

Capítulo 5 – dos modelos simplificados ao modelo IS/LM

- Os modelos simplificados apresentados no capítulo 4 ressaltam muito o princípio da demanda efetiva, ou seja, o aumento da demanda agregada (através, por exemplo, do aumento de gastos do governo, ou do investimento privado) leva ao aumento do produto ofertado e, conseqüente, da renda de equilíbrio.
- A lógica é: gasto autônomo sobe \Rightarrow demanda agregada (y^d) sobe \Rightarrow produto ofertado (y^o) sobe \Rightarrow renda de equilíbrio (y^e) sobe.
- Os modelos simplificados consideram apenas um dos cinco mercados em que a macroeconomia divide a economia (o mercado de produto).
- Mas esses modelos não consideram variações de preços.
- O modelo IS/LM permite obter uma curva de demanda agregada, na qual variações de preços se associam inversamente com o produto demandado. O que se pretende chegar é nos gráficos da Figura 32 da página 115 do livro-texto usado em sala de aula
- O modelo IS/LM é uma construção abstrata para colocar no mesmo plano cartesiano (renda *versus* taxa de juros) duas curvas que mostrem o equilíbrio simultâneo de três mercados (de produto, moeda e títulos). Ao variar o preço, o produto de equilíbrio altera. Assim, a partir das curvas IS/LM se obtém a curva de demanda agregada.

Capítulo 5 – Modelo IS-LM para uma Economia Fechada

- Será desenvolvido um novo modelo em que:
 - O preço continua sendo determinado exogenamente, mas pode variar;
 - O investimento passa a ser, em parte, determinado endogenamente no modelo, mas dependendo da taxa de juros e não da renda (por enquanto);
 - É considerada a presença de moeda.
- Trata-se do Modelo IS-LM
 - Ele permitirá a obtenção de uma curva de demanda agregada.
 - O resultado final a ser alcançado é a figura 32 da p. 115, como dito no slide anterior.

5.1 Determinação da curva de demanda agregada

- A análise é feita considerando três mercados:
 - Mercado de produto
 - Mercado de moeda
 - Mercado de títulos

Não se inclui, ainda, os mercados de trabalho e de divisas. Isto porque é um modelo para uma economia fechada (sem mercado de divisas) e considera-se o preço como dado (o que implica curva de oferta agregada horizontal no plano cartesiano *y versus P*).

Mas o preço pode variar, o que implica em variar a curva de oferta agregada horizontal.

5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto (p. 94)

- Considerando uma economia fechada, o equilíbrio no mercado de produto (isto é, $y^o = y^d$, sabendo que $y^o \equiv y$) implica:

$$y = c[y - t(y)] + i + g$$

ou

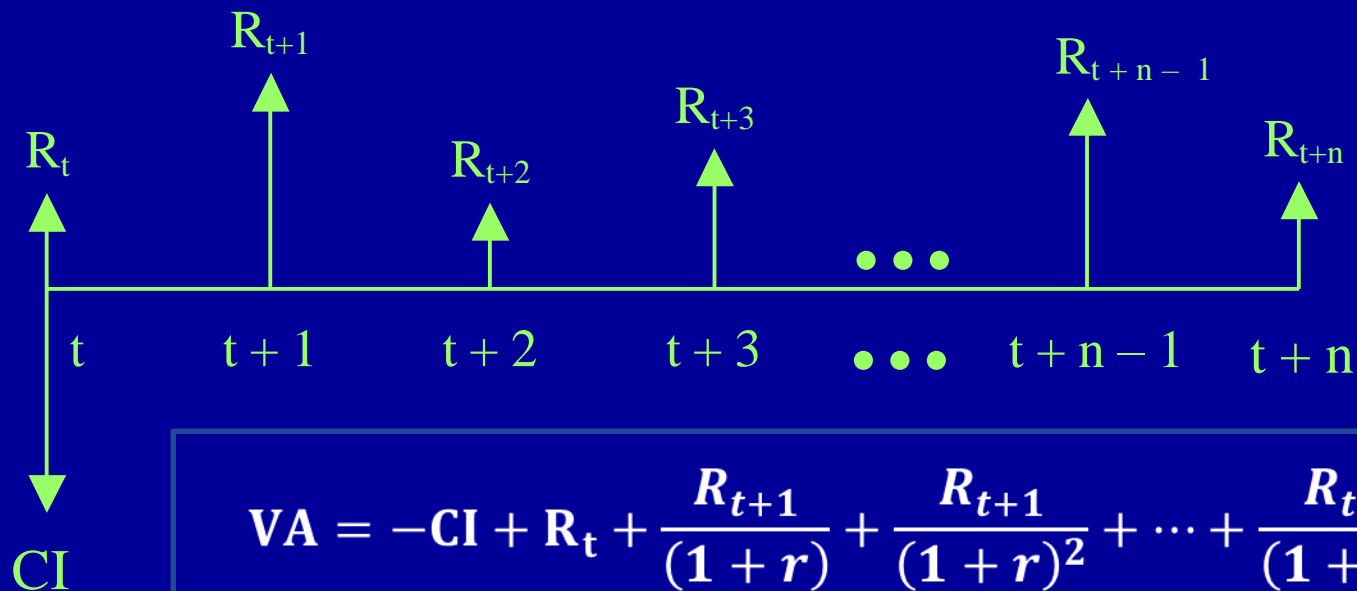
$$y - c = s[y - t(y)] + t(y) = i + g$$

(será considerado $i = ip$)

Agora, será relaxada a hipótese de que o investimento real seja totalmente autônomo.

