança compatível com a regra de ouro?

$$s_g = \frac{\partial C/N}{\partial s} = 0 \tag{43}$$

pela regra da cadeia

$$\frac{\partial C/N}{\partial s} = \frac{1}{\delta}(-1\cdot s + (1-s)) \tag{44}$$

$$\frac{1}{\delta}(1-2\cdot s) = 0 \tag{45}$$

como o valor de δ não faz com que essa equação seja igual à zero (apenas que tenda à zero quando tende ao infinito), basta avaliar o valor de s

$$1-2\cdot s = 0 \tag{46}$$

$$\therefore s_g = \frac{1}{2} > s \tag{47}$$

Logo, a taxa de poupança desta economia hipotética não é igual à regra de ouro e, portanto, não maximiza o consumo por trabalhador.

O que aconteceria com um aumento de s para além de s_g?

$$\frac{\partial^2 C/N}{\partial s^2} = \frac{1}{\delta}\frac{\partial(1-2\cdot s)}{\partial s} \tag{48}$$

$$\frac{\partial^2 C/N}{\partial s^2} = -\frac{2}{\delta} < 0 \tag{49}$$

Portanto, o consumo irá diminuir.

Capital físico versus capital humano

Ampliando a função de produção

Resumidamente, amplia-se a função de produção da seguinte forma

$$\frac{Y}{N} = f\left(\frac{K}{N}, \frac{H}{N}\right) \tag{50}$$

em que H/N é o nível de qualificação médio.

Capital humano, capital físico e produto

Em linhas gerais, nessa seção Blanchard destaca que os resultados sobre a acumulação do capital físico não só se preservam, mas se estendem para o caso com capital humano.

Crescimento endógeno

Reposiciona a conclusão anterior. Resumidamente, afirma que mudanças na taxa de poupança alteram o **nível** e não a taxa de crescimento do produto por trabalhador. No entanto, nos modelos de **crescimento endógeno** a taxa de poupança e a taxa de gastos em educação afetam a taxa de crescimento de *steady state* mesmo **sem** progresso tecnológico.

Observações e comentários

- [ ] **Provocação:** Seguindo o PDE (*à la* Possas), o consumo ou a poupança é residual?
- [ ] Enfatizar a diferença entre efeito nível e efeito taxa
  - Destacar que o efeito nível altera a taxa **em média**
- [ ] Destacar a igualdade entre propensão marginal e média a poupar
  - Propensão marginal é um parâmetro (e exógena)
  - Propensão média só é idêntica na ausência de Z
  - Havendo tempo, relacionar com distribuição de renda. Supondo uma economia fechada, sem governo, sem gastos autônomos não criadores de capacidade produtiva ao setor privado. Além disso, separando entre trabalhadores e capitalistas e considerando que os primeiros gastam o que ganham enquanto os segundos ganham o que gastam

$$Y = C + I \tag{51}$$

$$S = Y - C \tag{52}$$

$$C = C_w + C_k \tag{53}$$

$$C_w = W \qquad\qquad \omega = \overline{\omega} \tag{54}$$

Supondo que todo o consumo é induzido pela renda,

$$C = \overline{\omega} \cdot c_w \cdot Y + (1 - \overline{\omega}) \cdot c_k \cdot Y \tag{55}$$

mas que a propensão marginal a consumir dos capitalistas a partir da renda é zero ($c_k = 0$) enquanto a dos trabalhadores é igual a um ($c_w = 1$), temos

$$C = \overline{\omega} \cdot Y \tag{56}$$

logo,

$$S = Y - C \Rightarrow S = Y - \overline{\omega} \cdot Y \Rightarrow S = (1 - \overline{\omega}) \cdot Y \tag{57}$$

$$\therefore \frac{S}{Y} = (1 - \omega) \tag{58}$$

A relação acima pode ser apresentada de outra maneira. Se ω é a participação dos salários na renda, a poupança da economia é feita pelos capitalistas a partir dos lucros totais (FT):

$$Y = W + FT \tag{59}$$

$$(1 - \omega) = \frac{FT}{Y} \tag{60}$$

$$\therefore FT = (1 - \omega) \cdot Y \tag{61}$$

Assim como o consumo total da economia, a poupança é dada pela média ponderada pela propensão marginal a poupar de cada uma das classes.

$$s = s_w \cdot \omega + s_k \cdot (1 - \omega) \tag{62}$$

$$s_w = 1 - c_w = 0 \tag{63}$$

$$s_k = 1 - c_k = 1 \tag{64}$$

$$\therefore S = s \cdot Y \Leftrightarrow S = (1 - \omega) \cdot Y \tag{65}$$

PIB privado e PIB público

Retomando aos princípios **básicos** de contabilidade social. O PIB pela ótica da demanda é dado por:

$$Y = C + I + G + (X - M) \tag{66}$$

Desmembrando um pouco

$$I = I_p + I_g \tag{67}$$

A “definição” de “PIB” público:

$$Y_g = I_g + G \tag{68}$$

enquanto o PIB privado é dado por

$$Y_p = Y - Y_g \tag{69}$$

Desmembrando mais ainda:

$$G = \text{saúde } + \text{educação } + \text{previdência } + \dots \tag{70}$$

- Uma epidemia aumenta os gastos com serviços de saúde e, portanto, aumenta o “PIB público”. Isso é uma boa notícia?
- Onde são contabilizados os gastos com transferência de renda? Na renda disponível/consumo das famílias e não nos gastos do governo!
- Outro problema: essa divisão não possui um equivalente na ótica da oferta
    - Quem produz o bem de capital contabilizado como investimento público é o setor privado

Saldos financeiros

Vamos partir do caso de uma economia fechada com governo:

$$Y \equiv C + I + G \tag{71}$$

Descontando os impostos de ambos os lados da equação preserva a identidade

$$\underbrace{Y - T}_{YD} \equiv C + I + G - T \tag{72}$$

Desagregando o investimento

$$I = I_p + I_g \tag{73}$$

e agrupando

$$YD = (\overbrace{C + I_p}^{Y_p}) + (\overbrace{G + I_g}^{Y_g} - T) \tag{74}$$

Passando tudo para o lado esquerdo

$$(YD - C - I_p) + (T - G - I_g) \equiv 0 \tag{75}$$

Seja S_p a poupança privada e S_g a poupança do setor público

$$S_p = YD - C \tag{76}$$

$$S_g = T - G \tag{77}$$

rearranjando:

$$(S_p - I_p) + (S_g - I_g) \equiv 0 \tag{78}$$

Este é o conceito de saldo financeiro líquido tão comum na metodologia SFC:

$$SFL_p + SFL_g \equiv 0 \tag{79}$$

Podemos estender esta relação para o caso de uma economia aberta também, mas isto é o suficiente para nossos propósitos. O que acontece se o setor privado investe menos do que poupa?

$$S_p > I_p \tag{80}$$

$$SFL_p > 0 \tag{81}$$

logo, o setor privado possui uma posição financeira positiva e, portanto, acumulará riqueza (financeira.) Mas e o governo? Para manter a identidade, o setor público necessariamente está em uma posição negativa:

$$NFL_g \equiv -NFL_p \tag{82}$$

ou seja, o governo está investindo um valor maior que seu saldo primário

$$I_g > S_g \tag{83}$$

Em resumo, não faz sentido distinguir PIB em privado e público se ambos são necessariamente relacionados.