5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto

- Cada projeto de investimento apresenta um custo de instalação (CI) e um fluxo esperado de rendas líquidas = receitas menos custos ($R_t, R_{t+1}, R_{t+2}, \dots, R_{t+n}$).



$$VA = -CI + R_t + \frac{R_{t+1}}{(1+r)} + \frac{R_{t+1}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_{t+n}}{(1+r)^n}$$

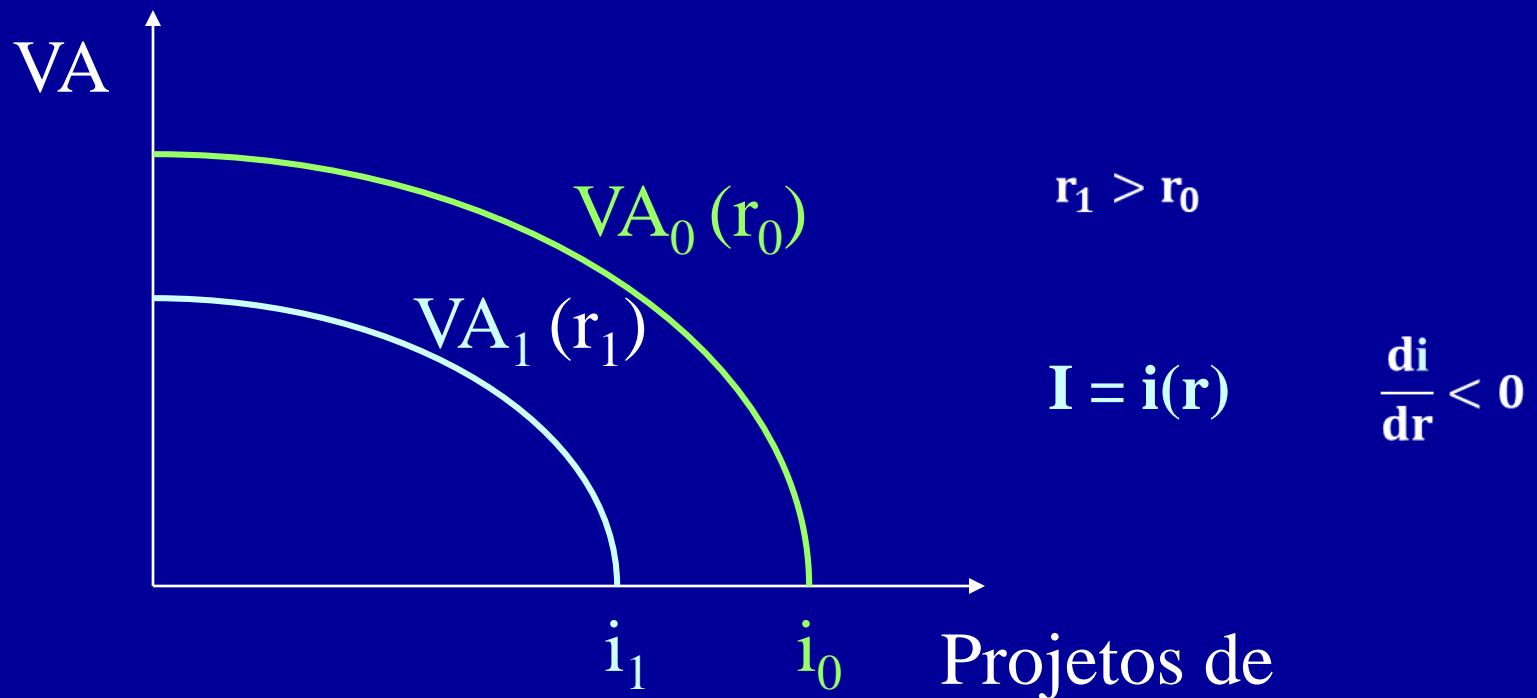
Fluxo de caixa de um projeto de reflorestamento no MS

	Total da Receita descontado do PIS, COFINS e ICMS	Total do Custo	Lucro Líquido Antes IR e CSLL	Imposto de Renda (IR) + CSLL	Lucro Líquido Depois do IR e CSLL
0	R\$ 67.626,30	R\$ 873.266,51	R\$ (805.640,21)	R\$ -	R\$ (805.640,21)
1	R\$ 81.963,98	R\$ 1.051.102,97	R\$ (969.138,99)	R\$ -	R\$ (969.138,99)
2	R\$ 83.512,38	R\$ 1.078.288,00	R\$ (994.775,62)	R\$ -	R\$ (994.775,62)
3	R\$ 85.060,77	R\$ 1.105.473,03	R\$ (1.020.412,26)	R\$ -	R\$ (1.020.412,26)
4	R\$ 86.609,16	R\$ 1.132.658,06	R\$ (1.046.048,90)	R\$ -	R\$ (1.046.048,90)
5	R\$ 88.157,55	R\$ 1.159.843,08	R\$ (1.071.685,53)	R\$ -	R\$ (1.071.685,53)
6	R\$ 97.266,66	R\$ 1.187.028,11	R\$ (1.089.761,45)	R\$ -	R\$ (1.089.761,45)
7	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ -	R\$ 1.796.480,04
8	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ -	R\$ 1.796.480,04
9	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ -	R\$ 1.796.480,04
10	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ 40.075,46	R\$ 1.756.404,59
11	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ 586.803,22	R\$ 1.209.676,83
12	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ 586.803,22	R\$ 1.209.676,83
13	R\$ 2.338.104,50	R\$ 541.624,46	R\$ 1.796.480,04	R\$ 586.803,22	R\$ 1.209.676,83
14	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
15	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
16	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
17	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
18	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
19	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
20	R\$ 2.382.298,73	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.293.562,27	R\$ 415.811,17	R\$ 877.751,10
21	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
22	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
23	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
24	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
25	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
26	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
27	R\$ 2.581.385,45	R\$ 541.624,46	R\$ 2.039.760,99	R\$ 669.518,74	R\$ 1.370.242,26
28	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53
29	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53
30	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53
31	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53
32	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53
33	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53
34	R\$ 2.625.579,68	R\$ 1.088.736,46	R\$ 1.536.843,22	R\$ 498.526,70	R\$ 1.038.316,53

VA (r = 6%) = R\$ 6.710.557,37; VA (r= 8%) = R\$ 3.693.081,84. $r \uparrow \Rightarrow VA \downarrow$

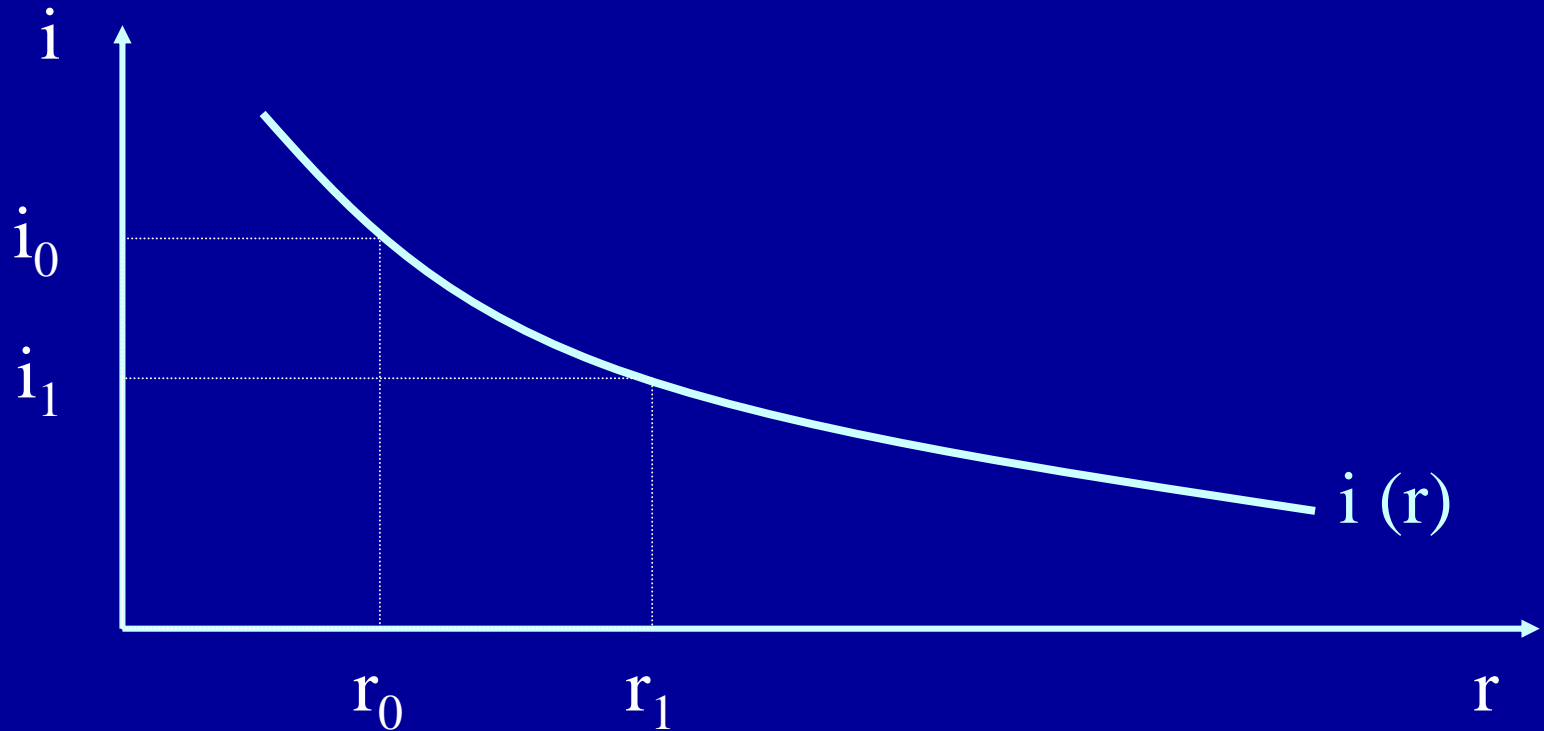
5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto (p. 95)

$$VA = -CI + R_t + \frac{R_{t+1}}{(1+r)} + \frac{R_{t+1}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_{t+n}}{(1+r)^n}$$



Ordenam-se os projetos em ordem decrescente dos seus VA. O investimento é a soma dos custos de implantação de cada projeto.

5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto



Função demanda de investimento. Observe que essa função é diferente da colocada no 3º MMS da página 91.

A taxa de juros nos modelos

- A tomada de decisão pelos investidores está baseada na taxa de juros real esperada (r), a qual é a taxa de juros nominal (r^n) descontada da taxa de inflação esperada ($\frac{\dot{P}}{P}^e$). Ver boxe 5. na página 96.
- No caso do presente capítulo, como o nível de preço é dado, a taxa de inflação esperada é zero.
- Assim, $r = r^n$

5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto

Equação de equilíbrio no mercado de produto:

$$y = c[y - t(y)] + i + g$$

Como: $i = i(r)$, tem-se:

$y = c[y - t(y)] + i(r) + g \Rightarrow$ uma equação e duas variáveis endógenas.

A curva IS é o lugar geométrico das combinações de y (renda) e r (taxa de juros) que mantêm o mercado de produto em equilíbrio.

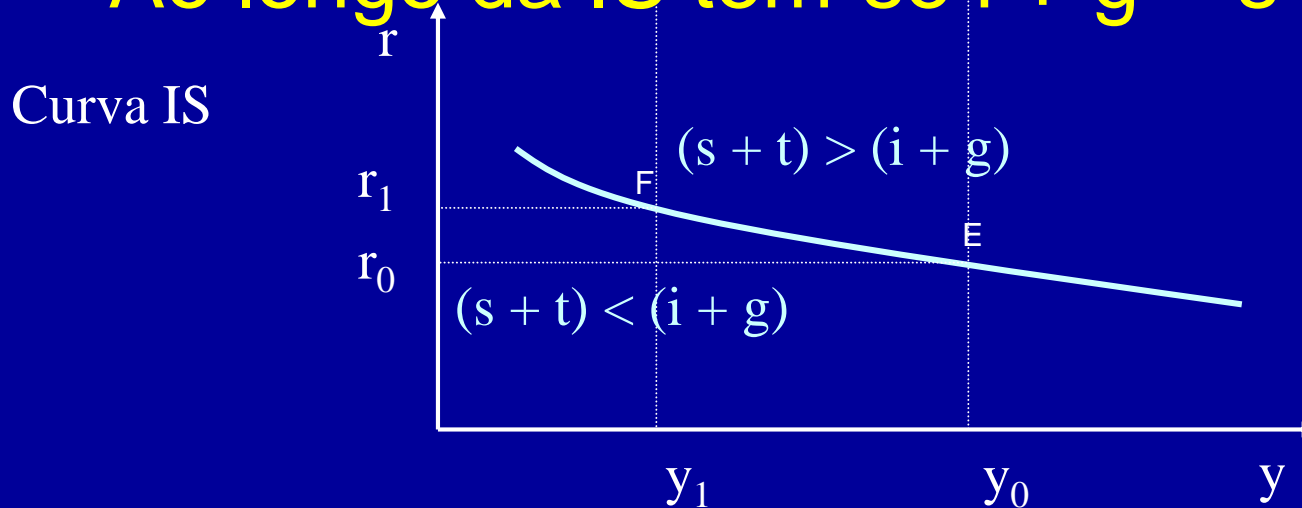
Há três maneiras de tratar a curva IS: pela Teoria Keynesiana (Figura 22), pela Síntese Neoclássica (Figura 24) e pela abordagem algébrica dos Novos-keynesianos (equação 5.3 da página 103).

5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto – Teoria Keynesiana

- Ao longo da IS tem-se $i + g = s + t$



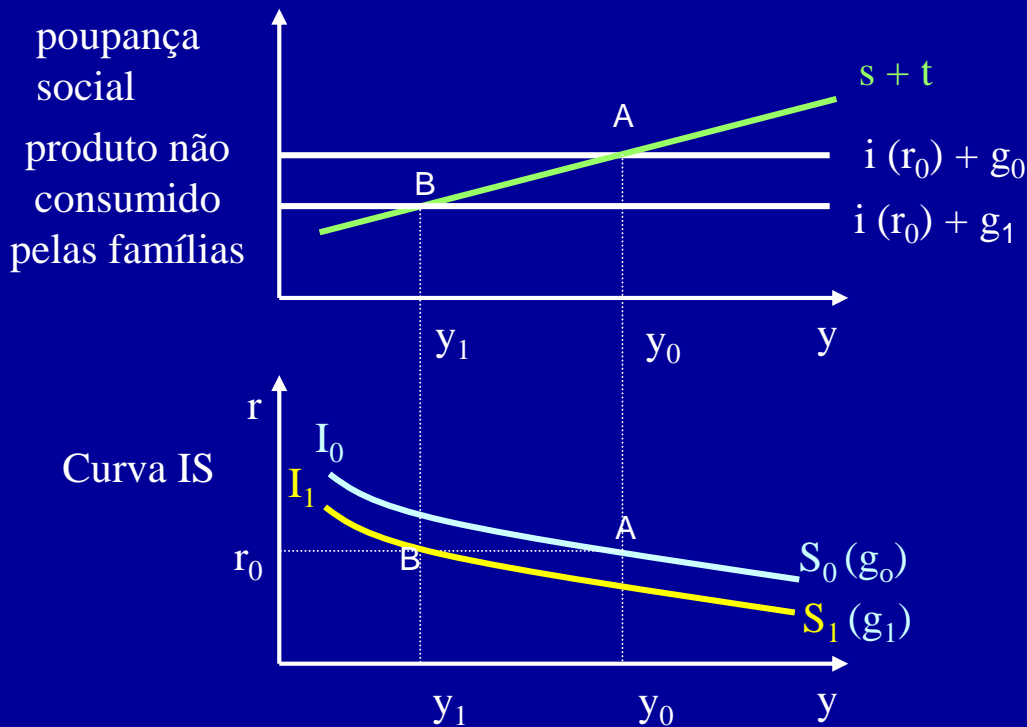
- Ao longo da IS tem-se $i + g = s + t$



5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto

Nota-se que tanto uma redução dos gastos do governo quanto um aumento nas alíquotas de tributos provoca um deslocamento para a esquerda da curva IS.

De forma análoga, tanto uma elevação dos gastos do governo quanto uma redução nas alíquotas de tributos provoca um deslocamento para a direita da curva IS.

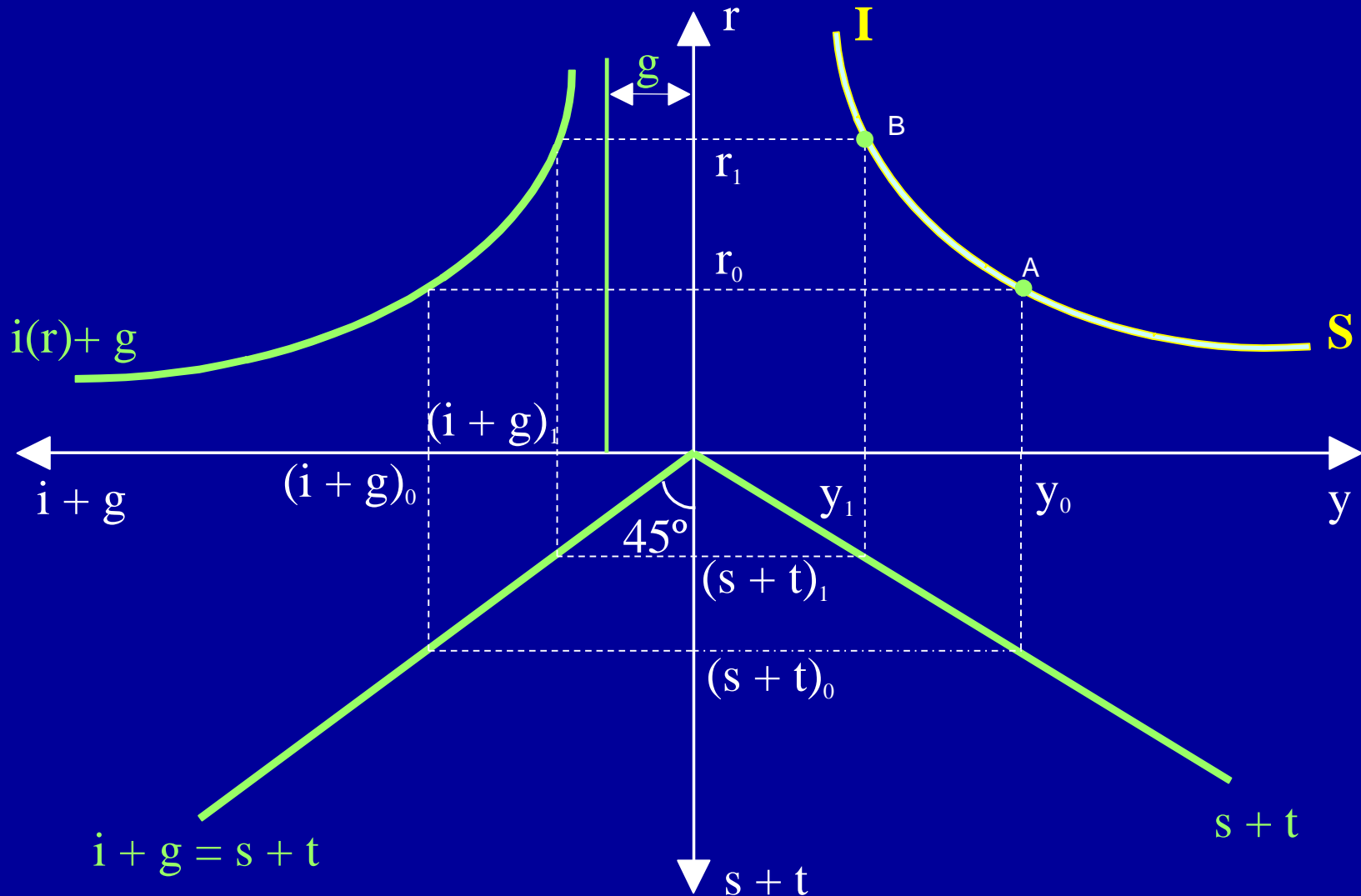


Quando se varia a variável que está no eixo vertical, tem-se deslocamento ao longo da curva. Quando se varia uma variável que não está no eixo vertical, mas altera a variável que está no eixo horizontal, há deslocamento da curva.

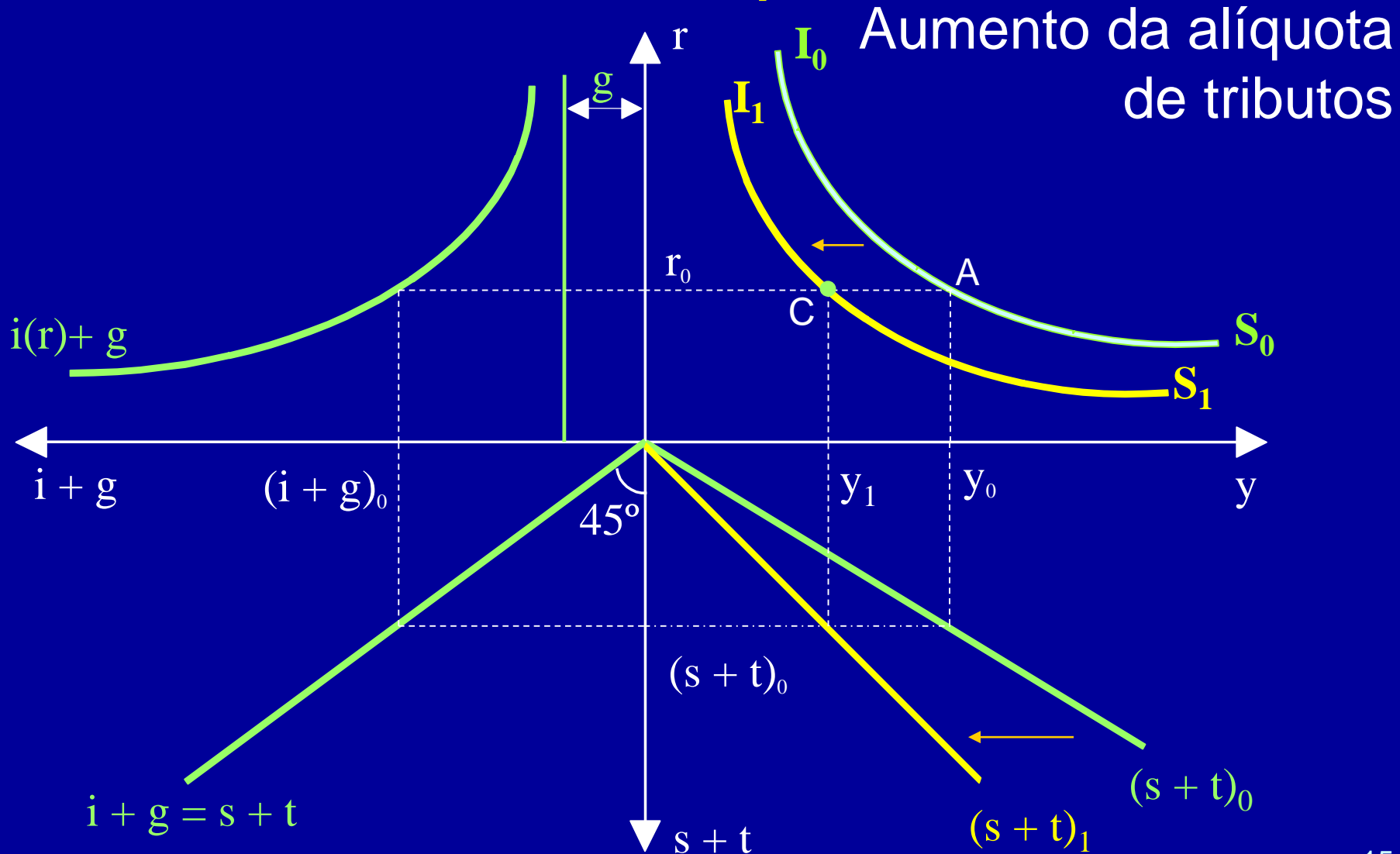
As versões gráficas da curva IS

- Há duas formas alternativas de dedução gráfica da curva IS.
- A primeira é mostrada nas figuras 22 e 23 (das páginas 97 e 98, respectivamente) e foi bastante trabalhada pela Teoria Keynesiana nas décadas de 1950 e 1960.
- A segunda forma, da Síntese Neoclássica, é a dedução via o gráfico de quatro quadrantes e foi muito trabalhada nas décadas de 1960 e 1970.
- Considere no plano cartesiano y versus $s+t$ a curva positivamente inclinada de poupança social.
- No plano cartesiano $i+g$ versus r coloque uma reta vertical para os gastos do governo e uma curva negativamente inclinada para a função investimento. Tem-se, assim, a curva $i+g$ em função da taxa de juros (r).
- No plano cartesiano $s+t$ versus $i+g$, coloque uma bissetriz que mostre o equilíbrio $s+t = i+g$.

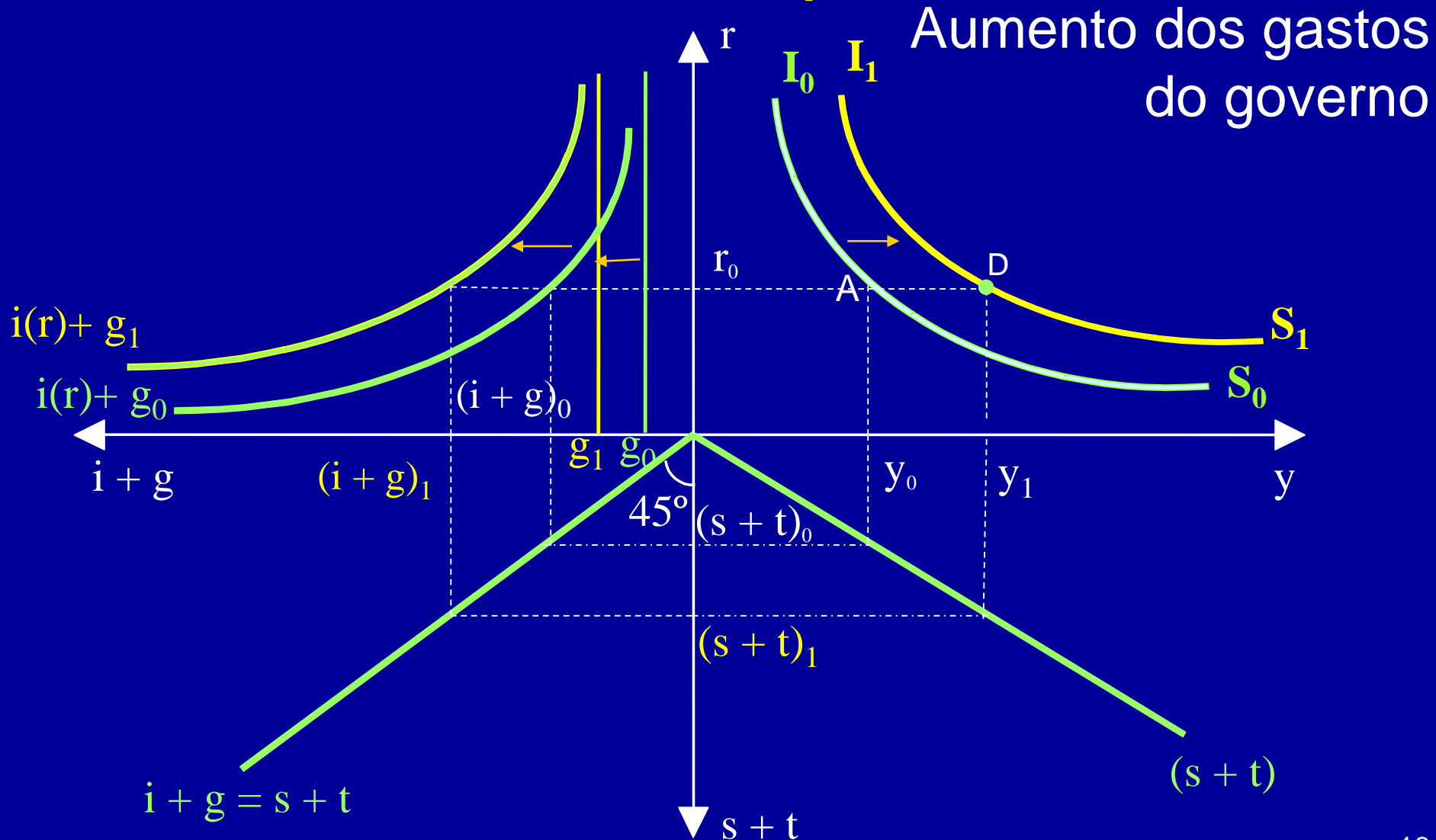
5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto (boxe 6)



5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto



5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto



5.1.1 A curva IS – equilíbrio no mercado de produto (1º § da p. 102)

A curva IS representa as combinações de renda (y) e taxa de juros (r) que manterão o mercado de produto em equilíbrio, no sentido de que o investimento planejado mais as compras governamentais se igualam à poupança privada planejada mais a receita dos tributos.

Exercício 5.1

- 1) Desenhe, explicando o seu raciocínio, o deslocamento da curva IS quando há diminuição das alíquotas de tributos.
- 2) Desenhe, explicando o seu raciocínio, o deslocamento da curva IS quando há diminuição dos gastos do governo.

OBSERVAÇÃO: utilize os gráficos de quatro quadrantes das páginas 100 e 101 do livro texto.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS – a visão dos Novos-keynesianos

Fórmula geral da curva IS para uma economia fechada:

$$y = c[y - t(y)] + i(r) + g$$

- Esta equação está de acordo com os Novos-keynesianos (que consideram o formato linear para a curva IS).
- O formato linear da curva IS é compatível com um dos segmentos da curva IS da Síntese Neoclássica (mas não com os extremos dessas curvas).

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

Fórmula geral da curva IS para uma economia fechada:

$$y = c[y - t(y)] + i(r) + g$$

- Considere que as funções consumo, investimento e tributação sejam funções lineares.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS (p. 102)

Fórmula geral da curva IS para uma economia fechada:

$$y = c[y - t(y)] + i(r) + g$$

- Função consumo: $c = a_0 + a_1 \cdot (y - t)$

Em que: $0 < a_1 < 1$ (a_1 = propensão marginal a consumir)

- Função investimento: $i = b_0 + b_1 \cdot r$

Em que: $b_1 < 0$ (b_1 = sensibilidade do investimento a variações da taxa de juros)

- Função tributação: $t = d_1 \cdot y$

Em que: $0 < d_1 < 1$ (d_1 = taxa marginal de tributação líquida)

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

Fórmula geral da curva IS para uma economia fechada:

$$y = c[y - t(y)] + i(r) + g$$

- Função consumo: $c = a_0 + a_1 \cdot (y - t)$
- Função investimento: $i = b_0 + b_1 \cdot r$
- Função tributação: $t = d_1 \cdot y$

$$y = a_0 + a_1 \cdot (y - d_1 \cdot y) + b_0 + b_1 \cdot r + g$$

Vamos isolar em um dos lados da expressão a parcela que tem r .

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$y = a_0 + a_1 \cdot (y - d_1 \cdot y) + b_0 + b_1 \cdot r + g$$

$$-a_0 - b_0 + y - a_1 \cdot y + a_1 \cdot d_1 \cdot y - g = b_1 \cdot r$$

$$b_1 \cdot r = -(a_0 + b_0) + (1 - a_1 + a_1 \cdot d_1) \cdot y - g$$

$$r = \frac{-(a_0 + b_0)}{b_1} - \frac{1}{b_1} \cdot g + \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} \cdot y$$

 Expressão algébrica linear da curva IS

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$r = \frac{-(a_0 + b_0)}{b_1} - \frac{1}{b_1} \cdot g + \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} \cdot y$$

A tangente da inclinação da curva IS é:

$$\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} = \frac{1 - a_1 \cdot (1 - d_1)}{b_1}$$

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} = \frac{1 - a_1 \cdot (1 - d_1)}{b_1}$$

Como $0 < a_1 < 1$ e $0 < d_1 < 1$:

$$(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1) > 0$$

Por exemplo, se $a_1 = 0,9$ e $d_1 = 0,3$, tem-se:

$$(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1) > 0,37$$

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} = \frac{1 - a_1 \cdot (1 - d_1)}{b_1}$$

Como $0 < a_1 < 1$ e $0 < d_1 < 1$:

$$(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1) > 0$$

Como $b_1 < 0$:

$$\frac{\partial r}{\partial y} = \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} < 0$$

A curva IS é
negativamente
inclinada

Exercício 5.2

- Calcule a inclinação da curva IS nos seguintes casos:
- 1) $a_1 = 0,9$ $b_1 = -2.000$ e $d_1 = 0,3$
- 2) $a_1 = 0,9$ $b_1 = -2.500$ e $d_1 = 0,3$
- 3) $a_1 = 0,95$ $b_1 = -2.000$ e $d_1 = 0,3$
- 4) $a_1 = 0,9$ $b_1 = -2.000$ e $d_1 = 0,25$

• Lembre-se que:

$$\textit{inclinação} = \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1}$$

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

A inclinação (negativa) da curva IS depende (p. 103):

- 1. Da sensibilidade do investimento a variações da taxa de juros, ou seja, do valor de b_1 .**

Quanto maior for b_1 em valores absolutos, menos inclinada é a curva IS.

⇒ Nesse caso, pequenas variações da taxa de juros provocam grandes variações do investimento e, conseqüentemente, grandes variações do produto interno.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

A inclinação (negativa) da curva IS depende:

- 1. Da sensibilidade do investimento a variações da taxa de juros, ou seja do valor de b_1 .**
- 2. Da propensão marginal a consumir (a_1).**

Quanto maior for a_1 , menos inclinada é a curva IS.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

A inclinação negativa da curva IS depende:

1. Da sensibilidade do investimento a variações da taxa de juros, ou seja do valor de b_1 .
2. Da propensão marginal a consumir (a_1).
3. Da taxa marginal de tributação líquida (d_1).

Quanto menor for d_1 , menos inclinada é a curva IS.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS para uma economia fechada

$$r = \frac{-(a_0 + b_0)}{b_1} - \frac{1}{b_1} \cdot g + \frac{(1 - a_1 + a_1 \cdot d_1)}{b_1} \cdot y$$

$$\left(\frac{-1}{b_1} \right) > 0$$

Quanto maiores forem os gastos do governo (g), maior será a taxa de juros (r) para o mesmo produto (y). Ou seja, o aumento dos gastos do governo desloca a curva IS para a direita no plano cartesiano *y versus r*.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

Considere o seguinte exemplo numérico:

$$c = 80 + 0,9 \cdot (y - t) \quad i = 750 - 2.000 \cdot r \quad t = 0,3 \cdot y$$

Em que c , y e t estão medidos em bilhões de Reais e r está medido em valores decimais.

Temos dois caminhos a seguir para achar a IS:

1º) identifica os parâmetros da equação que aparece no slide 31 nas expressões acima e substitui esses parâmetros na equação que aparece no slide 31;

2º) substitui as equações acima na fórmula: $y = c + i + g$ e isola no lado esquerdo o r .

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

Considere o seguinte exemplo numérico:

$$c = 80 + 0,9 \cdot (y - t) \quad i = 750 - 2.000 \cdot r \quad t = 0,3 \cdot y$$

$$a_0 = 80 \quad a_1 = 0,9 \quad b_0 = 750 \quad b_1 = -2.000 \quad d_1 = 0,3$$

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

Considere o seguinte exemplo numérico:

$$c = 80 + 0,9 \cdot (y - t) \quad i = 750 - 2.000 \cdot r \quad t = 0,3 \cdot y$$

$$a_0 = 80 \quad a_1 = 0,9 \quad b_0 = 750 \quad b_1 = -2.000 \quad d_1 = 0,3$$

$$r = \frac{-(80 + 750)}{-2.000} - \frac{1}{-2.000} \cdot g + \frac{(1 - 0,9 + 0,9 \cdot 0,3)}{-2.000} \cdot y$$

$$r = 0,415 + 0,0005 \cdot g - 0,000185 \cdot y$$

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$r = 0,415 + 0,0005 \cdot g - 0,000185 \cdot y$$

A tangente da inclinação da curva IS é $-0,000185$. Quando o produto interno aumenta em R\$ 100 bilhões, a taxa de juros cai 1,85 ponto percentual para manter o mercado de produto em equilíbrio.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$r = 0,415 + 0,0005 \cdot g - 0,000185 \cdot y$$

Para $g = 0,75$ (R\$ 0,75 bilhão), tem-se:

$$r = 0,415375 - 0,000185 \cdot y$$

Para $g = 0,79$ (R\$ 0,79 bilhão), tem-se:

$$r = 0,415395 - 0,000185 \cdot y$$

As equações acima são retas paralelas no plano y versus r . A segunda reta está à direita da primeira.

5.1.1.1 Expressão algébrica da curva IS

$$r = 0,415 + 0,0005 \cdot g - 0,000185 \cdot y$$

Para $g = 0,75$ (R\$ 0,75 bilhão), tem-se:

$$r = 0,415375 - 0,000185 \cdot y$$

Para $g = 0,79$ (R\$ 0,79 bilhão), tem-se:

$$r = 0,415395 - 0,000185 \cdot y$$

Portanto, o aumento dos gastos do governo (g) desloca a curva IS para direita. **(desenhe as retas acima)**

Exercício 5.3

- Considere as seguintes funções:

Função consumo: $c = 500 + 0,9 \cdot (y - t)$

Função investimento: $i = 1.500 - 1.000 \cdot r$

Função tributação: $t = 0,4 \cdot y$

- 1) Calcule a expressão linear da curva IS para uma economia fechada.
- 2) Se os gastos do governo forem de R\$ 1.500, qual é a expressão da curva IS?
- 3) Se os gastos do governo forem de R\$ 2.000, qual é a expressão da curva IS?
- 4) Desenhe no plano cartesiano y versus r as curvas dos exercícios 2 e 3 acima.

Sugestão de resolução: substitua as equações acima na expressão $y = c + i + g$ e isole no lado esquerdo o r .